# Nutzergenerierte Karten im Web 2.0

## Eine kartographische Konzeption auf Basis analytischer und empirischer Untersuchungen

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. rer. nat.)
des Fachbereichs Mathematik/Informatik
der Universität Osnabrück

vorgelegt von

**Dipl.-Geogr. Karsten Hoffmann**

aus

Osnabrück

**Osnabrück, Februar 2014**

Betreuer:
Prof. Dr. Norbert de Lange, Institut für Geoinformatik und Fernerkundung, Universität Osnabrück

Korreferent:
Prof. Dr. Georg Gartner, Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Kartographie, Technische Universität Wien

Disputation am 17.6.2014 in Osnabrück

# Danksagung

Ohne die Unterstützung Dritter wäre diese Arbeit kaum möglich gewesen. Allen voran danke ich in besonderem Maße Prof. Dr. Norbert de Lange für die Betreuung dieser Arbeit. Er hat mich auf diesem Weg begleitet, mich strukturell und wissenschaftlich unterstützt und mich immer wieder motiviert. Außerdem danke ich Prof. Dr. Georg Gartner für das Zweitgutachten, den wissenschaftlichen Austausch sowie für hilfreiche Hinweise und Ratschläge.

Danken möchte ich darüber hinaus der StepMap GmbH, die es mir ermöglicht hat, ihre Nutzer zu befragen und mich darin maßgeblich unterstützte. Danke für das entgegengebrachte Vertrauen und den Einblick, den ich in die Firma gewinnen konnte. Des Weiteren danke ich den Mitarbeitern und Kollegen am Institut für Geoinformatik und Fernerkundung der Universität Osnabrück für eine jahrelange kollegiale und angenehme Atmosphäre und den gegenseitigen Austausch, die eine gute Basis für die Realisierung dieser Arbeit bildeten.

Mein weiterer Dank gilt den Personen, die diese Arbeit sorgfältig Korrektur gelesen haben. Dazu gehören Margit Dietz, Thomas Kastler, Dr. Claudia Meyer und Uwe Meyer.

Abschließend bedanke ich mich bei meiner Familie, meinen Eltern Marlis und Bernd, die mich in allen meinen Unternehmungen unterstützen und an mich glauben und meiner Schwester Marleen, die immer ein offenes Ohr für mich hat und mir mit Rat und Tat zur Seite steht.

Herzlichen Dank auch an alle weiteren Wegbegleiter, die mich in dieser Zeit unterstützt haben.

Osnabrück, Juli 2014

# Inhaltsverzeichnis

**Abbildungsverzeichnis** **IX**

**Tabellenverzeichnis** **XIII**

**Abkürzungsverzeichnis** **XVII**

**1 Einleitung** **1**

1.1 Idee und Ausgangsüberlegungen . . . . . 1

1.2 Problemstellung und Zielsetzung . . . . . 3

1.3 Aufbau der Arbeit . . . . . 6

**2 Kartographie im Web 2.0** **9**

2.1 Web 2.0 . . . . . 9

2.2 GeoWeb . . . . . 12

2.2.1 Die Bedeutung raumbezogener Informationen im Internet . . . . . 12

2.2.2 Merkmale und Eigenschaften des GeoWeb . . . . . 13

2.2.3 Neogeography und Neocartography . . . . . 15

2.2.4 Volunteered Geographic Information (VGI) . . . . . 16

2.2.5 Webmapping 2.0 . . . . . 18

2.3 Nutzergenerierte Karten . . . . . 20

2.3.1 Kartenerzeugung durch Programmierung mit APIs . . . . . 20

2.3.2 Kartenerzeugung im Webbrowser . . . . . 22

2.4 Die Prosumenten nutzergenerierter Karten . . . . . 23

2.5 Probleme und Potenziale nutzergenerierter Karten . . . . . 27

2.6 Stand der Forschung bezüglich nutzergenerierter Karten und ihrer Prosumenten sowie relevanter Nachbarbereiche . . . . . 30

2.6.1 Kartographische Qualität und Gestaltung nutzergenerierter Karten . . . . . 30

2.6.2 Die Prosumenten von Volunteered Geographic Information . . . . . 32

2.6.3 Die generelle Nutzerstruktur im Web 2.0 . . . . . 34

2.7 Forschungen und Richtlinien bezüglich der Gestaltung von Benutzeroberflächen . . 35

2.7.1 Allgemeine Richtlinien und Prinzipien . . . . . 35

2.7.2 Forschungen und Gestaltungsrichtlinien für Geoinformationssysteme und Webmapping-Anwendungen . . . . . 37

2.8 Darstellung des Forschungsbedarfs und der Forschungsstrategie zur Konzeption von Webmapping 2.0-Anwendungen . . . 41

**3 Kommunikation mit Karten im Web 2.0 45**

3.1 Mensch-Computer-Interaktion . . . 45

3.1.1 Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion . . . 45

3.1.2 Usability . . . 48

3.1.3 User Experience . . . 51

3.1.4 Universal Usability . . . 53

3.2 Motivation und Emotion . . . 56

3.2.1 Grundlagen der Motivation und Emotion . . . 56

3.2.2 Motivation bei VGI und nutzergenerierten Karten . . . 58

3.3 Kartographische Kommunikation im Web 2.0 . . . 61

3.3.1 Kartographische Kommunikationstheorien und -modelle . . . 61

3.3.2 Aktuelle Theorieansätze bezüglich der Entwicklungen im Web 2.0 . . . 65

3.4 Ableitung kartographischer Kommunikationsmodelle für das Web 2.0 . . . 69

3.4.1 Kartographisches Kommunikationsmodell im Web 2.0 . . . 69

3.4.2 Kartographisches Kommunikationsnetz im Web 2.0 . . . 70

**4 Methoden zur Untersuchung von Webmapping 2.0-Anwendungen und Prosumenten 73**

4.1 Methoden der Empirischen Kartographie . . . 73

4.2 Analyse von Webmapping-Anwendungen . . . 75

4.2.1 Funktionsanalyse . . . 75

4.2.2 Methoden der Usability-Evaluation . . . 77

4.2.3 Methoden der Evaluation der User Experience . . . 79

4.2.4 Methodisches Vorgehen zur Untersuchung von Webmapping 2.0-Anwendungen 81

4.3 Analyse von Prosumenten . . . 83

4.3.1 Sozialwissenschaftliche Erhebungsmethoden . . . 83

4.3.2 Methodisches Vorgehen zur Untersuchung von Prosumenten . . . 84

**5 Untersuchung exemplarisch ausgewählter Webmapping 2.0-Anwendungen 87**

5.1 Untersuchungsziele und Analysekriterien . . . 87

5.2 Auswahl der zu untersuchenden Webmapping 2.0-Anwendungen . . . 89

5.3 Kriterien-Analyse der Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung . . . 94

5.3.1 Allgemeine Bedienung und Nutzerunterstützung . . . 94

5.3.2 Kartenmaterial und Importmöglichkeiten . . . 96

5.3.3 Kartenerstellung - Gestaltungsmöglichkeiten und Zeichenfunktionen . . . 97

5.3.4 Kartenveröffentlichung und -weiterverwendung . . . 100

5.4 Analyse der Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung anhand einer Testaufgabe 101

5.5 Kriterien-Analyse der Anwendungen zur statistischen Kartenerstellung . . . 106

5.5.1 Allgemeine Bedienung und Nutzerunterstützung . . . 106

5.5.2 Kartenmaterial und Importmöglichkeiten . . . . . 108
5.5.3 Kartenerstellung - Gestaltungsmöglichkeiten und Zeichenfunktionen . . . . 108
5.5.4 Kartenveröffentlichung und -weiterverwendung . . . . . 109
5.6 Analyse der Anwendungen zur statistischen Kartenerstellung anhand einer Testaufgabe 111
5.7 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Untersuchungsziele . . . . . 115
5.8 Aktuelle Entwicklungen bezüglich der Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 118
5.9 Ableitung von Vorgaben zur Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen . . . 120
5.10 Thesen und weiteres Vorgehen . . . . . 121

**6 Testreihen-Untersuchung ausgewählter Webmapping 2.0-Anwendungen 123**
6.1 Zielsetzung und Fragestellungen . . . . . 123
6.2 Erhebungs- und Untersuchungsdesign . . . . . 124
6.2.1 Auswahl der Testpersonen sowie Design und Ablauf der Tests . . . . . 124
6.2.2 Design der Fragebögen . . . . . 128
6.3 Ergebnisse und Auswertung . . . . . 131
6.3.1 Soziodemographische Merkmale der Testteilnehmer . . . . . 131
6.3.2 Bewertung der Usability (Fragebogen ISONORM 9241/110-S) . . . . . 133
6.3.3 Bewertung der User Experience (Fragebogen AttrakDiff2) . . . . . 139
6.3.4 Beurteilung der Aufgabe und der Webmapping-Anwendung . . . . . 146
6.3.5 Auswertung der offenen Fragen . . . . . 147
6.3.6 Analyse der erstellten Karten . . . . . 156
6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Untersuchungsziele . . . . . 160
6.4.1 Usability und User Experience . . . . . 160
6.4.2 Beurteilung der Anwendungen durch verschiedene Prosumentengruppen . . 161
6.4.3 Schwachstellen der Anwendungen und Verbesserungsvorschläge . . . . . 162
6.4.4 Karteninhalte und verwendete Gestaltungsmittel . . . . . 164
6.5 Vorgaben zur Konzeption von Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 165

**7 Untersuchung der Prosumenten anhand einer Fallstudie 167**
7.1 Zielsetzung und Fragestellungen . . . . . 167
7.2 Erhebungs- und Untersuchungsdesign . . . . . 168
7.2.1 Auswahl der Webmapping-Community von StepMap . . . . . 168
7.2.2 Design und Ablauf der Untersuchung . . . . . 170
7.2.3 Design des Fragebogens . . . . . 172
7.3 Vorarbeiten zur Online-Befragung der Prosumenten von StepMap . . . . . 174
7.3.1 Auswertung der von den Prosumenten vergebenen Kartenstichworte . . . . 174
7.3.2 Auswertung der Geburtsdaten der Prosumenten . . . . . 178
7.3.3 Ableitung von Motivationsfaktoren . . . . . 179
7.4 Ergebnisse und Auswertung . . . . . 182
7.4.1 Soziodemographische Merkmale der Befragungsteilnehmer . . . . . 182
7.4.2 Nutzerverhalten . . . . . 185

7.4.3 Beurteilung bestimmter Funktionen zur Kartenerstellung . . . . . 187
7.4.4 Kartenthemen und Verwendungszweck . . . . . 189
7.4.5 Motivation der Nutzung von StepMap . . . . . 191
7.4.6 Auswertung der offenen Fragen . . . . . 192
7.5 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Untersuchungsziele . . . . . 195
7.5.1 Soziodemographische Merkmale und Nutzungsverhalten der Prosumenten . 195
7.5.2 Motivationen der Prosumenten . . . . . 196
7.5.3 Themen und Verwendungszwecke der nutzergenerierten Karten . . . . . 197
7.5.4 Anforderungen der Prosumenten an Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . 198
7.6 Überprüfung und Ableitung von Vorgaben zur Konzeption von Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 199

**8 Kartographische Konzeption einer Webmapping 2.0-Anwendung 201**
8.1 Anforderungsprofil für Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 201
8.2 Ansätze für eine kartographische Konzeption . . . . . 206
8.3 Konkrete Konzeption einer Webmapping 2.0-Anwendung . . . . . 210
8.3.1 Schrittweise Nutzerführung und Module . . . . . 210
8.3.2 Konzeption der Benutzeroberfläche der Module . . . . . 212
8.3.3 Konzeption der Benutzeroberfläche der umfassenden Anwendung und des Nutzerprofils . . . . . 220
8.4 Überprüfung der Anforderungen und des Konzeptes am Beispiel von ArcGIS Online 222

**9 Fazit und Ausblick 231**

**Literaturverzeichnis 237**

**Anhang A 251**
A.1 Aufgabenstellung des Usability-Tests für die Anwendung StepMap . . . . . 251
A.2 Aufgabenstellung des Usability-Tests für die Anwendung Scribble Maps . . . . . 252
A.3 Fragebogen des ersten und zweiten Usability-Tests für StepMap bzw. Scribble Maps 253
A.4 Fragebogen des dritten Usability-Tests für StepMap bzw. Scribble Maps . . . . . 260
A.5 Ergebnisbericht AttrakDiff für Test 1 . . . . . 269
A.6 Ergebnisbericht AttrakDiff für Test 2 . . . . . 277
A.7 Ergebnisbericht AttrakDiff für Test 3 . . . . . 286
A.8 Einladung zur Online-Befragung im Blog von StepMap . . . . . 295
A.9 Fragebogen der Online-Befragung der Prosumenten von StepMap . . . . . 296

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: Live Earthquake Mashup . . . . . 22
Abb. 2.2: Personalisierte Karte mit quikmaps . . . . . 24
Abb. 2.3: Kartennutzergruppen im Web 2.0 . . . . . 24
Abb. 2.4: Einordnung der Kartennutzergruppen im Web 2.0 nach Gestaltungs- und Kenntnisgrad 25
Abb. 2.5: CrunchPanorama . . . . . 30
Abb. 2.6: Forschungsdesign . . . . . 44

Abb. 3.1: Nutzungskontext und Maße der Gebrauchstauglichkeit . . . . . 48
Abb. 3.2: Benutzerzentrierte Gestaltung . . . . . 50
Abb. 3.3: User Experience nach ISO 9241 . . . . . 51
Abb. 3.4: Variationen des Multi-Layer Interface Designs . . . . . 55
Abb. 3.5: Modell der Faktoren und des Verlaufs motivierten Handelns . . . . . 57
Abb. 3.6: Sender-Kanal-Empfänger-Modell . . . . . 61
Abb. 3.7: Modell der kartographischen Kommunikation von Kolacny . . . . . 63
Abb. 3.8: Interaktive kartographische Kommunikation . . . . . 64
Abb. 3.9: Änderung der Bedeutung innerhalb der semiotischen Zeichendimensionen . . . . 66
Abb. 3.10: Kartennutzungswürfel . . . . . 67
Abb. 3.11: Kommunikationsphasen und Wirkungen von Karten . . . . . 68
Abb. 3.12: Kartographische Kommunikation im Web 2.0 . . . . . 69
Abb. 3.13: Kartographisches Kommunikationsnetz . . . . . 71
Abb. 3.14: Kartographisches Kommunikationsnetz im Web 2.0 . . . . . 72

Abb. 5.1: Schrittweises Vorgehen der Kartenerstellung bei StepMap . . . . . 95
Abb. 5.2: Mouseover-Hilfen bei StepMap . . . . . 95
Abb. 5.3: Basiskarten- und Datenauswahl bei Google My Maps . . . . . 95
Abb. 5.4: Umfangreiche Bearbeitungsmöglichkeiten der Basiskarte bei StepMap . . . . . 98
Abb. 5.5: Legendenerstellung bei Scribble Maps . . . . . 98
Abb. 5.6: Zeichnen von Linien in StepMap . . . . . 98
Abb. 5.7: Zusammengefasste (geclusterte) Symbole bei Scribble Maps . . . . . 103
Abb. 5.8: Ergebnis der Testaufgabe mit Scribble Maps im Bearbeitungsmodus . . . . . 104
Abb. 5.9: Ergebnis der Testaufgabe mit Google My Maps im Bearbeitungsmodus . . . . . 104
Abb. 5.10: Ergebnis der Testaufgabe mit StepMap im Bearbeitungsmodus . . . . . 105
Abb. 5.11: Ergebnis der Testaufgabe mit quikmaps im Bearbeitungsmodus . . . . . 105

Abb. 5.12: Hinweistexte bei GeoCommons . . . . . 106
Abb. 5.13: Hinweise bei TargetMap . . . . . 106
Abb. 5.14: Hinweise zur Klassenbildung bei GeoCommons . . . . . 107
Abb. 5.15: Gestufte Kreisdiagramme in kartografix-schule . . . . . 110
Abb. 5.16: Ergebnis der Testaufgabe mit GeoCommons im Bearbeitungsmodus . . . . . 113
Abb. 5.17: Ergebnis der Testaufgabe mit TargetMap . . . . . 114
Abb. 5.18: Ergebnis der Testaufgabe mit kartografix-schule . . . . . 114
Abb. 5.19: Einordnung der untersuchten Anwendungen in die Nutzergruppe der Anwender nach Gestaltungs- und Kenntnisgrad . . . . . 118

Abb. 6.1: Aufgabenangemessenheit von StepMap aufgeteilt auf Gruppen und Tests . . . . . 134
Abb. 6.2: Selbstbeschreibungsfähigkeit von StepMap aufgeteilt auf Gruppen und Tests . . . 134
Abb. 6.3: Aufgabenangemessenheit von Scribble Maps . . . . . 135
Abb. 6.4: Selbstbeschreibungsfähigkeit von Scribble Maps . . . . . 136
Abb. 6.5: Aufgabenangemessenheit von Scribble Maps (Scr) und StepMap (SM) . . . . . 137
Abb. 6.6: Selbstbeschreibungsfähigkeit von Scribble Maps (Scr) und StepMap (SM) . . . . . 137
Abb. 6.7: Portfolio-Darstellung des ersten Tests mit StepMap (A) und Scribble Maps (B) . . 140
Abb. 6.8: Mittlere Ausprägungen des ersten Tests für StepMap (A) und Scribble Maps (B) . 140
Abb. 6.9: Profil der Wortpaare des ersten Tests für StepMap (A) und Scribble Maps (B) . . . 141
Abb. 6.10: Portfolio-Darstellung des zweiten Tests mit StepMap aufgeteilt auf die Testgruppen StudGeo (A, n=7) und StudGI (B, n=11) . . . . . 142
Abb. 6.11: Mittlere Ausprägungen des zweiten Tests mit StepMap aufgeteilt auf die Testgruppen StudGeo (A, n=7) und StudGI (B, n=11) . . . . . 142
Abb. 6.12: Profil der Wortpaare des zweiten Tests für StepMap aufgeteilt auf die Testgruppen StudGeo (A, n=7) und StudGI (B, n=11) . . . . . 143
Abb. 6.13: Portfolio-Darstellung des dritten Tests mit StepMap (A, n=12) und Scribble Maps (B, n=14) . . . . . 144
Abb. 6.14: Mittlere Ausprägungen des dritten Tests für StepMap (A, n=12) und Scribble Maps (B, n=14) . . . . . 145
Abb. 6.15: Profil der Wortpaare des dritten Tests für StepMap (A, n=12) und Scribble Maps (B, n=14) . . . . . 145

Abb. 7.1: Zweiter Schritt in der Benutzeroberfläche zur Kartenerstellung von StepMap . . . 169
Abb. 7.2: Häufigkeiten der StepMap-Nutzer nach Geburtsjahr . . . . . 178
Abb. 7.3: Bereinigte relative Häufigkeiten der StepMap-Nutzer nach Altersgruppen . . . . . 179
Abb. 7.4: Relative Häufigkeiten der Altersgruppen . . . . . 182
Abb. 7.5: Bildungsabschlüsse der Probanden . . . . . 183
Abb. 7.6: Tätigkeiten der Probanden . . . . . 183
Abb. 7.7: Zugehörigkeit der Probanden zu Web-Communitys . . . . . 184
Abb. 7.8: Nutzungshäufigkeit von StepMap . . . . . 186
Abb. 7.9: Anzahl erstellter Karten bei StepMap . . . . . 187

Abb. 7.10: Relative Häufigkeiten der in den Karten dargestellten Themen . . . . . 190
Abb. 7.11: Relative Häufigkeiten der Verwendungszwecke der Karten . . . . . 190
Abb. 7.12: Relative Häufigkeiten der Motivationen zur Nutzung von StepMap . . . . . 191

Abb. 8.1: Konzeptansatz „all-inclusive“ für Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 207
Abb. 8.2: Konzeptansatz „specialised“ für Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 208
Abb. 8.3: Konzeptansatz „modularised“ für Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 208
Abb. 8.4: Modulares Multi-Layer Interface Design . . . . . 209
Abb. 8.5: Konzeptansatz „modules and functional layers“ für Webmapping 2.0-Anwendungen 210
Abb. 8.6: Nutzerführung in einer modularisierten Webmapping 2.0-Anwendung . . . . . 212
Abb. 8.7: Prototypische Benutzeroberfläche des Moduls Freizeitroute . . . . . 213
Abb. 8.8: Prototypische Benutzeroberfläche, Modul Freizeitroute, Schritt 1 . . . . . 214
Abb. 8.9: Prototypische Benutzeroberfläche, Modul Freizeitroute, Schritt 2 . . . . . 215
Abb. 8.10: Prototypische Benutzeroberfläche, Modul Freizeitroute, Schritt 3 . . . . . 216
Abb. 8.11: Prototypische Benutzeroberfläche, Modul Freizeitroute, Schritt 4 . . . . . 217
Abb. 8.12: Prototypische Benutzeroberfläche des Kartenviewers . . . . . 218
Abb. 8.13: Prototypische Benutzeroberfläche der umfassenden Anwendung . . . . . 221
Abb. 8.14: Prototypische Benutzeroberfläche der umfassenden Anwendung, Schritt 1 . . . . 222
Abb. 8.15: Karteneditor von ArcGIS Online . . . . . 224

# Tabellenverzeichnis


Tab. 2.1: Charakteristische Merkmale des Web 1.0 und des Web 2.0 . . . . . 10
Tab. 2.2: Unterschiedliche Arbeitsweisen im klassischen Geoinformationsbereich und im GeoWeb . . . . . 14
Tab. 2.3: Vergleich von Webmapping 1.0 und Webmapping 2.0 aus Nutzersicht . . . . . 19
Tab. 2.4: Ausgewählte Basiskarten für nutzergenerierte Karten . . . . . 20
Tab. 2.5: Ausgewählte Webmapping APIs . . . . . 21
Tab. 2.6: Ausgewählte Webmapping-Anwendungen mit graphischer Benutzeroberfläche zur Erzeugung von Karten im Webbrowser . . . . . 23

Tab. 3.1: Motivationen der Prosumenten bei OpenStreetMap nach Budhathoki . . . . . 59

Tab. 4.1: Geläufige Forschungsmethoden der Empirischen Kartographie . . . . . 75

Tab. 5.1: Kriterien für die Funktionsanalyse von Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 88
Tab. 5.2: Anzahl nutzergenerierter, öffentlich zugänglicher Karten in ausgewählten Webmapping 2.0-Anwendungen . . . . . 90
Tab. 5.3: Ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung . 92
Tab. 5.4: Ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen zur statistischen Kartenerstellung . 93
Tab. 5.5: Ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen zur Erstellung von Routenkarten . 93
Tab. 5.6: Ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen zur Erstellung von Punktkarten . . 94
Tab. 5.7: Analyse der Bedienung und Unterstützung der Nutzer bei der allgemeinen Kartenerstellung . . . . . 96
Tab. 5.8: Analyse des Kartenmaterials und der Importmöglichkeiten von Geodaten zur allgemeinen Kartenerstellung . . . . . 97
Tab. 5.9: Analyse der Gestaltungsmöglichkeiten bei der allgemeinen Kartenerstellung . . . 99
Tab. 5.10: Analyse der Exportmöglichkeiten bei allgemeinen Kartenerstellungsanwendungen 100
Tab. 5.11: Auswertung der Testaufgabe zur Erstellung allgemeiner Karten . . . . . 102
Tab. 5.12: Analyse der Bedienung und Unterstützung der Nutzer bei der statistischen Kartenerstellung . . . . . 107
Tab. 5.13: Analyse des Kartenmaterials und der Importmöglichkeiten von Geodaten zur statistischen Kartenerstellung . . . . . 108
Tab. 5.14: Analyse der Gestaltungsmöglichkeiten bei der statistischen Kartenerstellung . . . 109
Tab. 5.15: Analyse der Exportmöglichkeiten bei statistischen Kartenerstellungsanwendungen 110

Tab. 5.16: Auswertung der Testaufgabe zur Erstellung statistischer Karten . . . . . 112

Tab. 6.1: Fragen zur Aufgabenangemessenheit des Fragebogens ISONORM 9241/110-S . . 129
Tab. 6.2: Veränderte Fragen zur Selbstbeschreibungsfähigkeit des Fragebogens ISONORM 9241/110-S . . . . . 130
Tab. 6.3: Beispiel-Fragen des Fragebogens AttrakDiff2 . . . . . 131
Tab. 6.4: Anzahl der Testpersonen aufgeteilt nach Studiengängen . . . . . 131
Tab. 6.5: Aufteilung der Testpersonen auf zwei Testgruppen . . . . . 132
Tab. 6.6: Anzahl der Testpersonen nach Testgruppen aufgeteilt auf StepMap und Scribble Maps 132
Tab. 6.7: Aufteilung der Testpersonen nach Geschlecht . . . . . 132
Tab. 6.8: Mittelwerte der selbst einzuschätzenden Kenntnisse . . . . . 133
Tab. 6.9: Summe der Faktoren für die Aufgabenangemessenheit und Selbstbeschreibungsfähigkeit bei StepMap . . . . . 135
Tab. 6.10: Summe der Faktoren für die Aufgabenangemessenheit und Selbstbeschreibungsfähigkeit bei Scribble Maps . . . . . 136
Tab. 6.11: Ergebnisse des ISONORM 9241/110-S Fragebogens beim dritten Test . . . . . 138
Tab. 6.12: Aggregierte Mittelwerte für StepMap und Scribble Maps zu den Fragen zur selbsterstellten Karte . . . . . 146
Tab. 6.13: Aggregierte Mittelwerte für StepMap und Scribble Maps zu den Fragen zur Aufgabe 147
Tab. 6.14: Aggregierte Mittelwerte zur Bewertung und Empfehlung von StepMap und Scribble Maps . . . . . 147
Tab. 6.15: Häufigkeiten und fehlende Werte bei der Frage nach den Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Aufgabe . . . . . 148
Tab. 6.16: Häufigkeiten der genannten Schwierigkeiten bei StepMap nach Kategorien . . . . 149
Tab. 6.17: Häufigkeiten der genannten Schwierigkeiten bei Scribble Maps nach Kategorien . 149
Tab. 6.18: Häufigkeiten der Antworten und fehlender Werte auf die Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap bzw. Scribble Maps?“ . . . . . 150
Tab. 6.19: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap?“ . . . . . 151
Tab. 6.20: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an Scribble Maps?“ . . . . . 152
Tab. 6.21: Häufigkeiten der Antworten und fehlender Werte auf die Frage „Was gefällt Ihnen nicht an StepMap bzw. Scribble Maps?“ . . . . . 152
Tab. 6.22: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen nicht an StepMap?“ . . . . . 153
Tab. 6.23: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen nicht an Scribble Maps?“ . . . . . 154
Tab. 6.24: Häufigkeiten der Antworten und fehlender Werte auf die Frage „Welche Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten fehlen Ihrer Meinung nach noch bei StepMap bzw. Scribble Maps? Was würden Sie sich wünschen?“ . . . . . 155

Tab. 6.25: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage nach weiteren Wünschen zu StepMap . . . 155
Tab. 6.26: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage nach weiteren Wünschen zu Scribble Maps . . . 156

Tab. 7.1: Häufigkeiten der am meisten vergebenen Stichworte nach Themen . . . 175
Tab. 7.2: Häufigkeiten der am meisten vergebenen Stichworte nach Orten und Regionen . . . 176
Tab. 7.3: Probanden nach Geschlecht . . . 182
Tab. 7.4: Kenntnisse der Probanden im Umgang mit Karten . . . 184
Tab. 7.5: Einzuschätzende Kenntnisse der Probanden . . . 185
Tab. 7.6: Wodurch sind die Probanden auf StepMap aufmerksam geworden? . . . 185
Tab. 7.7: Private oder berufliche Nutzung von StepMap . . . 186
Tab. 7.8: Bisher genutzte Exportmöglichkeiten für die selbst erstellten Karten . . . 187
Tab. 7.9: Bedeutung bestimmter Funktionen zur Kartenerstellung . . . 188
Tab. 7.10: Bedeutung von Exportfunktionen . . . 189
Tab. 7.11: Bedeutung von interaktiven Funktionen in den erstellten Karten . . . 189
Tab. 7.12: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap?“ . . . 192
Tab. 7.13: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen nicht an StepMap?“ . . . 193
Tab. 7.14: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was fehlt Ihrer Meinung nach noch bei StepMap?“ . . . 194

Tab. 8.1: Überprüfung der Anforderungen bei ArcGIS Online . . . 227

# Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| AJAX | Asynchronous JavaScript and XML |
| API | Application Programming Interface |
| ATT | Attraktivität |
| B.Sc. | Bachelor of Science |
| CSV | Comma-Separated Values (Dateiformat) |
| DGfK | Deutsche Gesellschaft für Kartographie |
| ESRI | Environmental Systems Research Institute |
| FAQ | Frequently Asked Questions |
| GeoRSS | Geo Really Simple Syndication |
| GIS | Geographisches Informationssystem |
| GPS | Global Positioning System |
| GPX | GPS Exchange Format (Dateiformat) |
| GUI | Graphical User Interface |
| HCI | Human-Computer-Interaction |
| HQ | hedonische Qualität |
| HQ-I | hedonische Qualität - Identität |
| HQ-S | hedonische Qualität - Stimulation |
| HTML | Hypertext Markup Language |
| HTTP | Hypertext Transfer Protocol |
| ICA | International Cartographic Association |
| IIG | Integrated Initial Guidance |
| ISO | International Organization for Standardization |
| JPEG | Joint Photographic Experts Group (Dateiformat) |
| KML | Keyhole Markup Language (Dateiformat) |
| OGC | Open Geospatial Consortium |
| OSGeo | Open Source Geospatial Foundation |
| OSM | OpenStreetMap |
| PC | Personal Computer |
| PDF | Portable Document Format (Dateiformat) |
| PNG | Portable Network Graphics (Dateiformat) |
| PQ | pragmatische Qualität |
| QDA | Qualitative Datenanalyse |
| REST | Representational State Transfer |
| RSS | Really Simple Syndication |

| | |
|---|---|
| Scr | Scribble Maps |
| SHP | Shapefile (Dateiformat) |
| SM | StepMap |
| StudGeo | Testgruppe der Studierenden der Geographie und Europäischer Studien |
| StudGI | Testgruppe der Studierenden der Geoinformatik, Informatik und Systemwissenschaften |
| SUMI | Software Usability Measurement Inventory |
| UCD | User-Centered Design |
| UEQ | User Experience Questionnaire |
| UGC | User Generated Content |
| UGM | User Generated Map |
| URL | Uniform Resource Locator |
| USGS | United States Geological Survey |
| UX | User Experience |
| WAMMI | Website Analysis and Measurement Inventory |
| WMS | Web Map Service |
| WWW | World Wide Web |
| VGI | Volunteered Geographic Information |
| XML | Extensible Markup Language (Dateiformat) |

# 1 Einleitung

Karten werden im Internet zunehmend von den Internetnutzern selbst erstellt und veröffentlicht. Diese Nutzer sowie die Anwendungen, mit denen eigene Karten erzeugt werden können, sind Gegenstand dieser Arbeit. Nach einigen Ausgangsüberlegungen (Kap. 1.1) werden die Problemstellung und die Ziele (Kap. 1.2) erläutert sowie der Aufbau der Arbeit (Kap. 1.3) dargestellt.

## 1.1 Idee und Ausgangsüberlegungen

Das Internet und neben anderen Diensten insbesondere der Bereich des World Wide Web (WWW) als Medium der Informationsübermittlung sind ein stetig wachsendes Feld, dass auch für die Kartographie und Geoinformatik zunehmende Bedeutung erlangt. In dieser Arbeit wird vornehmlich der Begriff „Internet“ synonym zum World Wide Web gebraucht. Karten im Internet werden zunehmend nicht nur auf stationären Computern, sondern auch vermehrt auf mobilen Geräten wie Tablet-Computern oder Smartphones genutzt. Geoinformationen und deren Darstellung in Karten haben eine wichtige Bedeutung bei der Bewältigung von Aufgaben des alltäglichen Lebens wie z. B. bei der Orientierung und Navigation im Raum oder als Schnittstelle zu umfangreichen Informationssystemen. Karten waren noch nie so populär wie heute und wurden noch nie so häufig und intensiv genutzt. Dies gilt insbesondere für Karten im Internet, die orts- und zeitunabhängig aufgerufen werden können und somit allgegenwärtig sind (vgl. Meng 2008, S. 3). Nicht zuletzt haben die bekannten Kartendienste Google Maps und Google Earth zu diesem Trend beigetragen. Diese Kartendienste haben es auch ermöglicht, dass die Nutzer die Karten und Satellitenbilder nicht nur betrachten, sondern auch eigene Informationen in den Karten veröffentlichen und diese in anderen Webseiten einbinden können.

Inzwischen existieren eine ganze Reihe von Programmierschnittstellen und Anwendungen im Internet, die häufig kostenlos und leicht bedienbar für die Erzeugung und Veröffentlichung von Karten durch „Jedermann“[1] verwendet werden können. Diese aktive Rolle der Nutzer steht im Zusammenhang mit der allgemeinen Entwicklung des Internets hin zum sogenannten Web 2.0. Internetnutzer konsumieren nicht mehr nur die Inhalte, sondern beteiligen sich an deren Erzeugung, Gestaltung und Veröffentlichung. Sie sind sowohl Produzenten als auch Konsumenten, wofür der Begriff Prosument verwendet werden kann, der beide Bedeutungen vereint (vgl. Kap. 2.1). Die Prosumenten besitzen eine zentrale Bedeutung im Web 2.0, da sie maßgeblich die Inhalte mitgestalten. Ermöglicht wird diese aktive Beteiligung vor allem durch typische Web 2.0-Anwendungen wie z. B. Weblogs, Wikis,

[1] Bevorzugt wird in dieser Arbeit aus Gründen der Einfachheit, der Lesbarkeit und der oftmals kürzeren Schreibweise die männliche Form verwendet, jedoch ist auch immer die weibliche Form mit eingeschlossen.

Social Networks sowie Foto- und Video-Communitys. Bei den Karten im Web 2.0 nehmen die Nutzer zunehmend die Rolle des Kartengestalters und -produzenten ein. Sie bestimmen immer mehr die kartographische Informationsverarbeitung von der Datenerfassung über die Kartenerzeugung bis hin zur Kartennutzung. In diesem Zusammenhang kann von einem Paradigmenwechsel in der Kartographie gesprochen werden, bei der der Kartograph offenbar immer mehr in den Hintergrund rückt und die Nutzer eine wesentlich bedeutendere Rolle einnehmen (vgl. Gartner und Schmidt 2010, S. 301). Diesbezüglich stellt sich die Frage nach der zukünftigen Rolle des Kartographen und seines Tätigkeitsfeldes. Seine Rolle und seine Tätigkeiten befinden sich im Wandel und das nicht erst seit dem Aufkommen des Web 2.0. Die Veränderungen waren oftmals geprägt von technischen Entwicklungen wie z. B. von der manuellen Zeichnung von Karten über verschiedene Druckverfahren und Reproduktionstechniken bis zur computergestützten Kartenherstellung und der Verbreitung von interaktiven und multimedialen Karten im Internet.

Die neuen Anforderungen spiegeln sich im Ausbildungsprogramm und den Studiengängen an Hochschulen und Universitäten wider. Der Ausbildungsberuf Kartograph wurde in den neuen Beruf des breiter aufgestellten Geomatikers überführt. Ehemalige Kartographiestudiengänge an Hochschulen heißen nun z. B. Kartographie und Geomedien (Berlin), Geoinformation und Kartographie (Dresden), Geoinformationsmanagement mit Vertiefungsrichtung Kartographie und Geomedien (Karlsruhe), Kartographie und Geomedientechnik (München). Das Wissen über kartographische Darstellungsprinzipien und -methoden bleibt ein wesentlicher Bestandteil dieser Disziplinen, da auch die Funktion der Karte zur Informationsvermittlung und Kommunikation sowie einfache kartographische Grundprinzipien (z. B. Lesbarkeit, Generalisierung, Harmonisierung) im Internet erhalten bleiben. Jedoch muss sich der Kartograph heutzutage breiter aufstellen und Kenntnisse von der Geodatenerfassung bis hin zur Kartennutzung aneignen sowie mit den technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen Schritt halten. Die veränderten Berufsbezeichnungen bringen dies zum Ausdruck. Und auch die Deutsche Gesellschaft für Kartographie (DGfK) hat auf ihrer Mitgliederversammlung 2013 den Namenszusatz „Gesellschaft für Kartographie und Geomatik“ beschlossen, um den neuen Entwicklungen Rechnung zu tragen und die neuen Studiengänge und den neuen Ausbildungsberuf des Geomatikers zu berücksichtigen und sie zu vertreten (vgl. Weisensee 2013, S. 300).

Einige Wissenschaftler stellen sich die Frage, ob die Begriffe Kartograph und Kartographie noch zeitgemäß sind oder durch umfassendere Begriffe ergänzt bzw. ersetzt werden sollten (vgl. Mackenbach 2012, S. 152). So wurde z. B. der Begriff Geovisualisierung eingeführt (vgl. MacEachren et al. 2004, S. 13ff), der über die Kommunikation von Informationen mittels kartographischer Darstellungen hinaus vor allem auch die Exploration, d. h. die Erkundung von neuen Strukturen und Prozessen, beinhaltet (vgl. Ehlers und Schiewe 2012, S. 106). Auch andere Wissenschaftler sehen die heutigen Aufgaben eines Kartographen umfassend: „Als der erste Spieler in der Geoinformatik ist der Kartograph auch der Einzige, der mit einer Einsicht in den iterativen Prozess von der Geodatenmodellierung über die Visualisierung bis hin zur Usabilityuntersuchung alle dafür notwendigen theoretischen und technischen Kenntnisse erlernen muss.“ (Meng 2008, S. 10). Damit spielt er in der modernen kartographischen Informationsverarbeitung und -vermittlung weiterhin eine wichtige Rolle

und trägt mit seiner Begleitung sämtlicher Arbeitsschritte zu einem reibungslosen und effizienten Kommunikationsprozess bei.

Vor allem im Web 2.0 wird der Kartograph aber immer „unsichtbarer“, jedoch sind seine Kompetenzen und sein Wissen weiterhin gefragt. Der Nutzer entscheidet selbst, welche Komponenten (Werkzeuge, Kartengrundlagen, Daten) er wie kombiniert und wie er die Karte gestaltet. Für die Erstellung dieser Komponenten in Form von „kartographischen Rezepten“ ist weiterhin kartographisches Fachwissen erforderlich, um den Nutzer bei der Erstellung eines geometrisch exakten, der Thematik adäquaten, ansprechenden und lesbaren Kartenbildes zu unterstützen (vgl. Meng 2008, S. 10). Somit ergeben sich neue Forschungsfelder für die Kartographie, die sich mehr mit den Nutzern und der Unterstützung der Prosumenten bei der Kartenerzeugung zu beschäftigen haben.

## 1.2 Problemstellung und Zielsetzung

Die im Web 2.0 vorzufindenden Werkzeuge und Webmapping-Anwendungen, mit denen Nutzer eigene Karten erzeugen können, werden in den meisten Fällen nicht von Fachleuten mit kartographischem Wissen erstellt. Oftmals sind es innovative Software- und Internetfirmen, die diese Wege als Erstes beschreiten. Somit mangelt es den derzeitigen Anwendungen häufig an einer ausreichenden Nutzerunterstützung in Form von Vorgaben und Hilfestellungen, die es dem Nutzer ermöglichen, aussagekräftige, lesbare und die Informationen richtig vermittelnde Karten zu erstellen. Gartner und Schmidt (2010, S. 299) sprechen hier von einer Parallelwelt der Kartographie ohne Einfluss der kartographischen Theorie und Methodenlehre sowie von einer „Ambivalenz zwischen der Popularität von Anwendungen im Umfeld neuer Technologien und der Rolle der traditionellen Kartographie“ (Gartner und Schmidt 2010, S. 299). Karten dienen heute neben der Informationsvermittlung oftmals auch der Unterhaltung. Das gilt insbesondere für nutzergenerierte Karten. Offensichtlich existieren ein steigendes Interesse an der Erzeugung eigener Karten und eine große Zahl an Nutzern, die unentgeltlich viel Zeit dafür aufbringen. Somit besteht ein „großer Bedarf nach Verbindung kartographischer Gestaltungsrichtlinien mit nutzerdefinierten Möglichkeiten der Nutzung von Web-Karten“ (Gartner und Schmidt 2010, S. 302). Die traditionelle Kartographie ist gefordert, „ihre Standards in einfach zu verwendende und effiziente Werkzeuge zu gießen, um die fehlenden Qualitätsstandards zur Verfügung zu stellen“ (Gartner und Schmidt 2010, S. 302).

Hierbei ist es erforderlich, dass sich Kartographen diesen Entwicklungen nicht verschließen und sich den neuen Herausforderungen stellen. Sie besitzen Kompetenzen vor allem im Bereich der Visualisierung und der Kommunikation von Informationen mittels kartographischer Darstellungen und können diesbezüglich einen wichtigen Beitrag leisten. Jedoch besteht auch die Notwendigkeit, sich als Kartograph breiter aufzustellen und Fachkenntnisse im Bereich der neuen Medien und Technologien anzueignen. Vor allem in der Untersuchung und der Beachtung der Anforderungen und Bedürfnisse der Kartennutzer und ihrer Verwendung und Wahrnehmung von Karten besteht die Chance, neue und wichtige Erkenntnisse, z. B. für die Gestaltung von Webmapping-Anwendungen,

von Internetkarten, für die Integration multimedialer Elemente sowie die Visualisierung großer Datenmengen und von Realtime-Daten zu liefern.

Des Weiteren ermöglichen die neuen Werkzeuge im Web 2.0 dem klassischen Kartographen, Karten auf einfache Art und Weise für das Internet zu erstellen und in anderen Webseiten einzubinden. Der Trend geht immer mehr hin zur Nutzung von Anwendungen und Diensten im Internet sowie zum dezentralen Speichern von Daten, was häufig mit dem Begriff Cloud-Computing umschrieben wird (vgl. Hill et al. 2013, S. 9ff). Ein prominentes Beispiel stellt Google Docs (docs.google.com) dar, das Nutzern ein Office-Paket zur freien Nutzung im Webbrowser anbietet und eine lokale Softwareinstallation somit überflüssig macht. Anzunehmen ist daher, dass zukünftig nicht nur Laien Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 zur Kartenerstellung verwenden, sondern zunehmend auch Fachleute, wie z. B. Kartographen, Anwendungen dieser Art nutzen werden: „Cloud computing is clearly the future for online mapping.“ (Peterson 2013, S. 191).

In dieser Arbeit stehen die von Nutzern im Web 2.0 erzeugten Karten sowie die Nutzer bzw. Prosumenten selbst im Fokus. Die Konzentration liegt dabei auf Webmapping 2.0-Anwendungen mit graphischer Benutzeroberfläche. Diese sind oftmals leicht zu bedienen und sprechen viele Nutzer an, weil sie keine Programmierkenntnisse erfordern. Die zunehmende Bedeutung der nutzergenerierten Karten und die fehlenden Kenntnisse über deren Prosumenten und ihren Anforderungen machen nähere Untersuchungen und Analysen der Prosumenten sowie der Werkzeuge erforderlich. Die Entwicklungen im Internet und bei Webmapping-Anwendungen sind i. d. R. technologisch getrieben und legen wenig Wert auf die Wünsche und Anforderungen der Nutzer. Diese besitzen aber eine wichtige Rolle in der Gestaltung und Veröffentlichung von kartographischen Darstellungen im Internet. Unzählige Internetnutzer stellen große Mengen an Daten und Karten unentgeltlich, freiwillig und aktuell zur Verfügung. Dieses Potenzial des Webmapping 2.0 gilt es besser zu nutzen (z. B. Integration in Geodateninfrastrukturen, Aktualisierungen durch Nutzer). Die Prosumenten sind bezüglich einer besseren Daten- und Kartenqualität bei der Datenerhebung und -bereitstellung sowie der Kartenerzeugung zu unterstützen. Zusätzlich sollen auch die Fachleute (Kartographen) nicht ganz außer Acht gelassen und im Hinblick auf möglichst umfassende Werkzeuge im Web 2.0 berücksichtigt werden.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit zwei Bereichen. Der **erste Bereich** betrifft in erster Linie die Prosumenten sowie die kartographische Theorie. Bezüglich der Prosumenten von nutzergenerierten Karten existieren bisher kaum Untersuchungen. Erkenntnisse fehlen u. a. hinsichtlich ihrer Motivationen, ihrer demographischen Merkmale, ihrer Anforderungen und Wünsche sowie den Verwendungszwecken der von ihnen erstellten Karten. Dies impliziert eine nähere Erforschung der Prosumenten. Deren zunehmende Bedeutung in der kartographischen Informationsverarbeitung im Internet wirkt sich auf die kartographische Theorie aus. Klassische kartographische Theorien und insbesondere Kommunikationsmodelle müssen umgeschrieben und angepasst werden, um der bedeutenden Rolle der Prosumenten sowie den veränderten Herstellungsmöglichkeiten von Karten im Internet gerecht zu werden.

Der **zweite Bereich** beschäftigt sich mit den im Web 2.0 zur Verfügung stehenden Werkzeugen, mit denen die Prosumenten eigene Karten gestalten und veröffentlichen. Diese weisen häufig Defizite auf und unterstützen die Prosumenten, die meist über wenig kartographische Fachkenntnisse verfügen, bei der Gestaltung aussagekräftiger, sinnvoller Karten nur unzureichend. Hier sind die Möglichkeiten und Grenzen von derzeitigen Webmapping 2.0-Anwendungen zu erforschen, um Defizite und Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen.

Das **Ziel dieser Arbeit** besteht darin, aus den Untersuchungsergebnissen der beiden genannten Bereiche (Erforschung der Prosumenten und der Webmapping 2.0-Anwendungen) eine Konzeption für Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 zu entwickeln, die Prosumenten ohne Fachkenntnisse unterstützt, brauchbare, lesbare Karten zu erstellen und die die Wünsche und Anforderungen der Nutzer beachtet. Dabei sollen Prosumenten mit unterschiedlichem Kenntnisstand und Anforderungen sowie Fachleute aus dem Geoumfeld und der Kartographie Berücksichtigung finden.

Interaktive Karten, z. B. in Auskunftsportalen oder als Stadtplan, sind im Internet etabliert und i. d. R. ähnlich konzipiert. Forschungsbedarf besteht jedoch beim konzeptionellen Aufbau von Anwendungen, bei denen Nutzer eigene Karten erstellen und veröffentlichen. Hier gilt es auf die vielen Wünsche und Anforderungen der Nutzer mit unterschiedlichen Vorkenntnissen einzugehen, um sie bei der Erzeugung lesbarer, aussagekräftiger und brauchbarer Karten besser zu unterstützen. Auch für die Betreiber solcher Anwendungen kann sich eine nutzeroptimierte Webmapping-Anwendung durch zufriedenere Nutzer, steigende Nutzerzahlen und schließlich ein erfolgreicheres Geschäftsmodell auszahlen.

Die **Frage** auf die diese Arbeit eine Antwort geben möchte und die ausführlicher in Kapitel 2.8 hergeleitet wird, wird somit wie folgt gestellt: Wie sind Webmapping 2.0-Anwendungen zu konzipieren, damit sie auch ohne Vorkenntnisse und ohne großen Lernaufwand nutzbar und gebrauchstauglich sind, die Anforderungen heterogener Prosumenten berücksichtigen und sie bei der Erstellung lesbarer und prägnanter Karten unterstützen?

Der **Erkenntnisgewinn und der Mehrwert dieser Arbeit** besteht darin, Anforderungen der Prosumenten speziell an Webmapping 2.0-Anwendungen zu ermitteln und Richtlinien für deren Gestaltung aufzustellen. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse, der Anforderungen und aktueller Forschungen (z. B. aus der Mensch-Computer-Interaktion) wird ein umfassendes Konzept für eine einfach zu bedienende Webmapping 2.0-Anwendung entwickelt, welches Nutzer mit unterschiedlichen Vorkenntnissen anspricht und einbezieht.

Die Problemstellung und die sich daraus ergebende Zielsetzung dieser Arbeit werden in Kapitel 2.8 nach der Beschreibung des aktuellen Forschungsstandes konkretisiert und ausführlicher hergeleitet.

## 1.3 Aufbau der Arbeit

Kapitel 2 beschäftigt sich mit den Grundlagen und technischen Gegebenheiten des Internets und im speziellen des Web 2.0 bezüglich raumbezogener Informationen und interaktiver Karten im WWW. Hier erfolgt die Einbettung und die Betrachtung des Forschungsthemas im Web 2.0 sowie die Erläuterung verschiedener mit Geodaten bzw. Karten im Web 2.0 verbundener Begriffe. Insbesondere wird außerdem auf die Erstellung nutzergenerierter Karten im Internet sowie die Prosumenten, die diese Karten erzeugen, eingegangen, da sie den Forschungsgegenstand dieser Arbeit bilden. Probleme und Potenziale nutzergenerierter Karten werden aufgezeigt und der aktuelle Stand der Forschung bezüglich dieser Karten und der Prosumenten vorgestellt. Außerdem werden Richtlinien zur Gestaltung von Benutzeroberflächen betrachtet und aktuelle Forschungen zum Design von Webmapping-Anwendungen aufgezeigt. Das Kapitel schließt mit einer detaillierten Darstellung der Problemstellung und den Zielen dieser Arbeit, die in ein Forschungsdesign mit den jeweils anzuwendenden Untersuchungsmethoden eingebettet werden.

Im Kapitel 3 wird aus theoretischer Sicht die Kommunikation mit Karten insbesondere im Hinblick auf das Web 2.0 betrachtet. Hierzu werden Aspekte der Mensch-Computer-Interaktion inklusive der Usability und User Experience dargestellt sowie Motivationen der Prosumenten vor allem im Hinblick auf nutzergenerierte Daten und Karten im Internet behandelt. Anschließend erfolgt eine Darlegung kartographischer Theorien, insbesondere kartographischer Kommunikationsmodelle sowie aktueller Weiterentwicklungen dieser Theorien. Darauf aufbauend werden eigene Kommunikationsmodelle abgeleitet und vorgestellt, die die aktuellen Entwicklungen im Web 2.0 berücksichtigen. Diese theoretischen Betrachtungen dienen als Grundlage für die weiteren empirischen Untersuchungen und die Entwicklung einer kartographischen Konzeption für Webmapping 2.0-Anwendungen.

Nach einer allgemeinen Betrachtung von empirischen Untersuchungsmethoden in der Kartographie werden im Kapitel 4 konkrete, geeignete Untersuchungsmethoden für diese Arbeit ausgewählt. Die Anwendung dieser Methoden in Form einer Funktionsanalyse sowie von Usability- und User Experience-Tests zur Untersuchung von Webmapping-Anwendungen sowie einer Online-Befragung zur Erforschung von Prosumenten werden näher vorgestellt.

Kapitel 5 behandelt die Untersuchung von ausgewählten Webmapping 2.0-Anwendungen. Mittels einer Analyse dieser Anwendungen nach verschiedenen Kriterien, wie z. B. Funktionsumfang, Hilfestellungen, zur Verfügung stehende Daten und Karten sowie der Durchführung von praxisnahen Testaufgaben werden die aktuellen Möglichkeiten und Grenzen von Webmapping 2.0-Anwendungen ermittelt. Dabei werden bereits erste Vorgaben für die Gestaltung von Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 abgeleitet.

Im Kapitel 6 wird die empirische Untersuchung von ausgewählten Webmapping 2.0-Anwendungen in Form von Testreihen mit Studierenden vorgestellt. Hierbei werden vor allem die Usability und die User Experience untersucht sowie die erzeugten Karten analysiert, um weitere Erkenntnisse

für einfach zu bedienende, gebrauchstaugliche und attraktive Webmapping 2.0-Anwendungen zu erhalten.

Im darauffolgenden Kapitel 7 werden die Prosumenten von nutzergenerierten Karten in Form einer Fallstudie untersucht und mittels eines Onlinefragebogens u. a. zu ihren Motivationen, Anforderungen, den Nutzungszwecken der Karten und den demographischen Merkmalen befragt. Hierzu werden die Nutzer der Webmapping-Plattform StepMap (www.stepmap.de) analysiert.

Schließlich wird dann in Kapitel 8 aus den vorhergehenden Untersuchungen ein Anforderungsprofil für Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 entwickelt. Daraus lässt sich anschließend ein Konzept für kartographische Anwendungen entwerfen, mit denen Prosumenten mit unterschiedlichen Interessen und Voraussetzungen möglichst intuitiv lesbare und auch für andere Personen nutzbare Karten erstellen können. Das entworfene Konzept wird anschließend am Beispiel einer bestehenden Webmapping-Anwendung überprüft und mit ihr verglichen.

Die Arbeit schließt im Kapitel 9 mit einer zusammenfassenden Darstellung der Ergebnisse, einem abschließenden Fazit sowie weitergehenden Forschungsmöglichkeiten in einem Ausblick.

Diese Arbeit beruht größtenteils auf dem Stand von Webmapping-Anwendungen der Monate April und Mai des Jahres 2013. Insbesondere das Internet ist ein sehr dynamischer Bereich, in dem es häufig und in relativ kurzen Zeitabständen zu Aktualisierungen und Neuerungen kommt. Veränderungen, die im Laufe der Erstellung dieser Arbeit und der empirischen Untersuchungen auftraten, wurden weitestgehend in dem Sinne berücksichtigt, indem sie bei der Interpretation von empirischen Daten und Ergebnissen beachtet wurden. Empirische Untersuchungen wurden jedoch aufgrund von späteren Weiterentwicklungen nicht wiederholt und ein weiteres Mal durchgeführt.

# 2 Kartographie im Web 2.0

In diesem Kapitel steht die Vorstellung der aktuellen Situation von Geoinformationen und Karten im Web 2.0 und der technischen Gegebenheiten im Mittelpunkt. Nach einer allgemeinen Betrachtung des Web 2.0 (Kap. 2.1) unter besonderer Berücksichtigung von raumbezogenen Informationen sowie der näheren Betrachtung der Merkmale des GeoWeb, der Volunteered Geographic Information und des Webmapping 2.0 (Kap. 2.2) wird detaillierter auf die nutzergenerierten Karten, den Werkzeugen zur Kartenerzeugung sowie deren Nutzer eingegangen (Kap. 2.3 und 2.4). Anschließend werden die Probleme und Potenziale der nutzergenerierten Karten dargelegt (Kap. 2.5) und der aktuelle Stand der Forschung vorgestellt (Kap. 2.6 und 2.7). Dies führt in Kapitel 2.8 zur Darstellung des Forschungsbedarfs und der konkreten Ziele dieser Arbeit.

## 2.1 Web 2.0

Nach der Einführung des Internetdienstes World Wide Web (WWW) 1991 und der Veröffentlichung des ersten grafikfähigen Webbrowsers 1993, mit dem Inhalte aus dem WWW dargestellt werden konnten, wuchs das Internet rasant an. Nun konnten auch Nicht-Fachleute auf das Internet zugreifen, was zu einer steigenden Zahl an Nutzern und kommerziellen Angeboten führte. Zunächst war das WWW geprägt durch einfache und relativ statische HTML-Seiten, die von einigen wenigen Anbietern erstellt und veröffentlicht wurden. Internetnutzer besuchen diese Webseiten und konsumieren deren Inhalte. Die Nutzung des Internets erfolgte hierbei also eher passiv.

Bereits in der zweiten Hälfte der 90er Jahre wurden erste Methoden und Techniken entwickelt, mit denen die Internetnutzer selbst die Möglichkeit bekamen, sich interaktiv an der Gestaltung von Inhalten zu beteiligen. Mit der Zunahme an Breitband-Internetzugängen wurden diese Methoden Anfang des 21. Jahrhunderts weltweit und allgemein verfügbar. In dieser Zeit tauchte auch der Begriff Web 2.0 auf, der vor allem von O'Reilly (2005) geprägt und populär gemacht wurde. Der Begriff Web 2.0 ähnelt, vergleichbar mit Softwareprodukten, an eine neue Version des WWW. Er bezeichnet jedoch die Veränderungen der Art und Weise, wie das Internet verwendet wird. Die Wahrnehmung und Nutzung des Internets haben sich in der Hinsicht geändert, dass Nutzer nun selbst Inhalte nicht nur betrachten und konsumieren, sondern gemeinsam erstellen, bearbeiten und verteilen. Das gilt z. B. für Texte, Fotos und Videos. Das Web 2.0 ist eine Vernetzungs-, Kollaborations- und Beteiligungsplattform. Typische Anwendungen und Plattformen, die dem Web 2.0 zugeschrieben werden, sind Blogs, Wikis, soziale Netzwerke, Podcasts, Bewertungs- und Auskunftsportale sowie Seiten zum Austausch von Fotos, Videos oder Musik (Media Sharing Plattformen).

Tab. 2.1: Charakteristische Merkmale des Web 1.0 und des Web 2.0
Quelle: eigener Entwurf nach O'Reilly 2005; Gartner 2009a, S. 69; Alby 2007, S. 15

| Web 1.0 | Web 2.0 |
|---|---|
| abgeschlossene Softwarepakete zur lokalen Installation auf dem PC | Web als Plattform mit verschiedenen Diensten (Webservices), die direkt ohne Installation nutzbar sind |
| einige wenige Anbieter stellen Informationen ins Web und kontrollieren diese | Nutzer stellen selbst Daten bereit und filtern ungenaue oder falsche Informationen (Crowdsourcing, Wisdom of the Crowds, kollektive Intelligenz) |
| Zugang zu Daten, die v. a. durch Markt-interessen bestimmt werden und möglichst vielfältig eingesetzt werden können | Zugang zu schwer zusammenzustellenden Daten, diese werden wertvoller und vollständiger durch häufigere Nutzung und Partizipation |
| starre Software Release-Zyklen in relativ großen Abständen, Programmierung durch wenige Entwickler | Webdienste werden täglich aktualisiert (praktisch immer im Betastadium), Nutzer dienen als Co-Entwickler durch Einbeziehung von Nutzererfahrungen |
| geschlossene Softwareumgebungen | einfache und offene Programmiermodelle und –schnitt-stellen zur Weiterverwendung und eigenständigen Nutzung (APIs, RSS, Open Source) |
| hauptsächliche Nutzung des Internets mittels PCs und darauf abgestimmte Software | geräteunabhängige Software, da verschiedene Geräte (z. B. mobile Geräte) auf das Internet zugreifen |
| eher statische Webseiten, die bei einer Aktualisierung komplett neu geladen werden müssen | interaktive Benutzerschnittstellen, die sich wie Desktopanwendungen verhalten ohne jedes Mal die gesamte Webseite laden zu müssen (AJAX) |
| Nutzer konsumieren Inhalte | Nutzer beteiligen sich an den Inhalten (Partizipation, Kollaboration) |
| **Nutzer als Konsument** | **Nutzer als Produzent und Konsument → Prosument** |

In Tabelle 2.1 sind einige Charakteristika des Web 2.0 dem „alten" Web (Web 1.0) gegenübergestellt. Im Web 1.0 haben die Internetnutzer aufgrund geschlossener Softwareumgebungen und einiger weniger Inhaltsanbieter nur die Möglichkeit, Inhalte zu konsumieren. Im Web 2.0. hingegen beteiligen Sie sich auch aktiv an den Inhalten und gestalten, bearbeiten und veröffentlichen diese. Nun nehmen Sie also auch die Rolle eines Inhaltsproduzenten ein. Für diese veränderte Rolle der Nutzer wurde vom Zukunftsforscher Toffler (1980) der Begriff „Prosument" geprägt. Das Wort Prosument ergibt sich als Wortkreuzung aus den beiden Begriffen Produzent und Konsument.

Das Web 2.0 bezeichnet also kein technisches Update des WWW, es benötigt jedoch einige grundlegende Funktionen und Technologien, auf denen es basiert (vgl. Kaplan und Haenlein 2010, S. 61; Cormode und Krishnamurthy 2008). Dazu gehören:

- Abonnementdienste (z. B. RSS oder Atom), mit denen neue Inhalte von Webseiten abonniert werden können, die automatisch heruntergeladen werden

- interaktive und animierte Elemente in Webseiten, z. B. mit Hilfe von Adobe Flash (z. B. für Audio- und Video-Streams)
- Techniken, mit denen sich Web-Anwendungen wie Desktopanwendungen verhalten, wie z. B. AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), mit deren Hilfe einzelne Inhalte vom Server nachgeladen werden, ohne die gesamte Webseite aktualisieren zu müssen (asynchrone Datenübertragung, vgl. Peterson 2012, S. 8ff; Korduan und Zehner 2008, S. 233)
- offene Programmierschnittstellen (Application Programming Interfaces, abgekürzt APIs), mit denen Nutzer auf vorhandene Programme zugreifen und deren Funktionalitäten direkt in eigenen Webanwendungen nutzen können

Das Erstellen von Webseiten und Webanwendungen im Web 2.0 sowie Innovationen in diesem Bereich ähneln dem Open Source Entwicklungsmodell. Einzelne Komponenten werden von verschiedenen Entwicklern erzeugt und können zu neuen Anwendungen kombiniert werden. Jeder kann auf diese Komponenten (Programme, Schnittstellen, Dienste) zugreifen und sie in verschiedenen Kombinationen und für unterschiedlichste Zwecke nutzen. Dabei spielt Open Source Software eine bedeutende Rolle, da diese erst eine uneingeschränkte und freie Nutzung ermöglicht.

Die Kombination von verschiedenen Webdiensten und Daten aus unterschiedlichen Quellen wird als Mashup bezeichnet. Inhalte, wie z. B. Texte, Bilder, Töne und Videos, werden mit Hilfe von offenen Programmierschnittstellen, den sogenannten APIs, neu miteinander kombiniert. Mit diesen Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung kann auf kostenlos im Internet verfügbare Softwaresysteme und Programmbibliotheken und somit auf deren Funktionalitäten zugegriffen werden. Diese APIs ermöglichen die Programmierung eigener interaktiver Anwendungen, die in Webseiten eingebunden werden können. Im Idealfall entsteht eine neue, innovative Anwendung, die die einzelnen Quellen in der neuen Kombination noch wertvoller macht und einen Mehrwert erzeugt.

Die von den Internetnutzern bereitgestellten Inhalte werden als User Generated Content (UGC) bezeichnet. Dazu zählen z. B. Einträge und Kommentare in Blogs, Wikis (z. B. Wikipedia), Foren und Videoplattformen, das Hochladen und Bereitstellen von eigenen Fotos oder Videos in Media Sharing Plattformen (z. B. Flickr, Youtube), das Veröffentlichen von Informationen über die eigene Person oder von Kurznachrichten in sozialen Netzwerken (z. B. Facebook, Xing, Twitter) sowie das Bewerten und Kommentieren von Produkten oder Geschäften in Bewertungsportalen (z. B. Amazon, Yelp). Ein weiterer populärer in diesem Zusammenhang stehender Begriff ist Crowdsourcing. Er bezeichnet die „Schwarmauslagerung“ von Arbeiten auf viele freiwillige Arbeiter im Internet. Ein klassisches Beispiel ist die freie Enzyklopädie Wikipedia, deren Einträge von vielen Freiwilligen erstellt und gepflegt werden. Umso mehr Personen sich daran beteiligen, umso zuverlässiger sind i. d. R. die Beiträge und desto eher werden Fehler erkannt und korrigiert. Hier gilt das sogenannte Prinzip der „Weisheit der Vielen“ (wisdom of the crowds, vgl. Lechner 2011, S. 7 und 9).

Seit einiger Zeit nimmt die Verwendung des Begriffes Social Media zu, der digitale Medien und Technologien bezeichnet, mit denen Nutzer sich untereinander austauschen und Inhalte gestalten

können. Das Web 2.0 dient hierbei als Plattform für diese sozialen Medien. Nach Kaplan und Haenlein (2010, S. 61) kann Social Media definiert werden als eine Gruppe von webbasierten Anwendungen, die auf den ideologischen und technologischen Grundlagen des Web 2.0 aufbauen sowie die Erzeugung und den Austausch von User Generated Content ermöglichen. Dazu gehören kollaborative Projekte (z. B. Wikipedia), Blogs, Communitys für verschiedene Medien (z. B. Youtube, Flickr), soziale Netzwerke (z. B. Facebook), virtuelle Spielewelten (Online-Rollenspiele) und virtuelle soziale Welten (vgl. Kaplan und Haenlein 2010, S. 62ff).

## 2.2 GeoWeb

### 2.2.1 Die Bedeutung raumbezogener Informationen im Internet

Raumbezogene Informationen haben in erheblichem Maße Einzug ins Internet gehalten und gelangen immer mehr an Bedeutung z. B. in der Wirtschaft, der Verwaltung und im täglichen Leben. In den Geowissenschaften wird häufig die These angeführt, dass 80 % aller Daten einen Raumbezug haben (vgl. Hahmann und Burghardt 2012, S. 102). Der Geoinformationsbranche werden somit eine zunehmende Bedeutung und weiteres Wachstum vorausgesagt. Diese Entwicklung ist auch im WWW erkennbar. Das Web besitzt das Potenzial „als virtueller Informationsraum für die digitale Abbildung der physischen Welt“ (Rehr 2010, S. 7) zu dienen. Zunehmend sind Daten mit Raumbezug im Internet vorzufinden sowie Webtechnologien, die für die Verarbeitung räumlicher Daten adaptiert wurden.

In diesem Zusammenhang haben sich neue Begriffe und Terminologien etabliert, die jedoch nicht immer einheitlich gebraucht werden. Alle Daten, Informationen und Dienste mit Raumbezug im Internet können unter dem Begriff GeoWeb oder Geospatial Web zusammengefasst werden (vgl. Turner und Forrest 2008, S. 2; Haklay et al. 2008, S. 2011f; Scharl und Tochtermann 2007). Einige Autoren unterscheiden noch zwischen einem GeoWeb 1.0 und einem GeoWeb 2.0 (vgl. Maguire 2007), jedoch hat sich der Begriff GeoWeb erst mit dem Aufkommen verschiedener Web 2.0-Technologien etabliert. Des Weiteren wurde die Bedeutung des Raumbezuges, um darüber nach Informationen im Internet zu suchen und auf diese zuzugreifen, immer mehr erkannt. Geographische Informationen sind inzwischen zu Mainstream-Informationen geworden und haben Einzug in die Informationswirtschaft gehalten (vgl. Haklay et al. 2008, S. 2012). Zunehmend dienen Karten im Internet als Benutzerschnittstellen für die Suche nach Informationen. Besonders ortsbasierte Dienste zur Nutzung in mobilen Geräten spielen eine große Rolle. Aktuelle Positionsdaten werden dabei zur Filterung von Informationen verwendet, um relevante Suchergebnisse in räumlicher Nähe zu erhalten. Diese Location Based Services (standortbezogene, mobile Dienste mit aktuellen Positionsdaten) werden weiter an Bedeutung gewinnen (siehe auch Parsons 2013, S. 183ff).

Die Veröffentlichung von Google Earth und Google Maps 2005 haben dem GeoWeb einen Durchbruch verschafft und zur zunehmenden Popularität von ortsbezogenen Informationen beigetragen (vgl. Rehr 2010, S. 7). Sie stellen einen orts- und zeitunabhängigen Zugang zur „digitalen Erde“ bereit und

ermöglichen Internetnutzern, eigene Inhalte auf einer Weltkarte zu positionieren. Bereits im Jahr 1998 sprach der damalige US-amerikanische Vizepräsident Al Gore von einer „digitalen Erde“ (digital earth), die die Wirklichkeit virtuell abbildet und mit einer Vielzahl an digitalen, georeferenzierten Informationen und Archiven verbunden ist (vgl. Gore 1998). Dieser Vision sind wir inzwischen deutlich näher gekommen, nicht zuletzt durch Google Earth und anderer digitaler Globen.

### 2.2.2 Merkmale und Eigenschaften des GeoWeb

Die Entwicklung im Internet hin zum Web 2.0 hat auch das GeoWeb beeinflusst. Internetnutzer stellen nun selbst raumbezogene Daten (z. B. verortete Fotos, GPS-Tracks) bereit und erzeugen eigene Karten mit Hilfe der Technologien und Werkzeuge des Web 2.0. Vor allem zwei Technologiebereiche haben eine besondere Bedeutung für das GeoWeb und bilden deren Grundlage: GPS und Web 2.0-Technologien, insbesondere AJAX und APIs (vgl. Haklay et al. 2008, S. 2018). Mit der Freigabe des GPS-Signals für die zivile Nutzung ist es möglich geworden, mit handelsüblichen GPS-Empfängern raumbezogene Informationen zu sammeln. Mit dem Austauschformat GPX für raumbezogene Daten, die mit GPS-Empfängern aufgezeichnet werden, besteht die Möglichkeit, diese Daten im Internet zu veröffentlichen und auszutauschen. GPX ist ein offenes, lizenzfreies Format und hat sich als Standard für die Speicherung von sogenannten Wegpunkten und Tracks etabliert. Die Auszeichnungssprache XML ist die Grundlage für eine Gruppe von Standards und Technologien, die grundlegend für das Web 2.0 sind. GPX und AJAX basieren auf XML. AJAX (bedeutet Asynchronous JavaScript and XML) bietet die Möglichkeit durch eine permanente Verbindung des Client-Rechners mit dem Server interaktive Funktionen anzubieten, ohne jedes Mal die gesamte Webseite neu laden zu müssen. Dies ermöglicht desktopähnliche Anwendungen im Webbrowser. Auf AJAX basierende Webmapping-Anwendungen zeichnen sich aus durch direkte Manipulation und Interaktion mit der Karte, ohne nach jedem Klick auf eine neue geladene Webseite warten zu müssen. Diese wesentlich intuitivere Navigation kombiniert mit einer übersichtlichen Benutzeroberfläche und einer großen Kartendarstellung hebt die User Experience bei Internetkarten auf ein neues Niveau (vgl. Gartner und Schmidt 2010, S. 300). APIs sind Programmierschnittstellen, mit denen Nutzer Zugang zu Softwareanwendungen und dazugehörigen, bereitgestellten Daten haben (vgl. ausführlicher Kap. 2.3.1).

Diese Technologien sind nutzerfreundlich und werden wesentlich häufiger zur Darstellung und Verarbeitung raumbezogener Daten im Web 2.0 genutzt als dies mit Hilfe von Webdiensten des Open Geospatial Consortiums (OGC), z. B. über die WMS-Schnittstelle, geschieht (vgl. Haklay et al. 2008, S. 2021). Webmapping APIs sind im Vergleich zu den OGC-Spezifikationen leicht zu verwenden und liefern das Kartenmaterial gleich mit. Die komplexen OGC-Webdienste bleiben eine Domäne von GIS-Experten (vgl. Haklay et al. 2008, S. 2017).

Neben GPX sind vor allem die Formate KML und GeoRSS zu Standards im GeoWeb geworden. Das Datenformat KML (Keyhole Markup Language) ist eine Auszeichnungssprache für Geodaten und

basiert auch auf der XML-Syntax. Es wurde ursprünglich für Google Earth entwickelt. Inzwischen ist KML ein offizieller Standard des OGC (vgl. www.opengeospatial.org/standards) und wird von vielen weiteren Anwendungen unterstützt. Beim GeoRSS werden sogenannte Web-Feeds mit räumlichen Informationen erweitert. RSS (Really Simple Syndication) ist ein Format für diese Web-Feeds, die mit einem Nachrichtenticker vergleichbar sind. RSS-Dienste können von Webseiten, die diesen Dienst anbieten, abonniert werden, damit man automatisch über Änderungen und Neuigkeiten informiert wird. Beim GeoRSS bezieht sich die Information auf geographische Objekte wie Punkte, Linien und Flächen sowie weiteren Objektbeschreibungen.

Grundlegend für das GeoWeb sind außerdem das Geocoding und das Geoparsing. Geocoding bezeichnet die Zuordnung von geographischen Koordinaten zu eindeutig lokalisierbaren Objekten bzw. Dokumenten, die z. B. über eine Adresse oder einen Postcode identifiziert und verortet sind. Diese Objekte können dann mit den zugewiesenen Koordinaten auf einer Karte dargestellt bzw. verlinkt werden (z. B. georeferenzierte Fotos). Häufig wird dafür auch der Begriff Geotagging verwendet, der speziell die Zuordnung von geographischen Informationen zu verschiedenen Medieninhalten, wie z. B. Fotos, Videos, Webseiten, Text-Artikeln (z. B. Wikipedia-Einträge) oder SMS-Nachrichten bezeichnet. Diese zugewiesenen geographischen Meta-Informationen können aus Koordinaten, Höhenangaben oder auch geographischen Namen bestehen. Geoparsing geht über das Geocoding hinaus. Dabei werden lokalisierbaren Objekten und Informationen in unstrukturierten Texten geographische Koordinaten zugewiesen, wie z. B. Wegbeschreibungen oder die Erwähnung von Orten (z. B. in Nachrichten). Die Lokalisierung ist hierbei nicht immer eindeutig und zweifelsfrei. Die Texte können Beschreibungen enthalten, wie z. B. 25 km südlich von Hamburg oder Namen erwähnen, die sich auf verschiedene Orte beziehen können (z. B. Neustadt).

Tab. 2.2: Unterschiedliche Arbeitsweisen im klassischen Geoinformationsbereich und im GeoWeb

| Professionelle/traditionelle Kartographie und Geoinformatik | Kartographie und Geoinformationen im GeoWeb |
|---|---|
| Datenerhebung und Kartenerstellung durch amtliche Vermessungs- und Kartenbehörden oder private Firmen | Crowdsourcing, User Generated Content von „Jedermann“, Web 2.0-Projekte wie OpenStreetMap |
| teure und komplexe GIS- und Kartographie-Software als Werkzeuge der Datenaufbereitung und Kartenherstellung | einfach zu bedienende Webmapping-Anwendungen, Webdienste, APIs und Open Source GIS-Software |
| Datenerfassung durch teure und aufwendige Vermessung, Geofernerkundung und Photogrammetrie | einfache Datenerhebung, z. B. per GPS, Beobachtung (people as sensors), Fotos, Abdigitalisierung von freien Luft- und Satellitenbildern im Web |
| → teure und aufwendige Erhebung, Bearbeitung und kartographische Darstellung von Geodaten durch Fachleute | → preiswerte, einfache, schnelle Erhebung und kartographische Darstellung großer Datenmengen durch „Jedermann“ |

Die zunehmende Bedeutung des GeoWeb zeigt auch das zunehmende Interesse an Konferenzen zu diesem Thema. Führend in dem Bereich ist sicherlich die Where 2.0 Konferenz, die von der Firma O'Reilly Media organisiert wird. Unter dem Begriff Where 2.0 werden die folgenden Trends zusammengefasst: das Web 2.0 mit seinen aktiven Nutzern, die Zunahme an kostenlosen raumbezogenen Daten und die wachsende Anzahl an mobilen Geräten mit der Vernetzungsmöglichkeit ins drahtlose Internet sowie der Positionierung mittels GPS (vgl. Turner und Forrest 2008, S. 2). Tabelle 2.2 stellt zusammenfassend wichtige Merkmale der Arbeitsweisen in der klassischen Geoinformations- und Kartographiebranche den Eigenschaften des GeoWeb gegenüber. Während die traditionelle Geoinformationsbranche geprägt ist durch eine behördliche oder private Datenerhebung, Datenaufbereitung und Kartenherstellung, die i. d. R. teuer und aufwendig ist und durch ausgebildete Fachleute durchgeführt wird, sind es im GeoWeb die Nutzer, die mit einfach zu bedienenden Werkzeugen des Web 2.0 viele Daten schnell und unkompliziert erheben und in Karten darstellen.

### 2.2.3 Neogeography und Neocartography

Weitere Begriffe, die im Zusammenhang mit dem GeoWeb häufig genannt werden sind Neogeography und Neocartography. Der Begriff Neogeography wird mit dem Aufkommen des Web 2.0 und des GeoWeb oftmals für die Nutzung von raumbezogenen Technologien und Diensten im Internet durch Amateure verwendet (vgl. Turner 2006, S. 2f). Dies betrifft also die Bereitstellung, Verarbeitung und Visualisierung von räumlichen Daten durch Nicht-Fachleute mit den Werkzeugen des Web 2.0, wie z. B. offene APIs und leicht zu bedienende Webmapping-Anwendungen, mit denen eigene Karten erstellt und publiziert werden können. Turner hebt dabei die Personen hervor, die diese Anwendungen und Werkzeuge für unterschiedliche Zwecke aktiv und nach eigenen Vorstellungen und Wünschen nutzen: „Essentially, Neogeography is about people using and creating their own maps, on their own terms and by combining elements of an existing toolset. Neogeography is about sharing location information with friends and visitors, helping shape context, and conveying understanding through knowledge of place. Lastly, neogeography is fun.“ (Turner 2006, S. 3). Jedoch wird der Begriff Neogeography nicht immer einheitlich definiert und gebraucht und ist teilweise in der Wissenschaft umstritten (vgl. Goodchild 2009, S. 94f). Zunächst wurde er nur von Webentwicklern und Unternehmern benutzt (vgl. Rana und Joliveau 2009, S. 77f) und in Blogs und Foren diskutiert. Daraufhin fand der Begriff auch bei einigen Wissenschaftlern Verwendung (vgl. Strobl 2009, S. 108f; Das und Kraak 2011; Hudson-Smith et al. 2009, S. 119ff). Andere Wissenschaftler schlugen andere Begriffe, wie z. B. Neocartography, Volunteered Geographic Information oder Webmapping 2.0 mit ähnlichen oder anderen Bedeutungen vor.

Zunehmend findet seit ein paar Jahren der Begriff Neocartography anstelle von Neogeography Verbreitung. 2011 wurde von der Internationalen Kartographischen Vereinigung (ICA) eine Kommission mit dem Namen Neocartography gegründet. Unter Neocartography wird hier die Nutzung von offenen Daten und Werkzeugen zur Kartenerstellung durch Personen ohne fachlichen kartographischen Hintergrund verstanden (vgl. ICA Commission on Neocartography 2011). Die Nutzer erstellen ihre

Karten selbst. Die Grenzen zwischen Kartenherstellern und Kartennutzern verschwimmen. Das Ziel dieser Kommission ist, die Forschung in diesem Bereich anzuregen und den Austausch zwischen „Neokartographen“ mit den Fachkartographen zu fördern (vgl. ICA Commission on Neocartography 2011). Gartner (2011) verwendet den Begriff ähnlich im Sinne von einer freiwilligen Kartographie, die parallel zur professionellen Kartographie existiert. Bereits 2009 haben Faby, Jobst und Döllner den Begriff „neo-cartography“ vorgeschlagen, ihn noch weiter gefasst und ihm folgende Bereiche und Merkmale zugeordnet (vgl. Faby 2009, S. 799; Jobst und Döllner 2009, S. 208f):

- Web 2.0 und Neogeography (Benutzerbeteiligung, Individualisierung)
- LBS und ubiquitäre Kartographie
- Geo-Medien (Interaktivität, Hypermedia, Massenmedien, z. B. Google Earth, OpenStreetMap)

### 2.2.4 Volunteered Geographic Information (VGI)

2007 prägte Goodchild die Bezeichnung Volunteered Geographic Information (VGI), unter der er eine spezielle Form des User Generated Content versteht, nämlich geographische Informationen, die von Bürgern ohne Fachkenntnisse erhoben und im Internet bereitgestellt werden (vgl. Goodchild 2007, S. 212ff). Goodchild betrachtet die Menschen als Sensoren (humans as sensors), die sich mit ihren fünf Sinnen durch die Welt bewegen und die aufgenommenen Informationen sammeln und interpretieren. Diese Art eines „Sensor-Netzes“ bildet die Basis der VGI und wird durch Web 2.0-Technologien erst ermöglicht (vgl. Goodchild 2007, S. 216) Die Bürger erfassen die Daten mit relativ einfachen Mitteln und können sie an viele Nutzer weitergeben.

Die Technologien, die VGI möglich machen, sind nach Goodchild (2007, S. 214ff):

- Web 2.0: Nutzer stellen nun eigene Inhalte bereit und können auch die Inhalte von anderen bearbeiten. VGI resultiert aus dem wachsenden Spektrum an Interaktionsmöglichkeiten des Web 2.0.
- Georeferenzierung: einfach nutzbare Werkzeuge zur Ermittlung von Koordinaten, z. B. per GPS
- Geotags: geographische Informationen, die an Dokumenten und Einträgen im Internet „angehängt“ werden können
- GPS: erlaubt direkte Messung der Position auf der Erde mit preiswerten GPS-Empfängern
- Graphiken: weiterentwickelte Computer ermöglichen Verarbeitung und Darstellung hochqualitativer Daten
- Breitbandkommunikation: zunehmende Verbreitung von Internetzugängen mit Breitbandverbindung für eine schnelle Übertragung großer Datenmengen

Eine große Zahl an unterschiedlichsten raum-zeitlichen Informationen wird durch Freiwillige gesammelt und im Internet bereitgestellt. Dazu zählen z. B. georeferenzierte Fotos, raumbezogene Angaben (Geotags) zu Webseiten, Dokumenten und anderen Inhalten und aufgezeichnete GPS-Tracks. Zu einem großen Teil werden nicht nur geometrische Daten aufgenommen, sondern auch semantische Informationen, wie z. B. Straßennamen, Ortsbeschreibungen, nützliche Hinweise für Touristen, etc., die sonst häufig nur schwer bzw. sehr aufwendig zu erfassen sind. Mittels VGI lassen sich sogar so subjektive Daten, wie z. B. als schön empfundene Landschaften (vgl. Stadler et al. 2011) oder mit Orten verbundene Emotionen (vgl. Griffin und McQuoid 2013; Schmidt 2011; Klettner et al. 2013b; openemotionmap.org), erfassen. Auch über den Mikroblogging-Dienst Twitter versendete Kurznachrichten können raumbezogene Informationen enthalten und in Karten dargestellt werden (vgl. Field et al. 2011; Fujita 2013). Beispielsweise kann der Standort des Nachrichtensenders kartographisch visualisiert werden. So zeigt die Anwendung tweetping.net in Echtzeit die Twitter-Nachrichten auf einer Weltkarte und gibt alle Nachrichten seit dem Aufruf der Webseite kartographisch wieder. Die Seite trendsmap.com hingegen stellt häufig auf Twitter genutzte Stichwörter räumlich dar und zeigt somit welche Themen gerade in welchen Regionen am häufigsten diskutiert werden.

Ein großes Potenzial bietet VGI im Katastrophenmanagement. Nutzer stellen dabei sehr schnell aktuelle Daten über eine Region bereit, die für Hilfsorganisationen und die vor Ort befindlichen Menschen sehr hilfreich sein können. Ein prominentes Beispiel dafür ist das Projekt OpenStreetMap (OSM), das nach einem starken Erdbeben in Haiti im Januar 2010 Daten über die aktuelle Situation vor Ort sehr schnell bereitstellen konnte (vgl. Neis et al. 2010). Bei OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) arbeiten nach dem Wikipedia-Prinzip viele Freiwillige an einer freien Weltkarte (vgl. Ramm und Topf 2008, S. 3f). Jeder kann Daten hinzufügen oder bereits bestehende Daten bearbeiten. Das Projekt ist in den letzten Jahren stark gewachsen und enthält in einigen Regionen mehr Daten als dies bei kommerziellen Anbietern der Fall ist. Offensichtlich existiert ein großes Interesse bei vielen Internetnutzern, raumbezogene Daten zu sammeln und zu veröffentlichen. Die Gründe und Motivationen dafür gilt es noch genauer zu erforschen (siehe auch Kap. 2.6).

VGI sind „behauptete Daten“ ohne nachweisbare Referenz oder einer Autorität im Hintergrund, die für die Daten bürgt. Die Daten werden i. d. R. ohne einheitliche Standards und aufgrund unterschiedlichster persönlicher Interessen der Nutzer und häufig unter pragmatischen Gesichtspunkten erfasst. Sie sind heterogen und zeichnen sich durch unterschiedliche Qualität aus. Somit ist die Verlässlichkeit und das Vertrauen in die Informationen nicht in der Form gegeben, wie das z. B. bei amtlichen Daten der Fall ist. Für ein steigendes Nutzervertrauen gilt es, bestimmte Mechanismen der Qualitätskontrolle zu finden, die an die Anforderungen des Web 2.0 angepasst sind. Modelle hierfür sind z. B. nutzergenerierte Bewertungen, Kommentarfunktionen und eine Kontrolle durch vertrauenswürdige Nutzer (vgl. Gartner und Schmidt 2010, S. 302).

Die Nutzung von VGI kann ganz unterschiedliche Gründe haben. So informieren sich Nutzer über touristische Ziele oder Fahrradrouten durch Empfehlungen von anderen Nutzern. Auch können Daten über eine Region evtl. anderweitig nicht verfügbar sein oder sie kosten Geld (vgl. Goodchild 2007,

S. 221). User Generated Content und Volunteered Geographic Information im Speziellen stellt eine riesige und stetig wachsende Datenquelle dar (vgl. Sui et al. 2013, S. 3f), die auch für verschiedene geographische Untersuchungen verwendet werden kann. Es lassen sich dabei Daten auswerten, an die man sonst nicht oder nur sehr schwer gelangen würde. „VGI has the potential to be a significant source of geographers' understanding of the surface of the Earth.“ (Goodchild 2007, S. 221). So können z. B. von Touristen auf der Plattform Flickr hochgeladene georeferenzierte Fotos oder Daten der Nutzung von Mobiltelefonen ausgewertet werden, um so typische Wege und häufig besuchte Orte von Touristen oder von bestimmten Touristengruppen zu ermitteln (vgl. Girardin et al. 2008; Kadar und Gede 2013).

Aufgrund der großen Menge an VGI und der kostenlosen Verfügbarkeit dieser Daten existieren Überlegungen, diese Daten besser und verstärkt zu nutzen und sogar in Geodateninfrastrukturen zu integrieren (vgl. Gould 2007, Budhathoki et al. 2008). Einige große Firmen und Geodatenanbieter haben bereits das Potenzial der Nutzer erkannt und verwenden Meldungen ihrer Nutzer, um den eigenen Datenbestand zu aktualisieren. Beispiele dafür sind Google Map Maker von Google (www.google.com/mapmaker), Map Reporter von Navteq (mapreporter.navteq.com) oder Map Insight von Tele Atlas (mapinsight.teleatlas.com). Nicht zuletzt sprechen die wesentlich günstigere Datenerhebung, kürzere Aktualisierungszyklen und das Nutzen des lokalen Wissens vieler Nutzer für eine Einbeziehung von VGI. Dies geschieht jedoch unter Einschränkungen der Qualität, Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit in den Daten. Einige Autoren merken auch an, dass ein „digital divide“ (vgl. Goodchild 2007, S. 220; Gartner 2009a, S. 75f; Cartwright 2008a, S. 20) existiert, der besagt, dass die Bereitstellung und Nutzung von VGI nur jenen vorbehalten bleibt, die einen Zugang zum Internet haben und die erforderlichen Werkzeuge zu bedienen wissen. Außerdem muss die Bereitschaft und das Einverständnis vorhanden sein, seine Daten mit Fremden teilen zu wollen.

### 2.2.5 Webmapping 2.0

Zunehmend findet auch der Begriff Webmapping 2.0 Verwendung, der nach Gartner (2009a, S. 71) für Web 2.0-Anwendungen mit einem räumlichen Bezug verwendet wird. Nach Hoffmann (2011, S. 72) bezeichnet Webmapping 2.0 konkreter „die Erstellung von Karten im Internet mit Hilfe von Web 2.0-Technologien durch Internetnutzer, die in der Regel keine Fachleute zur Herstellung und Gestaltung von Karten sind“. Bereits 2008 hat Haklay als einer der Ersten den Begriff Web Mapping 2.0 vorgeschlagen, um damit eine neue Phase der Entwicklung des GeoWeb zu beschreiben, bei der Geoinformationen eine wachsende Bedeutung zukommen und in die Informationswirtschaft Einzug gehalten haben (vgl. Haklay et al. 2008, S. 2012). Die Bezeichnung Webmapping 2.0 lehnt sich an den Begriff Web 2.0 an und beinhaltet somit die Beteiligung der Nutzer an der Kartenerzeugung. Unter Webmapping soll hier das Erzeugen und Bereitstellen von Karten im Internetdienst World Wide Web verstanden werden (vgl. Behncke et al. 2009, S. 305). Im Gegensatz zum Webmapping 1.0, in dem Karten in interaktiven Kartenanwendungen als fertige Produkte vom Nutzer durch Navigations- und Abfragefunktionen aktiv betrachtet, aber keine eigenen Daten hinzugefügt

werden können, kommt dem Nutzer im Webmapping 2.0 eine immer bedeutendere Rolle zu (siehe auch Tab. 2.3). Der Kartennutzer kann nun eigene Karten und Kartenanwendungen basierend auf unterschiedlichen Datenquellen und mit verschiedenen Anwendungen erstellen und somit selbst zum aktiven Produzenten werden.

Tab. 2.3: Vergleich von Webmapping 1.0 und Webmapping 2.0 aus Nutzersicht
Quelle: verändert nach Maguire 2007

| Webmapping 1.0 | Webmapping 2.0 |
|---|---|
| herstellerzentriert | nutzerzentriert |
| einseitiges Veröffentlichen (Rezeption) | Partizipation, Kollaboration |
| nur Informationsentnahme möglich (Lesen) | Informationen und Daten selbst bereitstellen (Lesen und Erstellen) |
| geschlossene Kartenumgebung, keine Verknüpfung mit anderen Datenquellen möglich | offene Karten, Verknüpfung mit verschiedenen Daten und Entwicklung eigener Anwendungen möglich (z. B. mit Hilfe von APIs) |
| vordefinierte Inhalte und Kartengestaltung | selbstdefinierte Inhalte und Kartengestaltung |
| **→ Nutzer als aktiver Konsument** | **→ Nutzer als aktiver Produzent und Konsument (Prosument)** |

Im Vergleich zum Begriff „Volunteered Geographic Information“ (VGI), der den Fokus auf freiwillig bereitgestellte raumbezogene Daten legt, geht es beim Webmapping 2.0 um die freiwillige Erzeugung von Karten durch die Nutzer. Im ersten Fall stehen also die Daten im Vordergrund, die durch die Nutzer erhoben und bereitgestellt werden. Beim Webmapping 2.0 hingegen liegt der Fokus auf den nutzergenerierten Karten. Sie sind das Ergebnis des Webmapping 2.0. In diesen Karten werden zwar häufig nutzergenerierte Daten (VGI) dargestellt, jedoch können sie auch nur fachlich erhobene Daten beinhalten, die teilweise frei im Internet verfügbar sind (z. B. Erdbebendaten, Wetterdaten, demographische Daten). In der Regel werden die Karten von den Nutzern auf Grundlage bereits bestehender Grundlagenkarten (z. B. Straßenkarten, Luftbilder) erstellt, indem sie dort eigene Informationen oder Daten von Dritten einbinden und kartographisch darstellen. Kartendienstanbieter wie z. B. Google Maps oder Bing Maps bieten Ihre Grundlagenkarten zur kostenlosen Verwendung an. Jedoch ist die Nutzung dieser Karten vor allem in kommerzieller Sicht eingeschränkt und die Urheberrechte sind zu beachten (vgl. Hoffmann 2010, S. 39ff). Tabelle 2.4 gibt einen Überblick über ausgewählte Basiskarten. Diese können mittels APIs oder über Webmapping-Anwendungen, die diese Karten bereits einbinden, zur Erzeugung eigener Karten verwendet werden. Die Erzeugung von Karten durch die Nutzer mit Hilfe von APIs oder bestehenden Webmapping-Anwendungen wird ausführlicher und mit Beispielen im folgenden Kapitel 2.3 betrachtet.

Tab. 2.4: Ausgewählte Basiskarten für nutzergenerierte Karten

| Kartendienst | Basiskarten | URL |
|---|---|---|
| Google Maps | Straßenkarte, Geländekarte, Luft- bzw. Satellitenbilder, Hybridansicht, StreetView | maps.google.de |
| Bing Maps | Straßenkarte, Luft- bzw. Satellitenbilder, Hybridansicht, Vogelperspektive | www.bing.com/maps |
| Here (Nokia Maps) | Straßenkarte, Gelände, Satellit, 3D-Ansicht | here.com |
| Yahoo Maps | Straßenkarte, Luft- bzw. Satellitenbilder, Hybridansicht | maps.yahoo.com |
| MapQuest | Straßenkarte, Satellit | www.mapquest.com |
| OpenStreetMap (VGI-Projekt) | Straßenkarte in verschiedenen vorgefertigten Kartenstilen verfügbar oder eigener Kartenstil möglich | www.openstreetmap.org |

## 2.3 Nutzergenerierte Karten

### 2.3.1 Kartenerzeugung durch Programmierung mit APIs

Nutzergenerierte Karten (engl. User Generated Maps, UGM) sind das Ergebnis der Kartenerzeugung mit Mitteln des Webmapping 2.0. Sie können unterschieden werden in kollaborativ und personalisiert erzeugte Karten. Kollaborative Karten werden gemeinschaftlich durch mehrere Nutzer erstellt und genutzt. Jeder hat dabei die Möglichkeit, Daten hinzuzufügen (z. B. bei OpenStreetMap). Personalisierte Karten hingegen werden nur von einer Person erstellt und bearbeitet. Nur sie erzeugt die Karte nach ihren speziellen Bedürfnissen und entscheidet, welche Daten wie dargestellt werden sollen. Personalisierte Karten können veröffentlicht und anderen Nutzern zugänglich gemacht oder nur privat genutzt werden (z. B. Google My Maps: maps.google.de).

Vor allem die offenen Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung (Application Programming Interfaces, abgekürzt API) haben zur Entwicklung der nutzergenerierten Karten beigetragen und von Nutzern erstellte Karten populär gemacht. Mit Hilfe einer API kann auf kostenlos im Internet verfügbare Softwaresysteme und Programmbibliotheken und somit auf deren Funktionalitäten zugegriffen werden. Mit Hilfe von Webmapping-APIs können eigene interaktive Kartenanwendungen programmiert und in Webseiten eingebunden werden. Funktionen, wie z. B. Maßstabsleiste, Übersichtskarte, Zoomleiste, kann der Nutzer selbst auswählen und in seine Anwendung einfügen. Die Einbindung der API in die eigene Webseite sowie die Auswahl der Funktionalitäten wird mit einer Skriptsprache durchgeführt. Häufig kommen dabei JavaScript-Bibliotheken mit vordefinierten JavaScript-Funktionen zum Einsatz, die direkt in eine HTML-Seite eingefügt werden. Die Installation von Software ist somit nicht erforderlich. Neben den weit verbreiteten JavaScript APIs, die meist das AJAX-Konzept der asynchronen Datenübertragung verwenden (vgl. Kap. 2.2.2), werden von einigen Kartendienstanbietern weitere APIs zur Verfügung gestellt, die andere Technologien nutzen. So gibt es APIs, die das Flash Plugin unterstützen, um Karten in Flash-Anwendungen einzubinden (z. B.

Google Maps Flash API). Eine andere Möglichkeit ist mit Hilfe des REST-Architekturstils statische Kartengraphiken über eine Standard-HTTP-Anfrage ausgeben zu lassen (z. B. Yahoo! Maps REST API).

Für den Umgang mit einer API existieren häufig zahlreiche Dokumentationen, Anleitungen und Lernvideos, so dass auch schon mit wenigen Programmierkenntnissen einfache Kartenanwendungen selbst erstellt werden können. Sie ermöglichen somit vielen Internetnutzern, damit eigene interaktive Kartenanwendungen zu erzeugen (vgl. Haklay et al. 2008, S. 2020). In vielen Fällen werden mit einer API auch Kartenmaterial und Satellitenbilder mitgeliefert. Dabei handelt es sich häufig um Straßenkarten, Geländekarten, Satelliten- und Luftbilder sowie um eine Hybridansicht (Luft- und Satellitenbilder mit überlagerten Karten). Der Nutzer kann daraus selbst die Kartengrundlage und den darzustellenden Ausschnitt sowie die Zoomstufe festlegen. Die mit den APIs erzeugten Karten, die Daten aus unterschiedlichen Quellen miteinander kombinieren, können auch als Mashup-Karten oder Karten-Mashups bezeichnet werden.

Tab. 2.5: Ausgewählte Webmapping APIs

| API | Anbieter | mitge-lieferte Karten | Anmerkungen |
|---|---|---|---|
| Google Maps APIs | Google | Ja | u. a. JavaScript-API, Flash-API |
| Bing Maps APIs | Microsoft | Ja | u. a. AJAX Control, REST Services |
| Here Maps API | Nokia | Ja | u. a. JavaScript API, REST API |
| Ovi Maps API | Nokia | Ja | JavaScript API |
| MapQuest APIs | AOL | Ja | u. a. JavaScript, API mit bereits eingebundenen OpenStreetMap-Daten |
| ViaMichelin APIs | Michelin | Ja | kostenpflichtig, u. a. JavaScript API, REST API |
| OpenLayers | OSGeo | Nein | Freie Software, JavaScript API |
| Mapstraction | freiwillige Entwickler | Nein | Freie Software, JavaScript API für den Zugriff auf andere Webmapping-APIs |

Für das Hinzufügen von weiteren Daten aus anderen Quellen haben sich vor allem die Datenformate KML und GeoRSS durchgesetzt (vgl. Kap. 2.2.2). Die so erzeugten Mashup-Karten sind weit verbreitet und stellen die populärsten nutzergenerierten Karten im Internet dar (vgl. Gartner 2009a, S. 71ff). Tabelle 2.5 gibt einen Überblick über eine Auswahl von aktuellen Webmapping-APIs. Viele dieser APIs stehen kostenlos zur Verfügung, jedoch sind sie häufig keine freie Software, und die Nutzung, vor allem in kommerzieller Sicht, ist beschränkt (vgl. Hoffmann 2010, S. 40f). Daneben existieren auch einige freie Webmapping-APIs ohne Nutzungsbeschränkungen. Die bekannteste darunter ist OpenLayers, die von der Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) betreut und von vielen freiwilligen Programmierern weiterentwickelt wird. Im Gegensatz zu vielen anderen

APIs ist OpenLayers nicht an bestimmte Kartengrundlagen gebunden. Der Nutzer kann hier selbst entscheiden, welche Hintergrundkarten (z. B. OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps) er verwenden möchte. Jedoch sind dabei auch die Nutzungsbedingungen des jeweiligen Kartenanbieters zu beachten. Ein Beispiel für eine personalisierte Mashup-Karte ist das Live Earthquake Mashup (www.oe-files.de/gmaps/eqmashup.html, siehe Abb. 2.1). Auf einer Google Maps Karte werden aktuelle Erdbeben der letzten sieben Tage dargestellt. Die Daten stammen vom United States Geological Survey (USGS), vom European Mediterranean Seismological Centre und vom GeoForschungsZentrum Potsdam und werden als GeoRSS Nachrichten eingebunden. Die Karte wird alle fünf Minuten automatisch aktualisiert. Zusätzlich ist oberhalb der Karte noch eine Zeitleiste angegeben, in der die Erdbeben, sortiert nach ihrem zeitlichen Auftreten sowie mit Angabe der Erdbebenstärke und dem Ort, aufgelistet werden.

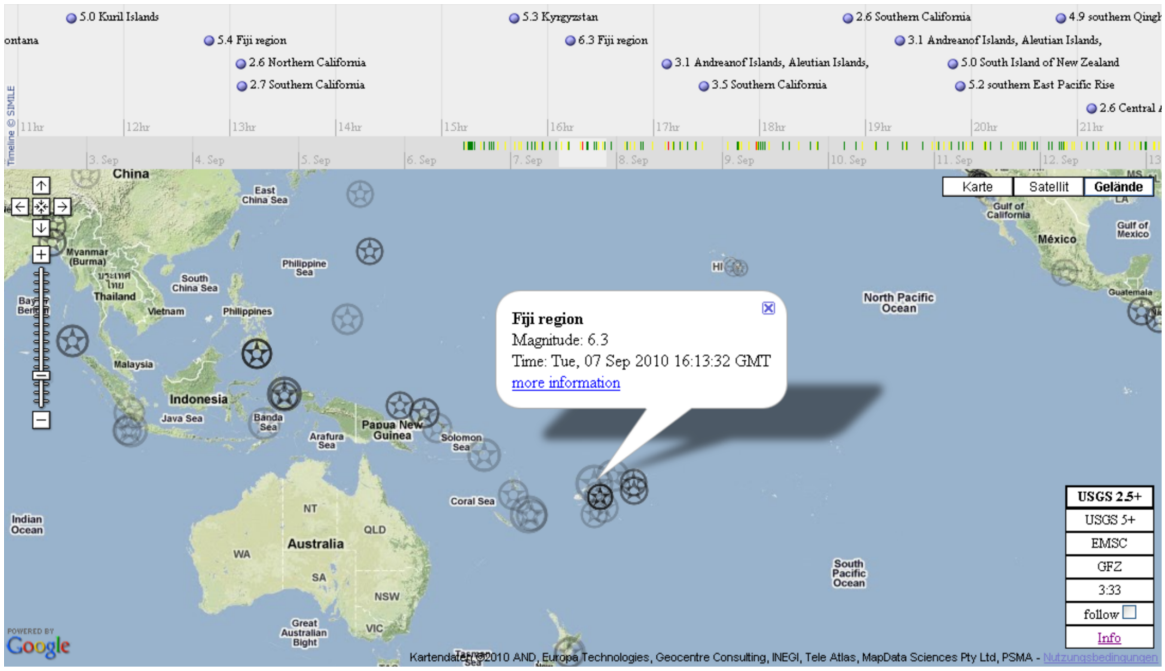



Abb. 2.1: Live Earthquake Mashup
Kartengrundlage: Google Maps, Quelle: Screenshot, www.oe-files.de/gmaps/eqmashup.html

### 2.3.2 Kartenerzeugung im Webbrowser

Neben der Programmierung einer eigenen Kartenanwendung mit einer API existieren zahlreiche Anwendungen mit einer graphischen Benutzeroberfläche, die es dem Nutzer ermöglichen, Karten ohne eigene Programmierung direkt im Webbrowser zu erstellen. Diese Anwendungen basieren häufig auf den bestehenden, populären Webmapping-APIs. Die so erzeugten Karten können relativ einfach in anderen Webseiten per Hyperlink oder automatisch generiertem HTML-Code eingebunden oder auch exportiert (z. B. in KML, JPEG, PNG) werden. Häufig kann der Nutzer auch raumbezogene Daten in verschiedenen Formaten (z. B. GPX, KML) der Karte hinzufügen. Einige Kartendienstanbieter

wie Google und Microsoft bieten die Möglichkeit, Karten mittels einer Benutzeroberfläche direkt im Browser zu erstellen (z. B. Google My Maps bzw. Google Maps Engine Lite). Daneben gibt es viele weitere Anwendungen, die auf diesen Anbietern und deren Kartengrundlagen aufbauen oder eigenes Kartenmaterial bzw. nutzergenerierte Daten zur Verfügung stellen. Eine Auswahl an Webmapping 2.0-Anwendungen ist in Tabelle 2.6 aufgelistet.

Tab. 2.6: Ausgewählte Webmapping-Anwendungen mit graphischer Benutzeroberfläche zur Erzeugung von Karten im Webbrowser

| Webmapping-Dienste | Erläuterung |
|---|---|
| Google My Maps / Google Maps Engine Lite | Einzeichnen von Objekten auf Google Maps Karten |
| GeoCommons | Auswahl verschiedener Basiskarten verschiedener Anbieter, umfangreiche Gestaltungsmöglichkeiten zur Darstellung statistischer Daten (für thematische Karten), verschiedene Datenimporte und -exporte |
| Scribble Maps | Auswahl verschiedener Basiskarten verschiedener Anbieter, vielfältige Gestaltungsfunktionen sowie Datenimporte und -exporte |
| StepMap | Basiskarte OpenStreetMap oder eigene Basiskarten in verschiedenen Stilen, einfache Zeichenfunktionen |
| TargetMap | Auswahl von Google Maps Karten, Darstellung statistischer Daten in thematischen Karten |

Ein Beispiel für eine recht schlichte und einfach zu bedienende Webmapping-Anwendung stellt quikmaps (www.quikmaps.com) dar (siehe Abb. 2.2). Hier haben Internetnutzer die Möglichkeit, auf einer Google Maps Kartengrundlage eigene Punkt- und Linienobjekte einzuzeichnen und graphisch zu bearbeiten sowie Kartenschrift, einen Titel und eine Kurzbeschreibung hinzuzufügen. Die so erstellte Karte kann mittels automatisch generierten HTML-Code in eine eigene Webseite eingebunden oder im Format GPX oder KML exportiert werden. Weitere Webmapping-Anwendungen werden in Kapitel 5 im Rahmen einer Funktionsanalyse näher vorgestellt und untersucht.

## 2.4 Die Prosumenten nutzergenerierter Karten

Die Nutzer spielen eine wichtige Rolle im Web 2.0 und bestimmen weitgehend den Prozess der Kartenerzeugung von der Datenerfassung bis zur Kartengestaltung. Wie in Kapitel 2.1 bereits näher erläutert, können sie als Prosumenten bezeichnet werden.

Aufgrund der verschiedenen Möglichkeiten der Nutzung, der Erzeugung und der Veröffentlichung von nutzergenerierten Karten im Internet können verschiedene Nutzergruppen unterschieden werden (vgl. Abb. 2.3). Diese Differenzierung lehnt sich an die GIS-Nutzerpyramide von Korduan und Zehner (2008, S. 8) an, in der die Gruppen der GIS-Experten, der qualifizierten GIS-Mitarbeiter, der Fachanwender und der Geodatennutzer unterschieden werden. Diese werden übereinander in

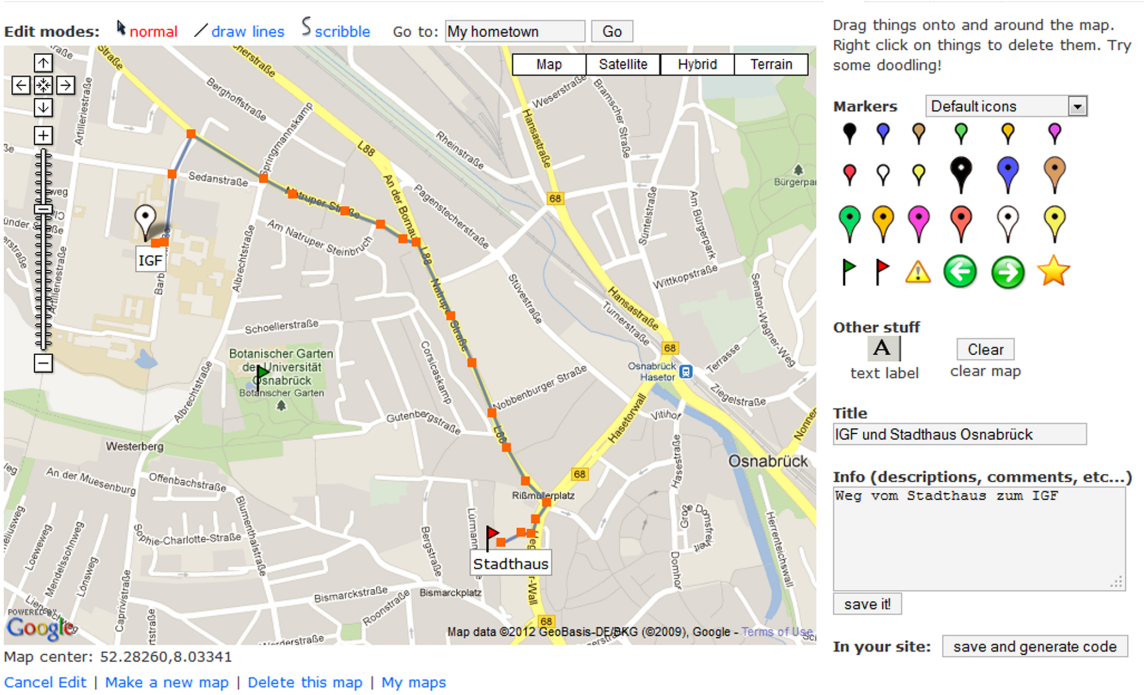



Abb. 2.2: Personalisierte Karte mit quikmaps
Kartengrundlage: Google Maps, Kartenautor: Karsten Hoffmann. Quelle: Screenshot, www.quikmaps.com/show/179685

einer Pyramide dargestellt, wobei die GIS-Experten die kleinste Gruppe an der Pyramidenspitze und die Gruppe der Geodatennutzer die größte Gruppe am Pyramidenfuß bildet. Das Fachwissen im Umgang mit Geoinformationssystemen und Geodaten nimmt i. d. R. von den GIS-Experten zu den Geodatennutzern ab.

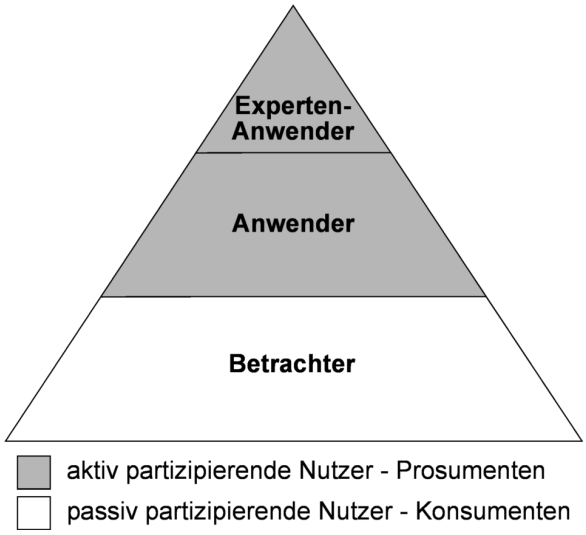



Abb. 2.3: Kartennutzergruppen im Web 2.0
Quelle: eigener Entwurf auf Basis von Korduan und Zehner 2008, S. 8

Die Idee dieser Nutzergliederung wurde für diese Arbeit übernommen und für die Kartennutzer im Web 2.0. adaptiert (siehe Abb. 2.3). Hierbei geht es ausschließlich um die Betrachtung der Internetnutzer, die Karten im Web 2.0 nutzen und selbst erstellen und nicht um die Fachleute und Entwickler, die die Werkzeuge und Anwendungen zur Kartenerstellung im Internet bereitstellen. Bei den Kartennutzern im Web 2.0 stellt die größte Gruppe die der Betrachter dar, die sich nicht selbst an der Kartenerzeugung und -gestaltung beteiligen, sondern die nutzergenerierten Karten konsumieren. Sie nutzen diese Karten, um sich zu informieren und zu orientieren. Es ist davon auszugehen, dass die Betrachter nicht immer wissen, wer eine Karte unter welchen Voraussetzungen, in welchem Kontext und auf Basis welcher Datenquellen erstellt hat. Die Betrachter sind somit nicht zu den Prosumenten zu zählen, da sie die Karten nur konsumieren und nicht selbst mitgestalten. Die Gruppe der sogenannten Anwender, die kleiner als die der Betrachter ist, erstellt eigene Karten mit Hilfe von einfach zu bedienenden Webmapping-Anwendungen mit einer graphischen Benutzeroberfläche (siehe Kap. 2.3.2). Mit geringen PC- und Internetkenntnissen können sie diese Anwendungen im Webbrowser aufrufen und mit Hilfe von graphischen Oberflächen Karten erstellen und veröffentlichen. Die kleinste Gruppe ist die der Experten-Anwender, die eigene interaktive Kartenanwendungen mit Hilfe von Webmapping-APIs erzeugt (siehe Kap. 2.3.1). Sie verfügen über Programmierkenntnisse, um Webmapping-APIs nutzen und damit eigene Kartenanwendungen programmieren zu können.

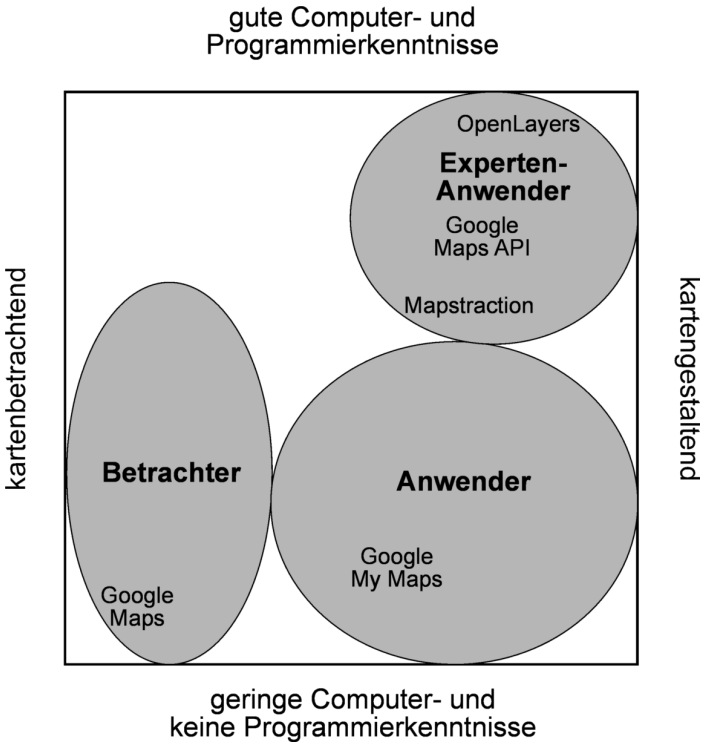



Abb. 2.4: Einordnung der Kartennutzergruppen im Web 2.0 nach Gestaltungs- und Kenntnisgrad
Quelle: eigener Entwurf in Anlehnung an Result GmbH 2007, S. 37

In Anlehnung an die Web 2.0-Studie der Result GmbH, in der verschiedene Web 2.0 - Nutzergruppen anhand der beiden Dimensionen „Gestaltungsgrad“ und „Kommunikationsgrad“ in einem Diagramm verortet werden (vgl. Result GmbH 2007, S. 37), können diese drei Kartennutzergruppen nun

auch in einer ähnlichen Abbildung dargestellt werden (siehe Abb. 2.4). Der „Gestaltungsgrad“ bezeichnet hier konkret die Möglichkeiten der Gestaltung von Karten, während die ursprüngliche Achse des „Kommunikationsgrades“ bei diesem Diagramm mit dem „Grad der Computer- und Programmierkenntnisse“ ausgetauscht wurde. Nach der Result GmbH (2007, S. 10) erstreckt sich der Kommunikationsgrad von individueller (z. B. E-Mail) bis öffentlicher Kommunikation (z. B. soziale Netzwerke). Karten dienen überwiegend der öffentlichen Kommunikation und werden für eine breite Masse an Nutzern erstellt, was auch für nutzergenerierte Karten gilt. Zwar werden auch Karten erstellt, die nur einem kleinen Nutzerkreis zur Verfügung gestellt werden (z. B. Anfahrtskarte zu einer Party für eingeladene Gäste), jedoch besteht diese Möglichkeit i. d. R. nur bei Webmapping 2.0-Anwendungen mit graphischer Benutzeroberfläche. Experten-Anwender, die mit APIs eigene Kartenanwendungen programmieren, machen dies i. d. R. öffentlich und Kartenbetrachter nutzen öffentlich zugängliche Karten. Dadurch eignet sich der Kommunikationsgrad nicht, um die Gruppen der Betrachter und der Experten-Anwender abzubilden. Der Grad der Computer- und Programmierkenntnisse erweist sich als besseres Kriterium zur Unterscheidung der drei Kartennutzergruppen. Die Computer- und Programmierkenntnisse nehmen von den Betrachtern zu den Experten-Anwendern zu. Die Größe der Felder in Abbildung 2.4 gibt die Bandbreite der Gestaltungs- und Kenntnisgrade wieder und nicht die Größe der Nutzergruppen.

In der Abbildung 2.4 erstreckt sich die Achse des Gestaltungsgrades von einer reinen Betrachtung von Karten bis hin zur umfangreichen Kartengestaltung, bei der die Nutzer eigene oder fremde Inhalte in Karten veröffentlichen und gestalten und u. U. auch die Basiskarten verändern können. Der mögliche Gestaltungsgrad ist abhängig von den Funktionen, die die jeweilige Webmapping-Anwendung oder -API zur Verfügung stellt. Innerhalb der Gruppe der Betrachter kann z. B. die Kartenbetrachtung variieren von rein statischen Karten ohne Interaktionsfunktionen bis hin zu interaktiven Kartenanwendungen, die z. B. Zoomen, Layer hinzuschalten und objektbezogene Abfragen erlauben. Hierbei kann sich also der Nutzer individuell einen Kartenausschnitt und die benötigten Informationen auswählen, wodurch er auch über eine gewisse Gestaltungsmöglichkeit, zumindest bei der Wahl des Ausschnitts und der Kartenebenen, verfügt. Die zweite Achse des Diagramms gibt den Grad der Computer- und Programmierkenntnisse an, der erforderlich ist, diese Anwendungen und APIs nutzen und damit Karten erstellen zu können. Dieser Grad erstreckt sich von geringen Computer- und keinen Programmierkenntnissen, mit denen nur einfache, mit wenigen Funktionalitäten und intuitiv zu bedienende Webmapping-Anwendungen genutzt werden können (z. B. Google My Maps), bis hin zu guten Computer- und Programmierkenntnissen, um mit APIs interaktive Kartenanwendungen zu programmieren. Innerhalb der Gruppe der Experten-Anwender existieren Webmapping-APIs, die relativ leicht, mit wenig Programmiercode und mit Hilfe von Anleitungen verwendet werden können, wie das z. B. bei Mapstraction der Fall ist. Komplexere APIs, die meist noch mehr Gestaltungsmöglichkeiten bieten, aber auch mehr Kenntnisse im Umgang mit der API und der Nutzung der verfügbaren Funktionalitäten erfordern (z. B. OpenLayers), werden innerhalb der Gruppe der Experten-Anwender weiter oben auf der Achse der Computer- und Programmierkenntnisse verortet.

Dieses Diagramm bietet somit auch die Möglichkeit, einzelne Webmapping-Anwendungen und Webmapping-APIs darin zu verorten. Diese Einordnung gibt die jeweils angebotenen Gestaltungsmöglichkeiten sowie die erforderlichen Computer- bzw. Programmierkenntnisse wieder. Beispielhaft ist hier u. a. bereits die Anwendung Google My Maps dargestellt, die den Nutzern die Möglichkeit bietet, auf Basis der Google Maps Karten eigene Objekte einzuzeichnen und mit weiteren Daten zu verknüpfen. Auf Grundlage einer Analyse von verschiedenen Webmapping 2.0-Anwendungen im Kapitel 5 können weitere Anwendungen in diesem Diagramm verortet werden. Erste empirische Untersuchungen zu den Prosumenten und ihren Motivationen, die sich jedoch bisher oftmals auf VGI und im Speziellen auf OpenStreetMap konzentrieren, werden in Kapitel 2.6.2 vorgestellt.

## 2.5 Probleme und Potenziale nutzergenerierter Karten

Durch die beim Webmapping 2.0 veränderte Praxis der Kartenerstellung ergeben sich Probleme und neue Herausforderungen für die Kartographie. Ein Problemfeld stellt sowohl die Qualität der Kartengestaltung als auch die Qualität der nutzergenerierten Daten (VGI) dar. Bezüglich der Kartenqualität entsprechen die nutzergenerierten Karten häufig nicht den kartographischen Ansprüchen. Oftmals werden einfach nur die Voreinstellungen für die Kartengestaltung (z. B. vorgefertigte Positionsmarker, sogenannte Pushpins) aus den Webmapping-Anwendungen übernommen. Durch die Dominanz von Google Maps sind die Google-Maps-Karten sowie der „Google Maps Look“ unter den nutzergenerierten Karten weit verbreitet und häufig vorzufinden. In den Anfangsjahren von Google Maps hat man viele von Nutzern erzeugte Karten vorgefunden, die nur die roten Standardpositionsmarker verwendet haben, was auch als „red dot fever“ bezeichnet wurde (vgl. Gillavry 2006).

Durch vermehrte Gestaltungsmöglichkeiten, wie z. B. bei der Gestaltung von Kartenzeichen oder der Auswahl einer Kartengrundlage, kann man Karten nun zunehmend individuell anpassen. Jedoch können Informationen durch Unwissenheit oder mangelndes Fachwissen falsch wiedergegeben werden. Objekte können z. B. nicht korrekt positioniert oder thematische Sachverhalte irreführend bzw. nicht den kartographischen Prinzipien entsprechend (vgl. Bollmann und Koch 2001, 2002) dargestellt werden. Auch die Anwendungen zur Erstellung thematischer Karten im Web 2.0 sind oftmals noch nicht an die Bedürfnisse der Nutzer zur fachgerechten Visualisierung der Sachdaten angepasst. Eine inhaltlich korrekte und den kartographischen Regeln entsprechende Aufbereitung und Darstellung der Daten stellt Nutzer ohne das entsprechende Fachwissen noch häufig vor Probleme und ermöglicht es ihnen, die Sachverhalte auch falsch darzustellen (vgl. Auer und Zipf 2009, S. 57). Hierfür werden noch Anwendungen in Form von wissensbasierten Systemen mit einer entsprechenden Nutzerführung benötigt. Mit so einem System bekommen die Prosumenten bestimmte Vorgaben und nur begrenzte Wahlmöglichkeiten auf Grundlage der darzustellenden Daten angeboten, um eine den kartographischen Prinzipien entsprechende Visualisierung zu gewährleisten.

Aufgrund der sehr heterogenen Qualität besteht auch nicht das gleiche Vertrauen in die nutzergenerierten Karten, wie das in der Regel bei traditionellen Karten der Fall ist. Hier gilt es, Mechanismen

der Qualitätskontrolle zu finden. Eine Möglichkeit, die Qualitätssicherung zu unterstützen, besteht im Kommentieren und Bewerten der Karten durch die Nutzer. Bewertungs- und Kommentarfunktionen sind zum Teil in Webmapping-Communitys vorzufinden (z. B. bei Scribble Maps, siehe auch Kap. 5.3.1). Zu hinterfragen ist, ob im Falle von Karten auch das Prinzip der „Weisheit der Vielen“ gilt: Je mehr Nutzer diese Karten betrachten, desto eher werden Fehler erkannt und auf sie hingewiesen. Im Falle von VGI und insbesondere bei OpenStreetMap ist dies der Fall. Karten von dichtbesiedelten Großstädten werden häufiger genutzt und von mehr Freiwilligen bearbeitet und somit häufiger aktualisiert als ländliche Regionen. Für Basisdaten wie Straßen und Gebäude mag dies gelten, aber bei der Darstellung eines bestimmten Themas in einer thematischen Karte ist jedoch häufig Expertenwissen gefragt, um eine lesbare, aussagekräftige und die Informationen richtig vermittelnde Karte zu erzeugen. Fragwürdig bleibt, ob Karten auch so kritisch betrachtet werden, wie das z. B. bei Büchern oder anderen Produkten im Onlinehandel (z. B. bei www.amazon.de) der Fall ist, oder ob die Nutzer Karten eher akzeptieren und als richtig ansehen.

Erste Forschungen zum Thema Vertrauen in Karten und welche Aspekte dabei eine Rolle spielen, wurden von Schiewe und Schweer (2012 und 2013) durchgeführt. In einer ersten empirischen Studie befragten sie mittels leitfadengestützter Interviews verschiedene Kartennutzer und fanden heraus, dass vor allem die Kartenquelle (Urheber der Karten) und die Aktualität wichtige Rollen bei der Vertrauensgenese spielen. Jedoch wird die Aktualität von Internetkarten z. T. unreflektiert vorausgesetzt. Hinsichtlich der Kartengestaltung konnte für die Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit keine eindeutige, hervorgehobene Bedeutung ermittelt werden (vgl. Schiewe und Schweer 2013, S. 64). Aussagen der Probanden lassen auch daraufhin deuten, dass selten eine Auseinandersetzung der Nutzer mit den Gestaltungselementen stattfindet. Jedoch wurden teilweise professionell und qualitativ hochwertig gestaltete Karten mit inhaltlicher Qualität assoziiert (vgl. Schiewe und Schweer 2012).

Ein weiteres Problem besteht in einer gewissen Rechtsunsicherheit, wenn Prosumenten Daten und Karten veröffentlichen bzw. Karten anderer Nutzer verwenden. Hier sind klare und für die Nutzer erkennbare Regelungen erforderlich. Im Sinne des Datenschutzes ist außerdem eine Kontrolle der nutzergenerierten Daten durch die Prosumenten wünschenswert (vgl. Gartner 2009a, S. 77). Des Weiteren ist auch nicht jeder gewillt, seine Informationen mit jedem über das Internet zu teilen bzw. es fehlen die Kenntnisse oder die technischen Möglichkeiten, das Internet und die Webmapping-Anwendungen zu nutzen (vgl. Gartner 2009a, S. 75 und Kap. 2.2.4). Dadurch bleibt das Webmapping 2.0 nur bestimmten Personen(-gruppen) vorbehalten.

Das Webmapping 2.0 und die nutzergenerierten Karten bieten mit ihren Prosumenten jedoch auch ein großes Potenzial. Durch ihr lokales Expertenwissen und ihre große Anzahl können die Prosumenten viele raumbezogene Daten zur Verfügung stellen und sich an der Erzeugung (Digitalisierung) von Karten beteiligen. So profitiert z. B. das Crisis Mapping von dieser Entwicklung. Beim Crisis Mapping geht es um das schnelle Erstellen aktueller Karten von Krisengebieten und beinhaltet die Sammlung aktueller Daten, die Visualisierung der Daten in interaktiven Karten sowie die Möglichkeit

der Analyse dieser Daten zur Entscheidungsunterstützung (vgl. Meier 2011). Prosumenten spielen bei der Bereitstellung von großen Mengen an aktuellen Daten eine wichtige Rolle, was z. B. auf beeindruckende Art nach dem Erdbeben in Haiti im Januar 2010 erkennbar war. In kurzer Zeit ist eine Karte auf Basis von OpenStreetMap mit aktuellen Informationen zur Lage im Katastrophengebiet entstanden (siehe haiti.openstreetmap.nl). Auch bei der Visualisierung und der Entwicklung und Bereitstellung von Kartenanwendungen für Krisen spielen Prosumenten eine Rolle und erstellen und veröffentlichen eigene Krisenkarten (vgl. Liu und Palen 2010).

Des Weiteren werden verschiedene raumbezogene Daten durch die Prosumenten zum ersten Mal miteinander in einer Karte kombiniert und kartographisch dargestellt, für die bisher von Behörden oder Firmen keine Notwendigkeit gesehen wurde bzw. die Kosten gegenüber dem Nutzen als zu hoch erachtet wurden. Die von den Nutzern bereitgestellten Daten bieten neue Nutzungsmöglichkeiten z. B. für Firmen oder für die geographische Forschung, die nun auf Daten zugreifen kann, zu denen sie vor einigen Jahren noch keinen Zugang hatte (siehe auch Kap. 2.2.4). Karten werden für die unterschiedlichsten Zwecke und Themen erzeugt und genutzt und können so zu neuen Erkenntnissen führen. Das GeoWeb hat Geoinformationen und Karten einfacher zugänglich und nutzbar für alle gemacht und zu einer stärkeren Beachtung von geographischen Informationen beigetragen (vgl. Haklay et al. 2008, S. 2034f). Durch die Offenheit sowie die Kollaboration und Partizipation zeichnet sich das GeoWeb durch reduzierte Entwicklungszeiten und eine verbesserte Usability (Gebrauchstauglichkeit) im Sinne von einfach nutzbaren Werkzeugen aus, ohne Fachkenntnisse besitzen zu müssen.

Die Prosumenten sind kreativ und erfinderisch (users as innovators, vgl. Haklay et al. 2008, S. 2033) und haben teilweise auch interessante Vorschläge für die Kartengestaltung. Sie verfügen aber in der Regel über kein oder wenig kartographisches Fachwissen, was oftmals nicht zu prägnanten und lesbaren Karten führt. Aufgrund des fehlenden Fachwissens sind die Prosumenten nicht an gelernte Regeln und Vorschriften gebunden. Dies ermöglicht ihnen jedoch, neue gestalterische Ideen und ansprechende Designvorschläge außerhalb der klassischen und etablierten Regeln der Kartographie (vgl. Bollmann und Koch 2001, 2002) zu entwickeln. Beim Live Earthquake Mashup (siehe Abb. 2.1) wird Transparenz verwendet, um das zeitliche Auftreten des Erdbebens darzustellen. Je älter das Erdbeben ist, umso transparenter ist das dazugehörige Kartenzeichen. Die Größe der Signaturen gibt, wie in der Kartographie üblich, die Stärke des Erdbebens wieder. In der Webmapping-Anwendung CrunchPanorama (www.crunchpanorama.com) werden die Firmensitze verschiedener Technologieunternehmen, die die Firmen selbst eintragen können, visualisiert (siehe Abb. 2.5). Die Unternehmen werden zu Clustern aggregiert, die mittels transparenter Kreissignaturen dargestellt werden, die konturlos und fließend in den Kartengrund übergehen. Diese Cluster werden automatisch erstellt und passen sich der Zoomstufe und dem gewähltem Kartenausschnitt jeweils an. Beim Hereinzoomen teilen sich die Cluster auf immer kleiner werdende Kreissignaturen auf, bis schließlich die einzelnen Firmen durch Punktsignaturen dargestellt werden.

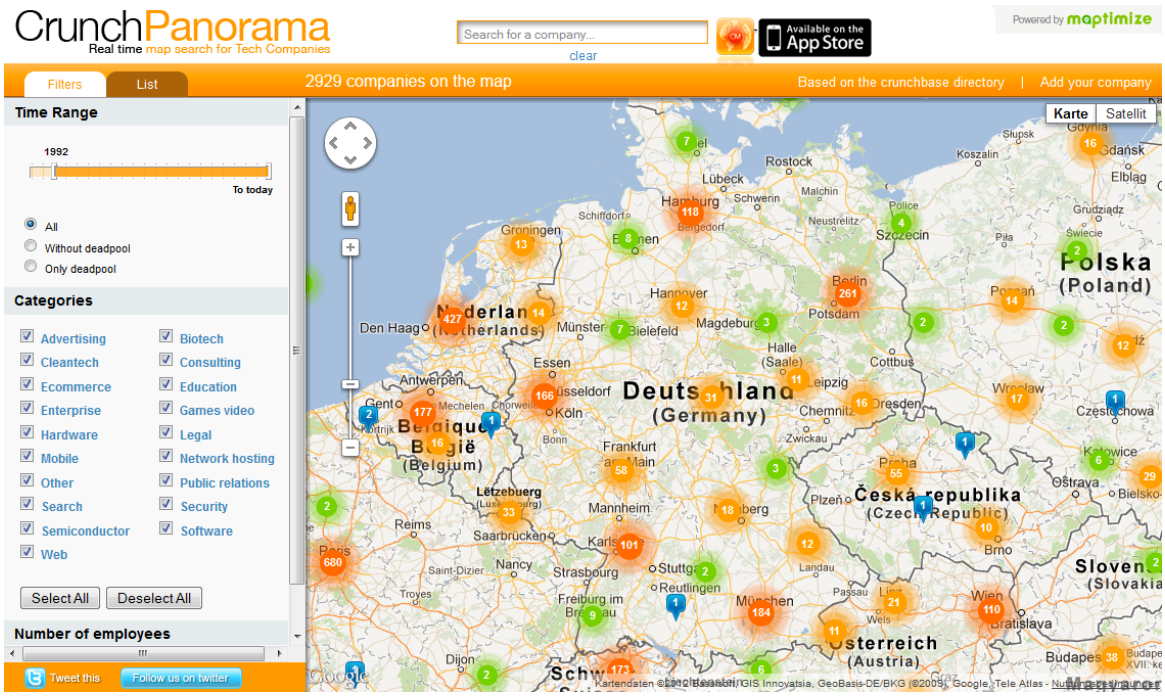



Abb. 2.5: CrunchPanorama
Kartengrundlage: Google Maps, Quelle: Screenshot, www.crunchpanorama.com

## 2.6 Stand der Forschung bezüglich nutzergenerierter Karten und ihrer Prosumenten sowie relevanter Nachbarbereiche

### 2.6.1 Kartographische Qualität und Gestaltung nutzergenerierter Karten

In der Wissenschaft und von Fachleuten werden häufig die Qualität und die Glaubwürdigkeit der Karten sowie der Daten, die von den Nutzern erstellt und publiziert werden, bemängelt. Neben der möglichst genauen und richtig verorteten Darstellung der räumlichen Daten beinhaltet eine gute Kartenqualität auch die Aspekte der Lesbarkeit, der prägnanten Darstellung sowie der gestalterischen Ästhetik und Harmonie. Häufig fehlen in den nutzergenerierten Karten die Anwendung und Umsetzung etablierter kartographischer Methoden und das Beachten von Designprinzipien. Einige Forscher haben begonnen, sich mit diesem Problem auseinanderzusetzen und meist anhand von Fallstudien mögliche Verbesserungen der Kartenqualität von nutzergenerierten Karten untersucht. So haben z. B. Das und Kraak (2011) anhand einer kleinen Studie gezeigt, dass die kartographische Darstellung von themenbezogenen Daten unter Anwendung kartographischer Regeln und Verwendung entsprechender Werkzeuge, die die Umsetzung dieser Regeln ermöglichen, verbessert werden kann. Häufig werden von den Prosumenten die Voreinstellungen von Webmapping-Anwendungen verwendet und die Daten schnell in der Karte dargestellt, ohne z. B. über den Datentyp (qualitativ oder quantitativ) nachzudenken (vgl. Das und Kraak 2011, S. 4). Nach einer Analyse der darzustellenden Daten und der Anwendung graphischer Variablen hat der Kartenleser die Möglichkeit, einen besseren räumlichen Überblick über den Sachverhalt zu erhalten und effizienter Informationen zu entnehmen.

Field et al. (2011) evaluieren Mashup-Karten, die Nachrichten aus Twitter darstellen und zeigen, wie die Verwendung von aussagekräftigen kartographischen Darstellungen unter Beachtung der Zeitkomponente, wann eine Nachricht gesendet wurde, zu effektiveren Twitter-Karten führen. Wallace (2011) betrachtet die weite Verbreitung und Verwendung von Kartenpins oder sogenannten „Pushpins“ mit denen häufig punkthafte Daten in Mashup-Karten wiedergegeben werden. Sie geben den Prosumenten zwar den Anreiz Informationen auf die Karte zu „pinnen“, jedoch lassen sich mit den Pins keine näheren Informationen kodieren (vgl. Wallace 2011). Pins sind keine sprechenden oder assoziativen Zeichen und markieren nur einen Ort. Sie eignen sich gut, um Punkte in der Karte zu markieren und schnell und eindeutig zu zeigen, wo sich in der Karte etwas befindet. Um jedoch unterschiedliche Sachverhalte darzustellen und einen Überblick über verschiedene Phänomene zu geben, eignen sich die einfachen, klassischen Pushpins nicht. Wallace (2011) plädiert für eine spezielle Kartenzeichentypologie für das GeoWeb auf Basis der Pushpins und anderer Zeichen, um eine intuitivere und aussagekräftigere Nutzung dieser Zeichen zu erreichen.

Andere Arbeiten beschäftigen sich mit gemeinschaftlich erstellten kartographischen Kartenstilen. So untersucht Auer (2011) die Möglichkeiten der interaktiven, gemeinschaftlichen Erzeugung von Kartenzeichen und daraus entstehenden Kartenstilen. Für diesen Prozess wurde ein Konzept entwickelt, bei dem auf Basis verschiedener nutzergenerierter Stile und unter Beachtung der darzustellenden Inhalte, des Kartenzwecks und der anvisierten Nutzergruppe ein gemeinschaftlicher Kartenstil generiert wird (vgl. Auer 2011). Auer setzt dabei auf offene Standards des Open Geospatial Consortiums (OGC) und hat einen ersten Prototypen entwickelt (koenigstuhl.geog.uni-heidelberg.de/sldexplorer/), um eine community-basierte Kartenstildatenbank aufzubauen, bei der die Prosumenten gemeinsam an verschiedenen Kartenzeichen arbeiten.

Die Werkzeuge zur Erzeugung nutzergenerierter Karten unterscheiden sich hinsichtlich ihres Funktionsumfangs, der Bedienung und der Unterstützung der Nutzer. Einige Anwendungen verlangen gewisse Vorkenntnisse und sind weniger intuitiv zu bedienen als andere. Bezüglich der Ausrichtung der Webmapping 2.0-Anwendungen auf die Anforderungen der Nutzer besteht Nachholbedarf. Diese Anwendungen werden meist unter technologischen Möglichkeiten und Gesichtspunkten entwickelt ohne jedoch die Anforderungen und Erwartungen der Prosumenten zu beachten. Häufig werden erst im Nachhinein Wünsche der Nutzer nach bestimmten Funktionen aufgenommen und je nach Bedarf und Dringlichkeit in die bereits bestehende Anwendung integriert. Einige Wissenschaftler wie Van Elzakker (2009), Tsou (2011) und Schobesberger (2011b) plädieren für einen stärkeren Fokus auf User Centered Design, bei dem die Nutzer in alle Etappen der Entwicklung eingebunden werden. In diesem schrittweisen Prozess wird nach einer Anforderungsanalyse die Anwendung nach und nach entwickelt und immer wieder von Nutzern evaluiert. Die hierbei eingesetzten Methoden, die zu großen Teilen aus der Usabilityforschung stammen, sind z. B. Lautes Denken, Auswertung von Logfiles, Online-Befragungen und Eye-Tracking (vgl. Schobesberger 2011b). Für eine erfolgreiche kartographische Webanwendung ist eine intensive Erforschung und Auseinandersetzung mit den Anforderungen und Fähigkeiten der Nutzer zwingend notwendig (vgl. Schobesberger und Nausner 2009, S. 76).

### 2.6.2 Die Prosumenten von Volunteered Geographic Information

Die Erforschung der Motivationen und Merkmale der Prosumenten richtet sich bisher hauptsächlich auf den Bereich der VGI und dort vor allem auf die Mitwirkenden am OpenStreetMap-Projekt. Erste Studien und Befragungen der Beteiligten bei OpenStreetMap stammen z. B. von Uhlmann und Tommasini (2009, Ergebnisse auch veröffentlicht bei Stark 2010) und Lechner (2011), die sich auf den deutschsprachigen Raum beschränken und zu ähnlichen Ergebnissen kommen. Die Befragung von Uhlmann und Tommasini (2009) richtete sich neben den OpenStreetMap-Beitragenden auch an die Prosumenten des Projektes OpenAddresses, welches jedoch nicht mehr existiert. Jedoch ist davon auszugehen, dass der Großteil der Befragungsteilnehmer dem OpenStreetMap-Projekt zuzurechnen ist. Beide Umfragen mit jeweils 421 (Stark 2010, S. 174) bzw. 225 Probanden (Lechner 2011, S. 78) ergaben einen sehr hohen Männeranteil von 97 % bzw. 98 %. Entgegen der Annahme, dass sich vor allem junge Personen, die mit dem Internet aufgewachsen sind, an diesem Projekt beteiligen, streut das Alter von 17 bis 72 Jahre (vgl. Stark 2010, S. 175) bzw. 14 bis 72 Jahre (vgl. Lechner 2011, S. 79). Die größte Gruppe bildet dabei die der 24- bis 45-jährigen. Die Prosumenten zeichnen sich außerdem durch einen hohen Bildungsgrad aus. Bei den Untersuchungen von Stark (2010, S. 175) besitzen ca. 45 % einen Hochschulabschluss und bei Lechner (2011, S. 80) sind es sogar ca. 65 %. Bei beiden Befragungen zeigte sich auch, dass ein großer Teil der Beteiligten einen Hintergrund in der Informatik oder den Raumwissenschaften (in Ausbildung und/oder Beruf) besitzt. Außerdem verfügen viele Prosumenten über gute Kenntnisse in OSM-nahen Tätigkeiten, wie z. B. Programmierung, GPS, digitale Kartographie (vgl. Lechner 2011, S. 85). Somit befindet sich eine große Gruppe unter den OSM-Beteiligten, die eher als „Experten“ anstatt als „Laien“ zu bezeichnen sind. Uhlmann und Tommasini (2009) erfragten auch Aspekte der Motivation und bestätigten die Hypothese, dass intrinsische Motivationsfaktoren (z. B. sinnvolle Freizeitbeschäftigung, Interesse an Technik und Entwicklungen, siehe dazu auch Kap. 3.2.1) zur Mitarbeit an dem Projekt klar im Vordergrund stehen (vgl. Uhlmann und Tommasini 2009, S. 37).

Budhathoki (2010) führte als einer der Ersten eine umfassende, weltweite Studie über die Prosumenten bei OpenStreetMap durch und erfragte neben demographischen Merkmalen vor allem auch die Motivationen. An seiner Befragung beteiligten sich 444 Probanden, wobei davon der überwiegende Teil (ca. 71 %) zu den Daten in Europa beiträgt. In Europa ist auch der überwiegende Teil der Mitwirkenden am OpenStreetMap-Projekt beheimatet (74,5 % zum Zeitpunkt der Befragung), so dass die Verteilung der Probanden gut die Anzahl der Prosumenten in den jeweiligen Kontinenten widerspiegelt. Auch bei Budhathoki (2010, S. 68) zeigte sich eine starke Dominanz der Männer (96 %). Ca. zwei Drittel der Beteiligten sind zwischen 20 und 40 Jahre alt. Ein hoher Bildungsgrad der Prosumenten wird auch in der Studie von Budhathoki (2010, S. 69) bestätigt, bei der ca. 50 % einen Hochschulabschluss besitzen, weitere 20 % über weiterführende Abschlüsse (postgraduate degree) verfügen und 8 % promoviert sind. 50 % verfügen über GIS-Erfahrungen, so dass auch hier ein großer Anteil an „Experten“ festgestellt wurde. Die Motivationen der Prosumenten untersuchte Budhathoki (2010, S. 35ff, S. 64f und S. 70ff) ausführlich und ermittelte auch hier eine hohe Dominanz an intrinsischen Motivationsfaktoren (siehe Kap. 3.2.1). Des Weiteren zeigte sich, dass nur ein kleiner

Teil (30 %) der registrierten Nutzer bei OpenStreetMap tatsächlich Daten zum Projekt beiträgt, und davon haben wiederum ca. 40 % nur einmal Daten hinzugefügt (vgl. Budhathoki und Nedovic-Budic 2010). Dieser Trend wird auch bestätigt von einer umfangreichen Untersuchung der OpenStreetMap-Daten von Neis et al. (2012, S. 2 und S. 5). 2010 haben nur 5 % der registrierten Nutzer aktiv Daten zum Projekt beigetragen und 98 % der Daten wurden von 3,5 % aller Prosumenten bereitgestellt (vgl. Neis et al. 2012, S. 2). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch Mooney (2013).

Coleman et al. (2009) beschreiben und klassifizieren die Prosumenten von VGI sowie deren Motivationen auf Basis von empirischen Studien zu Wikipedia und Freier bzw. Open Source Software (siehe auch Kap. 3.2.2). Darüber hinaus werden die Art der Beiträge der Prosumenten von Coleman et al. (2009, S. 346) in konstruktive (z. B. neue Inhalte, Ergänzungen, Korrekturen) und schädliche Beiträge (z. B. Löschen, Spam, falsche oder bedeutungslose Informationen) unterteilt. Die Autoren stellen fest, dass das Potenzial von VGI bereits von vielen Firmen und Datenanbietern erkannt wurde und genutzt wird (z. B. Google Map Maker, TomTom Map Share). Die amtlichen Vermessungsämter hingegen sind diesen Schritt noch nicht gegangen. Sie sollten sich mehr mit diesem Trend auseinandersetzen und neue Standards und Formate bezüglich der Produktionsabläufe, der Datensicherheit und der Qualitätskontrolle entwickeln, um Prosumenten einbinden und von ihrem Potenzial profitieren zu können (vgl. Coleman et al. 2009, S. 352). Auch Coleman vermutet auf Basis von Wikipedia-Studien und einer ersten Analyse der Beitragenden am OSM-Projekt, dass nur ein kleiner Teil der Prosumenten den Großteil der Daten beisteuert aber auch die Gelegenheits-Beitragenden wichtige neue Inhalte hinzufügen (vgl. Coleman et al. 2009, S. 340 und 342f).

Weitergehende Forschungen auf Basis dieser ersten Erkenntnisse über die Prosumenten von VGI-Projekten stammen von Schmidt et al. (2012), die den Einfluss der Beitragenden auf die Daten bei verschiedenen Projekten untersuchen. Schwerpunkt war hier die Betrachtung, warum nur bestimmte Bevölkerungsgruppen (vor allem gebildete, junge Männer) sich an VGI-Projekten beteiligen und wie andere Nutzergruppen gewonnen werden können. Dabei wurden verschiedene Plattformen mit User Generated Content untersucht und verglichen. So wurden die Merkmale der Prosumenten von Facebook und Wikipedia als nicht-räumliche Plattformen, Panoramio und Foursquare als Portale mit räumlicher Komponente sowie OpenStreetMap und Google Map Maker als explizit raumbezogene Projekte analysiert. Dabei zeigte sich, dass bei Facebook und Foursquare ca. die Hälfte der Beteiligten weiblich sind, während OpenStreetMap, Google Map Maker, Panoramio und Wikipedia eine sehr geringe Frauenquote von jeweils unter 10 % besitzen. Der soziale Austausch und das Teilen von Informationen stellen bei Facebook und Foursquare eine wesentliche Komponente dar, während der soziale Aspekt bei OpenStreetMap, Google Map Maker und Wikipedia kaum eine Rolle spielt (vgl. Klettner et al. 2013a, S. 223). Vermutet werden kann, dass soziale Kontakte für Frauen mehr von Bedeutung sind, weshalb sie von Facebook und Foursquare mehr angezogen werden, da diese Plattformen ihnen direkte Verbesserungen ihrer Lebensumstände (z. B. Informationsaustausch und Kontakte pflegen) bieten (vgl. Schmidt et al. 2012). Die Prosumenten von Wikipedia und OSM besitzen zu überwiegenden Teilen einen Hochschulabschluss und werden vor allem von Computer- und Internet-affinen Personen dominiert.

Explizite raumbezogene Projekte verlangen häufig ein gewisses Expertenwissen, in das man sich als Neuling erst einarbeiten muss. So zeigte sich in einer Langzeitstudie am Beispiel von OpenStreetMap, dass dieses Projekt für Neueinsteiger zunächst relativ komplex und zeitintensiv ist (vgl. Schmidt und Klettner 2013, S. 55f). Bei dieser Langzeitstudie standen vor allem die Frauen im Mittelpunkt, um herauszufinden, was sie motiviert bzw. demotiviert, sich an einem Projekt wie OpenStreetMap zu beteiligen (vgl. Klettner et al. 2013a, S. 218). Die Teilnehmerinnen der Studie erarbeiteten mögliche Maßnahmen, die ihnen ähnliche Personengruppen zur Teilnahme motivieren würden. Dazu zählen projektbasierte Events bezogen auf ein konkretes Ziel (z. B. Crisis Mapping), ein vereinfachter Einstieg z. B. in Form eines einfach auffindbaren, nutzerfreundlichen Tutoriums mit einer Schritt-für-Schritt-Anleitung, soziale Events und Förderung des persönlichen Austausches sowie verbesserte Rückmeldungen vom System, wie Fehlermeldungen und die Sichtbarkeit eigener Beiträge (vgl. Klettner et al. 2013a, S. 222f). Dieselbe Forschergruppe untersuchte in einer weiteren Studie in größerem Umfang die Barrieren, die eine Teilnahme am OpenStreetMap-Projekt verhindern (vgl. Schmidt et al. 2013). Hier zeigten sich die Zeitintensivität, die komplexe Bearbeitung aber auch eine bereits vollständige Karte in der eigenen Region als hinderliche Faktoren.

Bisher existieren nur wenige Untersuchungen der Prosumenten, die mit Hilfe von Webmapping APIs oder Webmapping 2.0-Anwendungen eigene Karten erstellen (Webmapping 2.0) und nicht nur Daten sammeln. Liu und Palen (2010) untersuchten die Entwicklung und das Design von Mashup-Karten für Krisen und Katastrophenereignisse. Die Ersteller von neun verschiedenen Mashup-Karten wurden zum Layout und der kartographischen Darstellung, den verwendeten Daten sowie den Umständen und den Motivationen, die zur Entwicklung der Karten führten, interviewt. Die hierbei ermittelten Gründe und Motivationen werden ausführlicher in Kapitel 3.2.2 vorgestellt.

### 2.6.3 Die generelle Nutzerstruktur im Web 2.0

Aufgrund der hier vorgestellten ersten Erkenntnisse über die Prosumenten in VGI-Projekten kann die Frage gestellt werden, ob es Parallelen zu den Prosumenten von nutzergenerierten Karten gibt. Sicherlich bestehen auch im Webmapping 2.0 die Prosumenten zu einem großen Teil aus gebildeten Männern. Jedoch muss auch hier differenziert werden nach der Art und Komplexität der jeweiligen Webmapping 2.0-Anwendung. Diesbezüglich sind auch Studien, die die Nutzer des Web 2.0 und deren spezifischen Anwendungen (z. B. Wikipedia) betreffen, heranzuziehen und zu Vergleichszwecken zu verwenden. Hier bietet sich vor allem die ARD/ZDF-Onlinestudie an, die seit 1997 jährlich die Internetnutzer in Deutschland untersucht und seit 2006 auch speziell die Nutzung und Nutzer des Web 2.0 analysiert (vgl. ARD/ZDF-Medienkommission 2012).

In den Anfangszeiten des Web 2.0 waren deren Nutzer im Jahr 2006 gekennzeichnet durch eine hohe Männerquote (67 %), einen hohen Anteil junger Nutzer (49 % zwischen 14 und 29 Jahren) sowie ein überdurchschnittlich hohes Bildungsniveau (53 % mit Abitur bzw. Studium) (vgl. Haas et al. 2007, S. 216). Dies hat sich im Laufe der letzten Jahre jedoch relativiert und an die Bevölkerungsstruktur

aller Internetnutzer angeglichen (vgl. Busemann und Gscheidle 2011). Auch zeigt sich, dass nur ein kleiner Teil der Web 2.0-Nutzer selbst Inhalte beisteuert und veröffentlicht und die Mehrzahl der Nutzer nach Inhalten recherchiert und diese abruft (z. B. Wikipedia-Artikel, Videos). Soziale Netzwerke, wie z. B. Facebook, gewinnen im Web 2.0 immer mehr an Bedeutung und entwickeln sich zu multifunktionalen All-in-One-Plattformen mit den Möglichkeiten, Videos und Fotos hochzuladen und anzuschauen, sowie Statusmeldungen zu veröffentlichen und miteinander zu kommunizieren (vgl. Busemann und Gscheidle 2011, S. 365). Eine aktive Beteiligung und Nutzung findet daher vor allem in den sozialen Netzwerken und Communitys statt. 43 % aller Internetnutzer besaßen 2012 ein Profil in einem sozialen Netzwerk (vgl. Busemann und Gscheidle 2012, S. 380).

Für das Webmapping ist innerhalb der ARD/ZDF-Onlinestudie die Befragung nach den genutzten Anwendungen und hier vor allem nach der Kategorie „Kartenfunktionen nutzen“ interessant. 2011 nutzten 15 % aller Internetnutzer regelmäßig (mindestens einmal wöchentlich) Kartenfunktionen, wobei der Anteil bei den Frauen bei 10 % und bei den Männern bei 20 % betrug. 2012 lag die regelmäßige Nutzung dieser Funktionen bei 17 % der Internetnutzer, wobei sich die Anteile bei den Männern und Frauen annähern (15 % Frauen und 19 % Männer, vgl. ARD/ZDF-Medienkommission 2012). Allgemein ist festzuhalten, dass das Internet generell etwas mehr von Männern als von Frauen genutzt wird (81,5 % der Männer gegenüber 70,5 % der Frauen ab 14 Jahren) und Männer sich etwas aktiver im Internet und insbesondere im Web 2.0 bewegen (vgl. ARD/ZDF-Medienkommission 2012).

## 2.7 Forschungen und Richtlinien bezüglich der Gestaltung von Benutzeroberflächen

### 2.7.1 Allgemeine Richtlinien und Prinzipien

Von großer Bedeutung für eine leicht zu bedienende und attraktive Webmapping 2.0-Anwendung für eine möglichst breite Schicht an Internetnutzern ist die Gestaltung der Benutzeroberfläche (engl.: User Interface Design). Für das Design von Interaktionsschnittstellen und Benutzungsumgebungen und die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine existiert eine eigene Disziplin, die Mensch-Computer-Interaktion, die der Informatik zuzuordnen ist und die sich u. a. mit der Gebrauchstauglichkeit (Usability) und dem Nutzungserlebnis (User Experience) von interaktiven Systemen auseinandersetzt. Die Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion werden ausführlich in Kapitel 3.1 behandelt. Durch die Betrachtung von Forschungen und Richtlinien zu der Gestaltung interaktiver Systeme und insbesondere von Geoinformationssystemen (GIS) und Webmapping-Anwendungen, bereits in diesem Kapitel, sollen evtl. vorhandene Lücken aufgedeckt und ein Forschungsbedarf aufgezeigt werden. Dies dient dem Aufstellen der Forschungsstrategie für diese Arbeit im anschließenden Kapitel 2.8.

Mit der Zunahme an Informations- und Kommunikationstechnologien entstanden immer mehr Richtlinien zur Gestaltung der Schnittstellen von interaktiven Systemen (engl.: Design-Guidelines).

Sie beinhalten eine Liste an zu befolgenden Prinzipien, um gebrauchstaugliche Systeme zu entwickeln. Diese Richtlinien werden i. d. R. entweder aus einem allgemeinen Konsens von Gestaltungsexperten abgeleitet oder auf Basis von empirischen, experimentellen Untersuchungen entwickelt. Inzwischen existieren eine ganze Reihe von Richtlinien, die sich in Umfang, ihrer Ausrichtung und dem Grad, wie detailliert sie auf einen Aspekt eingehen, unterscheiden (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 123ff). Zahlreiche Richtlinien beschäftigen sich z. B. mit der Gestaltung von Webseiten. Prominente Beispiele dafür sind die Research-Based Webdesign & Usability-Guidelines (guidelines.usability.gov) und der Web Style Guide (webstyleguide.com/wsg3/), die sich mit jeweils über 100 Richtlinien und verschiedenen Referenzbeispielen detailliert und umfassend mit dem Aufbau und der Gestaltung von Webseiten befassen.

Daneben existieren übergeordnet ganz allgemeine Richtlinien bzw. Prinzipien für die Gestaltung von Benutzeroberflächen. Zwei populäre Beispiele sind die 8 Goldenen Regeln von Shneiderman (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 88f) und die 10 Heuristiken von Nielsen (1995), die beide größtenteils ähnliche Aspekte ansprechen und sich inhaltlich überschneiden. Darauf aufbauend können kategoriespezifische Richtlinien für eine bestimmte Art eines Systems (z. B. Webseiten, Office-Anwendungen) und produktspezifische Richtlinien für ein konkretes Produkt entwickelt werden, die detailliertere Vorgaben enthalten (vgl. Nielsen 1993, S. 91f). Ein allgemeines Prinzip aus den 8 Goldenen Regeln nach Shneiderman ist z. B. die zu erlaubende Möglichkeit, Aktionen leicht rückgängig zu machen (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 89). In einer spezifischeren Version kann die Richtlinie dann lauten, dass ein „Zurück-Button“ immer verfügbar sein muss und z. B. in der rechten oberen Ecke zu platzieren ist. Ein weiteres Prinzip ist die Unterstützung des Gefühls, dass Nutzer die Gegebenheiten beeinflussen (locus of control) und somit benutzerbestimmte Eingaben vornehmen können (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 89). Vor allem erfahrene Nutzer wünschen sich, dass sie die Kontrolle über das System haben und es ihren Erwartungen entsprechend reagiert. Die 8 Goldenen Regeln nach Shneiderman sind zusammenfassend (vgl. Dahm 2006, S. 151ff): 1. Konsistenz, 2. Berücksichtigung unterschiedlicher Erfahrungen, 3. Rückmeldungen auf Aktionen des Nutzers, 4. Abgeschlossene Operationen, 5. Fehler verhindern, 6. Einfache Rücksetzungsmöglichkeiten, 7. Benutzerbestimmte Eingaben, 8. Geringe Belastung des Kurzzeitgedächtnisses.

Weitere allgemeingültige aber umfangreichere Richtlinien beziehen sich teilweise auf bestimmte Aspekte der Bedienung oder der Benutzeroberfläche, wie z. B. die Navigation in einem System, die Organisation der Elemente in einer Oberfläche oder die Dateneingabe (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 75ff). Bezüglich der Organisation einer Benutzeroberfläche zielt z. B. eine Richtlinie nach Smith und Mosier (1986) auf eine konsistente Anzeige von Informationen ab, so dass Begriffe, Abkürzungen, Farben, Großschreibungen usw. einheitlich und standardisiert verwendet werden sollen (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 76). Des Weiteren wurden internationale Standards bzw. Normen für die Gestaltung von Benutzungsschnittstellen definiert, die Entwicklern und Designern Gestaltungshinweise und Richtlinien an die Hand geben. Einige Normen, wie z. B. die Grundlagen der Dialoggestaltung (ISONORM 9241-110, siehe Kap. 3.1.2), enthalten darüber hinaus konkretere Empfehlungen für häufig auftretende Fälle (vgl. Dahm 2006, S. 134ff). Diese Normen überschneiden

sich teilweise mit den von Fachexperten entwickelten Richtlinien und Prinzipien. Wichtige Normen für die Mensch-Computer-Interaktion werden in Kapitel 3.1 näher vorgestellt.

### 2.7.2 Forschungen und Gestaltungsrichtlinien für Geoinformationssysteme und Webmapping-Anwendungen

Die allgemeingültigen Regeln, wie z. B. die 8 Goldenen Regeln nach Shneiderman, sind auch auf Webmapping 2.0-Anwendungen anzuwenden. Dafür müssen diese Richtlinien spezifiziert und darüber hinaus auf Basis von empirischen Untersuchungen eigene, speziell für Webmapping-Anwendungen gültige Regeln aufgestellt werden. Bezüglich der Gestaltung und der Gebrauchstauglichkeit von Geoinformationssystemen und im Speziellen von Webmapping-Anwendungen existieren einige Untersuchungen, die sich jedoch oftmals nur auf bestimmte Aspekte oder bestimmte Anwendungen konzentrieren. Seit den 1990er Jahren wird verstärkt die Gebrauchstauglichkeit von Geoinformationssystemen untersucht (vgl. Haklay und Zafiri 2008, S. 87). Die Untersuchungen in den 1990er Jahren konzentrierten sich vor allem auf die Nutzung von Geoinformationssystemen durch Experten mit relativ klar definierten Aufgaben (siehe z. B. Medyckyj-Scott und Hearnshaw 1993; Nyerges et al. 1995).

Heutzutage nutzen jedoch viel mehr Menschen mit unterschiedlichen Vorkenntnissen Geoinformationssysteme für die verschiedensten Aufgaben. Neben den Nutzern haben sich auch die Geoinformationssysteme von spezialisierten, teilweise kommandozeilen-orientierten Programmen zu weit verbreiteten Anwendungen mit graphischen Benutzeroberflächen gewandelt, die viele verschiedene Nutzergruppen ansprechen und häufig im Internet genutzt werden (vgl. Haklay und Zafiri 2008, S. 87). Vor allem im Bereich dieser breiten Nutzung von GIS und der vielen verschiedenen Nutzer besteht ein Forschungsbedarf, dem bisher kaum nachgegangen wurde:

> „We know very little about these users, and how to design systems for them in a way that ensures that GIS is used effectively, efficiently, and enjoyably. [...] It is therefore somewhat ironic that, just as GIS became more commonplace at work and at home, there has been almost no research looking at how GIS is used in these environments.“ (Haklay und Zafiri 2008, S. 87f).

So besteht also neben der Untersuchung und Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit von GIS und Webmapping-Anwendungen auch ein verstärkter Bedarf, die Nutzer und ihre Anforderungen und Merkmale näher zu untersuchen.

Interaktive Webmapping-Anwendungen existieren seit 1993 (vgl. Korduan und Zehner 2008, S. 3; Dombovari et al. 2010, S. 60), jedoch wurde nach Aussage von Haklay und Zafiri (2008, S. 88) die erste bekannte und veröffentlichte Studie, die Webmapping-Anwendungen mit Nutzern ohne GIS-Erfahrung untersucht, mehr als 10 Jahre später von Skarlatidou und Haklay (2006) durchgeführt. Diese Studie, in der acht populäre Webmapping-Anwendungen untersucht wurden, ergab,

dass selbst in bekannten und kommerziellen Anwendungen relativ viele Bedienungsprobleme auftreten und die allgemeinen Regeln und Prinzipien (vgl. Kap. 2.7.1) nicht immer beachtet werden (vgl. Skarlatidou und Haklay 2006). Denkbar und wahrscheinlich ist, dass kommerzielle Anbieter wie Google oder Microsoft Untersuchungen und Tests zur Gebrauchstauglichkeit ihrer Online-Kartendienste durchführen, jedoch werden die Ergebnisse nicht publiziert und öffentlich zugänglich gemacht, so dass sie nicht für andere Anwendungen genutzt werden können. Die zahlreichen technologischen Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien führten zu einer verstärkten Auseinandersetzung mit den Technologien auch in der Kartographie, wobei die Nutzer und die Gebrauchstauglichkeit der interaktiven Kartenanwendungen oftmals vernachlässigt wurden und somit ein Forschungsrückstand in diesem Bereich besteht (vgl. Schobesberger 2011a, S. 202; Van Elzakker 2009, S. 82f). Die Kommission „Use and User Issues“ der Internationalen Kartographischen Vereinigung (ICA), die seit 2007 existiert, hat sich zur Aufgabe gesetzt, die Forschungsanstrengungen in diesem Bereich zu verstärken und zu fördern (vgl. Van Elzakker 2009, S. 84).

Seit dieser ersten bekannten Untersuchung von Skarlatidou und Haklay (2006) wurden weitere vereinzelte Studien durchgeführt, die WebGIS und Webmapping-Anwendungen auf ihre Gebrauchstauglichkeit und Bedienfreundlichkeit untersuchen (z. B. Wachowicz et al. 2008; Cöltekin et al. 2009) oder die die Vorteile von einer nutzerzentrierten Gestaltung anhand von Fallstudien aufzeigen (vgl. Schobesberger und Nausner 2009, S. 81; Tsou und Curran 2008, S. 301ff; Kramers 2008, S. 106; Van Elzakker und Wealands 2007, S. 488ff). Vorgestellt werden sollen hier jedoch Studien, die sich vor allem mit Webmapping-Anwendungen und der Aufstellung von Richtlinien für deren Gestaltung beschäftigen.

Nivala et al. (2008) deckten im Rahmen einer Evaluation der Gebrauchstauglichkeit von Webmapping-Anwendungen wie z. B. Google Maps, MapQuest und Multimap mit Experten und Nutzern verschiedene Benutzungsprobleme auf und leiteten daraus einige Richtlinien für die Gestaltung von Webmapping-Anwendungen ab. Die aufgedeckten Probleme und ermittelten Richtlinien wurden in die vier Bereiche User Interface, Karte, Suchfunktionen und Hilfefunktionen aufgeteilt. Bezüglich der Benutzeroberfläche werden z. B. eine klare und einfache Struktur der Webseite und eine logische Anordnung von Informationen und Funktionen, eine intuitive und sofort verfügbare Benutzung der Karte, eine begrenzte und nicht störende Anzahl an Werbeeinblendungen sowie eine immer verfügbare Funktion, um zur Startseite zurückzugelangen, gefordert (vgl. Nivala et al. 2008, S. 132). Die Kartendarstellung sollte an die Gegebenheiten des Bildschirms angepasst und einfach zu bedienen sein. Des Weiteren werden interaktive Funktionen (z. B. Karte verschieben mit gedrückter Maustaste), eine anpassbare Karte (z. B. verschiedene hinzuschaltbare Layer) sowie Hilfestellungen zur Nutzung der Karte und der Funktionen empfohlen (vgl. Nivala et al. 2008, S. 134 und 136).

Basierend auf verschiedenen Studien zur Benutzung und Gebrauchstauglichkeit von Webmapping-Anwendungen hat **Skarlatidou** (2010, S. 260ff) folgende Gestaltungsrichtlinien für diese Anwendungen zusammengetragen:

- **Zugang zur Karte und den Funktionen:** Die Karte soll eine zentrale Rolle und den größten Raum einnehmen. Funktionen sollen verständlich und gut sichtbar sein.
- **Suchfunktion:** Eine Suchfunktion sollte leicht zugänglich sein, an prominenter Stelle platziert werden und die Anforderungen und Erwartungen der Nutzer erfüllen.
- **Größe des Kartenfeldes:** Die Größe der Karte ist ein wichtiger Faktor, der die Benutzungsfreundlichkeit und die Effizienz beeinflusst (vgl. auch Skarlatidou und Haklay 2006). Ein größeres Kartenfeld verbessert die räumliche Orientierung und erleichtert die Navigation in der Karte, da ein größerer Raumausschnitt dargestellt wird und weniger Navigationsoperationen durchgeführt werden müssen.
- **Zurückfunktion:** Die Funktionalitäten des Webbrowsers sollten auch bei Kartenanwendungen funktionieren. Die häufige und bekannte Nutzung des Zurück-Buttons im Webbrowser soll auch bei interaktiven Karten nutzbar sein, um vorher getätigte Schritte rückgängig machen zu können.
- **Kartendarstellung und Ästhetik:** Die Karten sollen speziell für die Darstellung am Bildschirm gestaltet werden. So sollen die Kartenzeichen leicht unterscheidbar und interpretierbar sein. Die Ästhetik der Karte ist wichtig für das Nutzungserlebnis.
- **Kartenfunktionen:** Alle benötigten Funktionen sollen zur Verfügung gestellt werden und sollten leicht zugänglich und erkennbar sein. Funktionen sind durch populäre, assoziative Symbole darzustellen und u. U. auch textlich zu benennen.
- **Benutzeroberfläche:** Layout und Funktionalitäten der Kartenanwendung sollten in Harmonie und Konsistenz zur gesamten Webseite stehen. Allgemeine Gestaltungsrichtlinien und Prinzipien sind zu beachten. Werbebanner können die Nutzer ablenken (insbesondere wenn sie sich nahe der Karte befinden) und sollten behutsam und sparsam verwendet werden. Hilfefunktionen und Dokumentationen sind auf Nutzer mit unterschiedlichen Erfahrungen und Kenntnissen abzustimmen und einzubinden.

**Schobesberger** (2012, S. 254ff) entwickelte Richtlinien für die Gestaltung von Webmapping-Anwendungen auf Basis allgemeiner Gestaltungsrichtlinien, Richtlinien für Webseiten, Standards und Normen, Fallstudien sowie der Analyse bisheriger Untersuchungen zur Gebrauchstauglichkeit von Webmapping-Anwendungen. Die Richtlinien sind unterteilt in Regeln für die Gestaltung der Benutzeroberfläche und Regeln für die Gestaltung der Karte. Erstere beziehen sich vor allem auf allgemeine Prinzipien und sind auch gültig für andere Arten von Anwendungen im Internet. Schobesberger (2012, S. 159) merkt selbst an, dass seine Richtlinien zwar viele relevante Aspekte für die Gestaltung von Webmapping-Anwendungen abdecken, sie jedoch nicht vollständig sind und allgemeingültigen Charakter für verschiedene Arten von Anwendungen besitzen. Seine Richtlinien sind weiterhin gruppiert in verschiedene übergeordnete Bereiche, wie z. B. Interface Navigation, Sprache und Textinhalte, Konsistenz, Karteninhalte, Karteninteraktion sowie Kartengröße und Kartenlayout

(vgl. Schobesberger 2012, S. 254ff). Einzelne, ausgewählte Richtlinien nach Schobesberger (2012, S. 254ff) sind z. B.:

- Funktionen und Buttons sollen mit Tooltips bzw. mit Mouseover-Hilfen ausgestattet sein.
- Die Gestaltung der Karte und insbesondere die Farben sollen konsistent zur Gestaltung der Benutzeroberfläche sein.
- Das Design von Buttons soll nach gängigen Konventionen und Metaphern erfolgen.
- Navigationsfunktionen sollen im Kartenfeld oder nahe des Kartenfeldes platziert werden.
- Eine Funktion zum Export bzw. Ausdrucken von Karten ist zur Verfügung zu stellen.
- Die Größe des Kartenfeldes soll sich automatisch an die Größe des verfügbaren Platzes anpassen.
- Der Maßstab soll in graphischer und nicht in numerischer Form angegeben werden.
- Die Karte ist oben auf der Seite zu platzieren, damit kein Scrollen erforderlich ist.
- Eine Legende ist bereitzustellen, die nur die Zeichen der aktiven, gerade sichtbaren Kartenlayer enthält.

Skarlatidou et al. (2013) formulierten, auf Basis bestehender Studien (z. B. aus dem E-Commerce Umfeld), Richtlinien, die das Vertrauen der Nutzer in WebGIS beeinflussen, und evaluierten diese Richtlinien anhand einer Fallstudie. Diese auf das Vertrauen bezogenen Richtlinien überschneiden sich teilweise mit anderen Gestaltungsrichtlinien und betreffen neben speziellen Hinweisen für eine Vertrauenswürdigkeit auch das Design, die Inhalte und die Funktionalität von Kartenanwendungen im Internet. Nicht-Fachleute bauen Vertrauen in eine Anwendung weniger über vertrauenswürdige Hinweise wie Metadaten, Logos und Links auf, sondern vor allem über die Gestaltung der Anwendung, wie z. B. Farben, Größe des Kartenfeldes und einer Legende (vgl. Skarlatidou 2013, S. 1672). Eine Forderung ist, dass sowohl Experten als auch neue und unerfahrene Nutzer im Umgang mit der Anwendung unterstützt werden sollen und dass Hilfestellungen und Dokumentation für beide Nutzergruppen zur Verfügung zu stellen sind (vgl. Skarlatidou 2013, S. 1674 und 1686). Konkrete Angaben und Vorschläge zur Umsetzung dieser Forderung werden aber nicht gegeben.

Diese hier vorgestellten Untersuchungen zielen jedoch nicht konkret auf Richtlinien und eine Konzeption für Webmapping 2.0-Anwendungen ab, bei denen die Nutzer selbst Karten erstellen und publizieren können. Bisher wurden meist Kartendienste in Form von Auskunfts- und Informationsdiensten sowie Geoinformationssysteme für Experten untersucht, aber nicht die Anwendungen zur Erstellung von Karten durch jeden Internetnutzer. Die bisherigen Studien zur Gebrauchstauglichkeit von Webmapping-Anwendungen sind des Weiteren nur in kleiner und überschaubarer Zahl vorhanden und decken häufig nur einen Teil der zu untersuchenden Aspekte ab (vgl. auch Skarlatidou 2010, S. 245):

> „Due to the fast technological development of digital cartography and especially Web cartography, not many design guidelines for Web maps that stand on a firm scientific basis have been published so far. Most often these rules are based on conventions from other areas of application, or on the experience of individual researchers.“ (Schobesberger 2012, S. 105).

Somit besteht hier eine **Forschungslücke und ein Bedarf**, verstärkt Untersuchungen in diesem Bereich durchzuführen, um weitere Hinweise für die Gestaltung von Webmapping-Anwendungen ableiten zu können. Insbesondere sollen dabei Anwendungen zur eigenen Kartenerstellung berücksichtigt werden, die die Nutzer möglichst befähigen sollen, ansprechende, prägnante und die Informationen richtig vermittelnde Karten zu erstellen. Ergebnisse von Untersuchungen dieser Anwendungen wurden, bis auf Studien des Autors dieser Arbeit (siehe Hoffmann 2013), bisher nicht veröffentlicht.

## 2.8 Darstellung des Forschungsbedarfs und der Forschungsstrategie zur Konzeption von Webmapping 2.0-Anwendungen

Das Webmapping 2.0 mit seinen aktiven Prosumenten stellt ein junges und dynamisches Feld im Internet dar. Nutzergenerierte Karten, die von immer mehr Prosumenten nach eigenen Vorstellungen für ihren Bedarf erstellt und veröffentlicht werden, gewinnen vermehrt an Bedeutung. Jedoch wurden bisher die Prosumenten bei der Gestaltung von Anwendungen, die die einfache und intuitive Kartenerzeugung ermöglichen, kaum berücksichtigt. Zwar mögen große Unternehmen wie Google und Microsoft ihre Kartenanwendungen bereits unter Beachtung von Aspekten der Gebrauchstauglichkeit und eines attraktiven Nutzungserlebens (Usability und User Experience) entwickeln, aber umfassende und vertiefte Forschungen fehlen in diesem Bereich (siehe Kap. 2.7.2). Entwicklungen im Internet sind oftmals technologiegetrieben, indem neue und innovative Technologien gerne eingesetzt und propagiert werden, ohne ihren Zweck und Nutzen zunächst empirisch zu überprüfen. Vor allem kleine Startup-Firmen haben nicht die Möglichkeiten, Internetanwendungen unter Beachtung von Nutzeranforderungen, die erst in Studien ermittelt werden müssten, zu entwickeln. In der Wissenschaftsdisziplin Kartographie stand in den letzten Jahren oftmals die Auseinandersetzung mit den neuen Technologien im Vordergrund (vgl. Schobesberger 2011, S. 202; Van Elzakker 2009, S. 82f). Bisher existieren vor allem erste Erkenntnisse über die Bereitsteller von VGI, wobei sich die Forschung hier insbesondere auf das OpenStreetMap-Projekt konzentriert. Jedoch lag der Fokus der Forschung bisher kaum auf den nutzergenerierten Karten und ihren Prosumenten. Untersuchungen über diese Nutzer und ihre Anforderungen an eine Webmapping-Anwendung, mit der sie eigene Karten erstellen können, existieren kaum. Erkenntnisse über demographische Merkmale, Motivationen sowie Anforderungen und Wünsche der Prosumenten fehlen. Diese sind jedoch notwendig, um geeignete Werkzeuge zu entwickeln und bereitzustellen, die die Prosumenten besser bei der Kartenerzeugung unterstützen.

Subjektiv mag die Qualität einer durch einen Prosumenten erstellten Karte ausreichend sein, wenn sie ihren bestimmten ihr zugedachten Zweck für diese Person erfüllt („fitness for use“). Auch ist die Qualität einer Karte im Kontext ihrer Benutzung, des jeweiligen Handlungsrahmens und ihrer Nutzer zu beurteilen. Jedoch stehen die nutzergenerierten Karten oftmals wiederum frei allen anderen Internetnutzern zur Verfügung, die diese lesen und interpretieren und evtl. für weitere Zwecke verwenden. Außerdem kann die Intention eines Prosumenten, eine Karte zu erstellen, auch darin bestehen, mit dieser Karte Informationen einem bestimmten Personenkreis (z. B. Freunden und Bekannten) zu vermitteln. Deshalb ist es wichtig, dass die Karten so gestaltet werden, dass sie von verschiedenen Personen gelesen und gleich verstanden werden können. Dafür ist eine grundlegende kartographische Qualität zu wahren, bei der z. B. Aspekte der Lesbarkeit, der Prägnanz, der Farbwirkung und der Wirkung weiterer graphischer Mittel beachtet werden. Diese kartographische Qualität und die möglichst breite Verwendbarkeit der nutzergenerierten Karten lassen oftmals noch zu wünschen übrig. Bereits Kraak (2011) weist auf die fehlende Kartenqualität hin und plädiert für eine Integration kartographischen Fachwissens in die Werkzeuge: „A solution might be to include cartographic expertise in mash-ups [...].“ (Kraak 2011, S. 75). In diesem Zusammenhang erkennt er die Notwendigkeit, mehr über die Anforderungen der Prosumenten in Erfahrung zu bringen: „This would only make sense if more would be known on the specific user requirements [...].“ (Kraak 2011, S. 75). Den Prosumenten kommt eine wichtige Rolle in der Erzeugung und Veröffentlichung von Karten im Internet zu. Dieser Rolle gilt es besser gerecht zu werden und die Potenziale der freiwilligen und zunehmenden Kartenerzeugung durch „Jedermann“ zu nutzen.

Die **Problemstellung** der vorliegenden Arbeit kann somit folgendermaßen zusammengefasst werden: Die Bedeutung und die Anzahl der nutzergenerierten Karten im Internet nimmt stetig zu, jedoch existieren kaum Kenntnisse über die Prosumenten und ihren Anforderungen an eine Webmapping 2.0-Anwendung. Anwendungen werden häufig ohne Beachtung der Anforderungen der Nutzer und oftmals ohne ausreichende Unterstützungsmöglichkeiten für eine intuitive und sinnvolle Kartenerstellung entwickelt. Demzufolge entstehen viele schlecht lesbare, wenig prägnante und evtl. die Information sogar falsch darstellende nutzergenerierte Karten.

Daraus ergibt sich ein **Forschungsbedarf**, der sich mit zwei Bereichen, die bereits in Kapitel 1.2 genannt wurden, auseinanderzusetzen hat. Dies betrifft zum einen die nähere Betrachtung und Analyse der Prosumenten einschließlich der Ableitung von an das Web 2.0 angepassten kartographischen Kommunikationsmodellen und zum anderen die Untersuchung und Optimierung von Webmapping 2.0-Anwendungen. Dies hat zum Ziel, den Anforderungen der Prosumenten mehr entgegenzukommen und sie besser bei der Kartenerzeugung zu unterstützen. Zu entwickeln sind leicht bedienbare Webmapping-Anwendungen, die die Anforderungen, Wünsche und pragmatischen Herangehensweisen ihrer Nutzer beachten und sie so unterstützen, dass sie auch ohne Fachkenntnisse lesbare, für ihre Aufgaben zielführende und die Informationen richtig vermittelnde Karten erstellen.

Um diese Forschungslücke auszufüllen, sind folgende Schritte und Untersuchungen vorgesehen, um folgende **Ziele** mit dieser Arbeit zu erreichen (siehe auch Abb. 2.6):

1. Die kartographische Theorie, insbesondere das kartographische Kommunikationsmodell, ist an die veränderten Bedingungen mit einer zunehmenden Bedeutung der Prosumenten im Web 2.0 anzupassen. Ausgehend von bestehenden kartographischen Theorien und Kommunikationsmodellen werden neue theoretische Konzepte abgeleitet (siehe Kap. 3.4).

2. Ausgewählte, aktuelle Webmapping 2.0-Anwendungen sind bezüglich ihrer Funktionen und ihrer Möglichkeiten und Grenzen näher zu untersuchen, um Defizite und Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen. Dies geschieht mit Hilfe einer Funktionsanalyse, bei der die Anwendungen nach bestimmten Kriterien überprüft werden (siehe Kap. 5). Außerdem sind ausgewählte Anwendungen detaillierter bezüglich ihrer Usability und User Experience zu untersuchen sowie die nutzergenerierten Karten zu analysieren (siehe Kap. 6).

3. Die Prosumenten von nutzergenerierten Karten sind bezüglich ihrer demographischen Merkmale, Motivationen, Anforderungen und Wünsche näher zu erforschen, was in dieser Arbeit in Form einer Fallstudie geschieht (siehe Kap. 7).

4. Basierend auf den Ergebnissen der Ziele 2 und 3 ist ein Anforderungsprofil für Webmapping 2.0-Anwendungen abzuleiten, das die Anforderungen der Prosumenten sowie Aspekte des Usability und der User Experience beachtet (siehe Kap. 8.1).

5. Schließlich soll eine kartographische Konzeption für eine Webmapping-Anwendung im Web 2.0 entwickelt werden, die es Nutzern mit unterschiedlichen Vorkenntnissen ermöglicht, auf einfache und verständliche Art und Weise, brauchbare, lesbare und aussagekräftige Karten zu erstellen (siehe Kap. 8.2 und 8.3).

Bezogen auf die beiden angesprochenen Bereiche (Prosumenten und Anwendungen) sind die Ziele 1 und 3 dem Bereich der Untersuchung der Prosumenten und der Ableitung angepasster Kommunikationsmodelle und das Ziel 2 dem Bereich der Analyse von Webmapping 2.0-Anwendungen zuzuordnen. Die Ziele 4 und 5 stellen bereits die eigentlichen Ziele und den Erkenntnisgewinn dieser Arbeit dar.

Das **Hauptziel** der vorliegenden Arbeit besteht in einem konzeptionellen Entwurf einer Webmapping 2.0-Anwendung, der den unterschiedlichen Wünschen und Anforderungen der Prosumenten Beachtung schenkt und sie auf einfache Art und Weise durch Implementation von kartographischem Wissen befähigt, für verschiedene Personen lesbare und nutzbare Karten zu erstellen.

Somit kann das Ziel dieser Arbeit in folgender **Fragestellung** formuliert werden: Wie sind Webmapping 2.0-Anwendungen zu konzipieren, damit sie auch ohne Vorkenntnisse und ohne großen Lernaufwand nutzbar und gebrauchstauglich sind, die Anforderungen heterogener Prosumenten berücksichtigen und sie bei der Erstellung lesbarer und prägnanter Karten unterstützen?

Der **Erkenntnisgewinn** dieser Arbeit liegt also in der Ermittlung von Anforderungen der Prosumenten an eine Webmapping 2.0-Anwendung und der Entwicklung eines umfassenden Konzeptes, das die ermittelten Anforderungen erfüllt und auch aktuelle Ansätze aus der Mensch-Computer-Interaktion und Usability berücksichtigt. Wie die Betrachtung aktueller Forschungen und bestehender

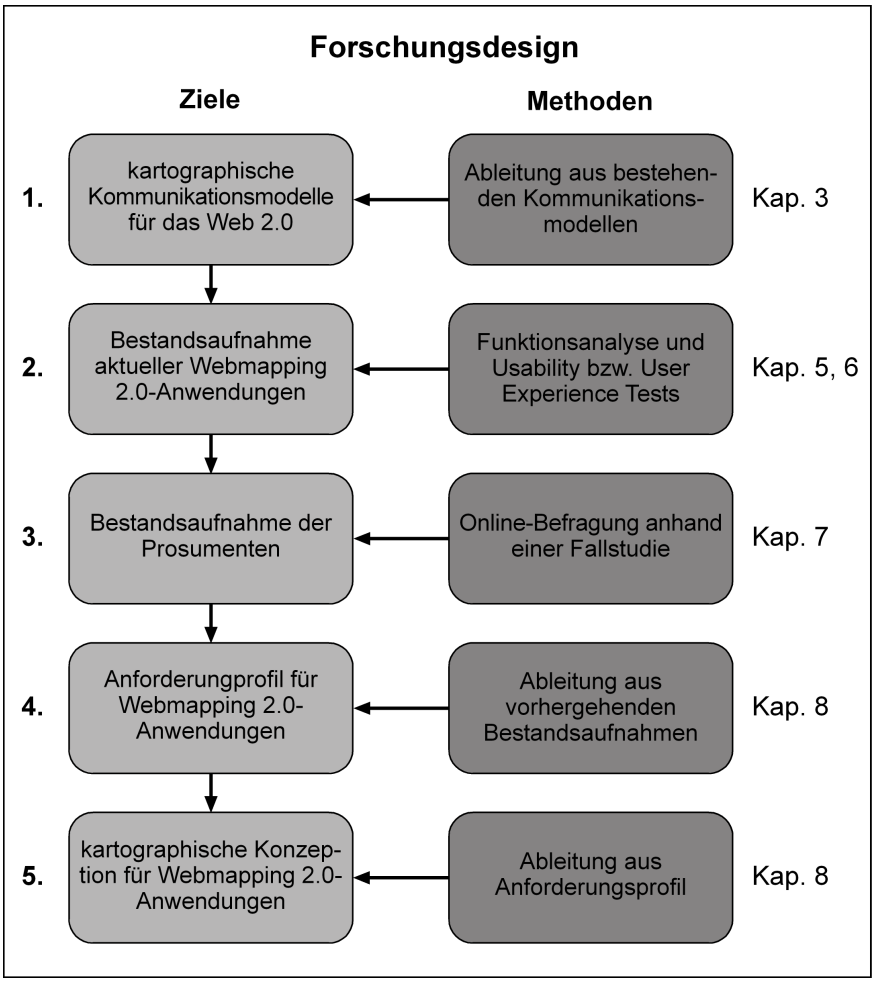



Abb. 2.6: Forschungsdesign

Gestaltungsrichtlinien für interaktive Systeme und Kartenanwendungen in Kapitel 2.7 gezeigt hat, existieren zwar viele recht allgemeine Gestaltungsrichtlinien und erste Erkenntnisse aus Usability-Untersuchungen für Webmapping-Anwendungen, ein konkretes Konzept für eine Webmapping-Anwendung, mit der jeder Internetnutzer auf einfache Art und Weise Karten erstellen kann, fehlt jedoch bisher.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass der Schwerpunkt dieser Arbeit weniger auf den durch die Nutzer erfassten Daten als mehr auf den kartographischen Produkten liegt, die durch die Nutzer erstellt werden. Die nutzergenerierten Karten können mit, aber auch ohne VGI und nur mittels fachlich erhobenen Daten erstellt werden. Dabei konzentriert sich die Arbeit auf Webmapping 2.0-Anwendungen mit graphischer Benutzeroberfläche und nicht auf den APIs. Im Gegensatz zu den Webmapping-APIs, die nur bestimmten Nutzern mit gewissen Programmierkenntnissen vorbehalten bleiben, sind die Webmapping-Anwendungen aufgrund ihrer graphischen Benutzeroberflächen direkt im Webbrowser relativ leicht und intuitiv zu bedienen und sprechen somit viele Internetnutzer an.

# 3 Kommunikation mit Karten im Web 2.0

In diesem Kapitel werden Aspekte der Kommunikation von Karten im Web 2.0 näher betrachtet. Menschen interagieren mit diesen Karten auf einem Bildschirm. Die Karten können mit ganz verschiedenen Geräten, wie z. B. Desktop-Computer, Notebook, Tablet-Computer oder Smartphone, genutzt werden. Zunächst wird in Kapitel 3.1 auf die Mensch-Computer-Interaktion und insbesondere die Usability und User Experience eingegangen. Kapitel 3.2 behandelt Motivationen und Emotionen, die Nutzer im Umgang mit interaktiven Systemen und im Speziellen mit räumlichen Informationen und Karten im Web 2.0 haben. Im Anschluss befasst sich das Kapitel 3.3 mit der kartographischen Kommunikation und stellt nach einer Betrachtung klassischer Kommunikationsmodelle aktuelle Ansätze im Hinblick auf die Kommunikation im Web 2.0 vor. Schließlich werden darauf aufbauend im Kapitel 3.4 eigene theoretische Konzepte hinsichtlich der veränderten Bedingungen im Web 2.0 bezüglich des ersten Ziels dieser Arbeit abgeleitet. Diese Abhandlung der Mensch-Computer-Interaktion, der Motivationsforschung sowie der kartographischen Kommunikation dient als Grundlage für die empirischen Untersuchungen in den Kapiteln 6 und 7 sowie als Basis für die Entwicklung einer kartographischen Konzeption für Webmapping 2.0-Anwendungen im Kapitel 8.

## 3.1 Mensch-Computer-Interaktion

### 3.1.1 Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

Der Begriff „Mensch-Computer-Interaktion“ (engl. Human-Computer Interaction, HCI) wird „für das Zusammenwirken von Mensch und Rechner in interaktiven Rechneranwendungen“ (Heinecke 2012, S. 4) benutzt. Die Mensch-Computer-Interaktion ist ein Teilgebiet der Informatik und beschäftigt sich mit den Kommunikationsprozessen zwischen Menschen und Computern und insbesondere der benutzergerechten Gestaltung von interaktiven Systemen und den Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine. Sie ist ein interdisziplinäres Fachgebiet und bedient sich der Erkenntnisse verschiedener Disziplinen wie z. B. der Psychologie, den Arbeitswissenschaften, den Kognitionswissenschaften, der Soziologie, den Computerwissenschaften und dem Design. Die Verzahnung mit der Kommunikation zeigt auch der oftmals synonym verwendete Begriff Mensch-Computer-Kommunikation oder allgemeiner Mensch-Maschine-Kommunikation. Immer mehr technische Geräte enthalten heute Computeranwendungen (z. B. Mobiltelefone), so dass eine Trennung zwischen Computern und anderen Geräten nicht immer eindeutig ist. Daher wird immer häufiger von Mensch-System-Interaktion gesprochen, bei dem Menschen mit interaktiven Systemen (Software oder Geräten) kommunizieren. Jedoch ist der Begriff Mensch-Computer-Interaktion in Lehre und Forschung noch geläufiger (vgl.

Heinecke 2012, S. 4) und wird auch in dieser Arbeit verwendet. Außerdem behandelt diese Arbeit auch nur Anwendungen, die mit einem Computer genutzt werden. Neben dem Begriff System, der in den ISO-Normen der Internationalen Organisation für Normung (ISO) verwendet wird, werden Softwareprodukte und interaktive Geräte häufig auch unter dem Begriff „interaktive Produkte“ zusammengefasst (vgl. Burmester et al. 2002, S. 32).

In der Mensch-Computer-Interaktion beschreibt der Begriff „Interaktion“ Aktionen, die vom Nutzer an Computern unterschiedlichster Art (z. B. Desktop-PC, Tablet-PC, Smartphone) ausgeführt werden können, wie z. B. Textverarbeitung, Bildbearbeitung oder auch Kartengestaltung (vgl. Dransch 2001). Über die Benutzerschnittstelle und die darin umgesetzte Interaktion kommuniziert der Nutzer mit dem Computer und kann so Arbeitsabläufe beeinflussen. Diese Benutzerschnittstellen bestehen aus verschiedenen Ein- und Ausgabegeräten sowie allen Funktionen und erforderlichen Dialogen (Software und Hardware), die dem Nutzer zur Verfügung stehen. Techniken und Methoden zur Mensch-Computer-Interaktion sind z. B. Tastatur, Maus, Touchscreen sowie Menüs und Icons (vgl. Dransch 2001). Für die Bedienung von Programmen an einem Computer werden häufig graphische Benutzeroberflächen (engl. Graphical User Interfaces, GUI) als sichtbarer Teil einer Schnittstelle zwischen Nutzern und Programmen eingesetzt, mit denen Nutzer diese Programme bedienen können. Diese Schnittstellen werden auf einem Monitor visualisiert. Sie basieren auf interaktiver Graphik und beinhalten unterschiedliche Steuerelemente, wie z. B. Menüs und Schaltflächen zum Auslösen von Kommandos oder der Anzeige von Daten in Listen, Tabellen und Textfeldern (vgl. Müller 2001). Im Vergleich zu kommandoorientierten Benutzeroberflächen, bei denen Nutzer Befehle in Textform eingeben müssen, sind graphische Benutzeroberflächen wesentlich intuitiver bedien- und erlernbar.

Der Gestaltung der Benutzerschnittstelle kommt eine große Bedeutung in der Mensch-Computer-Interaktion zu. Über sie tritt der Benutzer mit dem Computer bzw. dem Programm in Kontakt. Die Schnittstelle muss an die Bedürfnisse und Fähigkeiten der Nutzer angepasst sein, damit sie für die Menschen sinnvoll und nutzbar ist. Im Idealfall sollte sich eine Benutzerschnittstelle intuitiv von selbst erklären. Hierbei wird häufig mit Metaphern und Assoziationen gearbeitet, wie z. B. bildhafte Icons bei graphischen Bedienoberflächen, die Handlungen aus dem Alltag wiedergeben, wie beispielsweise ein Papierkorb oder Ordner.

Durch die Mensch-Computer-Interaktion wurde auch die klassische Trennung zwischen Kartenherstellung und Kartennutzung aufgehoben. Nutzer können basierend auf ihren Bedürfnissen und Aufgaben mit Geoinformationssystemen oder Webmapping-Anwendungen raumbezogene Daten auswählen, bearbeiten und darstellen (vgl. Dransch 2002, S. 2). Dieser Trend hat sich mit der Entwicklung im Internet hin zum Web 2.0 noch verstärkt, bei dem die Nutzer nun selbst zum Kartenhersteller werden. Dadurch verändern sich auch der Prozess der kartographischen Informationsverarbeitung und die kartographische Kommunikation (vgl. Kap. 3.3). Die traditionell voneinander klar getrennten Bereiche Kartenherstellung und Kartennutzung verschmelzen durch die Interaktionsmöglichkeiten zunehmend zu einem integrierten Prozess der kartographischen Informationsverarbeitung (vgl. Dransch 2002, S. 2). Die Mensch-Computer-Interaktion und die kartographische Informationsverarbeitung

beeinflussen sich gegenseitig. Die erforderliche Mensch-Computer-Interaktion wird durch die Ziele der kartographischen Informationsverarbeitung (z. B. Erstellung von Bevölkerungsdichtekarten durch „Jedermann“) determiniert und die Interaktionsmöglichkeiten bestimmen das Ergebnis und die Informationsverarbeitung (vgl. Dransch 2002, S. 3). Karten werden bezogen auf eine Situation und für ein bestimmtes Nutzungsziel durch Interaktionsmöglichkeiten abgerufen und verwendet (vgl. Dransch 2002, S. 3). Beim Web 2.0 verstärkt sich der Aspekt der Personen- und Situationsbezogenheit, indem die Karten nun von Beginn an mit vielen Gestaltungsmöglichkeiten von den Nutzern selbst für ihre Zwecke erstellt werden. Der Mensch-Computer-Interaktion kommt hierbei eine zentrale Bedeutung zu.

Zur Gestaltung interaktiver Systeme wurden internationale Standards und Normen von der International Organization for Standardization (ISO) definiert. In der Normenreihe ISO 9241 mit dem Titel „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“ werden Richtlinien für die Mensch-Computer-Interaktion beschrieben. Ergonomie ist eine eigene Fachrichtung, die nach der ISONORM 6385 definiert wird als „wissenschaftliche Disziplin, die sich mit dem Verständnis der Wechselwirkungen zwischen menschlichen und anderen Elementen eines Systems befasst, und der Berufszweig, der Theorie, Prinzipien, Daten und Methoden auf die Gestaltung von Arbeitssystemen anwendet mit dem Ziel, das Wohlbefinden des Menschen und die Leistung des Gesamtsystems zu optimieren.“ (ISO 6385 in Sarodnick und Brau 2011, S. 19). Die Ergonomie betrachtet also nicht nur die Technik, sondern das gesamte System mit den Menschen, den Werkzeugen, den Aufgaben und der Umgebung (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 19).

„Die Qualität der Mensch-Computer-Interaktion hängt entscheidend davon ab, ob und mit welchem Aufwand und mit welcher Zufriedenheit ein Nutzer seine Ziele erreichen kann.“ (Dransch 2002, S. 5). Die Software-Ergonomie (engl.: Usability Engineering) beschäftigt sich mit der Gestaltung und dem Design von Software und Benutzerschnittstellen, um eine Benutzerfreundlichkeit bzw. Gebrauchstauglichkeit (engl.: Usability) zu erreichen. Im engeren Sinne konzentriert sich die Software-Ergonomie auf die Arbeitswelt und arbeitet daher eng mit der Arbeitswissenschaft zusammen. Dabei geht es z. B. um die körperlichen und psychischen Auswirkungen (z. B. Augen, Handgelenke, Konzentrationsfähigkeit, Stress, Frustrationen) der Softwarenutzung. Heutzutage beschränkt sich die Software-Ergonomie nicht nur auf die Softwarenutzung am Arbeitsplatz, sondern beschäftigt sich allgemein mit der Interaktion mit Computern. Die Software-Ergonomie hat zum Ziel, Software zu entwickeln, die leicht bedienbar, nützlich und den Aufgaben angemessen ist und sich durch leichte Erlernbarkeit, Selbsterklärungsfähigkeit und hohe Effizienz auszeichnet (vgl. Preim und Dachselt, 2010, S. 2). Die Gebrauchstauglichkeit bzw. Usability wird näher in Kapitel 3.1.2 betrachtet.

Inzwischen werden die bereits klassischen Usability-Kriterien um weitere Aspekte erweitert, um neuen Anforderungen und Nutzerwünschen gerecht zu werden. Die sogenannte User Experience (das Benutzererlebnis) betrachtet neben der Usability auch ein attraktives Design und die Ästhetik. Diese Aspekte sind für die Motivation von Nutzern und die Akzeptanz der Software wichtig. Ein angenehmes Nutzungserlebnis rückt somit stärker in den Fokus. Die User Experience beschäftigt sich

auch mit der Identifikation von Nutzern mit Produkten, deren Attraktivität, dem Spaß, der Freude und positiven Emotionen (vgl. Preim und Dachselt, 2010, S. 22). Näheres zur User Experience und Vorgehensweisen zu ihrer Bewertung werden in Kapitel 3.1.3 behandelt.

### 3.1.2 Usability

Die Usability bzw. Gebrauchstauglichkeit stellt eine Eigenschaft bzw. eine Qualität eines technischen Systems dar. „Sie ist ein Ziel der Gestaltung nach den Erkenntnissen der Ergonomie.“ (Sarodnick und Brau 2011, S. 19). Die Gebrauchstauglichkeit wird nach der ISONORM 9241-11 definiert als „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.“ (ISO 9241-11 in Heinecke 2012, S. 30). Damit wird deutlich, dass die Gebrauchstauglichkeit immer vom Nutzungskontext abhängig ist. Dieser beinhaltet die Benutzer, die Arbeitsaufgaben, die Arbeitsmittel (Hardware, Software und Materialien) und sowohl die organisatorische als auch die physische und soziale Umgebung (vgl. ISO 9241-11 in Heinecke 2012, S. 31). Die Definition nennt des Weiteren die drei Leitkriterien Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung. Nach ISO 9241-11 sind diese Kriterien folgendermaßen definiert: “Effektivität bezeichnet die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen. Effizienz bezeichnet den im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzten Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen. Zufriedenstellung bezeichnet die Freiheit von Beeinträchtigungen und positive Einstellungen gegenüber der Nutzung des Produkts.“ (ISO 9241-11 in Heinecke 2012, S. 32). Die Zusammenhänge zwischen Nutzungskontext, technischem Produkt, Ziele und den Leitkriterien sind zusammenfassend in Abbildung 3.1 dargestellt.

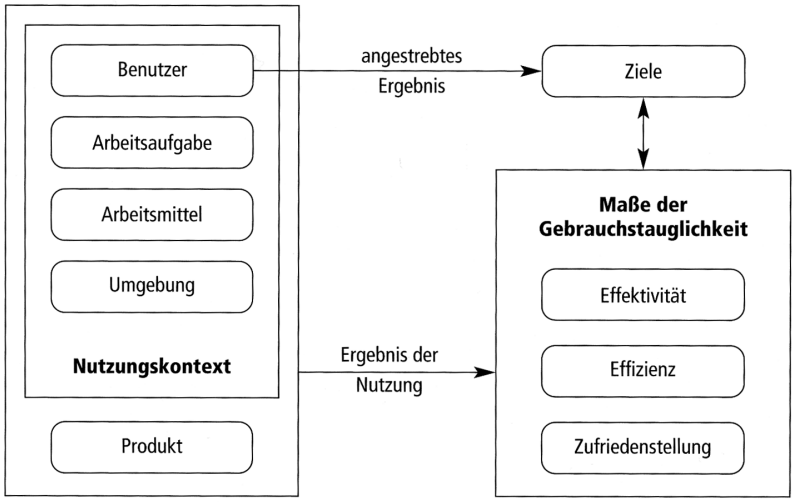



Abb. 3.1: Nutzungskontext und Maße der Gebrauchstauglichkeit
Quelle: Sarodnick und Brau 2011, S. 38 nach ISO 9241-11

Für die einfache Bedienung von Benutzerschnittstellen von interaktiven Systemen, wie z. B. Webseiten oder Software, beschreibt die ISONORM 9241-110 sieben Grundsätze für die ergonomische Gestaltung und Bewertung von Dialogsystemen, die als Schnittstelle zwischen Benutzer und System bzw. Computer fungieren. Diese Gestaltungsprinzipien stellen allgemeine Leitlinien dar, die unabhängig von einer Dialogtechnik und einem Interaktionsstil sind und miteinander in Beziehung stehen. Bei deren Anwendung sind immer auch die Merkmale der Nutzer, die Anforderungen der Aufgabe sowie die Arbeitsumgebung zu beachten. Auf Basis dieser Prinzipien wurden Methoden, meist in Form von Fragebögen, zur Bewertung der Usability eines Produktes entwickelt, die auch im Rahmen dieser Arbeit zur Anwendung kommen (siehe Kap. 4.2.2 und 4.2.4). Im Folgenden werden die sieben Grundsätze kurz vorgestellt (nach ISO 9241-110 in Sarodnick und Brau 2011, S. 40ff).

- **Aufgabenangemessenheit:** Ein interaktives System ist aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgaben zu erledigen, ohne ihn durch Eigenschaften des Dialogsystems unnötig zu belasten.
- **Selbstbeschreibungsfähigkeit:** Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn für den Benutzer jeder Dialogschritt entweder unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer auf Anfrage erklärt wird.
- **Erwartungskonformität:** Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den aus dem Nutzungskontext heraus vorhersehbaren Benutzerbelangen sowie allgemein anerkannten Konventionen entspricht.
- **Lernförderlichkeit:** Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen der Nutzung des Systems unterstützt und anleitet.
- **Steuerbarkeit:** Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.
- **Individualisierbarkeit:** Ein Dialog ist individualisierbar, wenn Benutzer die Interaktion und die Informationsdarstellung ändern können, um diese an individuelle Fähigkeiten und Bedürfnisse anzupassen.
- **Fehlertoleranz:** Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder mit minimalem Korrekturaufwand durch den Benutzer erreicht werden kann.

Um eine angemessene Gebrauchstauglichkeit zu erreichen, wird in der Mensch-Computer-Interaktion das Konzept der benutzerzentrierten Gestaltung (User-Centered Design, UCD) verwendet (vgl. Schobesberger und Nausner 2009, S. 77; Tsou 2011, S. 253). Die Gestaltung und das Design der Software mit ihrer Benutzerschnittstelle erfolgt dabei schrittweise unter starker Einbeziehung der Nutzer. Während des gesamten Planungs- und Erstellungsprozesses werden die Bedürfnisse, Anforderungen und Einschränkungen der Nutzer berücksichtigt (vgl. Schobesberger und Nausner

2009, S. 77). Dieser Prozess erfolgt iterativ in mehreren Phasen und verschiedenen Evaluationen (siehe Abb. 3.2). Zunächst werden Nutzergruppen definiert und deren Anforderungen an das System ermittelt. Diese Anforderungen werden mit geschäftlichen Anforderungen abgewogen und analysiert. Anschließend werden verschiedene Anwendungen als Prototypen mit unterschiedlichem Design entworfen und so lange von repräsentativen Nutzern getestet und evaluiert, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht wird (vgl. Schobesberger und Nausner 2009, S. 77).

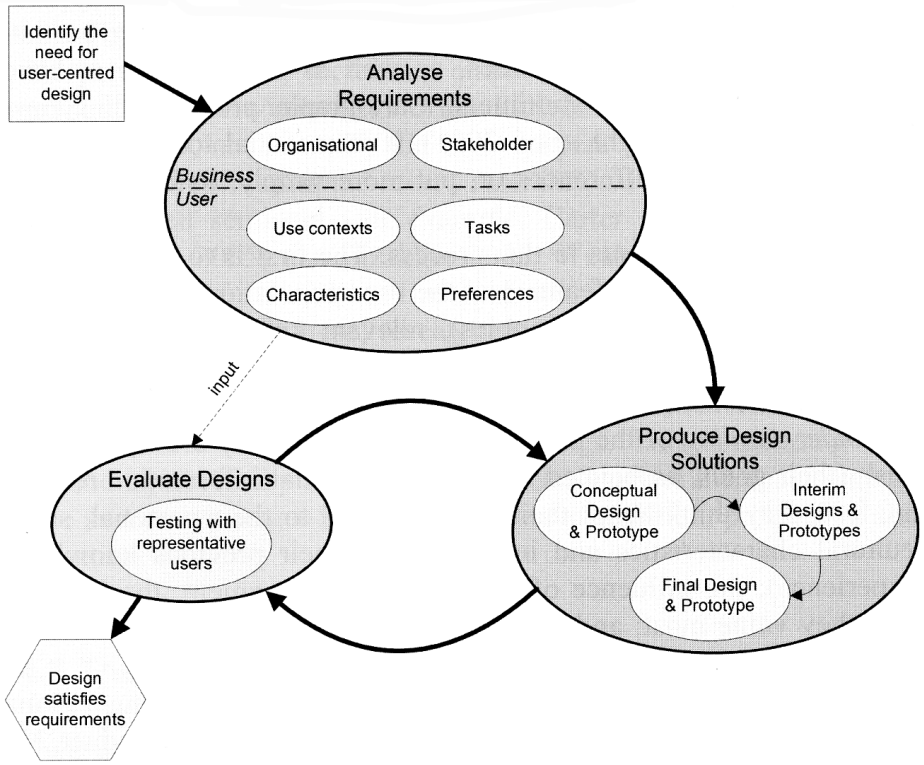



Abb. 3.2: Benutzerzentrierte Gestaltung
Quelle: Van Elzakker und Wealands 2007, S. 492

Auch für das User-Centered Design existiert inzwischen eine Norm. In der ISONORM 9241-210 wird der Prozess zur Entwicklung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme beschrieben (vgl. Heinecke 2012, S. 339f). Darin wird von menschzentrierter Gestaltung (Human-Centered Design, HCD) gesprochen. Diese bezieht nicht nur die eigentlichen Nutzer, sondern auch noch weitere Personen mit ein, die von der Software betroffen sind (vgl. Preim und Dachselt 2010, S. 16). So sind z. B. bei der Entwicklung einer Lernsoftware für Kinder auch die Eltern und Lehrer zu berücksichtigen. Die ISONORM 9241-210 beinhaltet Anforderungen und Empfehlungen für eine menschzentrierte Gestaltung.

Zur Überprüfung und Bewertung der Usability von Computeranwendungen bzw. allgemeiner von interaktiven Systemen existieren verschiedene, teilweise standardisierte Methoden. Diese Methoden werden in Kapitel 4.2.2 vorgestellt, aus denen dann Evaluationsverfahren für diese Arbeit ausgewählt werden.

### 3.1.3 User Experience

User Experience (abgekürzt UX) beschreibt eine modernere und umfassendere Sichtweise der Software-Ergonomie und geht über die Usability hinaus. Die Gebrauchstauglichkeit umfasst bereits neben den relativ klar messbaren Kriterien Effektivität und Effizienz auch eine zufriedenstellende Nutzung, die eher subjektiv wahrgenommen wird. Eine einfache Bedienung eines Systems kann zur zufriedenen Nutzung beitragen. Jedoch führt sie nicht automatisch zu einer positiven Einstellung der Nutzer dem System gegenüber. Beispielsweise kann die Nutzung bereits beim ersten Gebrauch oder nach einer längeren Benutzung als langweilig empfunden werden. Die Nutzung des Systems muss die Nutzer auch ansprechen, angenehm sein und evtl. auch Spaß machen (vgl. Heinecke 2012, S. 32).

Die User Experience betrachtet neben der tatsächlichen Nutzung auch die antizipierte bzw. erwartete Nutzung und die Verarbeitung der Nutzung bzw. die Reaktionen und Wahrnehmungen nach der Nutzung (siehe Abb. 3.3). Vor der eigentlichen Nutzung existieren beim Nutzer verschiedene Annahmen und Vorstellung über die Nutzung des Systems. Nach der eigentlichen Nutzung verarbeitet der Benutzer das Erlebnis mit dem System und stellt eine emotionale Bindung zur Nutzung her bzw. zeigt gewisse Reaktionen. Die ISONORM 9241-210 definiert die User Experience folgendermaßen: „Das Benutzererlebnis (user experience) umfasst die Wahrnehmungen und Reaktionen einer Person, die aus der tatsächlichen und/oder der erwarteten Benutzung eines Produkts, eines Systems oder einer Dienstleistung resultieren.“ (ISO 9241-210 in Heinecke 2012, S. 33).

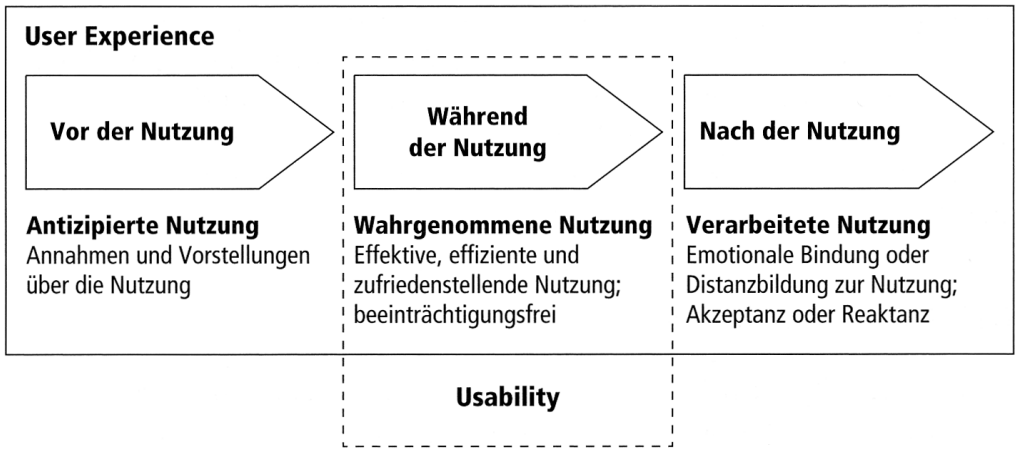



Abb. 3.3: User Experience nach ISO 9241
Quelle: Sarodnick und Brau 2011, S. 22

User Experience umfasst somit auch positive wie negative Gefühle, Meinungen, Vorlieben, Sinneswahrnehmungen und die Reaktionen und ist somit auch ein Resultat von Werbung, Medien, Verpackung, Meinungen anderer Personen, dem Nutzungskontext sowie der Gefühlslage des Nutzers (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 22). Eine gute Usability ist nur ein Aspekt des Nutzungserlebens und dieser führt nicht automatisch zu einer angenehmen User Experience. Umgekehrt existieren auch Beispiele von Produkten, die nicht einfach zu bedienen sind, aber trotzdem positive Einstellun-

gen der Nutzer hervorrufen. Beispielsweise weisen Smartphones mit Multi-Touch-Eingabe einige Usability-Probleme auf (z. B. schlechte Ablesbarkeit durch spiegelnde Displays, schwer bedienbare Bildschirmtastaturen) und sind dennoch sehr beliebt als Helfer der täglichen Kommunikation sowie als Statussymbol und Ausdruck eines Lebensgefühls (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 22).

Die Software-Ergonomie muss also auch ein attraktives Design und ästhetische Aspekte miteinbeziehen. Eine gute und angenehme User Experience ist wichtig für die Motivation von Nutzern, für die Akzeptanz eines Systems und letztlich auch für die Kaufentscheidung. Zur Entwicklung von Produkten mit angenehmer User Experience ist das Experience Design entstanden, bei dem es vor allem um die Gestaltung von Erlebnissen geht (vgl. Hassenzahl et al. 2009, S. 233). Immer mehr zeigt sich ein postmaterialistisches Konsumieren, bei dem die Nutzer materiellem Besitz gegenüber immateriellen, erlebnisorientierten Werten (z. B. Gefühle, Erinnerungen, Konsumerlebnis) weniger Bedeutung einräumen (vgl. Hassenzahl et al. 2009, S. 233). Mit dem Nutzungserlebnis werden wichtige Bedürfnisse von Nutzern, wie z. B. Kompetenz, Verbundenheit, Stimulation und Sicherheit, befriedigt. „Ein Mobiltelefon, beispielsweise, macht uns unabhängig, verbindet uns mit unseren Liebsten, demonstriert Stil oder kann Leben retten. Es sind entsprechende Erlebnisse, die ein Produkt bedeutungsvoll erscheinen lassen, es attraktiv machen und Bindung erzeugen.“ (Hassenzahl et al. 2009, S. 234). Das Erlebnis wird immer subjektiv wahrgenommen und unterscheidet sich von Mensch zu Mensch, jedoch können durch das Experience Design Nutzungserlebnisse bewusst gestaltet und somit positive Erfahrungen ermöglicht werden. Die Motivation zur Nutzung ist entscheidend für den Erfolg von Systemen und Produkten. Auf die Aspekte der Motivation und Emotion, die wichtig für ein positives Erleben sind, wird ausführlicher in Kapitel 3.2 eingegangen.

Im Gegensatz zur Usability, die versucht, möglichst objektiv die Gebrauchstauglichkeit von Produkten und Systemen zu gestalten und zu bewerten, betont die User Experience die Subjektivität. Hier geht es um die Wahrnehmungen der Nutzer und deren Einstellungen, Gefühle und Reaktionen zur Nutzung des Systems. Die User Experience setzt ihren Fokus auf die subjektiv wahrgenommenen Qualitäten (vgl. Hassenzahl et al. 2008, S. 78). Einen Ansatz für das modellhafte Beschreiben des Nutzungserlebens stellt das Modell der hedonischen und pragmatischen Qualitätswahrnehmung dar (vgl. Hassenzahl et al. 2008, S. 79; Hassenzahl et al. 2003, S. 187f). Die „pragmatische Qualität“ betont die praktische Funktion und Gebrauchstauglichkeit eines Produktes und somit den konkreten und greifbaren Nutzen, wie z. B. zu telefonieren. Die „hedonische Qualität“ gibt wieder, was das Produkt symbolisiert und was die Nutzer damit verbinden. Dies ist ein eher abstrakter und wenig greifbarer Nutzen, der jedoch psychologische Bedürfnisse der Nutzer, wie z. B. Neugier, Selbstdarstellung und Stolz (sozialen Vergleich), direkter anspricht und sie emotional berührt. „Das pragmatische Produkt bleibt blass, das hedonische erzeugt Bindung und Emotion.“ (Hassenzahl et al. 2008, S. 79). Die hedonische und die pragmatische Qualität sind unabhängig voneinander und werden von den Nutzern getrennt wahrgenommen. So existieren Produkte, die überwiegend als pragmatisch oder als hedonisch bewertet werden als auch Produkte, die beide Qualitäten besitzen.

Die „hedonische Qualität“ kann noch in die beiden Dimensionen „Stimulation“ und „Identität“ untergliedert werden (vgl. Hassenzahl et al. 2003, S. 187f). Produkte können stimulierend wirken

und das Bedürfnis nach Neugier, persönlicher Entwicklung sowie Verbesserung von Kenntnissen und Fähigkeiten ansprechen. Durch einen optimalen Grad an Stimulation, z. B. durch interessante, neue Funktionalitäten, Inhalte und Präsentationsweisen können die Aufmerksamkeit und die Motivation erhöht sowie ein optimales Leistungsvermögen erreicht werden. Die Identität adressiert die Selbstdarstellung und das transportierte Image durch die Nutzung des Produktes. Durch die Nutzung bringen Menschen ihr Selbst zum Ausdruck. Diese Identität kann somit durch das verwendete Produkt anderen Menschen kommuniziert werden.

Prozesse und Grundsätze der Gestaltung und der Bewertung des Nutzungserlebnisses sind noch in der Entwicklung und bedürfen weiterer Forschungen (vgl. Hassenzahl und Tractinsky 2006). Eine große Herausforderung ist die präzise Charakterisierung und Bewertung von Systemen bezüglich der Attraktivität bzw. des Nutzererlebnisses. Erste Ansätze von Bewertungsschemata existieren bereits (vgl. Preim und Dachselt 2010, S. 22). Evaluationsmethoden bezüglich der User Experience werden in Kapitel 4.2.3 vorgestellt und für weitere Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit ausgewählt.

### 3.1.4 Universal Usability

Ein für diese Arbeit interessanter Forschungsbereich aus der Mensch-Computer-Interaktion ist der der Universal Usability. Seit einigen Jahren existieren Überlegungen und Konzepte zur Entwicklung interaktiver Systeme für breite bzw. heterogene Nutzergruppen, die unter dem Begriff Universal Usability diskutiert werden (vgl. Preim und Dachselt, 2010, S. 22). Vor allem für das Design von Webseiten spielt dieser Ansatz eine Rolle, so dass möglichst viele Bevölkerungsgruppen und z. B. auch Menschen mit Einschränkungen und Behinderungen Zugang zu den Seiten haben. Jedoch geht es dabei nicht nur um einen möglichst universellen Zugang zu den Systemen, sondern auch um eine universelle Nutzbarkeit durch verschiedenste Nutzergruppen, z. B. von Erstbenutzern ohne Vorkenntnisse bis zu erfahrenen Nutzern. Universal Usability entwickelte sich vor allem durch die zunehmende Bedeutung des Internets, in dem immer mehr Dienste für breite Bevölkerungsgruppen, wie z. B. Kommunikation, Bildung, E-Commerce sowie behördliche Dienstleistungen für Bürger, angeboten wurden (vgl. Shneiderman 2000, S. 86).

Nach Shneiderman (2000, S. 85f) umfasst die Forschungsagenda der Universal Usability drei Bereiche:

1. Eine technologische Vielfalt, in der das System bzw. der Dienst eine breite Palette an genutzter Software (z. B. verschiedene Betriebssysteme), Hardware (z. B. große und kleine Displays) und Netzwerkzugängen (z. B. langsam und schnell) unterstützt.

2. Eine Nutzervielfalt, bei der Nutzer mit unterschiedlichen Voraussetzungen (Wissen, Fähigkeiten), demographischen Merkmalen (Alter, Geschlecht, Bildung, Einkommen, Nationalität, etc.) und evtl. vorhandenen Einschränkungen (z. B. Farbblindheit) unterstützt werden.

3. Wissenslücken bei den Nutzern zwischen dem, was sie wissen und dem, was sie wissen müssen, sollen durch das System überbrückt werden, z. B. durch Anleitungen und Tutorials zur Systemnutzung.

In allen diesen Bereichen sind Forschungsanstrengungen notwendig, um interaktive Systeme für „Jedermann“ zugänglich, nützlich und nutzbar zu machen: „That's the ultimate goal: addressing the needs of all users.“ (Shneiderman und Plaisant 2010, S. 41).

Auch im Bereich des Webmappings von einfachen Kartenanwendungen als Auskunftsportalen bis hin zu Webmapping 2.0-Anwendungen sind diese Applikationen für jeden Internetnutzer zugänglich. Für eine breite Akzeptanz und Nutzung durch möglichst viele Nutzer sind diese Anwendungen so zu konzipieren, dass sie die Anforderungen und Erwartungen unterschiedlicher Nutzergruppen von unerfahrenen Erstnutzern bis hin zu erfahrenen Experten berücksichtigen. Hierfür ist insbesondere der dritte Forschungsbereich der Universal Usability relevant, der sich mit dem Erlernen des Umgangs mit der Anwendung durch Nutzer mit unterschiedlichen Voraussetzungen beschäftigt. Die Forschung beschäftigt sich hierbei u. a. mit Anleitungen, klaren Hinweisen und Instruktionen, Vermeidung von Fehlern, graphischen Übersichten, effektiven Tutorials für Neulinge sowie mit konstruktiven Hilfen und kompakten Erläuterungen für Experten (vgl. Shneiderman 2000, S. 90). Eine besondere Herausforderung ist dabei die Unterstützung des Lernens, während ein Nutzer vom unerfahrenen Neuling zum Experten wird und sich dadurch seine Anforderungen ändern. Vorschläge, um diesen Prozess zu unterstützen und die verschiedenen Anforderungen der Nutzer zu erfüllen, sind die Gestaltung des Interfaces in verschiedenen, unterschiedlich komplexen Funktionslayern, eine schrittweise Zunahme an Funktionen und Komplexität sowie verständliche, von den Nutzern kontrollierte Auswahlmöglichkeiten, um das System an eigene Bedürfnisse anzupassen (vgl. Shneiderman 2000, S. 90). Computerspiele sind häufig so konstruiert, dass mit zunehmenden Kenntnissen und Fähigkeiten des Nutzers (z. B. wenn ein höheres Level erreicht wird) auch neue Funktionen hinzukommen und die Komplexität des Spiels steigt.

Ein interessanter und vielversprechender Ansatz aus der Universal Usability Forschung ist das sogenannte Multi-Layer Interface Design nach Shneiderman (2003). Die Benutzeroberfläche einer Anwendung besteht dabei aus mehreren funktionalen Layern bzw. Leveln, die sich in der Anzahl an vorhandenen Funktionen und der Komplexität unterscheiden. Ein neuer Nutzer beginnt auf einem niedrigen Level mit wenigen Funktionen und kann je nach Bedarf und Kenntnisstand in ein höheres Level des Systems wechseln, welches weitere Funktionen beinhaltet. Somit nehmen die Anzahl der Funktionen und die Komplexität der Anwendung mit jedem Funktionslayer zu. Dadurch wird ein schrittweises Erlernen der Anwendung ermöglicht, ohne den Nutzer zu Beginn mit vielen Funktionen zu überfordern. Ein bekanntes und einfaches Beispiel sind Internetsuchmaschinen, die eine einfache und eine erweiterte Suche anbieten.

Shneiderman (2003, S. 3) stellt verschiedene Varianten des Multi-Layer Interface Designs vor und hat sie in einer Abbildung grafisch dargestellt (siehe Abb. 3.4), in der jedes Zeichen für eine bestimmte Funktion steht. Häufig stellen Benutzeroberflächen alle verfügbaren Funktionen sofort bereit. Zwar

werden die Funktionen oftmals in einer Menüstruktur gruppiert, jedoch werden die Nutzer nicht durch die Anwendung geführt oder ihnen wird nicht mitgeteilt, womit sie beginnen sollen (Figure 1a in Abb. 3.4). Ein Multi-Layer Design (siehe Figure 1b in Abb. 3.4) hingegen bietet die Möglichkeit des schrittweisen Erlernens der Anwendung, indem bei jedem neuen Level eine ungefähr gleiche Anzahl an neuen Funktionen hinzukommt. Eine Variante davon besteht darin, dass der erste Funktionslayer relativ wenige Funktionen enthält und dann nur wenige weitere Level bzw. Layer hinzukommen, die jedoch viel mehr Funktionen umfassen (siehe Figure 1c in 3.4). Dabei bleibt die Anzahl der Funktionslayer überschaubar und dennoch wird der Einstieg für neue Nutzer erleichtert. Eine weitere Variante ist das Vorhandensein von wenigen Leveln mit einer geringen Anzahl an Funktionen zu Beginn und der darauffolgenden Wahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Modulen, die jeweils einen bestimmten Satz an Funktionen enthalten (siehe Figure 1d in Abb. 3.4).

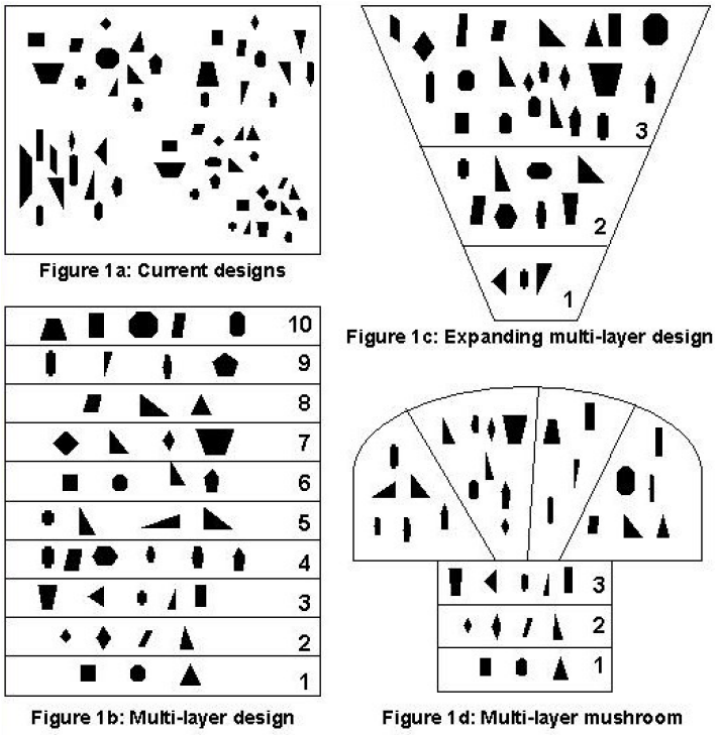



Abb. 3.4: Variationen des Multi-Layer Interface Designs
Quelle: Shneiderman 2003, S. 3

Ein weiterer Ansatz, mit dem Nutzer den Umgang mit einer Anwendung erlernen können, beinhaltet das Einblenden von kleinen Hinweisfenstern, sogenannten „sticky notes“ (Notizzettel). Diese Fenster werden an verschiedenen, passenden Stellen innerhalb der Benutzeroberfläche eingeblendet. Sie heben wichtige Funktionen hervor, zeigen, wo sie sich befinden, erläutern diese und beinhalten u. U. auch die Möglichkeit, animierte Demonstrationen und Beispiele aufzurufen. Dieser Ansatz wird auch Integrated Initial Guidance (IIG) genannt (vgl. Kang et al. 2003). Beim Integrated Initial Guidance werden Hilfestellungen und Anleitungen direkt in die Anwendung integriert, da häufig vorhandene Hilfen erst gar nicht aufgerufen oder nur konsultiert werden, wenn schwerwiegende Probleme auftreten. Ein vorhandenes Nutzerhandbuch muss außerdem erst durchsucht werden, um die Antwort

auf eine bestimmte Frage zu bekommen. Forschungen zeigen, dass animierte Demonstrationen effektiver als Texterläuterungen sind (vgl. Kang et al. 2003). Daher bieten kurze Videos, in denen bestimmte Funktionsschritte demonstriert werden und die innerhalb der Anwendung aufgerufen werden können, eine weitere Hilfestellung (vgl. Plaisant 2005, S. 61).

Die Kombination eines Multi-Layer Interface Designs mit „sticky notes“ und Videodemonstrationen wurde am Beispiel der Onlinekartenanwendung DataMap umgesetzt und mit Nutzern getestet (vgl. Plaisant 2005, S. 60ff). Diese Kartenanwendung stellt Bevölkerungsdaten der Bundesstaaten der USA in einer interaktiven Karte dar. Nutzer können in der Karte navigieren, Abfragen vornehmen und sich Statistiken anzeigen lassen. Die Tests mit Nutzern ergaben, dass alle drei Ansätze zu einem leichteren Umgang mit der Anwendung beitragen (vgl. Plaisant 2005, S. 63). Vor allem die „sticky notes“ erwiesen sich als sehr effektiv, aber auch die Videos sind ein gutes Mittel, um den Nutzern Funktionen zu erläutern, wenn die Videos kurz gehalten werden und konkrete Aufgaben der Nutzer demonstrieren. Das Multi-Layer Design erwies sich als die beste Möglichkeit, neue Nutzer an den Umgang mit einer komplexen Anwendung heranzuführen und ihnen zu vermitteln, wie sie vorgehen sollen.

## 3.2 Motivation und Emotion

### 3.2.1 Grundlagen der Motivation und Emotion

Wie bereits in Kapitel 3.1.3 angedeutet wurde, spielen die Motivation und auch die Emotion eine wichtige Rolle im Umgang mit interaktiven Systemen und tragen zu einem positiven Nutzungserlebnis und einer erfolgreichen Kommunikation von Inhalten bei.

Die Motivationspsychologie beschäftigt sich vor allem mit zielgerichtetem Handeln und dem Erklären von motiviertem Verhalten. Unwillkürliche Verhaltensweisen (Reflexe, Gewohnheiten) und physiologische Vorgänge (z. B. Schwitzen, Zittern) fallen nicht darunter (vgl. Rothermund und Eder 2011, S. 14f). Motiviertes Verhalten tritt z. B. zur Befriedigung von Bedürfnissen auf, wie Hunger und Durst. Neben physiologischen Bedürfnisbefriedigungen existieren aber auch andere Anreize und Aktivierungsmechanismen, die Motivation entstehen lassen. Dies können äußere Anreize, wie z. B. eine Belohnung oder auch innere Anreize wie das Bestreben nach Selbstverwirklichung sein. Motive und deren individuelle Ausprägung spielen dabei eine wichtige Rolle. Motive sind zeitlich überdauernde Eigenschaften von Personen, die im Laufe der Zeit gelernt und erworben wurden. Zu den Motiven gehören angeborene Triebe, wie z. B. Schlaf, Hunger und Durst, die physiologisch bedingt sind, aber auch höhere Motive, wie z. B. Prestige, Gruppenzugehörigkeit (soziale Motive) und Selbstverwirklichung. Motivation aktualisiert die Motive und setzt sie um, indem sie nach bestimmten Zielen oder Zielobjekten strebt und die Handlungsbereitschaft steigert.

Beim zielgerichteten Verhalten einer Person spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. Diese lassen sich in einem Überblicksmodell der Motivation im Handlungsverlauf darstellen (siehe Abb. 3.5).

Die Motivation einer Person, ein bestimmtes Ziel zu erreichen, wird von personenbezogenen und situationsbezogenen Faktoren beeinflusst und ist außerdem geprägt von antizipierten Handlungsergebnissen und deren Folgen (vgl. Heckhausen und Heckhausen 2010, S. 3). Zu den personenbezogenen Faktoren gehören physiologische Bedürfnisse und Verhaltenstendenzen, implizite Motive als gelernte, unbewusste, individuelle Präferenzen und Gewohnheiten sowie explizite Motive, die bewusste Werte und Ziele einer Person darstellen. Situative Einflüsse auf motiviertes Handeln sind Anreize jeglicher Art (positiv oder negativ), die an die Handlungstätigkeit, das Handlungsergebnis oder die Folgen geknüpft sein können. Es bestehen bestimmte Erwartungen an die Handlung, das Ergebnis und die Folgen, die die Anreize und deren Stärke bestimmen. Die Person und die Situation treten miteinander in Wechselbeziehungen bzw. Interaktion. Wenn die Erwartungen, ein bestimmtes Ziel zu erreichen (situative Faktoren) hoch sind und diese mit den impliziten und expliziten Motiven übereinstimmen, dann ist es am wahrscheinlichsten, dass die Handlung ausgeführt wird (vgl. Heckhausen und Heckhausen 2010, S. 6). Beispielsweise haben mittelschwere Aufgaben für eine Person mit ausgeprägtem Leistungsmotiv (hohe Hoffnung auf Erfolg) einen hohen Handlungsanreiz, während sie von Personen mit Angst vor Misserfolg eher gemieden werden.

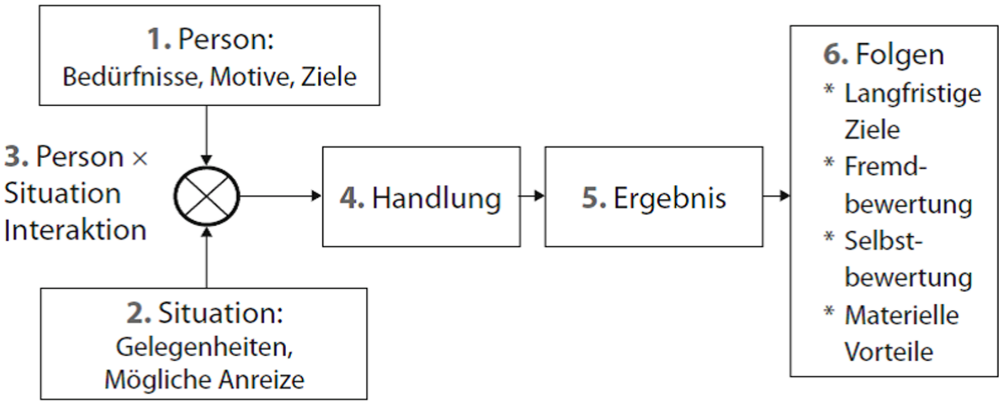



Abb. 3.5: Modell der Faktoren und des Verlaufs motivierten Handelns
Quelle: Heckhausen und Heckhausen 2010, S. 3

Die sich aus den Anreizen und deren Bewertung ergebende Motivationstendenz muss in eine Intention umgesetzt werden, damit daraus eine verbindliche Handlungsabsicht wird. Bestimmte Intentionsbildungsprozesse regeln, welche zurzeit vorliegenden Motivationstendenzen in Handlungen umgesetzt werden. Diese Prozesse werden Volitionen genannt (vgl. Heckhausen und Heckhausen 2010, S. 7). Die handlungsorientierte Volitionsforschung beschäftigt sich mit Fragen der Handlungsregulation und der Zielrealisierung und betrifft die Phasen Planen und Handeln, nachdem eine Intention gebildet wurde.

In der Motivationsforschung wird des Weiteren zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation unterschieden. Bei intrinsischer Motivation wird etwas um seiner selbst willen getan, weil es z. B. Spaß macht oder eine Herausforderung darstellt. Hier stehen innere Anreize im Vordergrund. Bei

extrinsisch motivierten Tätigkeiten stehen von außen bestimmte Anreize als Vor- oder Nachteile im Vordergrund, wie z. B. eine Belohnung oder die Vermeidung einer Bestrafung.

Emotionen sind psychische Erregungen, die durch bewusste oder unbewusste Wahrnehmung eines Objekts oder einer Situation ausgelöst werden. Sie gehen einher mit Gefühlen und können angenehme oder unangenehme Empfindungen hervorrufen (z. B. Freude, Angst, Liebe, Ärger). Emotionen entstehen häufig im Zusammenhang von motivationalen Prozessen als Reaktion auf Erfolg oder Misserfolg (vgl. Rothermund und Eder 2011, S. 18). Sie regulieren motiviertes Verhalten und können Verhaltenstendenzen aktivieren. Durch Emotionen kann eine Person für ein bestimmtes Verhalten aktiviert oder auch gehemmt werden, z. B. bei Niedergeschlagenheit. Emotionen tragen somit zu einer Regulierung von Motivationen bei und können Verhalten steuern. Beim Umgang mit interaktiven Systemen und dem Erwerb von Wissen spielen Emotionen eine große Rolle (vgl. Tille 2009, S. 240). Sie lassen sich durch Bilder auslösen. Positive Emotionen lassen sich durch Animationen, ansprechendes Design und interaktive Methoden aufrechterhalten und ermöglichen somit, ein positives Nutzungserlebnis zu erreichen.

### 3.2.2 Motivation bei VGI und nutzergenerierten Karten

Immer mehr Nutzer beteiligen sich im Internet und stellen eigene Inhalte freiwillig und unentgeltlich bereit. Von besonderem Interesse ist hier die Frage nach den Gründen und Motivationen der Nutzer. Erkenntnisse darüber geben die Möglichkeit, Crowdsourcing-Projekte, bei denen Nutzer Daten gemeinschaftlich zusammentragen und bearbeiten, mehr auf die Bedürfnisse und Wünsche der Nutzer auszurichten. Dadurch kann die Beteiligung der Nutzer erhöht und letztlich für längerfristig erfolgreiche und nachhaltige Crowdsourcing-Projekte im Web 2.0 gesorgt werden. Wikipedia stellt das größte und erfolgreichste Projekt dieser Art im Internet dar. Kollektive Motive und intrinsische Motivationen wie das Lernen neuer Dinge, Spaß, intellektuelle Herausforderung, Gemeinschaftszugehörigkeit, soziale Integration, Identifikation mit den Werten von Wikipedia und Interesse an einem Themengebiet stehen hierbei offensichtlich im Vordergrund (vgl. Stegbauer 2009, S. 14f, 21).

Nach Goodchild (2007, S. 217) spielt Selbstvermarktung im Web 2.0 eine wichtige Rolle, wie das z. B. bei Blogs, Webcams oder hochgeladenen Videos zu beobachten ist. Jedoch merkt er selbst an, dass Anwendungen wie die Foto-Community Flickr oder Wikimapia (Sammlung von Ortsbeschreibungen auf einer Karte) weitgehend anonym sind. Auch bei OpenStreetMap ist in der Karte nicht ersichtlich, wer die Daten beigetragen hat. Jedoch stellt sich hierbei die Zufriedenheit evtl. auch dadurch ein, dass die Nutzer ihre Daten auf der Karte sehen, das Wachsen der Datenmenge beobachten und Teil eines großes Gemeinschaftsprojektes sind (vgl. Goodchild 2007, S. 217). Gartner (2009b, S. 23f) erkennt, dass Nutzer mit den Möglichkeiten des Web 2.0 persönliche Erfahrungen teilen, was ihrem intrinsischen Wunsch entspricht, diese Erfahrungen z. B. an Freunde oder Touristen zu kommunizieren.

Bezüglich Volunteered Geographic Information existieren bereits einige Untersuchungen, die die Motivationen der Prosumenten näher erforschen. Sie dienen im weiteren Verlauf dieser Arbeit als Grundlage, um Motivationsfaktoren zu ermitteln, die im Rahmen der Befragung von Prosumenten empirisch untersucht werden (siehe Kap. 7.3.3 und 7.4.5). Die Untersuchungen im Bereich der VGI erfolgten bisher zu großen Teilen am Beispiel von OpenStreetMap. Die Befragung der deutschsprachigen OpenStreetMap-Community von Uhlmann und Tommasini (2009, S. 37, siehe auch Kap. 2.6.2) ergab eine Dominanz an intrinsischen Motivationsfaktoren. Auf die Frage „Ich mache insbesondere mit, weil ....“ antworteten ca. 70 % der Probanden mit Interesse an der Technik und den neuen Möglichkeiten. 67 % hielten das Projekt für eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung und 58 % sahen darin eine Arbeitsform der Zukunft. Weniger als 10 % der Befragten gaben als Grund an, dass sie zu einer größeren Web-Community gehören möchten. Dasselbe traf auf die Antwort zu, möglicherweise damit Geld zu verdienen. Die Vermutung, die Zugehörigkeit zu einer Gemeinschaft im Internet könnte ein Grund sein, bestätigte sich bei dieser Untersuchung nicht.

Tab. 3.1: Motivationen der Prosumenten bei OpenStreetMap nach Budhathoki
Quelle: Budhathoki 2010, S. 72f und S. 75

| Motivationskonstrukte und deren Faktoren | Mittelwert |
|---|---|
| **Projektziel** (wahrgenommene Erreichbarkeit des Projektziels, Glaube an das Projektziel, Wert der freien Verfügbarkeit geographischer Informationen) | 6,14 |
| **Altruismus** (Erfüllung der Bedürfnisse anderer nach Geoinformationen, Wunsch anderen mit freien Geoinformationen zu helfen, Erwartung andere Mitglieder tragen auch etwas bei) | 5,73 |
| **Einbringen von lokalem Wissen** (Orte präsentieren, akkurate Karten erstellen, Freude, Selbstwirksamkeit) | 5,58 |
| **Lernen** (Welt entdecken, Kartierfertigkeiten erwerben, neue Einsichten in lokale Umgebung gewinnen, Faszination des Kartierens) | 5,29 |
| **Eigenbedarf** (Nichtverfügbarkeit von benötigten Kartendaten, Daten erheben zur Erfüllung eigener Bedürfnisse) | 5,2 |
| **Selbstpräsentation** (Fähigkeiten erweitern für Lebenslauf, Freunden und Familie zeigen, technische Fertigkeiten erwerben) | 4,04 |
| **Monetär** (Unternehmensgewinn, finanzieller Nutzen, zukünftiger Geschäftsplan, Fähigkeiten potentiellen Arbeitgebern präsentieren) | 2,14 |

Skala 1 (starke Ablehnung) bis 7 (starke Zustimmung)

Budhathoki (2010) betrachtete in seiner Erforschung der OpenStreetMap-Community die Motivation umfassender und ausführlicher (vgl. auch Kap. 2.6.2). Anhand einer Literaturrecherche von Veröffentlichungen über User Generated Content (vor allem Wikipedia und Open Source Software), ehrenamtlichen Tätigkeiten und Freizeitstudien sowie auf Basis einer qualitativen Inhaltsanalyse der OpenStreetMap-E-Mail-Liste ermittelte Budhathoki verschiedene Motivationsfaktoren, die er in seiner Befragung als Antwortkategorien vorgab (vgl. Budhathoki 2010, S. 35ff und 64f). Die ermittelten Motivationsfaktoren wurden nach ihrer Relevanz für VGI untersucht und in intrinsische und extrinsische Faktoren untergliedert. Die Messung der einzelnen Faktoren beruhte in der Befragung auf einer Likert-Skala von 1 (starke Ablehnung) bis 7 (starke Zustimmung). 23 Motivationsfaktoren

wurden zu sieben Motivationskonstrukten zusammengefasst. Diese Konstrukte sind in Tabelle 3.1 mit den dazugehörigen Faktoren und dem jeweiligen aggregierten Mittelwert der Likert-Skala dargestellt. Auch diese Untersuchung ergab ein klares Vorherrschen an intrinsischen Motivationen, die die Prosumenten dazu bewegt, sich aktiv an dem Projekt zu beteiligen. Monetäre Faktoren spielten keine Rolle bzw. wurden sogar eher abgelehnt.

Coleman et al. (2009) ermittelten auf Basis von bereits vorhandenen empirischen Studien zu Wikipedia und Freier bzw. Open Source Software verschiedene Motivationsfaktoren, die Prosumenten veranlassen, zu VGI-Projekten beizutragen. Folgende acht Motivationsfaktoren wurden erkannt (vgl. Coleman et al. 2009, S. 343f):

- Altruismus (Beitragen zum Nutzen von Anderen)
- Professionelle oder persönliche Interessen (als Teil eines Berufs oder persönlichen Projekts)
- Intellektuelle Stimulation (Verbessern von Kenntnissen und Fertigkeiten)
- Schützen oder Erweitern persönlicher Investitionen (Beitragen zu einem gemeinsamen Problem ermöglicht eine Verbesserung der gemeinschaftlich genutzten Quelle)
- Soziale Belohnung (Mitglied eines Netzwerks oder einer Community mit gemeinsamem Zweck und Interessen sein)
- Persönliche Reputation (Entwickeln einer vertrauenswürdigen, respektierten Online-Identität, die wiederum das Selbstwertgefühl erhöht)
- Kreative und unabhängige Selbstdarstellung
- Stolz über lokales Wissen (Demonstrieren von lokalem Wissen, Beiträge zur Förderung von Öffentlichkeitswirksamkeit und Tourismus, „leere“ Bereiche der Karte vervollständigen)

Je nach Art der Beiträge durch die Prosumenten (z. B. Geometriedaten, Attributinformationen, Fotos) und der Schwerpunkte einzelner Projekte können die genannten Motivationen unterschiedlich stark im Vordergrund stehen.

Bezüglich der Erstellung von Karten und insbesondere der Programmierung von Webmapping-Anwendungen mittels APIs untersuchten Liu und Palen (2010) die Entwicklung und den Aufbau von Mashup-Karten für Krisen- und Katastrophenereignisse (siehe auch Kap. 2.6.2). Bei der Befragung der Autoren von neun verschiedenen Mashup-Karten wurden folgende Motivationen ermittelt, die zur Erstellung der Anwendungen führten (vgl. Liu und Palen 2010, S. 73ff):

- Persönliches Interesse und Gewinn
- Neugierde über Potenzial der Informationsdarstellung
- Überwachung aktueller Daten/Entwicklungen

- Informationen jedem zugänglich machen
- Überzeugende und verständliche Darstellung (besser als Text, Tabellen)
- Überzeugung und Aktivierung der Kartenleser (auf etwas aufmerksam machen)

Bezugnehmend auf diese bereits bestehenden Untersuchungen bezüglich der Motivation von Prosumenten, eigene raumbezogene Daten zu erheben und Karten zu erstellen, werden in Kapitel 7.3.3 relevante Motivationsfaktoren ausgewählt, die im Rahmen dieser Arbeit näher zu untersuchen sind.

## 3.3 Kartographische Kommunikation im Web 2.0

### 3.3.1 Kartographische Kommunikationstheorien und -modelle

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die Kartographie immer mehr als Wissenschaft eines Kommunikationsprozesses verstanden, bei der raumbezogene Informationen kodiert, mit Hilfe von Karten übertragen und vom Kartenleser dekodiert werden. Dieses Modell der kartographischen Kommunikation dient als Grundlage für ein Gesamtkonzept der Kartographie. Seit Ende der 1960er Jahre nimmt die Kartographie zunehmend Einflüsse aus den Informations-, Kommunikations-, Modell-, und Zeichentheorien auf. Die Karte wird nunmehr als Träger von Information aufgefasst und nicht nur als graphisches Bild (vgl. Freitag 1991, S. 46). Die Kommunikationstheorie wurde im Zusammenhang zur Informationstheorie entwickelt und hat die kartographische Theorie entscheidend beeinflusst. So dient in der Informationstheorie das Sender-Kanal-Empfänger-Modell für einen einseitigen Informationsvermittlungsprozess als Grundlage für die Übertragung von Informationen (siehe Abb. 3.6). Bei diesem vorwiegend mathematisch-technischem Ansatz, der ursprünglich aus der Nachrichtentechnik stammt, werden die Informationen von einem Sender kodiert, über einen Kanal übertragen und von einem Empfänger entschlüsselt und ausgewertet.

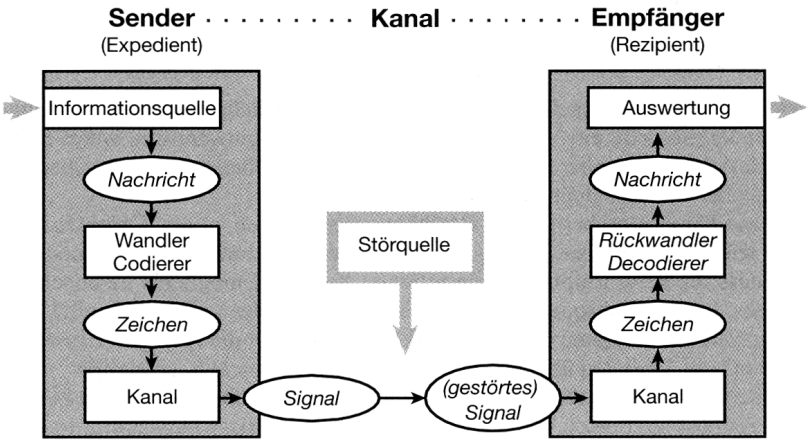



Abb. 3.6: Sender-Kanal-Empfänger-Modell
Quelle: Hake et al. 2002, S. 9

Andere Disziplinen, wie vor allem die Geisteswissenschaften, betrachten über diesen informationstheoretischen Aspekt hinaus wechselseitige Informationsübertragungen und beschäftigen sich außerdem mit den Zeichen, in denen Informationen codiert werden, den Zeichenbedeutungen und ihren Wirkungen beim Empfänger (vgl. Hake et al. 2002, S. 10). Vor allem für die Linguistik spielt diese Wissenschaft von den Zeichen (Semiotik) eine wichtige Rolle, da die Sprache eine zentrale Rolle in der menschlichen Kommunikation darstellt.

Die Kommunikationstheorie bezieht den Menschen explizit in den Informationsvermittlungsprozess ein (vgl. Freitag 1991, S. 47). In der Kartographie vollzieht sich die Kommunikation hierbei zwischen dem Kartenhersteller und dem Kartennutzer und basiert auf einen gemeinsamen Vorrat an Wissen (z. B. bekannte Kartenzeichen), aufgrund dessen der Empfänger (Kartenleser) den Sender (Kartenproduzent) verstehen kann. Antonin Kolacny (1970) schlug als einer der Ersten ein Modell der kartographischen Kommunikation vor, welches er übersichtlich in einem Dreiecksdiagramm darstellte (siehe Abb. 3.7). Das Modell geht von einem umfassenden Universum des Wissens aus, das als Basis für die Teilwissen der einzelnen Individuen dient und die Grundlage der Kommunikation bildet (vgl. Jobst 2008, S. 49). Der Kartograph erstellt mit seinem Wissen und mit Hilfe der kartographischen Sprache (Kartenzeichen) eine Karte. Diese wird vom Kartennutzer mit seinem Vorwissen dekodiert und wenn er die Karte versteht, wird sein Wissen erweitert. Die in Abbildung 3.7 dargestellte Kommunikationskette besteht aus folgenden Gliedern (vgl. Freitag 1971, S. 172):

1. Beobachtung der Umwelt vom Kartographen unter bestimmten Zielvorstellungen
2. Kartograph erhält dadurch ein gedankliches Modell der Realität
3. Transformation in ein zweidimensionales Gedankenmodell mit Hilfe der kartographischen Sprache
4. Überführung in eine kartographische Darstellung mit Hilfe der kartographischen Zeichensprache
5. Dem Kartennutzer wird ein zweidimensionales Modell vermittelt, wenn er die kartographische Sprache versteht.
6. Der Kartennutzer, der bereits über bestimmte Kenntnisse verfügt, transformiert es gedanklich in ein mehrdimensionales Modell der Umwelt.
7. Basierend auf der verstandenen Information vollzieht der Nutzer zielgerichtete, raumbezogene Entscheidungen und Handlungen.

Die kartographische Informationsvermittlung beruht auf dem Verständnis von Karten als Sekundärmodell, in dem raumbezogene Daten und Objekte mittels Kartenzeichen abgebildet werden. Der gesamte Prozess der Kodierung und Dekodierung von kartographischen Informationen wird als kartographische Informationsverarbeitung definiert (vgl. Bollmann 2002, S. 26) und ist eng verknüpft

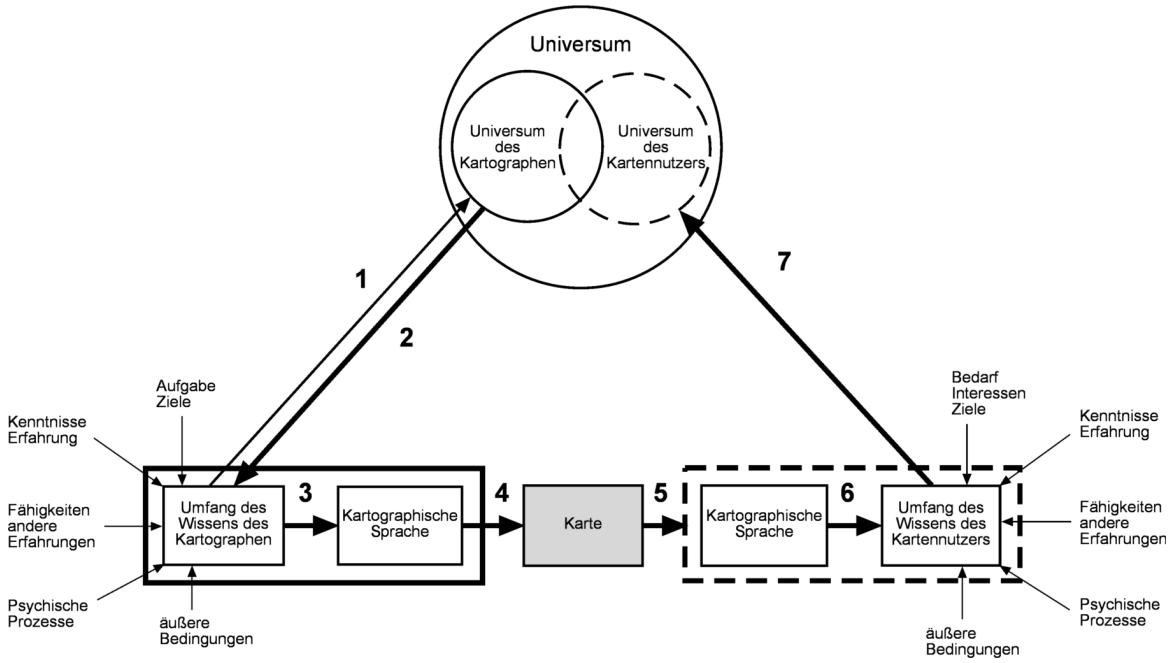



Abb. 3.7: Modell der kartographischen Kommunikation von Kolacny
Quelle: nach Kolacny 1970, S. 188

mit der kartographischen Kommunikation. Die kartographische Darstellung ist „Ausdruck der kartographischen Sprache, die sich kartographischer Zeichen als ihrer Elemente bedient“ (Freitag 1971, S. 173). Daher schlug Jacques Bertin (1967) die Semiotik als Grundlage der Kartographie vor und schuf eine formalistische, anwendungsorientierte Darstellungslehre für die Kartographie, deren Kern die sogenannten „graphischen Variablen“ zur anschaulichen Visualisierung verschiedener Datentypen bilden. In diesem Zusammenhang hat sich die kartographische Zeichentheorie entwickelt, bei der die Erkenntnisse der allgemeinen Zeichentheorie mit ihrem triadischen Zeichenmodell (nach C. S. Peirce, vgl. Nöth 2000, S. 62ff) auf die kartographische Sprache, den Kartenzeichen übertragen wurden (vgl. Freitag 1971, S. 174ff). Die kartographische Semiotik bildet die allgemeine kartographische Theorie der Kartenzeichen und wird entsprechend den Beziehungen der Zeichen untereinander basierend auf C. W. Morris (vgl. Nöth 2000, S. 89ff) in die Dimensionen Syntaktik, Semantik und Pragmatik unterschieden (vgl. auch Freitag 1971, S. 174ff).

Der im kartographischen Kommunikationsmodell beschriebene Kommunikationsprozess kann unter diesen syntaktischen, semantischen und pragmatischen Geschichtspunkten betrachtet werden (vgl. Gartner 2009a, S. 78). Die syntaktische Dimension betrachtet die graphische Gestaltung der Zeichen und bietet die Grundlage, ob die Zeichen erkannt und wahrgenommen werden. Die Semantik trägt zum Verstehen der Karte bei, so dass die Bedeutungen der Zeichen richtig erkannt werden, wohingegen die Pragmatik die Zeichen mit dem Nutzer, so wie er sie versteht und interpretiert, sowie seinen sich daraus ergebenden Handlungen, verbindet. Insgesamt gibt somit das Dreiecksmodell der Kommunikation (Abb. 3.7) die triadischen Beziehungen der Zeichentheorie wieder (vgl. Freitag 2001, S. 144).

Das kartographische Kommunikationsmodell von Kolacny (1970) fand weite Verbreitung in der Kartographie. Es bietet die Grundlage für ein graphisches Modell der Theorie der Kartographie und wurde für verschiedene Weiterentwicklungen verwendet. „Durch die Integration verschiedener theoretischer Konzepte [z. B. Informationstheorie, Kommunikationstheorie, Wahrnehmungstheorie; Anm. des Autors] in einem Modell erwies es sich als vielseitig anpassungsfähig.“ (Freitag 2001, S. 11). Variationen und Weiterentwicklungen dieses Modells stammen z. B. von Ratajski (1973), Robinson und Petchenik (1975) sowie MacEachren (1995), die kognitive Prozesse mitberücksichtigten, und Freitag (2001), der verschiedene eigene Variationen des Kommunikationsmodells vorstellt.

Durch den Einzug neuer Technologien, wie der graphischen Datenverarbeitung und dem Internet, haben sich die Bedingungen der Herstellung und Nutzung von Karten stark verändert. Wesentliche Merkmale kartographischer Produkte im Internet sind Interaktivität und Multimedia. Interaktivität und die Verknüpfung mit anderen Medien (Bild, Ton, Text, Animation) erlauben, das Ziel einer effizienten Vermittlung von Informationen besser zu erreichen. Peterson (1995) hat diese Veränderungen in einem abgewandelten kartographischen Kommunikationsmodell zum Ausdruck gebracht (siehe Abb. 3.8).

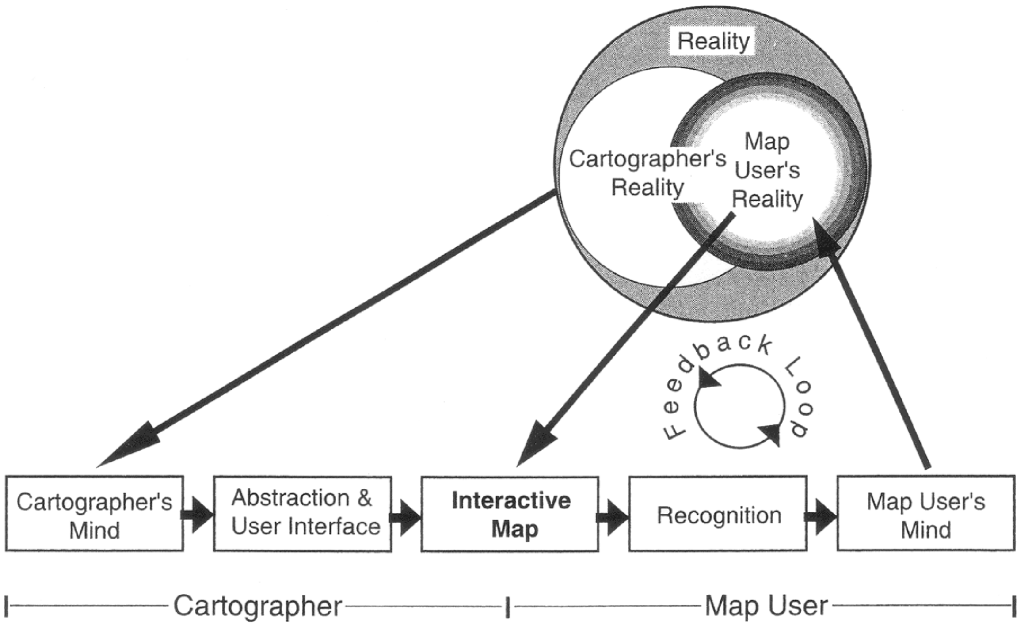



Abb. 3.8: Interaktive kartographische Kommunikation
Quelle: Peterson 1995, S. 6

Durch interaktive Funktionen erhält der Kartennutzer eine größere Kontrolle über den Kommunikationsprozess und kann sich die gewünschten Informationen individuell anzeigen lassen. Zudem kann er auf über den Informationsumfang und -tiefe der Karte hinausgehende Informationen zugreifen. Die Kommunikation läuft durch ein „Frage-Antwort-System“ zweiseitig ab, was in der Abbildung 3.8 mit einer „Rückkopplungsschleife“ zum Ausdruck gebracht wird. Neben einer bedeutenderen Rolle des Kartennutzers und einem veränderten Nutzungsumfeld hat sich auch die Rolle des Kartenherstellers gewandelt. Dieser wird immer mehr zum Mediengestalter und muss Systeme zur Kartennutzung, z. B.

in Form von Benutzerschnittstellen, konzipieren und bereitstellen. Die Aufgabe besteht darin, die Medien und Interaktionsmöglichkeiten im Hinblick auf den Zweck und eine sinnvolle Kartennutzung zu gestalten. Diese Aufgabe erweitert sich maßgeblich beim Webmapping 2.0, wo den Prosumenten die Hauptgestaltungaufgaben übertragen werden und Fachleute Werkzeuge und ggf. Daten bereitstellen. Hier gilt es, die Werkzeuge und Webmapping-Anwendungen so zu konzipieren, dass die Prosumenten möglichst intuitiv lesbare, brauchbare, aussagekräftige und die Informationen richtig vermittelnde Karten erstellen.

Weitere moderne Arbeiten zu einem veränderten Kommunikationsmodell stammen z. B. von Brodersen (2008) für eine komplexere Geokommunikation und Schobesberger (2011a) im Hinblick auf eine nutzerorientierte Konzeption und Gestaltung von interaktiven Kartenanwendungen.

### 3.3.2 Aktuelle Theorieansätze bezüglich der Entwicklungen im Web 2.0

Seit wenigen Jahren bestehen Ideen und Forderungen, ein neues auf die veränderten Gegebenheiten ausgerichtetes Modell der Kommunikation zu entwickeln. So fordert Freitag (2008, S. 67), an das Kommunikationsmodell von Kolacny anzuknüpfen und es um kollaborative Prozesse zu erweitern sowie Kartenfunktionen für verschiedene Nutzergruppen zu verdeutlichen und in Handlungsempfehlungen umzusetzen. Gartner (2009a, S. 78) greift diese Idee auf und argumentiert, dass solch ein Modell die Kartographie ganzheitlicher definieren würde und soziale Aspekte mit einschließt, die bisher oft vernachlässigt wurden. Freitag schlägt für dieses Modell eine animierte oder interaktive Bildschirmdarstellung vor, die über mehrere Entscheidungsebenen zu Aktionen und Erkenntnissen führt (vgl. Freitag 2008, S. 67). Bereits 2001 weist Freitag auf die Möglichkeit hin, auf Basis der heutigen technischen Gegebenheiten „mehrdimensionale dynamische Modelle der Theorie der Kartographie zu entwickeln“ (Freitag 2001, S. 12). Dieses Modell kann mehrere spezielle Theorien zu einer umfassenden Theorie zusammenführen und soll offen sein für die Aufnahme neuer Konzepte. Nach Freitag (2001, S. 12) bietet sich dafür ein dreidimensionales Modell in Form eines Würfels, einer Kugel, einer Pyramide, eines Tetraeders oder eines Oktaeders an.

Wie in Kapitel 3.3.1 bereits ausgeführt wurde, beeinflussen die drei Dimensionen der Zeichentheorie die Kommunikation. Bisher lag der Fokus in der kartographischen Forschung eher auf der Syntaktik zur Erklärung, wie graphische Elemente definiert und wie sie am besten wahrgenommen werden sowie auf der Semantik, die Methoden zur Erstellung von effizienten und prägnanten Karten beschreibt (vgl. Gartner 2009a, S. 78). Die pragmatische Dimension setzt die Kartenzeichen mit den Nutzern und ihren Handlungen in Beziehung, was bisher in kartographischen Kommunikationsmodellen wenig beachtet wurde, da dies auch psychologische und soziale Aspekte miteinbezieht, die schwer in diesen Modellen zu integrieren sind. Jedoch spielt die Pragmatik gerade beim Webmapping 2.0 eine bedeutende Rolle, da die Prosumenten mit ihren Interessen und Verhaltensweisen die Kommunikation maßgeblich bestimmen. Praxisorientiert und mit einer sehr pragmatischen Herangehensweise erstellen sie Karten nach ihren Wünschen und Bedürfnissen, um damit Aufgaben des alltäglichen Lebens zu

bewältigen. Dies stellt die Kartographie vor die Herausforderung, die Pragmatik mehr zu beachten und Regeln, Methoden und Techniken anzubieten, die auf kollaborative Daten und nutzergenerierte Karten angewendet werden können (vgl. Gartner 2009a, S. 79). Gartner (2009a, S. 79) stellt diese veränderte Bedeutung innerhalb der drei Zeichendimensionen in einer einfachen Abbildung dar (siehe Abb. 3.9). Die Veränderungen im Web 2.0 erfordern nun einen stärkeren Fokus auf die Pragmatik, die auch die semantische und syntaktische Dimension beeinflusst und mitgestaltet. Hier gilt es Webmapping 2.0-Anwendungen zu konzipieren, die auf die pragmatischen Herangehensweisen und Wünsche der Nutzer eingehen, um Karten für den alltäglichen Bedarf zu erzeugen.

Abb. 3.9: Änderung der Bedeutung innerhalb der semiotischen Zeichendimensionen
Quelle: Gartner 2009a, S. 79

Ein anderes Modell einer modernen Theorie der Kartographie stellt der sogenannte Kartennutzungswürfel von MacEachren (1994, S. 6f) dar (siehe Abb. 3.10), der in vielen kartographischen Arbeiten übernommen und teilweise leicht verändert wurde. Die Entwicklung des Kartennutzungswürfels geht einher mit der Forschungsrichtung der Visualisierung und konzentriert sich stark auf die Kartennutzung. Die drei Dimensionen des kubischen Kartennutzungsraums bestehen 1. aus dem Grad der Mensch-Karte-Interaktion, 2. aus der Kartennutzung im öffentlichen (allgemeiner Gebrauch) bis privaten Bereich (individueller Gebrauch) sowie 3. aus der Darstellung von bekannten (als reine Präsentation) bis unbekannten Sachverhalten (als Analyse). In diesem Würfel werden außerdem die Begriffe Visualisierung und Kommunikation unterschieden und entlang einer Diagonalen gegensätzlich positioniert. Die Karte wird somit nicht mehr nur als ein Mittel zur Kommunikation von Informationen angesehen, sondern auch als ein „Werkzeug“ zur Auswertung und Analyse von Daten und zur Darstellung von neuen Sachverhalten. In diesem Zusammenhang wird daher der Begriff der Visualisierung bzw. häufig auch der Geovisualisierung verwendet. Die Kartennutzung beinhaltet immer Kommunikation (Informationsvermittlung) und Visualisierung (visuelles Denken und Wissenskonstruktion), jedoch kann der Schwerpunkt der Nutzung variieren (vgl. MacEachren und Kraak 1997, S. 337).

In späteren Arbeiten wurde der Würfel leicht verändert und die Begriffe Exploration, Analyse, Synthese und Präsentation als Nutzungsziele entlang der Diagonalen platziert (vgl. MacEachren und Kraak 1997, S. 338; MacEachren und Kraak 2001, S. 5; MacEachren et al. 2004). Aus diesen

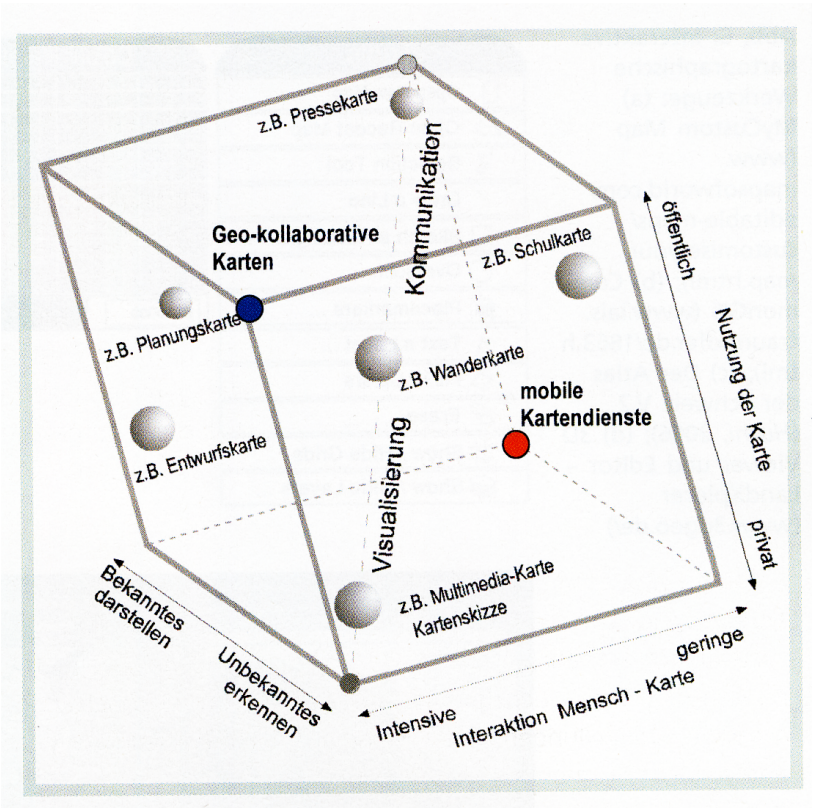



Abb. 3.10: Kartennutzungswürfel
Quelle: Meng 2008, S. 7, basierend auf Freitag 2001, S. 137 auf Grundlage von MacEachren 1994, S. 6

interdisziplinären Ansätzen sind weitere Forschungsgebiete entstanden, wie „Geovisual Analytics“, bei dem es um die Zusammenführung und Analyse großer, heterogener Datenmengen mit Hilfe visueller Schnittstellen geht, um iterativ und interaktiv nach neuen Erkenntnissen zu forschen (vgl. Schratt 2011; Andrienko et al. 2007).

Verschiedene Arten von Karten lassen sich in dem Kartennutzungsraum aufgrund unterschiedlicher Nutzungssituationen und unter der Berücksichtigung der Möglichkeiten neuer Technologien einordnen. So ist eine Papierkarte für ein breites öffentliches Publikum konzipiert, der Grad der Interaktion ist gering und der Karteninhalt zeigt bekannte, aus den Daten gewonnene Sachverhalte (z. B. Pressekarte). Hier steht also die Präsentation (Kommunikation) im Vordergrund. Im Gegensatz dazu besitzen interaktive Karten einen großen Grad an Interaktion. Die Nutzung erfolgt privat mit individuell erstellten Karten und durch Funktionalitäten Geographischer Informationssysteme (GIS) können neue, aus den vorhandenen Daten erzeugte Sachverhalte dargestellt werden (z. B. Multimedia-Karten). Hierbei geht es um die Exploration, also die Erkundung neuer Strukturen und Sachverhalte (im Würfel als Visualisierung bezeichnet). Weitere Kartentypen (im Würfel Grau gekennzeichnet) sind von Freitag (2001, S. 137) in den Würfel in Abbildung 3.10 eingezeichnet worden. Meng (2008, S. 7) verwendet diesen Würfel, um neue, im Internet entstandene Kartentypen hinzuzufügen. Meng verortet die Geo-kollaborativen Karten (kollaborativ erstellte nutzergenerierte Karten) in der blau

markierten Ecke. Diese zeichnen sich durch hohe Interaktivität, Beteiligung vieler Nutzer im öffentlichen Raum und der Darstellung von unbekannten raumzeitlichen Zusammenhängen aus (vgl. Meng 2008, S. 6). Mobile Karten platziert Meng in der entgegengesetzten Ecke, da sie ihrer Meinung nach durch niedrige Interaktivität, individueller Nutzung und der Darstellung bekannter Informationen geprägt sind (vgl. Meng 2008, S. 6).

Faby (2009) kritisiert im Rahmen der Betrachtung von „neo-cartography“ (vgl. Kap. 2.2.3) klassische kartographische Kommunikationsmodelle auf der Basis des Sender-Empfänger-Prinzips. Im Kontext der „neo-cartography“ haben sich kartographische Medien (z. B. interaktive kartographische Informationssysteme, nutzergenerierte Karten, Mashup-Karten) zu Massenmedien entwickelt, die Meinungen, kollektives Wissen und gemeinsame Wirklichkeiten bilden (vgl. Faby 2009, S. 800). Demzufolge sind auch die Erkenntnisse der Kommunikations- und Medienwirkungsforschung zu beachten. Faby (2009) greift das systemische Kommunikationsmodell auf, in dem Kommunikation als soziales System definiert wird und die Kommunikatoren als gleichberechtigte Elemente mehrere Beziehungen (Relationen) zueinander haben (vgl. Faby 2009, S. 800). Hierbei werden auch das soziale Umfeld, sowie komplexe Wahrnehmungsprozesse der Kommunikatoren berücksichtigt. Um die Wirkungen von nutzergenerierten Karten auf das Denken und Verhalten von Nutzern und Prosumenten zu untersuchen, können unterschiedliche Wirkungsbereiche (z. B. Wirkungen auf Wissen, Verhalten, Meinungen) betrachtet oder verschiedene Wirkungsphasen unterschieden und auf kartographische Kommunikationsprozesse übertragen werden (vgl. Faby 2011, S. 6). Faby (2011, S. 6f) unterscheidet bezüglich der Wirkungsphasen die präkommunikative Phase, die Phase der Kommunikation und die postkommunikative Phase, mit denen jeweils unterschiedliche Wirkungen einhergehen (siehe Abb. 3.11). Diese Wirkungen gilt es mit Methoden der empirischen Kartographie näher zu untersuchen.

| Kommunikationsphase | Wirkung |
|---|---|
| 1. Präkommunikative Phase | ▪ Medienzuwendung<br>▪ Motive der Medienzuwendung |
| 2. Phase Kommunikation | ▪ Aufmerksamkeit & Verstehen<br>▪ Affekte |
| 3. Postkommunikative Phase | ▪ Agenda-Setting<br>▪ Wissensklüfte<br>▪ Medienrealität<br>▪ Einstellungs- und Nutzungswandel |

Abb. 3.11: Kommunikationsphasen und Wirkungen von Karten
Quelle: Faby 2011, S. 7, verändert nach Bonfadelli 2004, Faby und Koch 2006

Henning et al. (2011) schlagen hingegen ein Konzept der sozialen Geokommunikation vor, welches auf der Arbeit von Brodersen (2008) aufbaut. Geokommunikation zeichnet sich durch eine große Anzahl an Teilnehmern und Interaktionen sowie verschiedenste Arten an multimedialen und geomedialen Informationen (z. B. Texte, Grafiken, Fotos, Videos, etc. mit Raumbezug sowie kartographische

Darstellungen) aus (vgl. Henning et al. 2011, S. 67). Dieses Konzept wird um eine soziale Komponente erweitert, bei der Personen miteinander in Kontakt treten und Informationen austauschen. Dies geschieht häufig in Online-Communitys, in denen Nutzer sich gegenseitig kontaktieren, sich vernetzen und ihre Beziehungen untereinander pflegen. Durch diese soziale Vernetzung der Nutzer untereinander sprechen Henning et al. (2011) somit von sozialer Geokommunikation.

## 3.4 Ableitung kartographischer Kommunikationsmodelle für das Web 2.0

### 3.4.1 Kartographisches Kommunikationsmodell im Web 2.0

Das klassische kartographische Kommunikationsmodell basierend auf dem Sender-Kanal-Empfänger-Modell hat bis heute eine wichtige Bedeutung in der Kartographie und stellt nach Freitag immer noch „die beste Grundlage für ein graphisches Modell der modernen Theorie der Kartographie“ (Freitag 2001, S. 12) dar. Dieses Modell ist einfach, übersichtlich und prägnant in seiner Struktur und in vielerlei Hinsicht anpassungsfähig und erweiterbar.

Ausgehend vom Modell von Kolacny (1970) und anderen Vorschlägen für Weiterentwicklungen und Modellvarianten (z. B. von Peterson 1995, Freitag 2001, Schobesberger 2011a) wurde ein eigenes Modell für die kartographische Kommunikation im Web 2.0 entwickelt (siehe Abb. 3.12). Dieses Modell greift zurück auf die Nutzertypologie im Web 2.0 aus dem Kapitel 2.4. Neben dem Kartographen (bzw. Fachexperten) und den klassischen Kartennutzern (im Sinne von Konsumenten) kommt jetzt noch die Gruppe der Prosumenten, bestehend aus den Anwendern und Experten-Anwendern, hinzu.

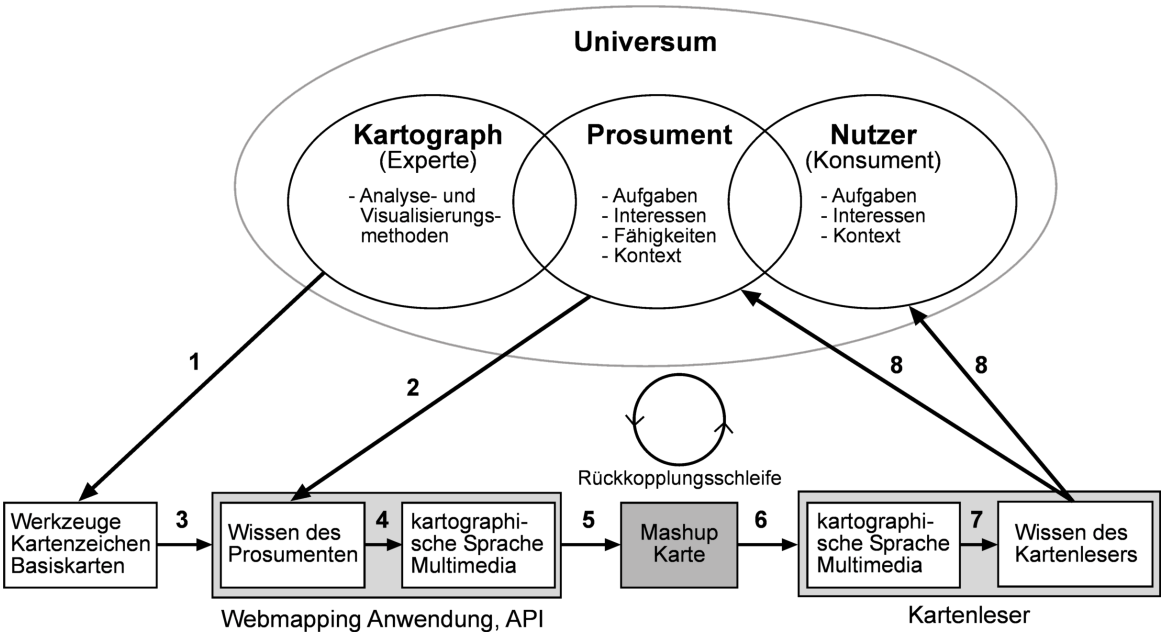



Abb. 3.12: Kartographische Kommunikation im Web 2.0
Quelle: eigener Entwurf basierend auf Kolacny 1970, S. 188

Kartographen und andere Fachexperten stellen die Werkzeuge zur Kartenerstellung (z. B. APIs, Webmapping 2.0-Anwendungen) mit vordefinierten Funktionen und Kartenzeichen (auf Basis von Analyse- und Visualisierungsmethoden) sowie amtliche oder privatwirtschaftlich erzeugte Hintergrundkarten (Bsp. siehe Tab. 2.4) zur Verfügung (Schritt 1 in Abb. 3.12). Die Experten schaffen also die Rahmenbedingungen, so dass dann die Prosumenten aus den Werkzeugen, den angebotenen Funktionen und den Hintergrundkarten auswählen können, mit denen sie eine Karte erzeugen (Schritt 3). Dabei haben die Prosumenten eigene Vorstellungen von den darzustellenden Inhalten bezogen auf ihre Interessen und Aufgaben und fügen auch eigene Daten hinzu (2). Im Rahmen ihrer Kenntnisse und Fähigkeiten sowie dem Nutzungsumfeld (Kontext) erstellen die Prosumenten eigene Mashup-Karten (5). Dabei kodieren Sie die darzustellenden Informationen mit Hilfe von Kartenzeichen und Symbolen (kartographische Sprache) und verwenden auch weitere multimediale Elemente zur Vermittlung von Informationen (z. B. Fotos, Videos) (4). Kartennutzer (Konsumenten und Prosumenten) lesen die Karte (6) und dekodieren die abgebildeten Inhalte und weitere multimediale Elemente, verknüpfen diese mit eigenem Vorwissen und machen sich ihr eigenes Bild von der Umwelt (7). Aufgrund der verstandenen Informationen werden Entscheidungen und Handlungen im Rahmen bestimmter Interessen, Aufgaben und dem Nutzungsumfeld ausgelöst (8). Prosumenten kann dies veranlassen, Veränderungen in den dargestellten Daten und/oder der kartographischen Darstellung vorzunehmen (2), was durch die Rückkopplungsschleife verdeutlicht wird. Die Konsumenten hingegen lesen nur die Karte und beteiligen sich nicht an der Kartengestaltung bzw. der Datenbereitstellung. Sie nehmen keine Veränderungen vor. Durch die zentrale Stellung der Prosumenten in diesem Modell und die dargestellten Kommunikationsvorgänge, die durch die Prosumenten gesteuert werden, wird deren Bedeutung im Web 2.0 deutlich.

### 3.4.2 Kartographisches Kommunikationsnetz im Web 2.0

Eine etwas andere Betrachtung der kartographischen Kommunikation bietet das kartographische Kommunikationsnetz nach Hake et al. (2002, S. 22, siehe Abb. 3.13). Es stellt die Prozesse von der Datenaufnahme aus der Realität bis zur ausgelösten Handlung des Kartennutzers in einem Netz von mehreren Kommunikationsvorgängen dar. Hervorzuheben ist hierbei die Bildung von drei unterschiedlichen Modellen. Das Primärmodell bildet das fachbezogene Modell der Umwelt, in dem Daten durch Fachleute (z. B. Vermesser, Statistiker) erfasst, gespeichert und verarbeitet werden. Der Kartograph bildet daraus dann das kartographische Modell (Sekundärmodell) in Form von Karten ggf. mit Hilfe von weiteren multimedialen und interaktiven Elementen. Das Tertiärmodell entsteht schließlich beim Kartennutzer, der die Karte liest und auswertet und zu einer eigenen Vorstellung von der Umwelt verarbeitet. Dies kann den Nutzer dann veranlassen, bestimmte Entscheidungen zu treffen und Handlungen auszuführen.

Die Veränderungen, die bei der Kartenherstellung und -nutzung im Web 2.0 auftreten, lassen sich gut auf Basis dieses Modell veranschaulichen (siehe Abb. 3.14). Im Web 2.0 ist der Kartennutzer (Prosument) auch an der Erstellung des Primärmodells (Geodaten) sowie des Sekundärmodells

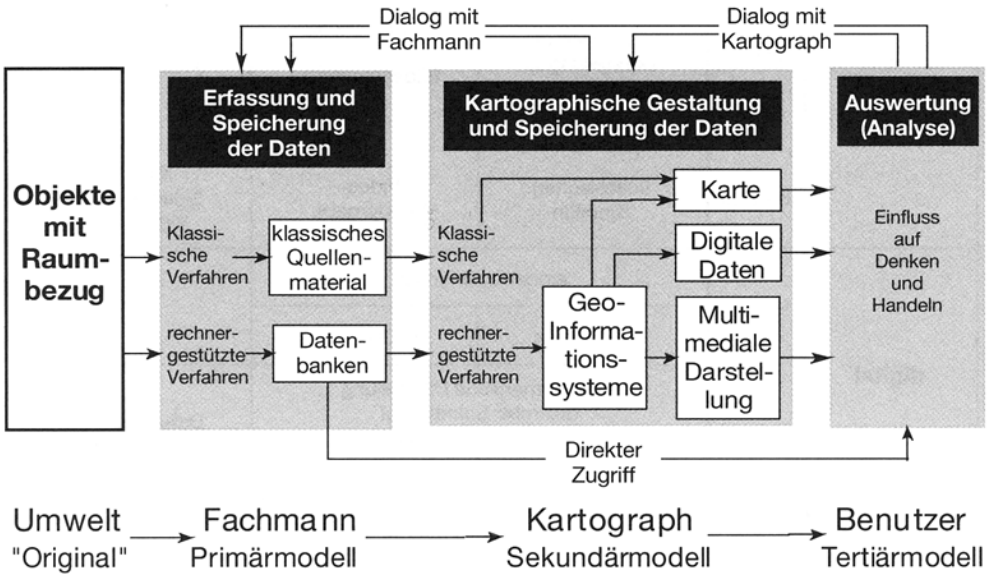



Abb. 3.13: Kartographisches Kommunikationsnetz
Quelle: Hake et al. 2002, S. 22

(kartographische Darstellung) beteiligt. Aufgrund des Einflusses des Prosumenten auf alle drei Modelle im Kommunikationsnetz sind diese nicht mehr klar voneinander trennbar und gehen fließend ineinander über, was durch den hinterlegten Hell-Dunkelverlauf verdeutlicht wird. Außerdem besitzt die Basiskarte, die durch Fachexperten (z. B. Geodatenfirmen) oder kollaborativ durch Prosumenten (z. B. OpenStreetMap) erstellt wird, bereits eine kartographische Darstellung und kann somit als Sekundärmodell angesehen werden. Deshalb ist sie auch etwas in Richtung des Sekundärmodells eingerückt (siehe Abb. 3.14). Jedoch haben die Prosumenten bei einigen Anwendungen (z. B. www.scribblemaps.com) und APIs (z. B. Google Maps API v3) die Möglichkeit, das Aussehen der Basiskarte zu verändern oder sogar die Basisdaten von OpenStreetMap zu verwenden und mit eigenen Signaturen zu visualisieren. Damit können die Prosumenten auch eigene Sekundärmodelle von vorhandenen Basiskarten und Basisdaten erzeugen. Im Primärmodell stehen des Weiteren nutzergenerierte Daten (z. B. Fotos, Reiserouten) und durch Fachleute erhobene fachbezogene Daten (z. B. Erdbebendaten, Wetterdaten) zur Verfügung. Die Prosumenten erstellen aus diesen Daten mit Hilfe einer von Softwareentwicklern bereitgestellten API eine Karte (Sekundärmodell). Die kartographische Modellierung wird somit zu großen Teilen vom Prosumenten kontrolliert, wobei diese durch gewisse Gestaltungsvorgaben oder durch eine bestimmte Nutzerführung in der Webmapping-Anwendung für den Prosumenten beschränkt sein kann. Somit kann bis zu einem gewissen Grad das kartographische Fachwissen in der Software formalisiert werden.

Beim Betrachten der Karte erhalten die Nutzer eine Vorstellung von der Umwelt (Tertiärmodell), die gegebenenfalls ihr Handeln beeinflusst. Das Lesen der Karte führt u. U. zu einer Korrektur oder neuen Erfassung von Daten oder der Bearbeitung der Karte. Bei kollaborativen Karten hat jeder die Möglichkeit, die Gestaltung und die dargestellten Daten zu ändern bzw. zu ergänzen.

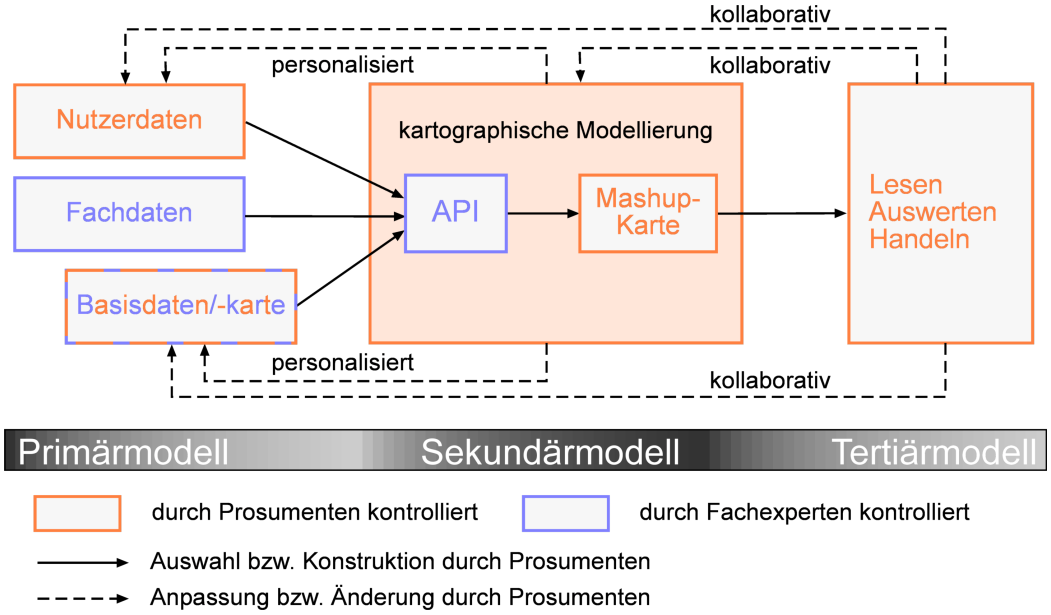



Abb. 3.14: Kartographisches Kommunikationsnetz im Web 2.0
Quelle: Hoffmann 2011, S. 77 (auf Basis von Hake et al. 2002, S. 22)

Personalisierte Karten können hingegen nur vom Erzeuger der Karte gestaltet und bearbeitet werden. Durch diese offene Architektur sind die Karten häufig Veränderungen unterlegen. Dadurch können neue Erkenntnisse gewonnen werden, womit sich auch das Tertiärmodell ändert. Bereits bei der Erstellung einer Karte besitzen die Prosumenten eine Umweltvorstellung, die die Kartenerzeugung beeinflusst und die sie veranlasst, Daten zu bearbeiten und zu ergänzen. Dem Tertiärmodell kommt somit eine größere Bedeutung zu, da es nicht erst am Ende des Kommunikationsnetzes als fertiges „Endprodukt“ entsteht, sondern sich ständig ändert und auch das Primär- und Sekundärmodell beeinflusst.

# 4 Methoden zur Untersuchung von Webmapping 2.0-Anwendungen und Prosumenten

In diesem Kapitel werden Untersuchungsmethoden betrachtet und für die Erreichung der in Kapitel 2.8 genannten Ziele geeignete empirische Methoden ausgewählt. Nach einer allgemeinen Vorstellung empirischer Methoden in der Kartographie (Kap. 4.1) werden konkrete Untersuchungsmöglichkeiten von Webmapping-Anwendungen in Kapitel 4.2 vorgestellt. Dabei sollen bezüglich dem zweiten Ziel dieser Arbeit aktuelle Webmapping 2.0-Anwendungen analytisch betrachtet sowie hinsichtlich ihrer Usability und User Experience untersucht werden, um Mängel aufzudecken und Vorgaben für die Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen abzuleiten. Im Kapitel 4.3 werden sozialwissenschaftliche Erhebungsmethoden zur Erforschung der Prosumenten hinsichtlich des dritten Ziels dieser Arbeit näher erläutert.

## 4.1 Methoden der Empirischen Kartographie

In der Empirischen Kartographie, als einem Teilgebiet der Allgemeinen Kartographie, werden Erkenntnisse mit Hilfe empirischer Forschungsmethoden gewonnen, mit denen kartographische Darstellungsformen modelliert und optimiert werden (vgl. Bollmann 2001b, S. 194). Die Empirische Kartographie hat sich nach 1950 aufgrund einer wachsenden Zahl an komplexen thematischen Karten mit neuen Darstellungsformen entwickelt. Sie wird mit den zunehmenden Präsentationsmöglichkeiten am Bildschirm und im Internet immer wichtiger. Aufgrund hierbei stark veränderter Nutzungsbedingungen (im Vergleich zu statischen Papierkarten) sorgen die Aspekte der Interaktivität und Multimedialität sowie der Bildschirmdarstellung für stark veränderte Nutzungssituationen, für die es immer noch nähere empirische Erkenntnisse zu ermitteln gilt. Hierbei geht es nicht nur um die kartographische Darstellung an sich, sondern auch um die Interaktions- und Navigationsmöglichkeiten sowie die gesamte Benutzeroberfläche der Kartenanwendung.

Folgende drei Forschungs- und Untersuchungsbereiche lassen sich in der Empirischen Kartographie unterscheiden (vgl. Bollmann 2004, S. 138ff; Faby 2004, S. 45f; Bollmann 2001b, S. 194):

1. **Wirkungsuntersuchung:** Untersuchung der pragmatischen und graphischen Wirkung sowie der semantischen Eignung von Kartenzeichen, Zeichensystemen und -mustern sowie von Wirkungszusammenhängen. Das Ziel ist die Gewinnung von Erkenntnissen zur konkreten Modellierung von Karten.

2. **Prozessuntersuchung:** Untersuchung mentaler Prozesse der Wahrnehmung und Verarbeitung kartographischer Informationen beim Nutzer. Das Ziel ist, die Grundmechanismen der menschlichen Informationsverarbeitung in vereinfachten Modellen zu beschreiben und daraus die Beeinflussung durch kartographische Medien abzuleiten.

3. **Produktuntersuchung:** Untersuchung der Nutzung konkreter Produkte sowie der Bedürfnisse, Gewohnheiten und Vorstellungen von Kartennutzern im Hinblick auf spezifische Handlungssituationen und -ziele. Das Ziel besteht darin, kartographische Systeme bzw. Kartenanwendungen nutzerorientiert zu konzipieren.

Vor allem im dritten Untersuchungsbereich fehlen Erkenntnisse über das Nutzerverhalten im Umgang mit Webmapping 2.0-Anwendungen. Diese Anwendungen werden von heterogenen Nutzergruppen mit unterschiedlichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Interessen genutzt, so dass hier möglichst viele Nutzer zu untersuchen sind. Meist werden jedoch in der Empirischen Kartographie im Rahmen der drei vorgestellten Untersuchungsbereiche nur gezielt ausgewählte kleine Nutzergruppen, die meist aus dem näheren Umfeld des Forschungsvorhabens (häufig den Raumwissenschaften) stammen, untersucht und analysiert. Daher ist hier eine Ausweitung der Methoden auf entsprechende sozialwissenschaftliche Erhebungsformen unerlässlich, mit der große Nutzerzahlen erreicht werden können. Bei kartographischen Darstellungen, die im Internet genutzt werden, bieten sich Online-Befragungen an.

Bei den anzuwendenden Forschungsmethoden bedient sich die Kartographie zu großen Teilen aus den Sozialwissenschaften, der Psychologie sowie den Kognitionswissenschaften. Unterscheiden lassen sich experimentelle von quasi-experimentellen Untersuchungen. Experimentelle Untersuchungen finden kontrolliert, unter bestimmten Bedingungen (z. B. in einem Labor) statt, wohingegen quasi-experimentelle Untersuchungen unter natürlichen Bedingungen mit natürlich zusammengestellten Gruppen erfolgen. Meist wird in der Kartographie eine Kombination von verschiedenen Methoden, ausgerichtet auf die jeweiligen Forschungsfragen und Untersuchungsbedingungen, angewendet, um Schwächen bestimmter Methoden (z. B. geringer Zugang zu mentalen Prozessen) auszugleichen (vgl. Bollmann 2001a, S. 193). Die geläufigsten Methoden sind in Tabelle 4.1 aufgelistet und kurz erläutert.

Über verbalisierende Verfahren wird versucht, einen Zugang zu Denkprozessen zu bekommen. Diese lassen sich unterscheiden nach dem Zeitpunkt der Untersuchung zur konkreten Handlung. Beim periaktionalem Zugang werden Denkprozesse während der Handlung erfasst. Dies geschieht mit der Methode des Lauten Denkens. Methoden mit postaktionalem Zugang, bei denen Kognitionen nach der Handlung erfasst werden, umfassen Fragebögen, Gruppendiskussionen und strukturierte Interviews. Dieselben Verfahren können eingesetzt werden, um Erwartungen vor der Handlung (präaktional) zu ermitteln. Bei Verfahren der Verhaltensbeobachtung (z. B. Video-Konfrontation) werden die Handlungen systematisch, jedoch subjektiv und selektiv vom Beobachter analysiert und bewertet. Um Nachteile der verbalen Daten sowie der Verhaltensbeobachtung, wie fehlende Objektivität und Zuverlässigkeit, auszugleichen, können sogenannte Fremdbeobachtungsmethoden eingesetzt werden,

Tab. 4.1: Geläufige Forschungsmethoden der Empirischen Kartographie
Quelle: nach Bollmann 2001a, S. 193 und Heidmann 1999, S. 196ff

| Untersuchungsmethode | Erläuterung |
|---|---|
| Lautes Denken | Verbalisierung gedanklicher Prozesse während der Handlung (periaktional) |
| Interview | Mündliche Befragung als Einzel-, Tandem- oder Gruppeninterview, strukturiert (vorher festgelegte Fragen) oder unstrukturiert mit offenen und geschlossenen Fragen |
| Schriftliche Befragung | Selbstständige, schriftliche Beantwortung von vorgefertigten Fragen |
| Gruppendiskussion | Gespräche mit Diskussionsleitung zur Ermittlung von Meinungsbildern |
| Semantisches Differential | Bewertung eines Objektes mit Hilfe von Adjektiven als Gegensatzpaare auf einer bipolaren, abgestuften Skala |
| Verhaltensbeobachtung | Beobachtung und Analyse der Abläufe und des Zeitraums von Tätigkeiten |
| Video-Konfrontation | Diskussion der Handlungen auf Basis aufgezeichneter Experimente |
| Blickbewegungsregistrierung (eye-tracking) | Aufzeichnung der Blickbewegungen zur Ermittlung der Aufmerksamkeitsverteilung und kognitiver Prozesse |
| Wissenschaftliches Experiment | Systematische Beobachtung von Verhalten unter geplanten, kontrollierten Bedingungen (Labor) und absichtlicher Veränderung bestimmter Variablen |
| Logfile-Aufzeichnungen | Registrierung von Interaktionen (Tastendrücke, Mausklicks) der Nutzer in Rechnerprotokollen (Logfiles) |

die das Verhalten direkt und objektiv erfassen (vgl. Heidmann 1999, S. 215). Dazu zählen vor allem wissenschaftliche Experimente und Blickbewegungsregistrierungen (Eye-Tracking), aber auch die Logfile-Aufzeichnungen.

Im Bereich der Software-Ergonomie und der Mensch-Computer-Interaktion existieren bereits verschiedene standardisierte Fragebögen zur Bewertung der Usability und der User Experience von interaktiven Systemen. Diese kommen auch für interaktive kartographische Anwendungen im Internet in Frage und sind in den Methodenbereich der schriftlichen Befragung einzuordnen. Schriftliche Befragungen gehören zu den am häufigsten verwendeten Methoden, sowohl in der empirischen Sozialforschung als auch in der Empirischen Kartographie (vgl. Heidmann 1999, S. 204).

## 4.2 Analyse von Webmapping-Anwendungen

### 4.2.1 Funktionsanalyse

Bei der ersten Analyse von Webmapping 2.0-Anwendungen sollen in einer Momentaufnahme deren Möglichkeiten und Grenzen ermittelt werden. Dabei geht es um eine qualitative Betrachtung und den Vergleich verschiedener exemplarisch ausgewählter Webmapping 2.0-Anwendungen anhand

einer Checkliste bezüglich des Funktionsumfangs, der graphischen Gestaltungsmöglichkeiten, der Nutzerunterstützungen (Hilfestellungen und Anleitungen) sowie der bereit gestellten Inhalte. Für die Überprüfung der Anwendungen im praktischen Einsatz bietet es sich des Weiteren an, realitätsnahe Testaufgaben durchzuführen.

Im Bereich der Usability-Evaluation existieren bereits Verfahren in Form von analytischen Methoden, bei denen die Bewertung eines Systems anhand von Richtlinien und Leitfäden von Experten durchgeführt wird (siehe auch Kap. 4.2.2). Dazu zählen z. B. Gestaltungsrichtlinien, Expertenleitfäden und Inspektionsmethoden (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 119ff). Gestaltungsrichtlinien geben in listenhafter Form Prinzipien für die Gestaltung gebrauchstauglicher Systeme vor (siehe auch Kap. 2.7.1). Beispiele dafür sind verschiedene Web-Usability Guidelines für die Gestaltung von Webseiten, die von unabhängigen Institutionen oder Beratungs-Unternehmen mit unterschiedlicher Ausrichtung bereitgestellt werden (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 128f). Anhand solcher Richtlinien können Gestaltungsanforderungen objektiv überprüft werden. Jedoch sind diese Guidelines meist relativ allgemein gehalten, da sie für verschiedene Zwecke und Systeme anwendbar sein sollen. Des Weiteren sind sie i. d. R. auch sehr umfangreich und umfassen häufig mehr als einhundert zu überprüfende Prinzipien und Richtlinien. Eine Sonderform bilden Expertenleitfäden, welche innerhalb eines Prozesses von verschiedenen Verfahrensschritten zum Einsatz kommen. Hierbei werden oftmals in einer Kombination verschiedener Methoden zunächst die Nutzereigenschaften, die Aufgaben und der Anwendungskontext analysiert. Auf Grundlage dieser ermittelten Merkmale wird das System mit Hilfe einer geeigneten Prüfaufgabe anhand verschiedener ergonomischer Kriterien evaluiert. Aufgrund dieses umfassenden Ansatzes ist die Anwendung eines Expertenleitfadens sehr umfangreich und aufwändig.

Bei der ersten Untersuchung von Webmapping 2.0-Anwendungen geht es in dieser Arbeit weniger um eine Usability-Evaluation, als vielmehr um eine erste Bestandsaufnahme und das Erkennen von Möglichkeiten und Grenzen. Daher gilt es, eine eigene Checkliste zu entwickeln, mit der ausgewählte Webmappping 2.0-Anwendungen zu untersuchen sind. Hierzu wurden in der Literatur bereits erste Ideen und Ansätze für die Analyse von Webmapping-Anwendungen vorgestellt. So haben Henning et al. (2011, S. 69) im Rahmen der Entwicklung einer partizipativen Web 2.0-Plattform für Planungsprozesse ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen anhand verschiedener Kriterien (z. B. Import- und Exportfunktionen, Gestaltungsmöglichkeiten, Kartengrundlagen) verglichen und tabellarisch dargestellt. Eine ähnlich ausgerichtete Untersuchung im Sinne einer Momentaufnahme und eines Vergleichs hat Faby (2004, S. 25ff) für ausgewählte touristische Internetseiten durchgeführt. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Analyse der in diesen Webseiten integrierten kartographischen Medien, z. B. im Hinblick auf Kartenkategorien, Maßstabsbereiche, Kartengestaltung und Interaktionsformen. Die Bewertung erfolgte anhand eines Punktesystems, bei dem Punkte für das Vorhandensein von verschiedenen Kriterien vergeben wurden. Bei den kartographischen Darstellungen handelte es sich jedoch um fertige, durch die Nutzer nicht mehr veränderbare Karten (mit Ausnahme von Interaktionsfunktionen, wie Zoomen oder Layer ein-/ausschalten), so dass auch die zu untersuchenden Kriterien auf diese Darstellungsformen ausgerichtet waren. Im Soft- und Hardwarebereich untersucht und

vergleicht die Computerzeitschrift *c't* Geräte und Softwareprodukte anhand von selbst aufgestellten Kriterien und stellt die Ergebnisse tabellarisch dar. So wurden z. B. verschiedene „Landkarten-Apps“ für Smartphones auf Basis von Android Betriebssystemen getestet und verglichen (vgl. Schüler 2013, S. 127).

Für den speziellen Fall der Untersuchung von Webmapping 2.0-Anwendungen zur Erzeugung nutzergenerierter Karten sind für eine Checkliste eigene Kriterien aufzustellen. Merkmale von den bereits genannten Untersuchungen können dabei berücksichtigt werden, jedoch sind die Kriterien speziell an diese Anwendungen anzupassen. Wichtige Aspekte sollten dabei die Gestaltungsmöglichkeiten bei der Kartenerstellung, die zur Verfügung stehenden Daten, die Import- und Exportfunktionen sowie die Unterstützungsangebote für die Prosumenten sein (vgl. Kap. 5.1).

Um die Webmapping 2.0-Anwendungen darüber hinaus für einen konkreten Anwendungsfall zu testen und verschiedene Funktionen im praktischen Einsatz zu überprüfen, ist es außerdem erforderlich, zusätzlich eine Testaufgabe durchzuführen. Diese Aufgabe sollte einen möglichst realistischen Fall darstellen, der auch in der Praxis vorkommen kann. Dieselbe Aufgabe wird mit allen zu untersuchenden Webmapping-Anwendungen von einem Experten „durchgespielt“ (dem Autor dieser Arbeit), um mögliche Probleme und Fehler in der Praxis aufzudecken. Diese Form der Evaluation ist im Ansatz angelehnt an die Design-Aufgabenanalysen aus dem Bereich der Inspektionsmethoden (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 143). Dabei werden von Experten mehrere Bearbeitungsschritte zur Erfüllung von Aufgaben durchgeführt, „um potenziell kritische Punkte in der Interaktion mit dem System zu finden“ (Sarodnick und Brau 2011, S. 143). Im Fokus steht dabei vor allem die Analyse von Verfahrensschritten in einem konkreten System, mit denen eine bestimmte Aufgabe, wie z. B. das Ausdrucken eines Textes in einem bestimmten Format, bearbeitet wird.

Die Analyse ausgewählter Anwendungen anhand von verschiedenen Kriterien sowie die Durchführung der Testaufgaben wurden vom Autor dieser Arbeit als Experten durchgeführt, so wie dies auch bei ähnlichen Methoden (z. B. Expertenleitfäden, Inspektionsmethoden) gehandhabt wird. Die konkreten Untersuchungsziele, die Aufstellung der einzelnen Analysekriterien sowie die Auswahl der zu untersuchenden Anwendungen werden ausführlich in den Kapiteln 5.1 und 5.2 dargestellt.

### 4.2.2 Methoden der Usability-Evaluation

Bezüglich der Evaluation der Usability von interaktiven Systemen existieren etablierte und zum Teil standardisierte Verfahren und Methoden. Hier sind im Rahmen dieser Arbeit geeignete und durchführbare Methoden für die Untersuchung der Usability von bestehenden Webmapping 2.0-Anwendungen auszuwählen und ggf. anzupassen. Bei den Evaluationsmethoden lassen sich allgemein objektive, subjektive und experimentelle Methoden sowie analytische bzw. leitfadenorientierte Methoden unterscheiden (vgl. Heinecke 2012, S. 363ff). Die objektiven, subjektiven und experimentellen Methoden sind empirische Methoden, bei denen Informationen zur tatsächlichen Nutzung von den Nutzern

erhoben werden. Bei den leitfadenorientierten Methoden beurteilen Experten das System anhand von Richtlinien und Kriterien.

Objektive Methoden haben ihren Schwerpunkt in der Beobachtung der Benutzung einer Anwendung. Dazu zählen vor allem Logfileaufzeichnungen der einzelnen Interaktionsschritte, Blickbewegungsregistrierungen sowie Videoaufnahmen. Eine weitere Möglichkeit ist die Beobachtung und die Protokollierung der Aktionen durch einen Beobachter. Diese Methoden ermöglichen präzise und objektive Angaben zur Nutzung des Systems und den einzelnen Interaktionsschritten ohne subjektive Einflüsse. Jedoch ist der Aufwand für den Einsatz dieser Methoden relativ hoch, da sie i. d. R. in einem Labor mit entsprechender technischer Ausstattung durchgeführt werden. Außerdem bleiben die Überlegungen, Vorstellungen und Gedanken der Nutzer verborgen, da nur deren Verhalten objektiv erfasst wird.

Bei subjektiven Methoden bewerten die Nutzer das System. Dies geschieht meist durch Befragungen der Nutzer in Form von Fragebögen oder Interviews. Neben Fragen zur konkreten Nutzung der Anwendung und zu Systemeigenschaften können weitere Eigenschaften der Personen, wie Kenntnisse und Erfahrungen oder die Arbeitszufriedenheit erfragt werden. Eine weitere Methode ist die des Lauten Denkens, bei der die Nutzer während der Benutzung des Systems ihre Gedanken und Überlegungen wiedergeben. Mit diesen subjektiven Methoden können auch Sachverhalte und Probleme offengelegt werden, die sich mit objektiven Methoden nicht erfassen lassen. Sie erlauben einen Einblick in die Gedanken, Wünsche und Gefühle der Nutzer, insbesondere, wenn offene Fragen verwendet werden, womit die Akzeptanz und Zufriedenheit mit der Anwendung ermittelt werden kann. Der Aufwand für den Einsatz dieser Methoden ist relativ gering, jedoch kann die Auswertung der Daten einen höheren Aufwand bedeuten, insbesondere bei offenen Fragen.

Bei einem Experiment werden unter bestimmten Bedingungen vordefinierte Aufgaben von einer Gruppe von Benutzern durchgeführt. Die Aufgaben sind dabei möglichst realitätsnah zu konzipieren und die Probanden aus der Gruppe der tatsächlichen Nutzer auszuwählen. Diese auch als Usability-Tests bezeichneten Methoden erfolgen i. d. R. in Untersuchungslaboren. Die Tests werden beobachtet, aufgezeichnet (z. B. Video, Logfile) und die Testpersonen anschließend befragt (Fragebogen). Hierbei werden also oftmals verschiedene objektive und subjektive Methoden miteinander kombiniert.

Leitfadenorientierte Methoden werden von Experten angewendet, die anhand von Prüfkriterien und Richtlinien ein System überprüfen und analysieren, anhand derer mögliche Probleme und Inkonsistenzen allgemeiner Art aufgedeckt werden können. Seit dem rasanten Zuwachs an Informations- und Kommunikations-Technologien, der zunehmenden Zahl an Computern und der wachsenden Bedeutung des Internets wurden verschiedene Gestaltungsrichtlinien erarbeitet (siehe auch Kap. 4.2.1). Zur Überprüfung eines Systems werden Expertenleitfäden bzw. Checklisten systematisch abgearbeitet. Jedoch werden hierbei der Nutzungskontext und die Nutzung des Systems aufgrund einer bestimmten Aufgabe oftmals vernachlässigt. Diese Methoden werden daher häufig in Kombination mit weiteren Untersuchungsmethoden eingesetzt, z. B. der Analyse des Nutzungskontextes, der Aufgabe und der Nutzer. Jedoch können mit ihnen bereits einige Usability-Mängel aufgedeckt werden.

Hinsichtlich der subjektiven Methoden existieren verschiedene standardisierte Fragebögen, die zur Evaluation der Usability von interaktiven Systemen verwendet werden können. Diese werden häufig im Anschluss an einen Usability-Test eingesetzt und erlauben die Erfassung subjektiver Bewertungen der Nutzer. Diese Fragebögen richten sich häufig nach den ISO-Normen, wurden nach wissenschaftlichen Kriterien entwickelt und sind anwendbar für die Beurteilung verschiedener Systeme. Zwei bekannte und für unterschiedliche Produkte einsetzbare Fragebögen sind der Fragebogen ISONORM 9241/110-S und IsoMetrics (vgl. auch Sarodnick und Brau 2011, S. 187ff).

Der Fragebogen ISONORM 9241/110-S überprüft die sieben Gestaltungsprinzipien für Dialogsysteme aus der ISONORM 9241-110 (vgl. Kap. 3.1.2) anhand von insgesamt 21 Fragen. Die Bewertung erfolgt auf einer siebenstufigen Skala von sehr negativ (- - -) bis sehr positiv (+++). Jede Gestaltungsanforderung wird mit drei Fragen bzw. Kategorien untersucht. Die Beantwortung der allgemeinverständlichen Fragen nimmt wenig Zeit in Anspruch. Die Ergebnisse geben einen Hinweis, in welchen Bereichen Schwachstellen liegen. Der Fragebogen ist eine Weiterentwicklung des Fragebogens ISONORM 9241/10 und ist kostenlos im Internet zum Download als PDF-Datei erhältlich (siehe SEIKUMU 2007a).

IsoMetrics untersucht auch die sieben Prinzipien aus der ISONORM 9241-110. Insgesamt besteht dieser Fragebogen aus 90 Fragen, die auf die Prinzipien aufgeteilt sind. Der jeweiligen Frage bzw. Aussage kann auf einer Skala von 1 (stimmt nicht) bis 5 (stimmt sehr) zugestimmt oder diese abgelehnt werden. In der Langform wird zusätzlich zu jeder Frage nach der Wichtigkeit des jeweiligen Aspektes für den Gesamteindruck des Systems gefragt. Dies erfolgt wiederum auf einer fünfstufigen Skala. Außerdem wird noch in einer offenen Frage um konkrete Beispiele gebeten, bei denen die Befragten der jeweiligen Aussage zustimmen. Die Evaluation mit der Langform ist somit sehr zeitaufwändig, jedoch ermöglicht sie das konkrete Erkennen von Problemen und deren Kategorisierung nach ihrer Wichtigkeit für das System. Beide Fragebogenversionen sind kostenlos über das Internet als herunterladbare Dateien beziehbar (www.isometrics.uni-osnabrueck.de).

### 4.2.3 Methoden der Evaluation der User Experience

Wie bereits in Kapitel 3.1.3 angedeutet wurde, bestehen zwar erste Ansätze zur Bewertung der User Experience von interaktiven Systemen, jedoch sind noch weitere Forschungen in diesem Bereich notwendig. Oftmals wird die User Experience zusammen mit Usability-Evaluationsmethoden untersucht, z. B. im Rahmen eines Usability-Tests. Bei der User Experience geht es um die subjektiven Eindrücke der Nutzer, so dass sich hier vor allem Befragungen anbieten. Erste Bewertungsschemata in Form von standardisierten Fragebögen wurden hierfür entwickelt, die für die Evaluation verschiedener interaktiver Produkte eingesetzt werden können. Dazu zählen z. B. der Fragebogen AttrakDiff2, die Fragebögen SUMI und WAMMI sowie der User Experience Questionnaire (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 191ff).

Der Fragebogen AttrakDiff2 geht auf das Modell der hedonischen und pragmatischen Qualitätswahrnehmung (siehe Kap. 3.1.3) zurück und erfasst vor allem die Zufriedenheit der Nutzer mit einem Produkt im Gegensatz zu standardisierten Fragebögen der Usability, die vor allem die Effektivität und Effizienz adressieren. Mit AttrakDiff2 werden vier Konstrukte gemessen: die „pragmatische Qualität“ bezüglich nützlicher Funktionen, um ein Ziel zufriedenstellend zu erreichen (z. B. praktisch, handhabbar), die „hedonische Qualität“, die sich noch in „Identität“ (z. B. vorzeigbar, verbindend) und „Stimulation“ (z. B. kreativ, herausfordernd) aufteilt sowie die „Attraktivität“ als globale Bewertung des Systems (z. B. gut, einladend). Die Konstrukte werden mittels bipolarer Wortpaare in Form von semantischen Differentialen gemessen (insgesamt 28). Dabei werden Adjektive als Gegensatzpaare (z. B. kompliziert - einfach) auf einer siebenstufigen Skala bewertet. Nachteilig ist, dass dieser Fragebogen allgemein für interaktive Produkte entwickelt wurde und die Adjektivpaare u. U. nicht auf alle Produkte zutreffen. Er lässt sich jedoch leicht in bestehende Usability-Tests einbinden und ist in wenigen Minuten beantwortbar. Der Schwerpunkt liegt mit 14 Fragen auf der hedonischen Qualität. Die pragmatische Qualität wird nur mit 7 Fragen gemessen. AttrakDiff2 kann im Internet als Online-Version mit automatisierter, statistischer Auswertung kostenlos mit bis zu 20 Befragungsteilnehmern genutzt werden (www.attrakdiff.de).

Der User Experience Questionnaire (UEQ) misst den subjektiven Gesamteindruck eines Systems anhand von 26 bipolaren Adjektivpaaren auf einer siebenstufigen Skala ähnlich dem AttrakDiff2-Fragebogen (vgl. Laugwitz et al. 2006). Diese Adjektivpaare sind wiederum sechs verschiedenen Skalen zugeordnet und messen die Attraktivität, Aspekte der Usability (Effizienz, Durchschaubarkeit und Verlässlichkeit) sowie des Nutzererlebens (Stimulation, Originalität). Dieser Fragebogen eignet sich gut als ergänzende Methode im Zusammenhang mit anderen Evaluationsverfahren und Usability-Tests und ist auch schnell zu beantworten. Im Vergleich zum Fragebogen AttrakDiff2 hat der UEQ den Anspruch, Aspekte der Usability und der User Experience in etwa gleichwertig zu betrachten und zu messen. Der UEQ kann kostenlos im Internet in verschiedenen Sprachen bezogen werden (www.ueq-online.org).

Das Software Usability Measurement Inventory (SUMI) misst Eindrücke und Gefühle der Nutzer von Software-Systemen anhand von 50 Fragen, die auf fünf Aspekte (Affect, Control, Efficience, Helpfulness, Learnability) aufgeteilt sind. Jede Frage ist als Aussage über die Qualität eines Aspektes der Software formuliert, wie z. B. „Die Software hat eine sehr attraktive Aufmachung.“ Dieser Aussage kann zugestimmt, nicht zugestimmt werden oder man ist unentschlossen. Mit der Website Analysis and Measurement Inventory (WAMMI), das eine Weiterentwicklung des SUMI darstellt, werden Webseiten evaluiert. Hierbei werden 20 Aussagen verwendet, die auch auf fünf ganz ähnliche Aspekte aufgeteilt sind. Beide Fragebögen sind kostenpflichtig. WAMMI ist im Internet erhältlich unter www.wammi.com.

### 4.2.4 Methodisches Vorgehen zur Untersuchung von Webmapping 2.0-Anwendungen

In dieser Arbeit wird ein Mix aus verschiedenen Methoden zur Erreichung der in Kapitel 2.8 genannten Ziele verwendet. Vor allem im Rahmen der Untersuchung bestehender Webmapping 2.0-Anwendungen ist es sinnvoll, unterschiedliche Methoden einzusetzen. Zunächst werden ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen einer Analyse nach verschiedenen Kriterien durch den Autor dieser Arbeit unterzogen (vgl. Kap. 4.2.1). Dabei liegt der Fokus auf ausgewählte, typische Webmapping 2.0-Anwendungen, die über eine grafische Benutzeroberfläche direkt im Webbrowser ohne eigene Programmierung oder Softwareinstallation zu nutzen sind. Hierbei werden nur kostenlos nutzbare und möglichst populäre Anwendungen mit hohen Nutzerzahlen berücksichtigt (vgl. ausführlicher Kap. 5.2). Bei der Untersuchung werden die ausgewählten Anwendungen anhand von verschiedenen Kriterien und einer Testaufgabe bezüglich des Funktionsumfangs, der graphischen Gestaltungsmöglichkeiten, der Nutzerunterstützungen (Hilfestellungen und Anleitungen) sowie der bereit gestellten Inhalte analysiert, um daraus bereits erste Hinweise und Vorgaben für die Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen abzuleiten. Diese Untersuchung wird ausführlich in Kapitel 5 dargestellt.

Dann sollen Informationen zur tatsächlichen Nutzung erhoben und u. a. Aspekte der Usability und User Experience untersucht werden. Dafür bieten sich Testreihen mit Probanden an, die sich an klassische Usability-Tests anlehnen. Hierbei stellt jedoch die Usability nur einen zu untersuchenden Aspekt und nicht den Schwerpunkt der Arbeit dar, weshalb der Aufwand hierfür in Grenzen zu halten ist. Des Weiteren beinhaltet die Evaluation der User Experience i. d. R. auch eine Betrachtung der Usability (siehe Kap. 4.2.3). Deshalb wurde entschieden, die Usability zusammen mit der User Experience innerhalb der Testreihen zu untersuchen. Diese Tests bzw. Experimente fanden in vereinfachter Form mit Studierenden an der Universität Osnabrück in einem PC-Pool unter Beobachtung durch den Testleiter (den Autor dieser Arbeit) statt. Dabei hatten die Testpersonen bestimmte Aufgaben mit vorgegebenen Webmapping 2.0-Anwendungen zu bearbeiten. Anschließend waren die Anwendungen mit Hilfe eines Fragebogens zu bewerten. Evaluationen werden immer unter bestimmten Zielen und Fragestellungen durchgeführt und die Usability und User Experience ist im Zusammenhang mit der Aufgabe und dem gesamten Nutzungskontext zu betrachten. Hier bestand das Ziel vornehmlich darin, verschiedene Webmapping 2.0-Anwendungen zu beurteilen und zu vergleichen, Schwachstellen aufzudecken sowie die erstellten Karten hinsichtlich ihrer Inhalte und verwendeten Gestaltungsmittel zu bewerten (siehe ausführlich Kap. 6.1). Die konkreten Untersuchungsziele wurden bei jeder Untersuchung zu Beginn formuliert und die erhobenen Daten bezüglich dieser Ziele anschließend ausgewertet.

Die Wahl für die in den Usability-Tests zu untersuchenden Anwendungen fiel nach der Funktionsanalyse im Kapitel 5 auf zwei Anwendungen, die auf unterschiedliche Art und Weise konzipiert wurden und typische Vertreter verschiedener Gestaltungskonzepte darstellen (Näheres dazu in Kap. 5.10 und 6.1). In den Tests wurden diese beiden Vertreter miteinander verglichen, um daraus Gestaltungsvorgaben für ein eigenes Konzept abzuleiten.

Die Evaluation wurde im Anschluss an einen Test mit einem Fragebogen durchgeführt, der es ermöglicht, schnell und auch bei einer größeren Zahl an Testteilnehmern Bewertungen und Meinungen von allen Probanden zu erhalten. Neben dem Einsatz standardisierter Fragebögen (siehe Kap. 4.2.2 und 4.2.3) ermöglicht die Befragung auch weitere Aspekte wie Probleme, Wünsche und Vorerfahrungen zu erfragen, je nach Fragestellung und Untersuchungsziel. Bezogen auf die Evaluation der Usability und der User Experience wurden die etablierten und kostenlos nutzbaren Standardfragebögen ISONORM 9241/110-S und AttrakDiff2 verwendet. Diese Usability-Tests wurden mehrmals mit unterschiedlichen Studierenden durchgeführt, um die Ergebnisse mit einer größeren Zahl an Untersuchungsteilnehmern abzusichern und unterschiedliche Nutzergruppen (Studierende aus verschiedenen Disziplinen) vergleichen zu können (Näheres dazu in Kap. 6.2.1). Insgesamt wurden drei Testreihen mit verschiedenen Studierenden durchgeführt. Aufgrund des Einsatzes verschiedener Methoden und um den Aufwand für das Beantworten und Auswerten der Fragen überschaubar zu halten, wurde darauf geachtet, entsprechende Methoden einzusetzen, die schnell und ohne großen Aufwand anzuwenden sind.

Der Fragebogen ISONORM 9241/110-S bietet eine schnelle und einfache Möglichkeit, die Usability bezüglich der in der ISONORM 9241-110 genannten Gestaltungsprinzipien zu bewerten. Hierbei waren vor allem die Prinzipien „Aufgabenangemessenheit“ und „Selbstbeschreibungsfähigkeit“ zu untersuchen. Für die Usability-Tests wurde der ISONORM 9241/110-S Fragebogen diesbezüglich gekürzt und verändert im Hinblick darauf, dass die Probanden die Anwendungen zum ersten Mal nutzen, sich schnell einarbeiten und zurechtfinden und eine bestimmte Aufgabe bearbeiten müssen (Näheres dazu siehe Kap. 6.2.2). Zum Vergleich wurden beim dritten und letzten Testdurchlauf des Weiteren alle Gestaltungsprinzipien des ISONORM 9241/110-S Fragebogens untersucht. Bezüglich der Untersuchung der User Experience hat der Fragebogen AttrakDiff2 den Vorteil, dass er schnell beantwortbar ist und automatisch im Internet ausgewertet werden kann. Außerdem beruht er auf einem konsistenten Modell der hedonischen und pragmatischen Qualitätswahrnehmung (vgl. Kap. 3.1.3). Der Schwerpunkt des AttrakDiff2 liegt zwar auf der hedonischen Qualität, jedoch werden in Kombination mit dem ISONORM 9241/110-S Fragebogen und weiterer Fragen auch andere Aspekte betrachtet.

Der von den Testteilnehmern auszufüllende Fragebogen wurde als Online-Fragebogen umgesetzt. Dieser Fragebogen beinhaltete die standardisierten Fragebögen ISONORM 9241/110-S und AtrakDiff2 sowie weitere vom Autor dieser Arbeit aufgestellte offene und geschlossene Fragen zu soziodemographischen Merkmalen, zur Aufgabe und zur Bewertung der verwendeten Webmapping-Anwendung. Der genaue Aufbau des Fragebogens wird in Kapitel 6.2.2 vorgestellt. Technisch umgesetzt wurde der Fragebogen mit dem webbasierten System EFS Survey innerhalb des Unipark-Programms für wissenschaftliche Umfragen der Firma QuestBack (www.unipark.info). Dieses Programm stellt akademischen Einrichtungen die Software EFS Survey für Forschungszwecke zur Verfügung. Die Software hat sich im Wissenschaftsumfeld bewährt und speichert die erhobenen Daten anonym und sicher auf einem Server. Das System wird direkt im Browser aufgerufen und genutzt und muss nicht lokal installiert werden. Über eine graphische Benutzeroberfläche werden die Inhalte mit

den einzelnen Fragen und das Layout des Fragebogens erstellt. Die Fragen der standardisierten Fragebögen ISONORM 9241/110-S (erhältlich bei SEIKUMU 2007a) und AttrakDiff2 (zu finden unter www.attrakdiff.de) wurden übernommen und manuell in den Onlinefragebogen übertragen. Mit EFS Survey werden die erhobenen Daten in einer Datenbank gespeichert, die dann direkt in diesem System bereits deskriptiv statistisch ausgewertet werden können. Zur weiteren Auswertung wurden die Daten außerdem noch in das Excel-Format sowie das SPSS-Format exportiert und mit der Statistiksoftware SPSS 19 eingehender analysiert. Die Auswertung der Antworten auf die offenen Fragen erfolgte hingegen mit der Software MAXQDA 10, die in der qualitativen Forschung eine weit verbreitete Software zur qualitativen Datenanalyse (QDA-Software) darstellt (vgl. Kuckartz 2010, S. 8). Sie bietet die Möglichkeit, die Texteingaben der Probanden mittels der qualitativen Inhaltsanalyse auszuwerten.

Die erhobenen Daten des ISONORM 9241/110-S Fragebogens wurden in eine Vorlage in Form einer Excel-Tabelle übertragen (zu finden bei SEIKUMU 2007a) und mit dieser Tabelle ausgewertet. Diese Vorlage ermöglicht eine standardisierte Auswertung, indem die Angaben der einzelnen Probanden dort eingegeben und dann automatisch Mittelwerte zu den einzelnen Fragen und Summen zu übergeordneten Gestaltungsprinzipien berechnet werden. Die Antworten der Probanden zum AttrakDiff2-Fragebogen wurden in die Eingabemaske auf der AttrakDiff-Webseite (www.attrakdiff.de) manuell übertragen und dort automatisch ausgewertet. Bei der Auswertung wird dort automatisch ein Ergebnisbericht mit Grafiken und textlichen Erläuterungen erstellt.

Die bei den vorgegebenen Aufgaben durch die Testpersonen erstellten Karten werden anschließend ebenfalls durch den Testleiter ausgewertet und insbesondere hinsichtlich der Inhalte und der Kartengestaltung evaluiert (siehe Kap. 6.3.6). Das Untersuchungsdesign, der Testablauf sowie die Ergebnisse der Tests werden detailliert in Kapitel 6 vorgestellt.

## 4.3 Analyse von Prosumenten

### 4.3.1 Sozialwissenschaftliche Erhebungsmethoden

Für das dritte Ziel dieser Arbeit, die Untersuchung der Prosumenten im Hinblick auf demographische Merkmale, Motivationen sowie ihrer Anforderungen an Webmapping 2.0-Anwendungen sind Verfahren notwendig, die möglichst viele Nutzer möglichst breit gefächert erfassen und untersuchen. Bei den Nutzern von Webmapping 2.0-Anwendungen handelt es sich um heterogene Nutzergruppen mit unterschiedlichen Kenntnissen und Fähigkeiten sowie verschiedenen Anforderungen. Für die Untersuchung dieser Nutzer eignen sich vor allem quantitative Erhebungsmethoden in Form von Umfragen, die in vielen Disziplinen, wie z. B. den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie der Media- und Marktforschung zur Anwendung kommen (vgl. Faby 2004, S. 48). Hierbei lassen sich grundsätzlich Interviews von schriftlichen Befragungen unterscheiden. Interviews werden persönlich oder telefonisch durchgeführt. Bei persönlichen Interviews können i. d. R. nur kleine Gruppen an

Probanden befragt werden, da sie relativ aufwändig durchzuführen sind. Interviewer und Befragter müssen an einem Ort zu einer bestimmten Zeit zusammenkommen. Telefonische Interviews ermöglichen, eine größere Gruppe an Nutzern zu befragen, jedoch sind hierfür auch jeweils Interviewer notwendig, die die Probanden anrufen. Interviews sind damit i. d. R. zeit- und kostenintensiv und bedürfen einer Schulung der Interviewer. Dagegen beantworten bei schriftlichen Befragungen die Probanden die Fragen selbst, indem sie einen Fragebogen ausfüllen. Mit einem Fragebogen können daher mit relativ geringem Aufwand viele Personen erreicht werden.

Aufgrund des Untersuchungsgegenstandes von Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 und deren Prosumenten bieten sich Online-Befragungen an. Die Vorteile bei Fragebögen im Internet bestehen allgemein in einer hohen Anzahl an Befragungsteilnehmern, die in kurzer Zeit erreicht werden können, einer Orts- und Zeitunabhängigkeit sowie reduzierter Kosten und einer geringeren Fehleranfälligkeit bezüglich der Datenerhebung, da die Daten gleich in einer Datenbank gespeichert und nicht nachträglich noch digital erfasst werden müssen. Außerdem bieten Online-Befragungen Möglichkeiten der Interaktion und Automatisierung bei der Durchführung der Befragung (z. B. Filterführung, Rotation von Fragen) sowie einer automatischen Auswertung der bereits vorliegenden digitalen Daten. Zudem besteht die Möglichkeit die Fragebögen mit multimedialen Elementen anzureichern.

Das Internet wird zunehmend für Datenerhebungen und empirische Untersuchungen in verschiedenen Disziplinen genutzt. Jedoch ist dabei zu beachten, dass nicht jeder das Internet nutzt und somit nicht jeder über diesen Weg zu erreichen ist. Zwar steigt die Zahl der Internetnutzer weiter an, jedoch sind nicht alle Bevölkerungsgruppen gleichermaßen im Netz vertreten. Laut der ARD-ZDF-Onlinestudie lag der Anteil der Internetnutzer an der Gesamtbevölkerung 2012 bei 75,9 %, wobei Männer etwas häufiger vertreten sind als Frauen (81,5 % gegenüber 70,5 %) und vor allem über 60-jährige sowie nicht berufstätige Personen nur mit einem Anteil von 39,2 % bzw. 44,7 % das Internet nutzen (vgl. ARD/ZDF-Medienkommission 2012 und Kap. 2.6.3). In dieser Arbeit sollen jedoch nur die Prosumenten von nutzergenerierten Karten im Web 2.0 untersucht werden, womit sichergestellt ist, dass diese Personengruppe das Internet nutzt und mit einem Online-Fragebogen zu erreichen ist. Hierfür bietet sich die geläufigste Form eines Online-Fragebogens an, der per Link vom Befragungsteilnehmer aufgerufen und direkt im Webbrowser zu beantworten ist.

### 4.3.2 Methodisches Vorgehen zur Untersuchung von Prosumenten

Für die Untersuchung der Prosumenten von Webmapping 2.0-Anwendungen stellt sich nun die Frage, wie die Prosumenten erreicht und zu einer Befragung eingeladen werden können und wie die Grundgesamtheit zu definieren sowie das evtl. Ziehen einer Stichprobe vorzunehmen ist. Wie bereits in den Kapiteln 1.2 und 2.8 ausgeführt wurde, konzentriert sich diese Arbeit auf die Anwender, also die Prosumenten von Webmapping 2.0-Anwendungen, die mit einer graphischen Benutzeroberfläche direkt im Webbrowser genutzt werden (vgl. Kap. 2.4). Diese Anwendungen sind häufig mit einer Nutzerregistrierung verbunden, um sie verwenden zu können. Dadurch entstehen gewisse Communitys,

ähnlich den sozialen Netzwerken, nur dass es hier weniger um die soziale Vernetzung der registrierten Nutzer, sondern mehr um die Erstellung und das Austauschen von Karten geht. Somit bietet es sich an, die Prosumenten über solche Communitys zu erreichen und zur Befragung einzuladen. Jedoch unterscheiden sich die Webmapping-Anwendungen im Hinblick auf Funktionsumfang und Gestaltungsmöglichkeiten relativ stark (siehe Kap. 5), so dass es schwierig ist, hier einen einheitlichen und für alle Anwendungen vergleichbaren Fragebogen zu entwerfen. Somit wurde die Entscheidung getroffen, die Untersuchung der Prosumenten anhand einer Fallstudie durchzuführen und sich auf eine Webmapping-Community zu konzentrieren. Dies erleichtert auch eine klare Definition und Abgrenzung der Grundgesamtheit für die Befragung, die damit eindeutig die registrierten Nutzer einer Webmapping-Community umfasst. Die registrierten Nutzer sind per E-Mail, z. B. über einen Newsletter, erreichbar und können darüber zur Befragung eingeladen werden. Somit besteht auch die Möglichkeit zu einer Vollerhebung ohne die Notwendigkeit, eine Stichprobe ziehen zu müssen.

Damit handelt es sich bei dieser Art der Untersuchung um eine quasi-experimentelle Felduntersuchung. Dabei werden natürlich vorkommende Gruppen in ihrer unbeeinflussten, natürlichen Umgebung untersucht (vgl. auch Bortz und Döring 2009, S. 54ff). Aufgrund bisher kaum vorhandener Kenntnisse über die Prosumenten und ihre Anforderungen erfolgt die Untersuchung vor allem in Form einer deskriptiven, populationsbeschreibenden Untersuchung anhand von bestimmten Fragestellungen. Dabei sind schließlich erste Erkenntnisse über die Prosumenten zu ermitteln und Vorgaben zur Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen abzuleiten bzw. die bereits in den Kapiteln 5 und 6 aufgestellten Vorgaben zu überprüfen (siehe Näheres dazu in Kap. 7.1).

Nach der Funktionsanalyse (Kap. 5) und den Usability-Tests (Kap. 6) fiel die Wahl für die Befragung der Prosumenten auf die vornehmlich deutschsprachige Webmapping-Community der Anwendung StepMap (www.stepmap.de). StepMap ist die einzige große, deutschsprachige Webmapping 2.0-Anwendung, die sich durch eine schnelle und einfache Kartenerzeugung auszeichnet, sich an verschiedene Nutzergruppen richtet und somit von einem großen Nutzerkreis verwendet wird. Im deutschen Sprachraum ist StepMap relativ bekannt und gehört zu den meistgenutzten Webmapping 2.0-Anwendungen (vgl. Kap. 5.2 und Tab. 5.2). Wie sich bei den Usability-Tests (Kap. 6) noch zeigen wird, ist StepMap auch gut geeignet für unerfahrene Nutzer. Sie ist daher ein geeigneter Vertreter für eine Kartenanwendung zur Erstellung von Karten zu verschiedenen Themen, um weitere Erkenntnisse für die Konzeption einer intuitiv nutzbaren, gebrauchstauglichen Anwendung für heterogene Nutzergruppen zu ermitteln. Weitere Ausführungen zur Wahl von StepMap finden sich in Kapitel 7.2.1.

Aufgrund der bisher wenig untersuchten Prosumenten und ihrer demographischen Merkmale und Anforderungen ist es nicht ratsam, eine rein quantitative Erhebung mit hauptsächlich geschlossenen Fragen durchzuführen. Da noch wenige Kenntnisse über die Prosumenten vorliegen, bietet es sich an, auch mit offenen Fragen evtl. bisher unbekannte Meinungen zu erfassen. In Anlehnung an die Online-Evaluation einer Lehrveranstaltung durch Kuckartz et al. (2009), die gezeigt hat, dass mit einem Online-Fragebogen quantitative und qualitative Daten gleichzeitig erhoben und sinnvoll

ausgewertet werden können, wird dieser Ansatz der Mixed Methods auch für diese Untersuchung verwendet. So erlauben die geschlossenen Fragen z. B., unterschiedliche Typen der Nutzer der Webmapping-Anwendung auszumachen. Über offene Fragen können dann nähere Motive, Wünsche und Anforderungen erfasst und evtl. Diskrepanzen und Unerwartetes aufgedeckt werden. Somit ergänzen sich die quantitativen und die qualitativen Daten. Das genaue Untersuchungsdesign und der Entwurf des Fragebogens zur Untersuchung der Prosumenten werden ausführlich in Kapitel 7.2 dargestellt.

Die technische Umsetzung des Online-Fragebogens erfolgte wie bei den Tests ausgewählter Webmapping-Anwendungen (vgl. Kap. 4.2.4) mit dem webbasierten System EFS Survey innerhalb des Unipark-Programms für wissenschaftliche Umfragen (www.unipark.info). Der Fragebogen wurde komplett in diesem System entwickelt und entworfen. Anhand konkreter Fragestellungen und Ziele für diese Untersuchung wurden verschiedene offene und geschlossene Fragen entwickelt und mittels des Fragebewertungssystems (FBS) von Faulbaum et al. (2009, S. 111ff) in Form einer Checkliste systematisch überprüft. In zwei Pretests wurde der Fragebogen evaluiert und auf Basis der Ergebnisse verändert, bevor er anschließend in der Feldphase eingesetzt wurde (Näheres dazu in Kap. 7.2). Die Pretests erfolgten auch online, wobei in der Anwendung EFS Survey auf jeder Fragebogenseite in einem Kommentarfeld Anmerkungen abgegeben werden konnten. Die erhobenen Daten werden wie bei den Tests ausgewählter Webmapping 2.0-Anwendungen (siehe Kap. 4.2.4) dann nach Excel und SPSS exportiert. Die Auswertung der Daten erfolgt auch hier mit den Programmen SPSS 19 (quantitativ) und MAXQDA 10 (qualitativ).

# 5 Untersuchung exemplarisch ausgewählter Webmapping 2.0-Anwendungen

Zur Erreichung des zweiten Ziels, Webmapping 2.0-Anwendungen näher zu untersuchen, um Mängel und Verbesserungsmöglichkeiten aufzudecken, erfolgt nun in einem ersten Schritt die nähere Analyse von bestehenden, exemplarisch ausgewählten Anwendungen. Dies geschieht als Bestandsaufnahme in Form einer Funktionsanalyse sowie der Durchführung von Testaufgaben, um aktuelle Möglichkeiten und Grenzen der Kartenkonstruktion im Internet aufzuzeigen. Nach Darstellung der konkreten Untersuchungsziele und der zu untersuchenden Kriterien (Kap. 5.1) sowie der Auswahl der zu analysierenden Webmapping 2.0-Anwendungen (Kap. 5.2) werden in den Kapiteln 5.3 bis 5.6 die Ergebnisse vorgestellt. Die dadurch ermittelten Möglichkeiten und Defizite werden im Kapitel 5.7 zusammengefasst und anschließend erste Vorgaben für die Konzeption einer Webmapping 2.0-Anwendung abgeleitet (Kap. 5.9) sowie Thesen für die weitere Untersuchung aufgestellt (Kap. 5.10).

## 5.1 Untersuchungsziele und Analysekriterien

Die Untersuchung und der Vergleich von ausgewählten Webmapping 2.0-Anwendungen im Rahmen des zweiten Ziels dieser Arbeit (vgl. Kap. 2.8) erfolgt auf qualitativer Ebene. Sie dient dem Ziel, erste Vorgaben für die Konzeption von Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 abzuleiten. Für die Funktionsanalyse der Anwendungen und die Testaufgaben stehen folgende Untersuchungsziele im Mittelpunkt:

1. Wie werden die Nutzer bei der Kartenerzeugung und im Umgang mit der Anwendung unterstützt?
2. Welche Inhalte und welches Kartenmaterial werden angeboten, mit dem eigene Karten erstellt werden können? Können externe Daten importiert und dargestellt werden?
3. Welche Möglichkeiten der kartographischen Gestaltung bieten die Anwendungen?
4. Welche Möglichkeiten des Exports und der Weiternutzung der erstellten Karten sind vorhanden?

Eine gute Unterstützung der Nutzer bei der Erstellung der Karten, z. B. in Form von Anleitungen und Hilfefunktionen, ist wichtig für einen leichten und intuitiven Zugang zu der Anwendung sowie für die Erstellung qualitativ hochwertiger, lesbarer und somit für verschiedene Kartenleser nützlicher Karten, die die Informationen richtig vermitteln. Eine Auswahl an verschiedenen Basiskarten,

Importmöglichkeiten von externen Daten sowie kartographische Gestaltungsmöglichkeiten bieten Freiheiten im Design einer eigenen Karte und können der Motivation dienen, diese Anwendung zu nutzen. Jedoch darf der Nutzer im Angebot der Funktionen auch nicht überfordert werden, so dass hier auf ein sinnvolles Maß und eine gute Nutzerführung zu achten ist. Auch die Möglichkeiten des Exports (z. B. Einbinden in Webseite, Speichern als Grafik, Drucken) sind wichtig für die weitere Nutzung der Karten. Alle diese Aspekte haben eine große Bedeutung für die Akzeptanz und den Erfolg von Webmapping 2.0-Anwendungen.

Tab. 5.1: Kriterien für die Funktionsanalyse von Webmapping 2.0-Anwendungen

| **Allgemeine Kartenerstellung** | **Statistische Kartenerstellung** |
|---|---|
| **1. Allgemeine Bedienung und Nutzerunterstützung** | |
| - Notwendige Registrierung<br>- Kartenexplorer (Kartensammlung aller erstellter Karten mit Suchfunktion)<br>- Sprachen<br>- Bewertung von Karten<br>- Kommentarfunktion<br>- Menüaufbau<br>- Tutorial<br>- Blog und FAQ (Frequently Asked Questions)<br>- Mouseover-Hilfe<br>- User Manual (Bedienungsanleitung) | Identische Kriterien<br>+<br>- Kartographische Anleitungen |
| **2. Daten- und Kartenmaterial, Importmöglichkeiten** | |
| - Basiskarten (z.B. Google Maps, OpenStreetMap, Bing Maps)<br>- Eigene Basiskarte hochladen<br>- Weitere Daten<br>- Geodaten hochladen bzw. importieren | - Basiskarten<br>- Daten hochladen bzw. importieren<br>- Vorhandene Datensammlung<br>- Datenfreigabe für Dritte (Edit/View) |
| **3. Kartenerstellung und Zeichenfunktionen** | |
| - Basiskarte editieren<br>- Integrierte Übersichtskarte<br>- Kartentitel/Kartenbeschreibung/Stichworte<br>- Maßstabsangaben<br>- Legende (Zeichenerklärung)<br>- Punktmarker mit Pop-up Fenster<br>- Objekte mit Webseiten verlinken (im Pop-up-Fenster)<br>- Einbetten von Medien in Pop-up-Fenster (Videos, Bilder, etc.)<br>- Auswahl an Symbolen<br>- Symbole bearbeiten<br>- Eigene Symbole einbinden bzw. hochladen<br>- Linien/Flächen zeichnen<br>- Verschiedene Linienformen<br>- Verschiedene Flächenformen<br>- Freier Text in Karte<br>- Transparenz für gezeichnete Objekte<br>- Gezeichnete Objekte löschen<br>- Sonstige Funktionen | - Basiskarte editieren<br>- Kartentitel/Kartenbeschreibung/Stichworte<br>- Maßstabsangaben<br>- Legende (Zeichenerklärung)<br>- Klassenbildung<br>- Flächendarstellung<br>- Diagrammdarstellung<br>- Farbreihenauswahl<br>- Pop-up Fenster<br>- Auswahl an Punktsymbolen<br>- Beschriftungen in Karte<br>- Sonstige Funktionen |
| **4.Veröffentlichungsmöglichkeiten** | |
| - Kartenfreigabe<br>- Kollaboratives Arbeiten<br>- Permalink (eindeutiger Hyperlink)<br>- Druckfunktion<br>- Dateiexport (z. B. JPG, PNG, KML, PDF)<br>- Direkte Webseiteneinbettung (z. B. per Code)<br>- Kartengröße/Navigationsfunktionen anpassen<br>- Direkte Web 2.0-Exporte | Identische Kriterien |

Ein weiteres Ziel dieser detaillierten Analyse ausgewählter Anwendungen besteht darin, diese in das Diagramm der Kartennutzergruppen (Abb. 2.4) aus Kapitel 2.4 einzuordnen. Dies ermöglicht eine Einschätzung und einen Vergleich der untersuchten Anwendungen hinsichtlich ihres jeweiligen Gestaltungsgrades und der erforderlichen Computerkenntnisse.

Bezüglich der genannten Untersuchungsziele sind eigene Kriterien für die Funktionsanalyse aufzustellen. Dabei werden bereits bestehende Untersuchungen von Webmapping-Anwendungen (vgl. Henning et al. 2011, S. 69; Faby 2004, S. 25ff) als Grundlage genutzt (siehe auch Kap. 4.2.1). Die zu untersuchenden Kriterien sind in Tabelle 5.1, aufgeteilt nach den genannten Untersuchungszielen, dargestellt. Wie in Kapitel 5.2 noch erläutert wird, konzentriert sich diese Analyse auf Anwendungen aus den Bereichen der Erstellung allgemeiner Karten sowie thematischer Karten zur Darstellung statistischer Daten. In diesen beiden zu untersuchenden Gruppen unterscheiden sich zum Teil einzelne Kriterien, da der Zweck und die Gestaltungsmöglichkeiten dieser Anwendungen verschieden sind.

Neben der allgemeinen Überprüfung der genannten Kriterien wurde des Weiteren eine konkrete Testaufgabe mit den ausgewählten Webmapping 2.0-Anwendungen durchgeführt, um den Kartenerstellungsprozess und die konkrete Nutzung der Anwendungen im praxisnahen Einsatz zu untersuchen (vgl. auch Kap. 4.2.1). Dabei konnten weitere Probleme, Fehler und Möglichkeiten in den Anwendungen aufgedeckt und die Bearbeitungsschritte sowie die Ergebnisse der verschiedenen Applikationen miteinander verglichen werden (siehe Kap. 5.4 und 5.6). Die Durchführung der Funktionsanalyse sowie der Testaufgaben erfolgte durch den Autor dieser Arbeit und stellte somit eine Untersuchung durch einen Experten dar (siehe auch Kap. 4.2.1).

## 5.2 Auswahl der zu untersuchenden Webmapping 2.0-Anwendungen

Inzwischen existiert eine ganze Reihe von Webmapping-Anwendungen, mit denen Prosumenten direkt im Webbrowser eigene Karten erstellen können. Die ersten Anwendungen dieser Art nutzten häufig Google Maps Karten, wobei der Zugriff auf das Kartenmaterial über die Google Maps API erfolgt (siehe Kap. 2.3.1). Google bietet mit Google My Maps eine eigene grafische Oberfläche für die Nutzer zur Konstruktion von Karten (vgl. maps.google.de), jedoch verfügen andere darauf aufbauende Anwendungen häufig über erweiterte bzw. spezialisierte Bearbeitungs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Aufgrund der zunehmenden Zahl an alternativen Basiskarten durch verschiedene Anbieter (vgl. Kap. 2.2.5) und der wachsenden Zahl an darauf aufbauenden Webmapping 2.0-Anwendungen gibt es heute viele verschiedene dieser Anwendungen, die sich hinsichtlich der thematischen Ausrichtung und dem Zweck sowie den Bearbeitungsmöglichkeiten und dem Funktionsumfang unterscheiden. So wurde zunächst eine fundierte und systematische Recherche nach verschiedenen Webmapping 2.0-Anwendungen im Internet durchgeführt und eine Klassifizierung bezüglich des Zwecks und der Funktionsvielfalt vorgenommen.

Die Recherche erfolgte auf der Webseite „ProgrammableWeb“ (www.programmableweb.com), die als Datenbank, Referenz und Gemeinschaft (Community) rund um APIs, Mashups und Web 2.0 fungiert

und bereits in anderen Fachaufsätzen als Referenzquelle für Webmapping-APIs und Karten-Mashups im Web 2.0 verwendet wurde (vgl. Gartner 2009a, S. 72f). Recherchiert wurde bei ProgrammableWeb nach APIs und Mashups aus der Kategorie Mapping, in der auch einige Webmapping 2.0-Anwendungen, die direkt im Webbrowser nutzbar sind, aufgelistet sind. Eine weitere Recherchequelle bot die Seite „Landkartenindex“ (www.landkartenindex.de/tools/) auf der u. a. auch Webmapping 2.0-Anwendungen zur eigenen Kartenerstellung aufgeführt werden. Zuletzt wurde noch die Suchmaschine Google verwendet und mit Hilfe der Stichworte „web maps“ und „web based mapping“ nach Webmapping 2.0-Anwendungen recherchiert.

Bei der Recherche und Auswahl der Anwendungen für eine Klassifizierung galt es, eine möglichst aussagekräftige Stichprobe von allen Webmapping 2.0-Anwendungen zu ziehen. Die Stichprobe bezieht sich auf die Grundgesamtheit aller Anwendungen, mit denen Internetnutzer direkt im Webbrowser mit Hilfe einer grafischen Benutzeroberfläche und ohne weitere Softwareinstallation oder Programmierung eigene und möglichst interaktive Karten erstellen können. Bei der Auswahl der Anwendungen wurden besonders bekannte bzw. populäre Anwendungen berücksichtigt, die ein möglichst breites Spektrum von einfach gestalteten bis besonders umfangreichen Anwendungen umfassen. Teilweise wurden verschiedene Anwendungen auch schon in anderen Fachaufsätzen als aussagekräftige Vertreter von Webmapping 2.0-Anwendungen vorgestellt bzw. ansatzweise untersucht, die hier auch berücksichtigt wurden. Dazu zählen z. B. Google My Maps, Scribble Maps, ZeeMaps, UMapper, GeoCommons, StepMap und quikmaps (vgl. Henning et al. 2011, S. 69; Hoffmann 2011, S. 74f; Faby 2011, S. 4; Das und Kraak 2011; Meng 2011, S. 251).

Ein weiteres wichtiges Kriterium bestand in der freien Verfügbarkeit der Anwendungen, so dass die Karten von den Prosumenten kostenlos erstellt und veröffentlicht werden können. Soweit es möglich war, wurde außerdem auf eine möglichst hohe Anzahl an von Nutzern erstellten Karten geachtet, um die populären und am häufigsten genutzten Anwendungen auszuwählen. Anwendungen, die über eine Übersicht über die erstellten Karten verfügen (eine Art Kartenexplorer), können durchsucht und die Anzahl der Karten ermittelt werden (siehe Tab. 5.2). Jedoch handelt es sich dabei nur um die öffentlich zugänglichen Karten. Private Karten oder Karten, die wieder gelöscht wurden, konnten nicht berücksichtigt werden. Teilweise bieten die Betreiber dieser Kartenanwendungen neben der kostenfreien noch kostenpflichtige Versionen mit weitergehenden Gestaltungsmöglichkeiten an. Diese sind jedoch nicht Bestandteil dieser Untersuchung und wurden nicht näher analysiert.

Tab. 5.2: Anzahl nutzergenerierter, öffentlich zugänglicher Karten in ausgewählten Webmapping 2.0-Anwendungen

| Webmapping 2.0-Anwendung | öffentlich zugängliche Karten |
|---|---:|
| Scribble Maps | 159 032 |
| StepMap | 139 295 |
| UMapper | 74 759 |
| Wayfaring | 71 784 |
| GeoCommons | 46 010 |

Stand: 9.5.2013

Auf Basis der Recherche nach bestehenden Webmapping 2.0-Anwendungen, wurde eine Klassifizierung nach dem Zweck und den vordergründigen, kartographischen Gestaltungsmöglichkeiten in folgende vier Gruppen vorgenommen:

1. **Allgemeine Kartenerstellung:** Diese Anwendungen haben keine spezifische thematische Ausrichtung und sind vielseitig einsetzbar. Der Funktionsumfang ist meist recht umfassend, variiert jedoch zwischen den verschiedenen Anwendungen. Oftmals sind Zeichenfunktionen für Punkte, Linien und Flächen vorhanden, jedoch existieren auch Anwendungen mit weniger Gestaltungsmöglichkeiten. Beispiele in dieser Kategorie sind in Tabelle 5.3 aufgeteilt auf drei Untergruppen hinsichtlich dem Funktionsumfang und den Gestaltungsmöglichkeiten mit jeweils drei Vertretern aufgeführt.

2. **Darstellung statistischer Daten:** Hier steht die Darstellung von gemessenen bzw. statistisch erhobenen Daten im Vordergrund. Daten können aus anderen Quellen verknüpft, manuell eingetragen oder in die Anwendung hochgeladen werden. Häufig werden verschiedene kartographische Darstellungsmethoden, wie z. B. Choroplethenkarten oder Diagrammkarten angeboten. Beispiele sind in Tabelle 5.4 aufgelistet.

3. **Darstellung von Routen:** In dieser Gruppe können mit den Anwendungen Karten von Routen, z. B. Fahrradrouten, Joggingstrecken oder Reiserouten, erstellt werden. Hier liegt der Fokus also auf der Visualisierung von Wegstrecken (siehe Tab. 5.5).

4. **Darstellung von Punktdaten:** Einige Anwendungen bieten nur die Möglichkeit, Punktdaten in Karten darzustellen. Jedoch ermöglichen einzelne das Hochladen von Adresslisten, bei denen die eingetragenen Orte sozusagen per Knopfdruck in der Karte dargestellt werden (siehe Tab. 5.6).

Die hier vorgestellte Klassifizierung erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellt einen Vorschlag für eine mögliche Systematisierung dar, um dabei zu helfen, einen ersten Überblick über bestehende Anwendungen und ihre funktionalen und thematischen Ausrichtungen zu bekommen. Sie basiert auf dem Stand von April/Mai 2013. In dieser Zeit wurden auch die Funktionsanalyse und die Testaufgaben durchgeführt. Spätere für diese Arbeit relevante Entwicklungen werden im Kapitel 5.8 angesprochen und berücksichtigt.

Für die Analyse der Webmapping 2.0-Anwendungen im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Beschränkung auf die Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung sowie zur Darstellung statistischer Daten vorgenommen. Im Gegensatz zu einer umfangreichen Analyse möglichst vieler Anwendungen soll der Fokus hier auf wenige, aber dafür typische, frei verfügbare und möglichst bekannte Anwendungen mit großen Nutzerzahlen und vielen nutzergenerierten Karten liegen. Dazu zählen vor allem die allgemeinen und oftmals relativ umfangreichen Kartenerstellungstools, die auch zahlenmäßig im Internet dominieren. Die zweite Gruppe wurde des Weiteren ausgewählt, da gerade die Visualisierung von statistischen Daten in thematischen Karten von kartographischem Fachwissen

Tab. 5.3: Ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung

| Webmapping 2.0-Anwendung | Erläuterung |
|---|---|
| 1. Viele Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten | |
| Scribble Maps www.scribblemaps.com | viele verschiedene Basiskarten, gute Gestaltungsmöglichkeiten, selbstgestaltbare Legende |
| ikiMap www.ikimap.com | viele Gestaltungsmöglichkeiten, verschiedene Basiskarten, eigene Legende |
| UMapper www.umapper.com | umfangreiche Gestaltungsmöglichkeiten und Funktionen, verschiedene Basiskarten |
| 2. Einige Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten | |
| Google My Maps www.maps.google.de | Objekte (Punkte, Flächen, Linien) auf Google Maps Karten einzeichnen |
| StepMap www.stepmap.de | selbst gestaltbare Basiskarten, einfache Zeichenfunktionen, erstellte Karte ohne Navigationsmöglichkeiten und Zoom |
| ZeeMaps www.zeemaps.com | relativ viele Gestaltungsmöglichkeiten auf Basis von Google Karten, jedoch umständliche Bedienung über Menülisten |
| 3. Wenige Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten | |
| quikmaps www.quikmaps.com | einfache Anwendung auf Basis von Google Maps, nur Punkte und Linien einzeichnen, beschränkte Bearbeitungsmöglichkeiten |
| Wayfaring www.wayfaring.com | Punkte und Linien (mit festgelegten und nicht änderbaren Symbolen) auf Google Maps Karten einzeichnen |
| tinymap www.tinymap.net | Bildsymbole und eine Wegstrecke mit Wegpunkten auf Google Maps Karten einzeichnen, beschränkte Gestaltung, keine Webseiteneinbettung |

profitiert und Nicht-Fachleute hier häufig weniger prägnante und evtl. sogar fehlerhafte oder subjektive Darstellungen erzeugen. Thematische Karten stellen eine bedeutende Gruppe von Karten dar, die es erlaubt, massenhafte Daten aufbereitet und interpretierbar darzustellen. Gerade hier stellt sich die Frage, ob Prosumenten ohne kartographisches Fachwissen in die Lage versetzt werden können, aussagekräftige und die Informationen richtig vermittelnde Karten zu erstellen. Um trotzdem zu einem guten Überblick über ein relativ weites Spektrum zu kommen, wurden Kartenanwendungen mit vielen und solche mit weniger umfangreichen Gestaltungsmöglichkeiten ausgewählt.

Im Bereich der Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung wurde jeweils ein typischer Vertreter aus den in Tabelle 5.3 dargestellten Gruppen ausgewählt. Die Wahl fiel auf Scribble Maps, Google My Maps, quikmaps und zusätzlich noch StepMap. Scribble Maps vertritt die erste Gruppe, da es einen relativ hohen Bekanntheitsgrad besitzt, in Fachaufsätzen erwähnt (vgl. Henning et al. 2011, S. 69; Hoffmann 2011, S. 74f) sowie viel genutzt wird. Der Kartenexplorer von Scribble Maps (www.scribblemaps.com/maps/discover) enthält 159.079 von Nutzern erstellte, öffentlich zugängliche Karten (Stand 9.5.2013) und gehört somit zu den am häufigsten genutzten Anwendungen

Tab. 5.4: Ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen zur statistischen Kartenerstellung

| Webmapping 2.0-Anwendung | Erläuterung |
|---|---|
| GeoCommons www.geocommons.com | verschiedene Basiskarten, Choroplethenkarten und Kreissignaturen unterschiedlicher Größe, vorhandene Sammlung statistischer Daten |
| TargetMap www.targetmap.com | Google Maps Basiskarten, Choroplethenkarten und Kreisdiagramme, Datenimport von Excel-Tabellen, integrierte administrative Grenzen |
| kartografix_schule www.kartografix-schule.de | für den Schulunterricht, einfache Basiskarten mit Ländergrenzen, manuelle Dateneingabe, Choroplethenkarten und Kreissignaturen unterschiedlicher Größe |
| MangoMap www.mangomap.com | verschiedene Basiskarten, Datenimporte von Shapefiles, Choroplethenkarten und Positionsmarker, u. a. PDF-Export |
| CartoDB www.cartodb.com | verschiedene Basiskarten, Choroplethenkarten und Kreissignaturen unterschiedlicher Größe, Datenimporte verschiedener Formate |

Tab. 5.5: Ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen zur Erstellung von Routenkarten

| Webmapping 2.0-Anwendung | Erläuterung |
|---|---|
| My Trails www.mytrails.com.au | Routen verschiedener Aktivitäten (z. B. Joggen, Radfahren, Wandern) auf Google Maps Karten einzeichnen oder hochladen |
| MapMyRun www.mapmyrun.com | Sportaktivitäten auf verschiedenen Basiskarten einzeichnen und verwalten, mit Höhenprofil |
| My Run Finder www.myrunfinder.com | Laufstrecken auf Google Maps Karten einzeichnen, verwalten und veröffentlichen |
| Walk Jog Run www.walkjogrun.net | Sportaktivitäten auf Google Maps Karten einzeichnen, verwalten und veröffentlichen, mit Höhenprofil |

(siehe Tab. 5.2). Google My Maps ist sicherlich die bekannteste, populärste und meistgenutzte Anwendung zur Erstellung eigener Karten im Internet. Aus der dritten Gruppe wurde quikmaps ausgewählt, da es auch bereits in anderen Fachaufsätzen als Beispiel erwähnt wurde (vgl. Faby 2011, S. 4, Cartwright 2008b, S. 216), schon seit 2006 existiert und in vielen Weblogs vorgestellt wird. Außerdem wurde noch StepMap ausgewählt, da es im deutschsprachigen Raum eine relativ bekannte und intuitiv nutzbare Webmapping-Anwendung darstellt, die sich durch seine umfangreichen Gestaltungsmöglichkeiten der Basiskarten auszeichnet und auch viel genutzt wird (siehe Tab. 5.2).

Aus der Gruppe der Anwendungen zur Erzeugung statistischer Karten fiel die Wahl für die nähere Analyse auf GeoCommons, TargetMap und kartografix_schule. GeoCommons stellt in diesem Bereich eine relativ bekannte Anwendung dar, die auch bereits in der Fachliteratur vorgestellt wurde (vgl. Das und Kraak 2011; Hoffmann 2011, S. 74f). GeoCommons existiert bereits seit 2007 und hat nach eigenen Angaben über 50.000 registrierte Nutzer. Im Juli 2012 wurde GeoCommons von der Firma ESRI übernommen. TargetMap ist eine Anwendung mit umfangreichen Gestaltungsmöglichkeiten

Tab. 5.6: Ausgewählte Webmapping 2.0-Anwendungen zur Erstellung von Punktkarten

| Webmapping 2.0-Anwendung | Erläuterung |
|---|---|
| maptive<br>www.maptive.com | Darstellung von Punktdaten auf Google Maps Karten, verschiedene Darstellungsoptionen, Clusterung von Punkten, eigene Legende |
| BatchGeo<br>www.batchgeo.com | Darstellung von Punktdaten aus Excel-Tabelle auf Google Maps Karten |
| MapAList<br>www.mapalist.com | Darstellung von Adressdaten aus Google Docs Tabelle als Punktobjekte auf Google Maps Karten |
| MapBuilder<br>www.mapbuilder.net | Setzen von Punktmarkern auf Google Maps Karten |

und Darstellungsoptionen. TargetMap ist eine Weiterentwicklung von Up2Maps, die auch in der Fachliteratur bereits erwähnt wurde (vgl. Auer und Zipf 2009, S. 58). kartografix_schule ist eine Entwicklung des Instituts für Geoinformatik und Fernerkundung der Universität Osnabrück und für den Einsatz im Schulunterricht konzipiert (vgl. de Lange und Plass 2007). Daher unterscheidet sich kartografix_schule von den anderen, weniger spezifisch ausgerichteten Anwendungen. Um jedoch ein möglichst breites Spektrum an verschiedenen Anwendungen abzudecken, fiel die Wahl auch auf kartografix_schule.

## 5.3 Kriterien-Analyse der Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung

### 5.3.1 Allgemeine Bedienung und Nutzerunterstützung

Im ersten Untersuchungsbereich werden allgemeine Aspekte und die Unterstützung der Prosumenten bei der Erzeugung eigener Karten sowie im Umgang mit der Anwendung betrachtet (siehe auch Tab. 5.7). Um mit den ausgewählten Webmapping-Anwendungen Karten erstellen zu können, ist i. d. R. eine Registrierung notwendig. Der Vorteil dabei ist, dass alle erstellten Karten übersichtlich im persönlichen Nutzerbereich aufgelistet und somit verwaltet und nachträglich bearbeitet werden können. Scribble Maps und StepMap veröffentlichen die von den Nutzern erstellten Karten in einem Kartenexplorer. Dieser Kartenexplorer ist öffentlich zugänglich und lässt sich nach Stichworten durchsuchen. Bei Google My Maps funktioniert eine Suche nach nutzergenerierten Karten nur indirekt über die Google-Suche. Englisch ist die vorherrschende Sprache bei Webmapping 2.0-Anwendungen. Bei Scribble Maps erfolgt die Übersetzung in andere Sprachen offensichtlich automatisch durch ein Übersetzungsprogramm. Die deutsche Version wartet daher mit vielen sprachlichen Fehlern und zwischengestreuten, nicht-übersetzten englischen Wörtern auf. Teilweise existieren Möglichkeiten der Bewertung von Karten durch andere Nutzer. Dies beschränkt sich jedoch hier in der Form, Empfehlungen für Karten über einen Account bei einem Sozialen Netzwerk abzugeben (bei StepMap und Google My Maps). Weitere Bewertungsmöglichkeiten, wie die Vergabe von Noten oder eine

bestimmte Anzahl von Sternen, existieren nicht. Scribble Maps und Google My Maps bieten jedoch die Möglichkeit, Kommentare zu den Karten anderer Nutzer abzugeben.

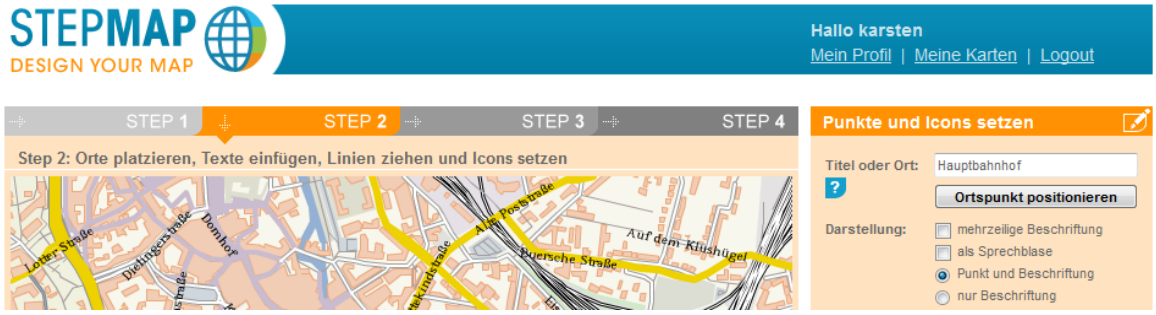



Abb. 5.1: Schrittweises Vorgehen der Kartenerstellung bei StepMap
Quelle: Screenshot, www.stepmap.de

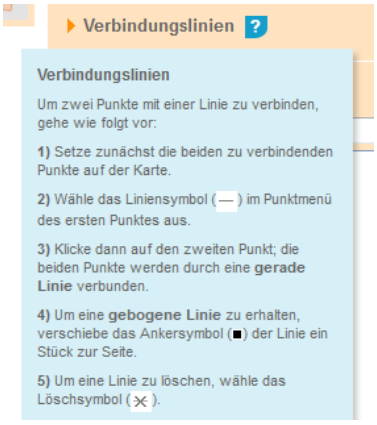



Abb. 5.2: Mouseover-Hilfen bei StepMap
Quelle: Screenshot, www.stepmap.de

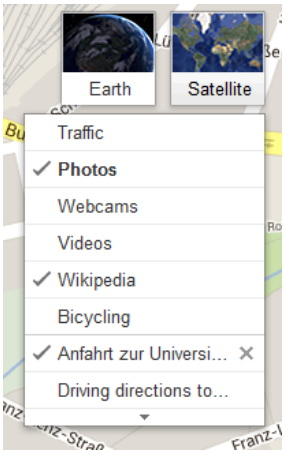



Abb. 5.3: Basiskarten- und Datenauswahl bei Google My Maps
Quelle: Screenshot, maps.google.de

Bezüglich des Designs und des Aufbaus des jeweiligen Editors, in dem eigene Karten erstellt werden können, sind i. d. R. alle Funktionen übersichtlich im Editor als Werkzeugleiste oder Menü neben dem Kartenbild angeordnet. StepMap unterscheidet sich hier von den anderen Anwendungen, da es den Kartenerstellungsprozess in vier Schritte aufteilt, wobei bei jedem Schritt andere Funktionen und Bearbeitungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen (siehe Abb. 5.1). Anleitungen zur Bedienung und Kartenerstellung werden vor allem in Form von Videos bereitgestellt (außer bei quikmaps). Bei Scribble Maps und Google My Maps existieren verschiedene Videos, die in unterschiedliche Bereiche der Kartenerstellung aufgeteilt sind. Bei StepMap werden in einem Weblog aktuelle Neuerungen ausführlich vorgestellt und Funktionen erklärt. Diese Einträge dienen auch als Bedienungsanleitung und sind jeweils bei den dazugehörigen Schritten im Editor verlinkt. Des Weiteren bietet StepMap im Gegensatz zu den anderen Anwendungen ausführliche Mouseover-Hilfen, bei denen mit dem Überfahren des Mouse-Zeigers über ein Hilfesymbol neben einer Funktion, diese kurz erläutert wird

(siehe Abb. 5.2). Google My Maps besitzt ein ausführliches und durchsuchbares User Manual. Nur quikmaps bietet überhaupt keine Erläuterungen, Tutorials oder Hilfestellungen an.

Tab. 5.7: Analyse der Bedienung und Unterstützung der Nutzer bei der allgemeinen Kartenerstellung

| Kriterium | Scribble Maps | Google My Maps | StepMap | quikmaps |
|---|---|---|---|---|
| **Allgemeines** | | | | |
| Notwendige Registrierung | Ja | Ja | Ja | Nein, optional |
| Kartenexplorer | Ja | Nein | Ja | Nein |
| Sprachen | Englisch und weitere in schlechter Übersetzung | viele Sprachen | Deutsch, Englisch | Englisch |
| Bewertung von Karten | Nein | Nein, nur Empfehlung über Google+ | Nein, nur „Gefällt mir“ über Facebook | Nein |
| Kommentarfunktion | Ja | Ja | Nein | Nein |
| **Nutzerunterstützung** | | | | |
| Menüaufbau | Bearbeitungsfunktionen im Editor, über Button „Menü“ allgemeine Funktionen aufrufbar | alle Funktionen übersichtlich in einem Editor | Vorgehen in 4 Schritten mit jeweils anderen Funktionen | alle Funktionen übersichtlich in einem Editor |
| Tutorial | diverse Videos | interaktives Tutorial, Videos | Video | Nein |
| Blog und FAQ | Blog nur mit allgemeinen Infos, keine FAQ | Blog mit Neuigkeiten, keine FAQ | neue Funktionen im Blog, auch als FAQ im Editor verknüpft | Nein |
| Mouseover-Hilfe | Ja, kurze Bezeichnung | kaum | Ja, mit Erläuterungen zu einzelnen Funktionen | Nein |
| User Manual | Nein | Ja, sehr umfangreich | Nein (jedoch umfangreicher Blog) | Nein |

Alle vier Anwendungen sind relativ leicht und intuitiv zu bedienen und bieten eine übersichtliche Oberfläche. Gute Hilfestellungen bietet StepMap mit seinem schrittweisen Vorgehen bei der Kartenerstellung, den Mouseover-Erläuterungen und den Anleitungen im Blog, die durch viele Screenshots angereichert sind. Konkrete Hinweise zur kartographischen Gestaltung und eine Unterstützung im Hinblick auf lesbare und ansprechende Karten existieren jedoch nicht. Eigene Beobachtungen vieler nutzergenerierter Karten ergaben, dass häufig die voreingestellten Standardeinstellungen von den Nutzern übernommen werden und sich z. B. kaum die Mühe gemacht wird, aus der Fülle an angebotenen Symbolen ein passenderes auszuwählen oder gar ein eigenes selbstgestaltetes Symbol einzubinden und zu verwenden. Standardeinstellungen sind häufig eine Google Maps Karte als Grundlage und die klassischen (meist roten) Positionsmarker von Google (vgl. auch Gillavry 2006).

### 5.3.2 Kartenmaterial und Importmöglichkeiten

Bis auf StepMap bieten alle Anwendungen Google Maps Karten in verschiedenen Ansichten (z. B. Straßenkarte, Satellitenbild, Geländedarstellung) als Basiskarten an (vgl. Tab. 5.8). Scribble Maps stellt außerdem noch viele weitere Kartengrundlagen von verschiedenen Anbietern (z. B. ESRI, OpenStreetMap) zur Verfügung. StepMap hebt sich hier von der Mehrzahl der Anwendungen ab, indem es eigene, extra für diese Anwendung gestaltete Basiskarten anbietet. Diese sind unterteilt in

Stadtpläne, die auf OpenStreetMap-Daten basieren, und überregionale Karten, die Übersichtskarten mit Ländergrenzen, Reliefdarstellungen und weiteren topographischen Objekten (z. B. Gewässer, Orte) darstellen. Bei Google My Maps können außerdem noch Daten zur Verkehrsdichte sowie georeferenzierte Fotos (von Panoramio), Videos (von Youtube), Webcam-Standorte, Fahrradwege und Wikipedia-Artikel angezeigt werden (vgl. Abb. 5.3). Bis auf StepMap bieten die Anwendungen die Möglichkeit, externe Daten (meist als KML-Datei) einzubinden und in der Karte darzustellen.

Tab. 5.8: Analyse des Kartenmaterials und der Importmöglichkeiten von Geodaten zur allgemeinen Kartenerstellung

| Kriterium | Scribble Maps | Google My Maps | StepMap | quikmaps |
|---|---|---|---|---|
| Basiskarten | Google (Map, Terrain, Hybrid, Satellite), OSM (Mapnik, Cycle Map), CloudMade (Original, Fine Line, No Names, Tourist), CloudMade Plus (Midnight, Pale, Fresh, Red Alert), Astral, ESRI (Satellite, Map, Physical, Topo) | Google (Map, Satellite, Google Earth) | OpenStreetMap und überregionale Karten in verschiedenen Stilen, umfangreiche Ortsdatenbank | Google (Map, Terrain, Hybrid, Satellite) sowie Moon, Mars, Sky (von Google) |
| Eigene Basis-karte hochladen | Nein | Nein | Ja (JPEG, GIF, PNG) | Nein |
| Weitere Daten | Nein | Verkehrsdichte, Fotos, Videos, Webcams, Wikipedia-Artikel | Nein | Nein |
| Geodaten hochladen bzw. importieren | Ja (KML, Google-URL) | Ja (KML, GeoRSS) | Nein | Ja (KML, GPX) |

### 5.3.3 Kartenerstellung - Gestaltungsmöglichkeiten und Zeichenfunktionen

Die Möglichkeiten der Bearbeitung einer eigenen Karte und die kartographischen Gestaltungsmöglichkeiten variieren relativ stark zwischen den verschiedenen Webmapping 2.0-Anwendungen (siehe Tab. 5.9). StepMap sticht hervor durch umfangreiche kartographische Bearbeitungsmöglichkeiten der Basiskarten, bei denen Farben und Linienbreiten von Objekten verändert und verschiedene Layer ausgeblendet werden können (siehe Abb. 5.4). Nur bei Scribble Maps besteht zusätzlich die Möglichkeit, das Aussehen der Google Maps Karte zu verändern. StepMap ermöglicht bei den überregionalen Karten das Einbinden einer Übersichtskarte in das Kartenbild, bei der der ausgewählte Kartenausschnitt in einem größeren räumlichen Kontext (kleinerer Maßstab) gezeigt wird. Scribble Maps bietet als einzige der untersuchten Anwendungen das Erstellen und Gestalten einer Zeichenerklärung (Legende) an (siehe Abb. 5.5). Bei Google My Maps wird eine Legende automatisch neben dem Kartenbild erzeugt, in der nur die Reihenfolge der erklärten Symbole und Signaturen verändert werden kann. Den Karten bei StepMap und quikmaps können keine Legenden zugeordnet werden. Das Verlinken von externen Webseiten und Einbinden von anderen Medien, wie Fotos und Videos, erfolgt i. d. R. in den Pop-up Fenstern der Symbole. Hier stellen vor allem Scribble Maps und Google My Maps viele Gestaltungsoptionen zur Verfügung. StepMap bietet hier weniger Möglichkeiten, indem Videos und andere Dokumente nur allgemein mit der gesamten Karte zu verbinden sind und nicht mit konkreten

Objekten. Das Verlinken von Webseiten ist bei StepMap außerdem kostenpflichtig. Bei quikmaps gibt es keine Nutzerunterstützung bei der inhaltlichen Gestaltung der Pop-up Fenster. Neben einfacher Texteingabe können hier Designänderungen und das Verknüpfen bzw. Einbinden von anderen Inhalten nur über die Eingabe von HTML-Code erfolgen.

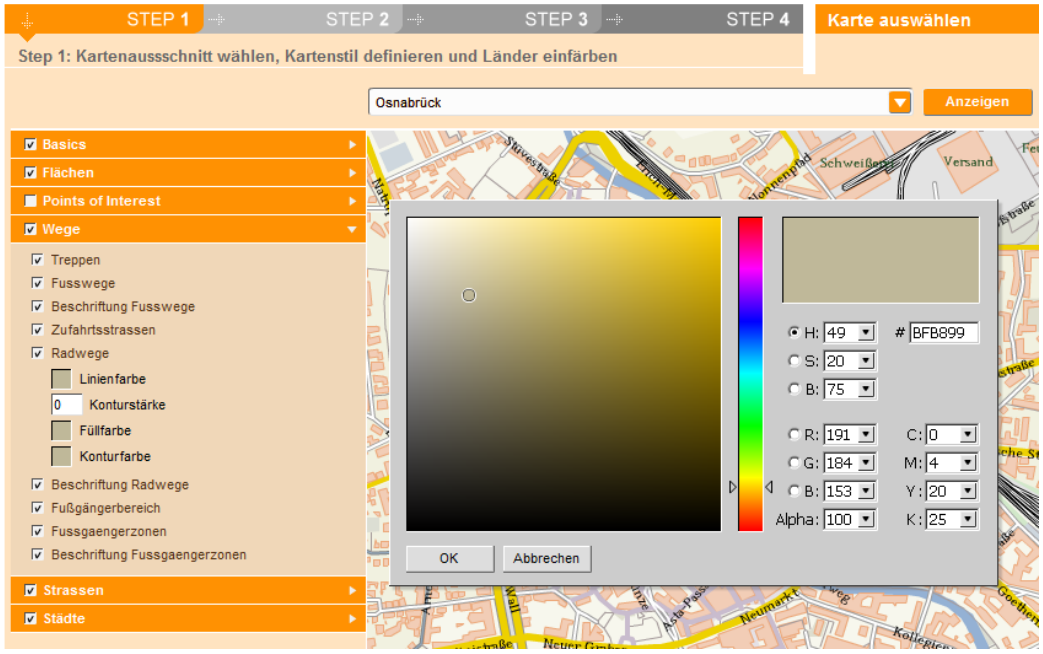



Abb. 5.4: Umfangreiche Bearbeitungsmöglichkeiten der Basiskarte bei StepMap
Quelle: Screenshot, www.stepmap.de

Abb. 5.5: Legendenerstellung bei Scribble Maps
Quelle: Screenshot, www.scribblemaps.com

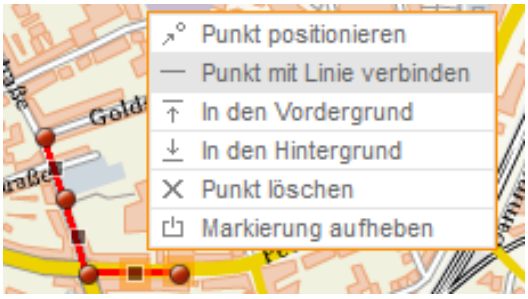



Abb. 5.6: Zeichnen von Linien in StepMap
Quelle: Screenshot, www.stepmap.de

Alle Anwendungen verfügen über relativ umfangreiche Symbolbibliotheken, jedoch können die dort aufgeführten Symbole und Signaturen i. d. R. nicht verändert werden, nur die Größe lässt sich bei Scribble Maps und bei StepMap in definierten Stufen anpassen. Geometrische Signaturen für Ortspunkte können bei StepMap in größerem Umfang editiert werden. Mit Ausnahme von quikmaps

lassen sich bei allen anderen Anwendungen eigene Symbole als kleine Grafiken einbinden. Bei StepMap und quikmaps lassen sich nur Linien, aber keine Flächen in die Karte einzeichnen. Google My Maps bietet bei Linien die Möglichkeit, diese an den Straßenverlauf anzupassen, so dass sie genau entlang der Straße verlaufen. Bei StepMap können Linien nur als Verbindungslinien zwischen gesetzten Punkten in Form von geraden oder gebogenen Linien gezeichnet werden (siehe Abb. 5.6). Dies erweist sich dann als umständlich, wenn ein Linienzug mit mehreren Zwischenpunkten gezeichnet wird. Jedoch ermöglicht StepMap als einzige Anwendung, gestrichelte Linien zu erzeugen, die auch mit Richtungspfeilen versehen werden können. In Google My Maps kann kein frei platzierter Text erstellt werden, was bei den anderen Anwendungen jedoch möglich ist.

Tab. 5.9: Analyse der Gestaltungsmöglichkeiten bei der allgemeinen Kartenerstellung

| Kriterium | Scribble Maps | Google My Maps | StepMap | quikmaps |
|---|---|---|---|---|
| Basiskarte editieren | nur bei Google Maps Objekte veränderbar | Nein | Ja, umfangreiche Möglichkeiten | Nein |
| Integrierte Übersichtskarte | Nein | Nein | Ja, bei Regionskarten | Ja (von Google Maps) |
| Kartentitel/Beschreibung/Stichworte | Ja/Ja/Nein | Ja/Ja/Nein | Ja/Ja/Ja | Ja/Ja/Nein |
| Maßstabsangabe | Maßstabsleiste | Maßstabsleiste | Maßstabsleiste | keine |
| Legende | Ja | Ja (automatisch) | Nein | Nein |
| Punktmarker mit Pop-up Fenster | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Objekte mit Webseiten verlinken | Ja | Ja | kostenpflichtig | Ja, aber als HTML-Code eingeben |
| Einbetten von Medien in Pop-up-Fenster | Ja, Bilder, Youtube-Videos | Ja, Bilder, Youtube-Videos per HTML-Code | Ja, Bilder (Videos und andere Dokumente nur allg. mit Karte verknüpft) | Ja, Bilder und Videos per HTML-Code |
| Auswahl an Symbolen | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Symbole bearbeiten | Größe änderbar | Nein | Ja, einfache Ortspunkte und Größe änderbar | Nein |
| Eigene Symbole einbinden | Ja per URL | Ja (per URL für JPEG, PNG, GIF) | Ja (JPEG, PNG, GIF) | Nein |
| Linien/Flächen zeichnen | Ja (normal und als Skizze)/Ja | Ja (normal und an Straßenverlauf gebunden)/Ja | Ja, als Verbindungslinie von Punkten (direkt und gebogen)/Nein | Ja (normal und als Skizze)/Nein |
| Verschiedene Linienformen | Nein (nur Farbe und Breite) | Nein (nur Farbe und Breite) | Ja (gestrichelt und Pfeile) | Nein (nur Farbe und Breite) |
| Verschiedene Flächenformen | Ja (Rechteck, Kreis und freie Form) | nur freie Form | Nein | Nein |
| Freier Text in Karte | Ja | Nein | Ja | Ja, aber fest-gelegtes Design |
| Transparenz für gezeichnete Objekte | Ja (Linien und Flächen) | Ja (Linien und Flächen) | Nein | Nein |
| Gezeichnete Objekte löschen | Ja | Ja | Ja | Nein, nur alle Objekte löschen |
| Sonstige Funktionen | Blend modes z. B. Aufhellung des Hintergrundes, Grafiken in Karte hinzufügen | keine | Ortspunkte platzieren, Hauptstädte einfügen | keine |

quikmaps erweist sich in diesem Untersuchungsbereich als am wenigsten flexible Anwendung mit den geringsten Gestaltungsmöglichkeiten. Ein großer Nachteil ist außerdem, dass einmal gezeich-

nete Objekte nicht mehr gelöscht werden können. Alle Objekte können nur insgesamt entfernt werden. Eine Besonderheit bei StepMap ist die Integration der freien Ortsdatenbank GeoNames (www.geonames.org), die es ermöglicht, einzelne Orte in der Karte zu platzieren. Bezüglich der Kartengestaltung ist Scribble Maps die flexibelste Anwendung mit den meisten Bearbeitungsmöglichkeiten. StepMap hebt sich hervor durch seine editierbaren Basiskarten, und es bietet erweiterte Gestaltungsmöglichkeiten von Ortspunkten und Linien.

### 5.3.4 Kartenveröffentlichung und -weiterverwendung

Bezüglich der Exportfunktionen und Weiternutzungsmöglichkeiten der erstellten Karten bestehen bei allen untersuchten Anwendungen vielfältige Möglichkeiten (vgl. auch Tab. 5.10). Alle Karten können per eindeutigem Link (Permalink) aufgerufen werden und bis auf quikmaps bieten alle eine Druckfunktion an. Die erstellten Karten können auch lokal auf dem eigenen Rechner gespeichert (z. B. als KML- oder JPEG-Datei) und per automatisch generiertem HTML- oder JavaScript-Code interaktiv in eigene Webseiten oder Blogs eingebunden werden. Dabei besteht bei allen Anwendungen die Möglichkeit, die Größe des Kartenbildes selbst zu definieren. Bei Scribble Maps und quikmaps ist es außerdem möglich, bestimmte Navigationsfunktionen ein- oder auszublenden. Alle Anwendungen bieten darüber hinaus weitere Web 2.0-Exporte an. Beim Speichern der Karte existieren mit Ausnahme von quikmaps die Optionen, die Karte öffentlich sichtbar und zugänglich oder nur privat nutzbar zu machen. I. d. R. zielt das darauf ab, ob die Karte im Kartenexplorer aufgeführt wird oder nicht. Nur Google My Maps bietet des Weiteren noch an, die Karte zur Bearbeitung durch andere Internetnutzer freizuschalten und somit ein kollaboratives Arbeiten an der Karte zu ermöglichen.

Tab. 5.10: Analyse der Exportmöglichkeiten bei allgemeinen Kartenerstellungsanwendungen

| Kriterium | Scribble Maps | Google My Maps | StepMap | quikmaps |
|---|---|---|---|---|
| Kartenfreigabe | sichtbar öffentlich (per URL), listen im Explorer oder nicht | sichtbar öffentlich (für Websuche) oder nicht gelistet (nur per URL zugänglich) | sichtbar öffentlich (im Kartenexplorer) oder privat (nur Autor hat Zugang) | sichtbar öffentlich (per URL) |
| Kollaboratives Arbeiten | Nein | Ja, Mitarbeiter einladen oder allen Bearbeitung erlauben | Nein | Nein |
| Permalink | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Druckfunktion | Ja | Ja | Ja | Nein |
| Dateiexport | Ja (JPEG, KML, GPX) | Ja (KML) | Ja (JPEG in geringer Auflösung) | Ja (KML, GPX) |
| Webseiten-einbettung | Ja, per JavaScript-Code | Ja, per HTML-Code (iframe) | Ja, per JavaScript-Code | Ja, per HTML-Code (iframe) |
| Kartengröße/Navigationsfunktionen anpassen | Ja/Ja | Ja/Nein | Ja/Nein | Ja/Ja |
| direkte Web 2.0-Exporte | Facebook, E-Mail, Google Maps, Google Earth | E-Mail | Facebook, Twitter, Google+ | Einbettung per Widget, z. B. in Twitter, WordPress oder E-Mail versenden |

Teilweise beinhalten die Exportfunktionen einige Einschränkungen, die erst mit einem kostenpflichtigen Account bzw. dem Zahlen einer Gebühr aufgehoben werden. So werden bei in Webseiten eingebetteten Karten von Scribble Maps Werbebanner angezeigt. Bei StepMap können Karten kostenlos nur in geringer Auflösung (320 x 320 Pixel) heruntergeladen bzw. in kleinem Format gedruckt werden. Höhere Auflösungen sind kostenpflichtig.

## 5.4 Analyse der Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung anhand einer Testaufgabe

Für die Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung wurde als Testaufgabe für die Erstellung einer Karte das Thema „Anfahrt zur Universität Osnabrück“ gewählt. Diese Aufgabe wurde vom Autor dieser Arbeit mit den zu untersuchenden Anwendungen bearbeitet. Die Aufgabe beinhaltete das Erstellen einer Anfahrtskarte mit dem Weg vom Hauptbahnhof zum Hauptgebäude der Universität per Bus und zu Fuß, bei der auch weitere wichtige Gebäude des Universitätsstandortes einzuzeichnen waren. Ein konkretes Anwendungsbeispiel ist eine mögliche wissenschaftliche Konferenz, die im Hauptgebäude der Universität sowie in der Universitätsbibliothek stattfindet und zu der auswärtige Teilnehmer mit der Bahn anreisen. Die Anfahrtskarte dient zur Orientierung innerhalb Osnabrücks auf dem Weg vom Bahnhof zu den Konferenzstandorten. Die Mittagspause ist in der Universitätsmensa vorgesehen, so dass diese auch hervorzuheben war. Diese Karte soll auf der Konferenz-Webseite mit interaktiven Funktionen eingebunden werden. Somit beinhaltete die Aufgabe folgende konkrete Bestandteile, mit der verschiedene Funktionen in den Anwendungen getestet wurden:

- Fußweg sowie die Busverbindung vom Hauptbahnhof zum Hauptgebäude der Universität einzeichnen
- ausgewählte Gebäude der Universität, der Mensa sowie der Universitätsbibliothek als Flächen nachzeichnen und somit hervorheben
- die Standorte Hauptbahnhof, Mensa, Universitätshauptgebäude, Universitätsbibliothek sowie die Bushaltestellen durch möglichst sprechende Signaturen markieren, wobei für die Universität das Universitätslogo einzubinden und zu verwenden ist
- ein Foto des Hauptbahnhofs sowie des Schlosses Osnabrück (Hauptgebäude der Universität) aus der Online-Enzyklopädie Wikipedia in die Karte einbinden (z. B. in die Pop-up Fenster der Signaturen)
- die Signaturen für die Universität, die Bibliothek und die Mensa mit den entsprechenden Webseiten verlinken
- Einbindung der erstellten Karte in eine externe Webseite

Ähnlich der Analyse der Anwendungen nach verschiedenen Kriterien in Kapitel 5.3 erfolgt die Auswertung der Durchführung der gestellten Testaufgabe sowie der Vergleich der Anwendungen anhand einzelner Bearbeitungsschritte (siehe Tab. 5.11). Dabei zeigt sich, dass quikmaps am wenigsten nutzerfreundlich ist und einige Fehler in der Anwendung enthält. So existiert z. B. keine Löschen-Funktion für einzelne vom Nutzer gezeichnete Objekte. Die Auswahl von Farben aus einer Farbpalette ist fehlerhaft und funktioniert nicht wie erwartet.

Tab. 5.11: Auswertung der Testaufgabe zur Erstellung allgemeiner Karten

| Kriterium | Scribble Maps | Google My Maps | StepMap | quikmaps |
|---|---|---|---|---|
| Auswahl und Bearbeitung Basiskarte | Auswahl vorgefertigter Karten, hier ESRI Topo | nur Google Karte und Satellitenbild zur Auswahl, Wahl der Google Maps Karte | OSM-Karte, farbliche Veränderung der Gebäude, Nachteil: Ausschnitt und Design nachträglich nicht änderbar | nur Google-Karten zur Auswahl, Wahl von Google Maps |
| Wege einzeichnen | gut, gewöhnungsbedürftig, Linien mit gedrückter Maustaste ziehen, Nachteil: Linienbreite nachträglich nicht änderbar | gut, Vorteil: Linienverlauf den Straßen anpassbar | umständlich, nur als Verbindungslinie zwischen Punkten, daher nur einzelne Linienabschnitte editierbar | intuitiv, jedoch fehlerhaftes Verhalten, Probleme bei Farbauswahl, Linien nachträglich nicht editierbar |
| passende Symbole auswählen | Ja, große Auswahl und Symbolgrößen änderbar | beschränkte Auswahl, keine passenden Symbole für Bibliothek, Universität, feste Symbolgrößen | große Auswahl mit änderbaren festen Größen, jedoch keine passenden Symbole für Mensa und Bibliothek | keine passenden sprechenden Symbole, nur geometrische Marker und verspielte Grafiken |
| Gebäude-flächen einzeichnen | gut, Flächenfarbe und Umrisslinie selbst definierbar | gut, Flächenfarbe und Umrisslinie selbst definierbar | nicht möglich | nicht möglich |
| Uni-Logo als Symbol einbinden | Ja | Grafik per URL, Symbol wird jedoch nicht angezeigt | Ja, wird der Liste aller Symbole hinzugefügt | nicht möglich |
| Bearbeitung der Pop-up Fenster | Ja, gute intuitive Bearbeitung mit vielen Möglichkeiten | Ja, gute intuitive Bearbeitung mit vielen Möglichkeiten | Ja, aber festgelegte Schriftart, Fotos werden nur verkleinert angezeigt | Ja, jedoch umständlich über Eingabe von HTML-Code |
| Fotos einbinden | Ja, über URL intuitiv in Pop-up Fenster | Ja, intuitiv über URL in Pop-up Fenster | Ja, jedoch von Festplatte hochladen | Ja, umständlich über HTML-Code |
| Text in Karte | Ja, mit zahlreichen Gestaltungsmöglichkeiten | nicht möglich | Ja, als Punkt mit Beschriftung ohne Anzeige des Punktes | Ja, aber nur ein fester Schriftstil |
| Legende erstellen | gut, selbst editierbar | wird automatisch erstellt, kein Einfluss darauf | keine Legende | keine Legende |
| Kartentitel, Beschreibung | Ja, beim Speichern der Karte eingeben | Ja | Ja, beim letzten Schritt der Kartenerstellung | Ja |
| Punktsymbole zu Webseiten verlinken | Ja, intuitiv in Pop-up Fenster | Ja, intuitiv in Pop-up Fenster | kostenpflichtig, nur Webadresse als Text in Pop-up Fenster schreiben | Ja, umständlich über HTML-Code |
| Webseiten-einbettung | gut, Kartengröße und Navigationsfunktionen definierbar, Legende in Karte integriert, Nachteil: eingebettete Karte enthält Werbebanner | gut, Kartengröße definierbar, ohne Legende | Ja, Kartenbreite definierbar, Nachteil: keine interaktiven Funktionen, nur Link zur Karte im StepMap-Portal | Ja, Kartengröße über Ziehen am Fenster, Navigationsfunktionen definierbar, interaktive Übersichtskarte, Nachteil: Werbeeinblendung |
| Sonstiges | Punktsymbole werden beim Herauszoomen geclustert | | keine Navigationsfunktionen, fester Kartenausschnitt | einzelne gezeichnete Objekte nicht löschbar, nur alle zusammen |

Alle Anwendungen bieten zwar eine recht große Auswahl an verschiedenen Symbolen an, jedoch konnten bei quikmaps, StepMap und Google My Maps keine passenden Symbole zur Markierung der Bibliothek bzw. Mensa gefunden werden. Bei quikmaps konnte das Uni-Logo nicht als Symbol hinzugefügt werden. Bei Google My Maps besteht die Möglichkeit des Hinzufügens eigener Symbole, jedoch wurde das Uni-Logo nach mehrmaligem Hochladen in verschiedenen Dateiformaten nicht angezeigt. Ein Problem stellt auch die feste Größe der Punktsymbole dar, wenn aus der Karte herausgezoomt wird. Durch den kleineren Maßstab verdecken die Symbole dann immer mehr Objekte der Basiskarte und überlappen sich teilweise sogar. Scribble Maps und StepMap bieten zumindest die Möglichkeit, die Symbolgrößen zu verändern (zu skalieren), wenn sie der Karte hinzugefügt werden. Außerdem werden bei Scribble Maps die Punktsymbole ab einer bestimmten Zoomstufe „geclustert“, also nicht mehr einzeln dargestellt sondern zu einem Symbol zusammengefasst, dass sich erst wieder beim Hereinzoomen „auflöst“ (siehe Abb. 5.7). Bei StepMap besteht dieses Problem beim Zoomen nicht, da die fertig erstellte Karte keine Navigationsfunktionen enthält und einen festen, unveränderlichen Kartenausschnitt darstellt. Flächen lassen sich in StepMap und in quikmaps nicht einzeichnen. Bei StepMap erweist sich das Zeichnen einer Route als recht umständlich, da Linien hier nur als Verbindungen zwischen Punktobjekten erzeugt werden können.

Abb. 5.7: Zusammengefasste (geclusterte) Symbole bei Scribble Maps
Quelle: Screenshot, www.scribblemaps.com

Die Bearbeitung der Inhalte der Pop-up Fenster bietet bei Scribble Maps und Google My Maps viele Gestaltungsmöglichkeiten und eine einfache Einbindung von Fotos aus anderen Webseiten. StepMap stellt hier weniger Möglichkeiten bereit und die Fotos müssen erst lokal auf der Festplatte gespeichert und dann bei StepMap hochgeladen werden. Ein weiterer Nachteil bei StepMap ist, dass das Kartenbild nur als statische Grafik in andere Webseiten eingebunden werden kann und keine interaktiven Funktionen enthält. Das Kartenbild ist mit der interaktiven Karte im StepMap Portal verlinkt und steht nur dort interaktiv zur Verfügung. Die Abbildungen 5.8 bis 5.11 zeigen die erstellten Karten im jeweiligen Editor.

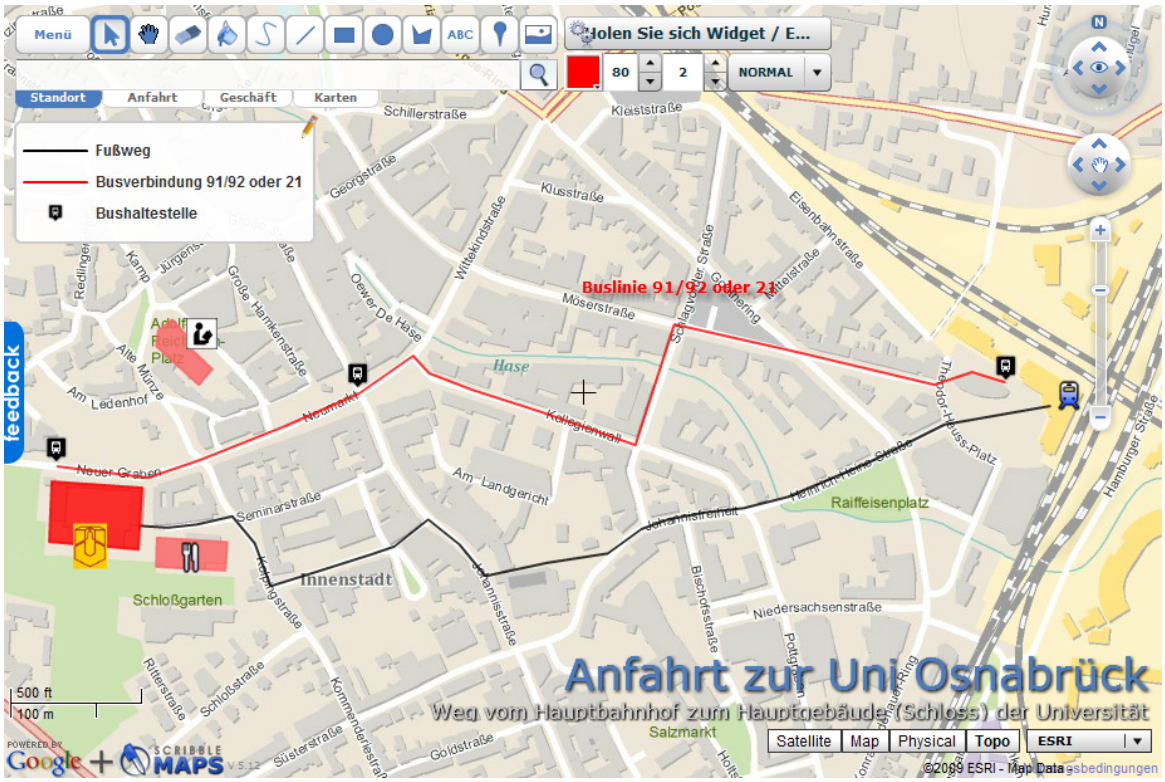



Abb. 5.8: Ergebnis der Testaufgabe mit Scribble Maps im Bearbeitungsmodus
Quelle: Screenshot, www.scribblemaps.com

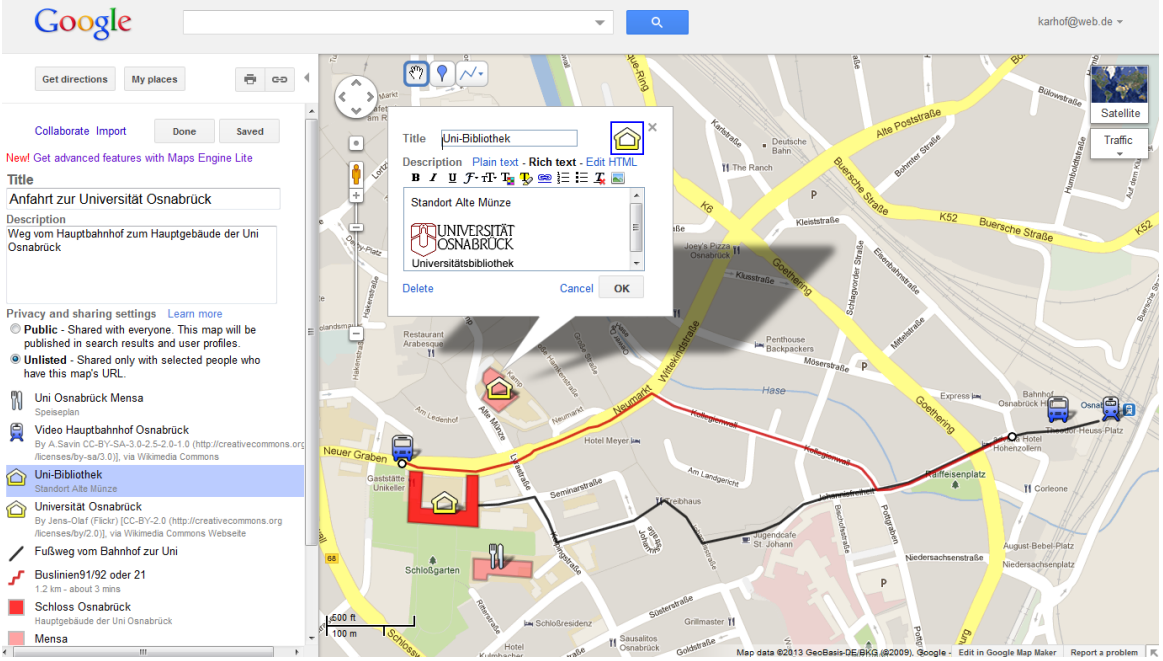



Abb. 5.9: Ergebnis der Testaufgabe mit Google My Maps im Bearbeitungsmodus
Quelle: Screenshot, maps.google.de

Abb. 5.10: Ergebnis der Testaufgabe mit StepMap im Bearbeitungsmodus
Quelle: Screenshot, www.stepmap.de

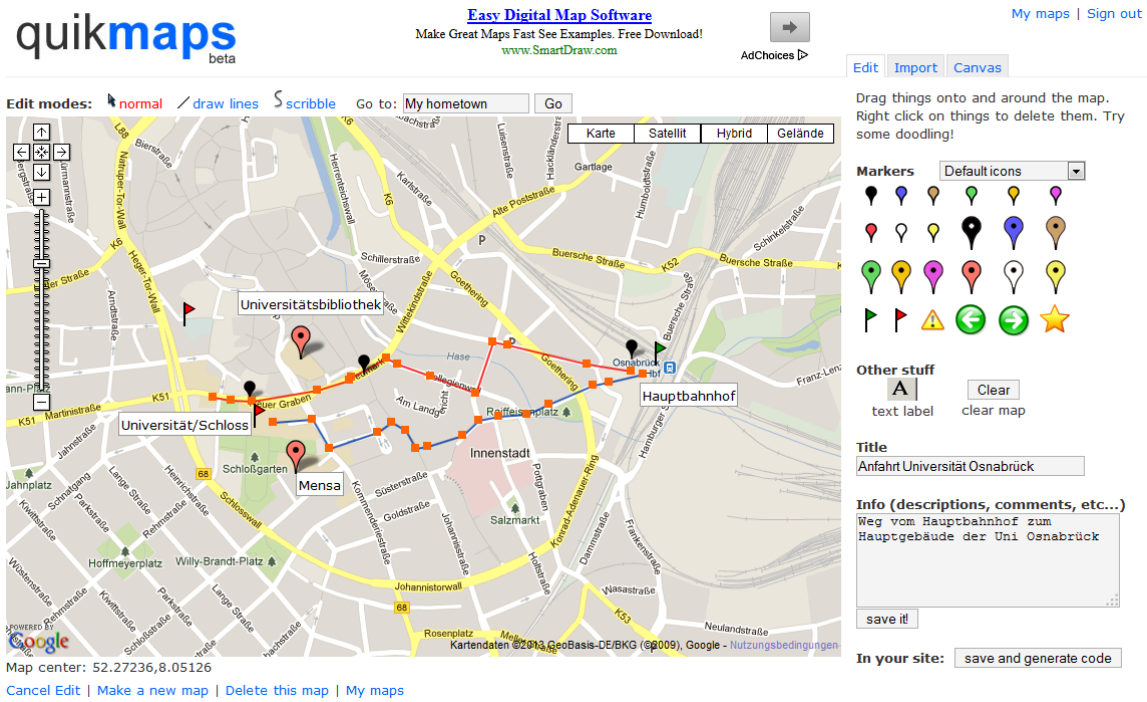



Abb. 5.11: Ergebnis der Testaufgabe mit quikmaps im Bearbeitungsmodus
Quelle: Screenshot, quikmaps.com

## 5.5 Kriterien-Analyse der Anwendungen zur statistischen Kartenerstellung

### 5.5.1 Allgemeine Bedienung und Nutzerunterstützung

Bei den Anwendungen zur statistischen Kartenerstellung ist bei allen drei Anwendungen eine Registrierung erforderlich (siehe Tab. 5.12). TargetMap bietet zwei unterschiedliche kostenfreie Varianten an, nämlich einen Account, bei dem die erstellten Karten und hochgeladenen Daten automatisch allen anderen Nutzern zur Verfügung stehen („To Share“) oder die Daten und Karten nur privat eingesehen werden können („Not to Share“). Bei GeoCommons kann neben den Karten auch nach den von Nutzern hochgeladenen und öffentlich zugänglichen Daten in einem gemeinsamen Karten- und Datenexplorer recherchiert werden. kartografix_schule wurde für den Einsatz im Schulunterricht entwickelt. Der Zugang erfolgt hier über eine Registrierung bei der kostenfreien Lernplattform lo-net2.

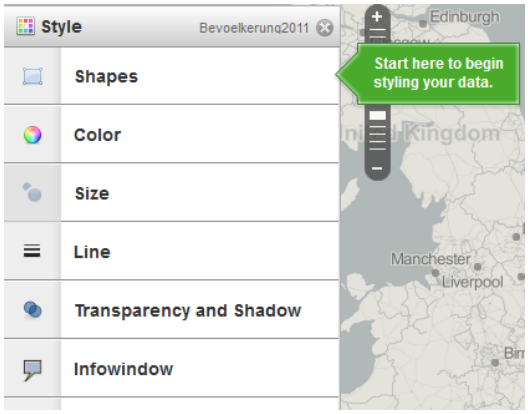



Abb. 5.12: Hinweistexte bei GeoCommons
Quelle: Screenshot, www.geocommons.com

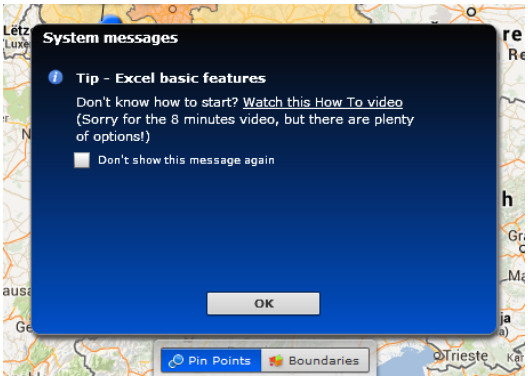



Abb. 5.13: Hinweise bei TargetMap
Quelle: Screenshot, www.targetmap.com

Anleitungen und Hilfestellungen werden auf unterschiedliche Art und Weise zur Verfügung gestellt. TargetMap bietet vor allem Video-Anleitungen an und hat bei bestimmten Funktionen im Karteneditor entsprechende Videos verlinkt. GeoCommons und TargetMap benutzen im Editor Pop-up-Fenster mit kurzen Hinweistexten, die den Nutzer an entsprechenden Stellen im Bearbeitungsprozess auf die nächsten Schritte hinweisen (siehe Abb. 5.12 und 5.13). GeoCommons hat außerdem bei verschiedenen Funktionen Mouseover-Hilfen eingebaut, die kurze Erläuterungen beinhalten. Durch weitere Tipps im User Manual und diese Hinweisfenster soll der Nutzer bei der Erstellung einer aussagekräftigen Karte unterstützt und ihm, z. B. bei der Wahl einer flächenhaften Darstellung oder einer Diagrammdarstellung, Hilfestellung gegeben werden. kartografix_schule verfügt über eine ausführliche Anleitung, in der vor allem auf die Problematik der Klassenbildung und deren Einfluss auf die Darstellung und die Aussage der Karte hingewiesen wird. Bezüglich der Klassenbildung empfiehlt GeoCommons ein bestimmtes Klassenbildungsverfahren, je nach Verteilung der Werte im darzustellenden Datensatz (vgl. Abb. 5.14). Jedoch muss letztlich der Nutzer bei allen drei Anwendungen viele Entscheidungen selbst treffen.

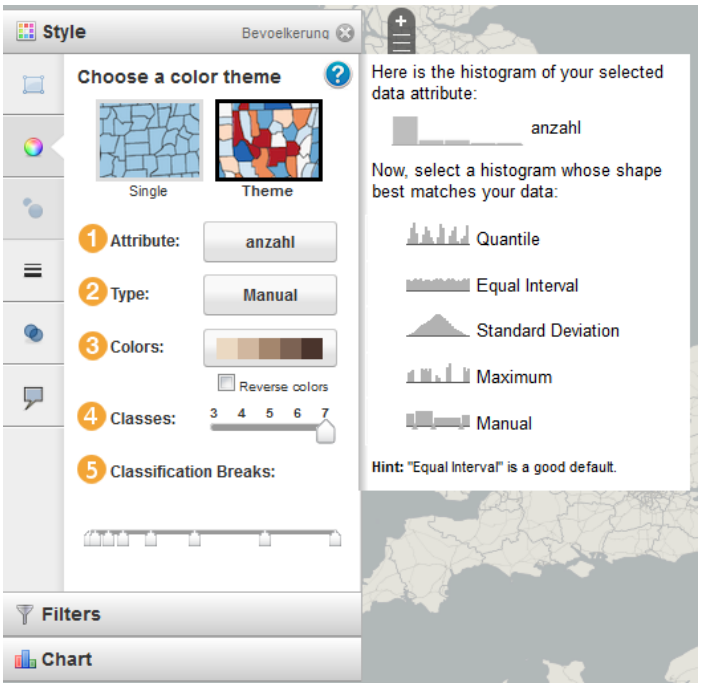



Abb. 5.14: Hinweise zur Klassenbildung bei GeoCommons
Quelle: Screenshot, www.geocommons.com

Tab. 5.12: Analyse der Bedienung und Unterstützung der Nutzer bei der statistischen Kartenerstellung

| Kriterium | GeoCommons | TargetMap | kartografix_schule |
|---|---|---|---|
| **Allgemeines** | | | |
| Notwendige Registrierung | Ja | Ja, Wahl zwischen Account zum Teilen von Karten (To Share) oder nur für private Karten (Not to Share) | Ja, über die Lernplattform lo-net2 |
| Kartenexplorer | Ja und Datenexplorer | Ja | Nein |
| Sprachen | Englisch | Englisch | Deutsch, Englisch |
| Bewertung von Karten | Nein | Nein, nur „Gefällt mir“ von facebook | Nein |
| Kommentar-funktion | Nein | Nein | Nein |
| **Nutzerunterstützung** | | | |
| Menüaufbau | übersichtlich, schrittweises Vorgehen durch Nutzer-führung mit Hinweisen | übersichtliche Editor-Palette mit Untermenüs zu verschiedenen Bereichen | schrittweises Vorgehen, aufgeteilt auf Untermenüs |
| Tutorial | verschiedene Videos | verschiedene Videos | Video |
| Blog und FAQ | Blog mit aktuellen Nachrichten, kein FAQ | Hilfe-Blog nach Themen sortiert und FAQ | Nein |
| Mouseover-Hilfe | Ja, mit Erläuterungen, Hinweisfenster | Nein, aber Videos und System-nachrichten zu Funktionen, Hinweisfenster | Nein |
| User Manual | Ja | Nein | Ja |
| kartographische Anleitungen | Ja, kurze Hinweise im User Manual und Tipps bzw. Nutzerführung in der Style-Palette | Nein, keine Hinweise | Ja, Hinweise im User Manual insbesondere bezüglich Klassenbildung |

### 5.5.2 Kartenmaterial und Importmöglichkeiten

GeoCommons bietet die größte Auswahl an Kartengrundlagen an (siehe Tab. 5.13). Nutzer laden Daten, die sie in der Karte darstellen möchten, in unterschiedlichen Formaten hoch und können diese auch für andere Nutzer frei geben. TargetMap beinhaltet nur Google Maps Karten und kartografix_schule stellt nur die Ländergrenzen dar (für Deutschlandkarten auch die Bundesländer). TargetMap beinhaltet eigene administrative Grenzen, die mit den hochgeladenen Sachdaten (Excel-Tabelle) verknüpft werden. Die Georeferenzierung geschieht über Gebietsbezeichnungen oder Postleitzahlen. Nach der Auswahl eines Landes oder einer Region kann der Nutzer eigene Sachdaten hochladen, manuell eingeben oder Sachdaten von anderen Nutzern durchsuchen und verwenden. Bei kartografix_schule können Daten nach der Auswahl einer oder mehrerer Länder nur manuell eingegeben werden. Andere Daten stehen hier nicht zur Verfügung.

Bezüglich der Kartenauswahl und den unterstützten Datenformaten bietet GeoCommons die meisten Möglichkeiten. Jedoch müssen hier die Sachdaten entweder zusammen mit Geometriedaten hochgeladen (z. B. als Shapefile) oder die Sachdaten mit Geometriedaten anderer Nutzer aus dem Datenexplorer verbunden werden. Das ist etwas umständlich und kann Nutzer, die über keine Geometriedaten verfügen und keine GIS-Kenntnisse besitzen vor Probleme stellen. TargetMap ist bezüglich der Georeferenzierung und der Verknüpfung von Sach- mit Geometriedaten einfacher zu handhaben, jedoch beschränkt dies den Datenimport auf Excel-Tabellen während GeoCommons verschiedene Datenformate unterstützt.

Tab. 5.13: Analyse des Kartenmaterials und der Importmöglichkeiten von Geodaten zur statistischen Kartenerstellung

| Kriterium | GeoCommons | TargetMap | kartografix_schule |
|---|---|---|---|
| Basiskarten | Acetate, Acetate Terrain, NASA Blue Marble, Microsoft (Aerial, Hybrid, Road), MapQuest, Google (Aerial, Hybrid, Road), OpenStreetMap (Road), VMAP GeoCache, OSM GeoCache | Google (Map, Terrain, Satelite, Hybrid) oder keine Hintergrundkarte | Ländergrenzen aller Länder der Welt und bei Bedarf Hauptstädte, für Deutschland mit Bundesländern |
| Daten hochladen bzw. importieren | Ja, als CSV, KML, RSS, ATOM, GeoRSS, Shapefiles, WMS, Tile Services | Ja, als Excel-Tabelle oder manuelle Eingabe | manuelle Eingabe |
| Vorhandene Datensammlung | Ja, von Nutzern hochgeladen und freigegeben | Ja, alle von Nutzern hochgeladenen Daten | Nein |
| Datenfreigabe | definierbar (Edit, Access, Find) für alle oder nur bestimmte Gruppen | hochgeladene Daten stehen allen zur Verfügung im Account „To Share“ | nicht möglich |

### 5.5.3 Kartenerstellung - Gestaltungsmöglichkeiten und Zeichenfunktionen

Alle drei Anwendungen erlauben das Erstellen mehrschichtiger Karten, das Einfärben von Flächen, die Darstellung von Diagrammen bzw. in der Größe variierende Kreise und erzeugen jeweils automatisch eine Legende (siehe Tab. 5.14). GeoCommons hebt sich etwas hervor durch eine Auswahl an verschiedenen Klassenbildungsverfahren sowie die Einbindung von kartographisch überprüften

Farbhelligkeitsreihen aus dem ColorBrewer (www.colorbrewer.org, vgl. Harrower und Brewer 2003). Jedoch ermöglicht GeoCommons wie auch kartogafix_schule für die Diagrammdarstellung nur die Visualisierung von klassifizierten Daten durch der Größe nach abgestufte Diagramme (siehe Abb. 5.15). TargetMap stellt hingegen die Daten unklassifiziert über Kreise dar, deren Größen sich proportional zum dargestellten Wert ändern. Dies ist in der Kartographie die gängige Darstellungsmethode für absolute Werte (vgl. Großer 2001, S. 4; Kommission für Aus- und Weiterbildung, Deutsche Gesellschaft für Kartographie 2004, S. 1036f). Darüber hinaus ist es in TargetMap auch möglich, in Kreissektorendiagrammen verschiedene Attribute wiederzugeben. Bezüglich der Auswahl von Farbhelligkeitsreihen, z. B. für Dichtedarstellungen, sind die Nutzer bei kartografix_schule und TargetMap auf sich gestellt und bekommen dazu keine Hilfestellungen. Die Farben sind einzeln den jeweiligen Klassen zuzuweisen. Bei TargetMap wird als Standardeinstellung eine Farbreihe mit den Ampelfarben Grün, Gelb und Rot verwendet, die jedoch aus kartographischer Sicht in den meisten Fällen nicht geeignet ist (vgl. Lukec 2008, S. 84f).

Tab. 5.14: Analyse der Gestaltungsmöglichkeiten bei der statistischen Kartenerstellung

| Kriterium | GeoCommons | TargetMap | kartografix_schule |
|---|---|---|---|
| Basiskarte editieren | nicht möglich | nicht möglich | nicht möglich |
| Kartentitel/Kartenbeschreibung/ Stichworte | Ja/Ja/Ja | Ja/Ja/Nein | Ja/Ja/Nein |
| Maßstabsangabe | keine | keine | keine |
| Legende | Ja | Ja | Ja |
| Klassenbildung | Ja, Quantile, äquidistante Intervalle, Standardabweichung, Maximum Breaks, manuell | Ja, manuell und kontinuierliche Darstellung | Ja, äquidistante Intervalle und manuell |
| Flächendarstellung | farbige Flächenfüllung, Grenzen nicht definierbar | farbige Flächenfüllung, Grenzen auch definierbar | farbige Flächenfüllung, Grenzen nicht definierbar |
| Diagrammdarstellung | gestufte Symbole (verschiedene geometrische Formen) | proportionale Kreise und Kreissektorendiagramme | gestufte Kreise |
| Farbreihenauswahl | Ja, aus ColorBrewer | Ja, Farben einzeln selbst definieren oder kontinuierlicher Farbverlauf | Ja, nur 4 Farbreihen zur Auswahl, Farben einzeln den Klassen zuweisen |
| Pop-up Fenster | Ja, Design selbst definierbar | Nein, jedoch Anzeige des Eintrags in Tabelle beim Anklicken von Objekten | Nein |
| Auswahl an Punktsymbolen | Ja, einfache geometrische Formen und eigenes Symbol hochladbar | Nein | Nein |
| Beschriftungen in Karte | Nein | Ja, anhand Text aus Excel-Tabelle, Werte darstellbar | Ja, Länder und Hauptstädte mit Namen darstellbar |
| Sonstige Funktionen | Diagrammerstellung neben der Karte, Werte ausschließen mittels Filter | keine | statistische Angaben zu dargestellten Attributen |

### 5.5.4 Kartenveröffentlichung und -weiterverwendung

kartografix_schule ist eine relativ geschlossene Umgebung, in der Karten nicht öffentlich freigegeben werden (siehe Tab. 5.15). Diese sind somit nicht über einen Link erreichbar und können auch nicht

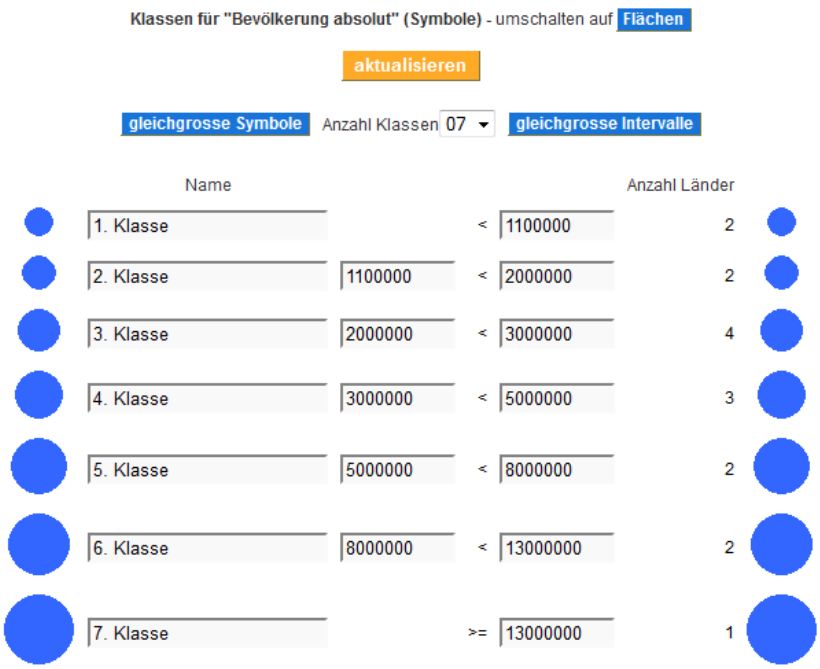



Abb. 5.15: Gestufte Kreisdiagramme in kartografix-schule
Quelle: Screenshot, www.kartografix-schule.de

in andere Webseiten eingebettet werden. TargetMap und GeoCommons bieten ähnliche Export- und Weiterwendungsmöglichkeiten wie die Anwendungen zur Erstellung allgemeiner Karten. GeoCommons ermöglicht eine sehr differenzierte Einstellung von Zugangsberechtigungen zu seinen Karten, ob alle oder nur bestimmte Nutzergruppen die Karte in den Suchergebnissen sehen (Find), die Karte aufrufen und exportieren können (Access) oder gar editieren dürfen (Edit).

Tab. 5.15: Analyse der Exportmöglichkeiten bei statistischen Kartenerstellungsanwendungen

| Kriterium | GeoCommons | TargetMap | kartografix_schule |
|---|---|---|---|
| Kartenfreigabe | definierbar (Edit, Access, Find) für alle oder nur bestimmte Gruppen | öffentlich bei Account „To Share“ | Karten freigebbar für die Schulklasse (Gruppe) |
| Kollaboratives Arbeiten | Ja | Nein | Nein |
| Permalink | Ja | Ja | Nein |
| Druckfunktion | Nein | Nein | Ja |
| Dateiexport | KML, PNG | PNG | indirekt über Druckfunktion als Grafik speichern |
| Direkte Webseiten-einbettung | Ja, per HTML-Code (iFrame) oder JavaScript | Ja, per HTML-Code (embed) | Nein |
| Kartengröße/Navigationsfunktionen anpassen | Größe änderbar, jedoch im HTML-Code | Größe änderbar, jedoch im HTML-Code | Nein |
| direkte Web 2.0-Exporte | Facebook, Twitter | Facebook, Twitter, LinkedIn | Nein |

## 5.6 Analyse der Anwendungen zur statistischen Kartenerstellung anhand einer Testaufgabe

Bei den Anwendungen zur Erzeugung statistischer Karten bestand die Aufgabe in der Erstellung einer Karte zum Thema „Bevölkerung Deutschlands“. Dabei waren die absoluten Einwohnerzahlen sowie die Einwohnerdichtewerte auf Ebene der Bundesländer darzustellen. Der praktische Nutzungskontext dieser Aufgabe ist im Fall von kartografix_schule eine Übung im Schulunterricht im Bereich der Bevölkerungsgeographie und im Umgang mit thematischen Karten und deren Interpretation. Bei den anderen beiden Anwendungen kann der konkrete Anwendungsfall eine statistische Behörde sein, die über die Bevölkerungsdaten mit Hilfe einer Karte auf der eigenen Webseite Auskunft geben möchte. Die Aufgabe beinhaltete somit folgende konkrete Bestandteile:

- Darstellung der Bundesländer Deutschlands sowie zwei thematischer Schichten: Einwohnerdichte und Einwohnerzahlen
- statistische Daten vom Statistischen Bundesamt (www.destatis.de) einbinden und verwenden, Einwohnerdichtewerte klassifizieren
- Einwohnerdichte als Choroplethendarstellung und Einwohnerzahlen über wertproportionale Kreisdiagramme wiedergeben (Flächendiagrammdarstellung)
- Einbettung der erstellten Karte in eine externe Webseite

Die Auswertung der Testaufgabe richtet sich auch hier nach den einzelnen Bearbeitungsschritten und ist in Tabelle 5.16 aufgeführt. Bei allen drei Anwendungen erfolgt die Kartenerzeugung in mehreren Schritten, durch die der Nutzer mehr oder weniger „streng“ geführt wird. Bei TargetMap und kartografix_schule wird zu Beginn des Erstellungsprozesses nach einem Land oder einer Region gefragt. Daraufhin wird auf diese Auswahl „gezoomt“ und die darzustellenden Daten können eingegeben bzw. hochgeladen werden. Bei GeoCommons wird zu Beginn gleich nach einem darzustellenden Datensatz gefragt, der hochgeladen oder aus der bestehenden Datensammlung der anderen Nutzer ausgewählt werden muss. Die verwendeten Bevölkerungsdaten vom Statistischen Bundesamt stehen frei im Internet in der Genesis-Online Datenbank (www-genesis.destatis.de/genesis/online) zur Verfügung und können dort als Excel-Tabelle heruntergeladen werden.

TargetMap bietet gleich beim Start einen Darstellungsvorschlag an. Die Georeferenzierung erfolgt automatisch über das Erkennen der Ländernamen in der Tabelle. Die absoluten Einwohnerzahlen werden farblich in 5 Klassen auf den Flächen und dann noch einmal als wertproportionale Kreise in den Flächenmittelpunkten dargestellt. Anschließend können grafische Veränderungen vorgenommen und andere Tabellenspalten zur Darstellung in der Karte ausgewählt werden. Jedoch stehen keine Farbhelligkeitsreihen zur Verfügung und die Farben müssen einzeln den Klassen zugewiesen werden. Auch werden keine Klassenbildungsverfahren angeboten, so dass hier manuell vorgegangen werden muss. Nach welchem Verfahren die vorgeschlagenen Klassen erzeugt wurden, ist nicht erkennbar. Das

Tab. 5.16: Auswertung der Testaufgabe zur Erstellung statistischer Karten

| Kriterium | GeoCommons | TargetMap | kartografix_schule |
|---|---|---|---|
| Auswahl der Basiskarte | Acetate | keine Basiskarte für Hintergrund gewählt | keine Hintergrundkarte, nur Ländergrenzen |
| Auswahl Deutschlands | Ja, Zoom auf Deutschland | Ja | Ja, Deutschland mit Bundesländer |
| Hochladen der statistischen Daten | Ja, als CSV (kommagetrennt) | Ja, als Excel-Tabelle | Nein, manuelle Eingabe nachdem Art der Darstellung (Fläche oder Symbol) gewählt wurde |
| Georeferenzieren der Daten | selbst Spalte auswählen und nach passenden Geometriedaten suchen, dann über Namen der Bundesländer | automatisch über Namen der Bundesländer, Tabellenspalte wurde gefunden | nicht nötig, schon durch Auswahl der Deutschlandkarte bestimmt |
| Einwohnerzahlen – Klassenbildung | 4 Klassen manuell gebildet anhand natürlicher Brüche, Grenzen nicht eindeutig | 4 Klassen manuell gebildet anhand natürlicher Brüche, Grenzen nicht eindeutig | 4 Klassen manuell gebildet anhand natürlicher Brüche |
| Einwohnerzahlen – Farbreihenauswahl | aus Angebot Gelb-Braun Verlauf gewählt, jedoch auf Karte transparent dargestellt | selbst Farben einzeln definiert, Übernahme aus ColorBrewer (Hexadezimalwerte) | Farben einzeln ausgewählt aus angebotener Palette |
| Einwohnerdichte – proportionale Kreisgrößen | Nein, nur gestuft, Darstellung über 7 Klassen (manuell gebildet) | Ja, mit veränderbarer Größe | Nein, nur gestuft, Darstellung über 7 Klassen (manuell gebildet) |
| Länder beschriften | nicht möglich | Ja, verschiedene Einstell-möglichkeiten und Stile | nur Länderkürzel, werden automatisch angezeigt |
| Legende | Ja, automatisch | Ja, automatisch | Ja, automatisch |
| Kartentitel/ Beschreibung | Ja/Ja | Ja/Ja | Ja/Ja |
| Webseiten-einbettung | Ja, Kartengröße im HTML-Code änderbar, interaktive Karte | Ja, Kartengröße nicht änderbar, nur statische Karte mit Link auf Karte im TargetMap-Portal | nicht möglich |
| Sonstiges | Flächenfüllungen auf Hintergrundkarte transparent | Flächenfüllungen auf Hintergrundkarte transparent | |

einzelne Zuweisen von Farben und eine manuelle Klassenbildung sind auch bei kartografix_schule notwendig. Daten können hier nur manuell in einer Eingabemaske eingetragen werden, was bei vielen Werten mühselig ist und zu Fehlern führen kann.

Bei GeoCommons erfolgt die Georeferenzierung nach dem Hochladen der Daten nicht automatisch. Zunächst muss ein Referenzdatensatz mit Geometriedaten ausgewählt werden, um die Bundesländer darstellen zu können. GeoCommons bietet hier keine eigenen Daten an, so dass u. U. vom Nutzer selbst Geometriedaten beschafft werden müssen. Bei der Durchsuchung der Datensammlung der anderen Nutzer wurde ein brauchbarer Geometriedatensatz gefunden. Die Zuordnung der Bevölkerungsdaten zu den Geometrien erfolgte über die Namen der Bundesländer. Die kartographische Darstellung wurde dann in der Style-Palette schrittweise über die Wahl einer flächenhaften Visualisierung oder der Darstellung mit Punktsymbolen sowie der Auswahl des darzustellenden Attributs, der Klassen und der Farbhelligkeitsreihe definiert. Anhand eines Histogramms wird von GeoCommons ein Klassenbildungsverfahren vorgeschlagen, welches sich jedoch im Fall der Bevölkerungsdichte als nicht geeignet erweist. Zur Darstellung der absoluten Einwohnerzahlen ist dann derselbe Datensatz

ein zweites Mal der Karte als neuer Layer hinzuzufügen und anschließend eine punkthafte Darstellung und das zu visualisierende Attribut aus der Tabelle auszuwählen.

Bei GeoCommons und kartografix_schule können keine Diagramme in Form von einfachen geometrischen Punktzeichen (z. B. Kreise) erzeugt werden, die sich proportional zu den dargestellten Werten in der Größe ändern. Hier erfolgt die Darstellung nur über der Größe nach abgestufte Diagramme, die einzelnen Klassen zugewiesen werden. Eine kontinuierliche, den Werten proportionale Größendarstellung ist bei absoluten Werten jedoch besser geeignet (vgl. Bertin 1974, S. 142f und S. 365f; Kommission für Aus- und Weiterbildung, Deutsche Gesellschaft für Kartographie 2004, S. 1036f). Bei allen drei Anwendungen werden diese Diagramme automatisch in der Karte auf den Flächen platziert und sind nicht manuell verschiebbar. Dies führt dazu, dass vor allem die „Stadtstaaten“ zu sehr verdeckt werden und die Diagramme für Berlin und Brandenburg sich überlappen bzw. sogar ganz überdecken. Bei TargetMap ist nur das Diagramm für Berlin, aber nicht für Brandenburg sichtbar, da es vollständig verdeckt wird. Bezüglich der Webseiteneinbettung ist zu bemängeln, dass die Karte bei TargetMap nicht in der Größe verändert werden kann und nur als Grafik eingebunden wird, die dann mit der interaktiven Karte bei TargetMap verknüpft ist. Die Abbildungen 5.16 bis 5.18 zeigen die erzeugten thematischen Karten in der jeweiligen Anwendung.

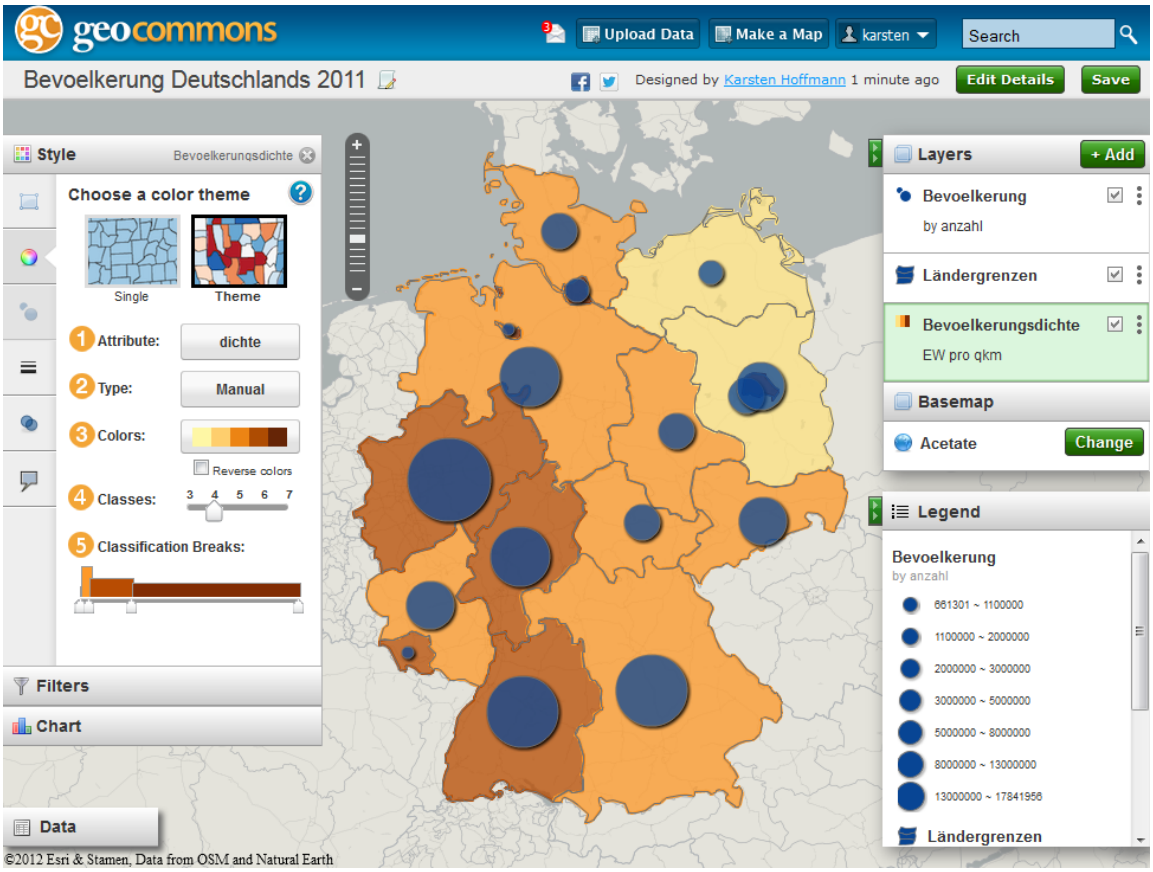



Abb. 5.16: Ergebnis der Testaufgabe mit GeoCommons im Bearbeitungsmodus
Quelle: Screenshot, www.geocommons.com

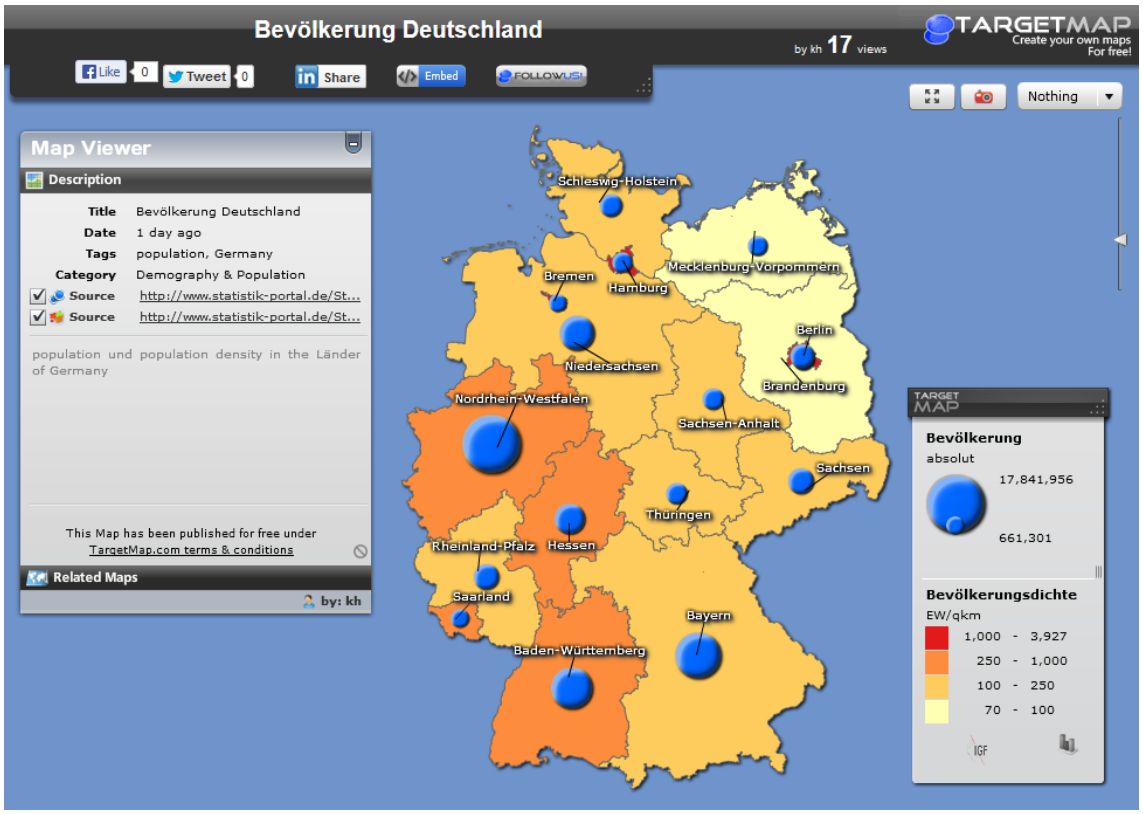



Abb. 5.17: Ergebnis der Testaufgabe mit TargetMap
Quelle: Screenshot, www.targetmap.com

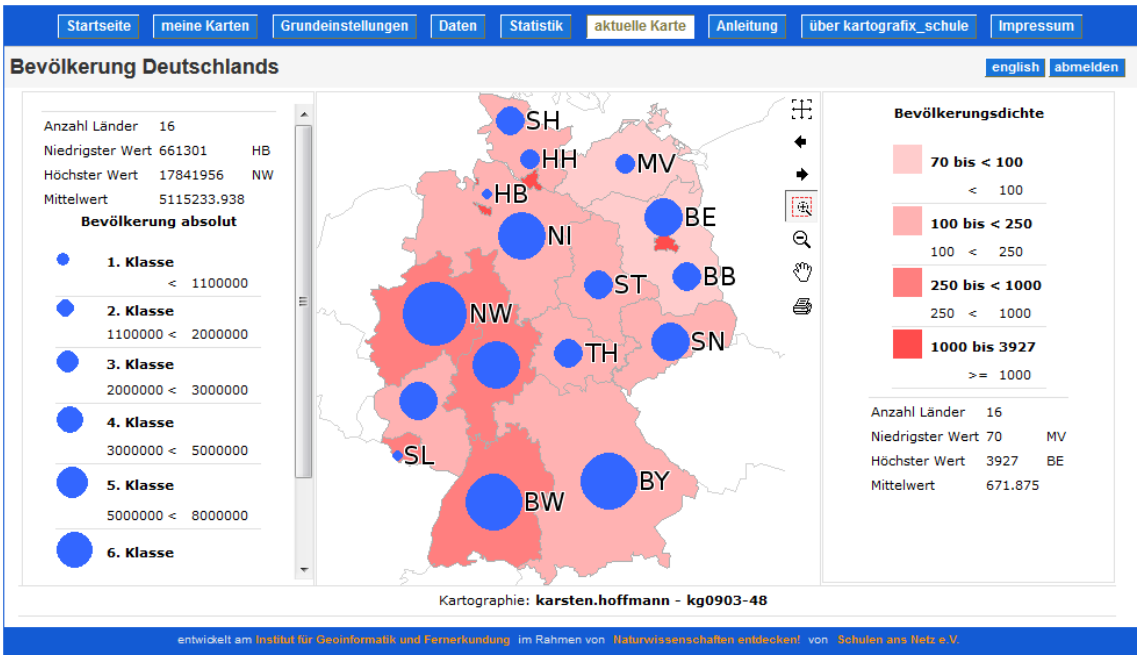



Abb. 5.18: Ergebnis der Testaufgabe mit kartografix-schule
Quelle: Screenshot, www.kartografix-schule.de

## 5.7 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Untersuchungsziele

Die hier zusammenfassend vorgestellten Ergebnisse bezüglich der Möglichkeiten und Grenzen aktueller Webmapping 2.0-Anwendungen beziehen sich auf die Untersuchungsziele bzw. Fragestellungen aus dem Kapitel 5.1. In erster Linie werden dabei die in Kapitel 5.2 exemplarisch ausgewählten Anwendungen aus den Bereichen der Anwendungen zur allgemeinen und zur statistischen Kartenerstellung berücksichtigt.

**1. Wie werden die Nutzer bei der Kartenerzeugung und im Umgang mit der Anwendung unterstützt?**

Die Prosumenten werden in der Bedienung der jeweiligen Anwendung mit Hilfe von verschiedenen Anleitungen und Tutorials (in Form von User Manuals, Videos oder Blogs) unterstützt. Bis auf quikmaps verfügen alle untersuchten Anwendungen über Video-Anleitungen. Dies kann für den Einstieg sehr hilfreich sein, da die Anleitungen sehr anschaulich und leicht nachvollziehbar sind. Wenn man jedoch eine bestimmte Frage zu einer Funktionalität hat und kein Handbuch (User Manual) zum „schnellen“ Nachschlagen vorhanden ist, müssen die Videos durchsucht und angeschaut werden. Eine Kombination aus beidem wäre daher zu empfehlen. Eine gute Möglichkeit der Einbindung von Hinweisen bieten Mouseover-Fenster, die beim Überfahren einer Funktion mit dem Mouse-Zeiger erscheinen. Hilfestellungen bezüglich der kartographischen Gestaltung existieren kaum. Nur die beiden Anwendungen GeoCommons und kartografix_schule versuchen, einige Hinweise zur Darstellung statistischer Daten und der Wahl einer passenden Darstellungsmethode im User Manual oder auch als kurze Erläuterungstexte im Karteneditor bzw. in Mouseover-Fenstern zu integrieren. Positiv hervorzuheben ist das schrittweise Vorgehen bei der Kartenerstellung und eine Führung des Nutzers durch die Anwendung, z. B. durch aufpoppende Hinweistexte und das Anbieten von nur im jeweiligen Schritt benötigten Funktionen. Am konsequentesten wird dies von StepMap mit einem Vorgehen in vier Schritten umgesetzt.

Zusammenfassend wurden aus der Analyse der Webmapping 2.0-Anwendungen bezüglich der Nutzerunterstützung folgende Schwachpunkte aufgedeckt:

- unzureichende bzw. fehlende Anleitungen und Erläuterungen (vor allem quikmaps)
- nur Video-Anleitungen (Scribble Maps, TargetMap)
- kaum Unterstützung und Erläuterungen zur ansprechenden kartographischen Gestaltung (alle)
- nicht geeignete Standardvorgaben bzw. Empfehlungen, wie z. B. Farbreihe Grün - Gelb - Rot oder vorgeschlagene Klassenbildungsverfahren (TargetMap, GeoCommons)
- nicht eindeutige Klassengrenzen (GeoCommons, TargetMap)
- keine Unterstützung bei Klassenbildung, manuell durchzuführende Klassifizierung (TargetMap, kartografix_schule)

- fehlende bzw. keine passenden Farbhelligkeitsreihen (TargetMap, kartografix_schule)
- keine automatische Verknüpfung von Sach- zu Geometriedaten (GeoCommons)

**2. Welche Inhalte und welches Kartenmaterial werden angeboten, mit dem eigene Karten erstellt werden können? Können externe Daten importiert und dargestellt werden?**

Als Kartengrundlage werden sehr häufig Google Maps Karten eingesetzt, die in vielen Anwendungen auch die einzigen Basiskarten darstellen und sich nicht verändern lassen. StepMap hebt sich hier deutlich ab, indem es eigene, speziell für die Anwendung gestaltete Hintergrundkarten anbietet, die sich von den Prosumenten zusätzlich in vielfältiger Weise kartographisch bearbeiten lassen. Nur Scribble Maps und GeoCommons bieten neben Google Maps Karten noch andere Basiskarten zur Auswahl an. Externe Daten können bei den Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung hinzugefügt werden (meist im Format KML), mit Ausnahme von StepMap. Bei den Anwendungen zur statistischen Kartenerstellung sind teilweise Datensammlungen der anderen Nutzer verfügbar, die auch für eigene Karten verwendet werden können (GeoCommons, TargetMap). Ansonsten müssen selbst Daten beschafft werden, die dann meist in Form von Tabellen hochgeladen werden können. Bei GeoCommons muss der Nutzer sich außerdem noch um Geometriedaten kümmern. In TargetMap sind diese auf verschiedenen administrativen Ebenen bereits integriert.

Folgende mangelhafte Aspekte wurden erkannt:

- oftmals nur Google Maps Karten als Hintergrundkarten (quikmaps, Google My Maps, TargetMap)
- teilweise keine Datenimporte möglich bzw. nur manuelle Eingabe (StepMap, kartografix_schule)
- fehlende Geometriedaten, nach denen ggf. selbst zu recherchieren ist (GeoCommons)

**3. Welche Möglichkeiten der kartographischen Gestaltung bieten die Anwendungen?**

Hier unterscheiden sich die Anwendungen in ihren Möglichkeiten und angebotenen Funktionen und variieren untereinander. Nützliche Funktionen sind bei einigen Anwendungen vorhanden und bei anderen nicht (z. B. Legende erstellen, Hinzufügen von Kartenschrift). Bei den Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung bietet Scribble Maps die meisten Gestaltungsmöglichkeiten, jedoch verfügt wiederum StepMap über Funktionen, die Scribble Maps nicht besitzt (z. B. gestrichelte Linien, Gestaltung von Ortspunkten und Bearbeitung der Basiskarten). Scribble Maps ermöglicht dagegen das Gestalten einer eigenen Zeichenerklärung. Alle hier untersuchten Anwendungen zur Erstellung statistischer Karten können mehrschichtige Karten mit Flächen- und Diagrammdarstellungen erzeugen. Hier ist TargetMap am flexibelsten, jedoch ist die Nutzerunterstützung mangelhaft und die Standardvorgaben sind nicht geeignet (z. B. Klassenbildung, Farbreihen). Dafür können bei TargetMap jedoch absolute Daten in wertproportionalen Diagrammen dargestellt und sogar Kreissektorendiagramme erzeugt werden. GeoCommons unterstützt die Prosumenten wesentlich besser bei der Kartenerzeugung und der Wahl der Darstellungsmethode sowie der Farben und Klassen.

Folgende Schwachstellen konnten zusammenfassend ermittelt werden:

- keine graphischen Veränderungen der Basiskarten möglich (außer StepMap)
- fehlende Zeichenerklärung (quikmaps, StepMap)
- Flächen zeichnen nicht möglich (quikmaps, StepMap)
- beschränkte Gestaltungsmöglichkeiten bei Linien und Punkten, wie z. B. nur durchgezogene Linien, keine veränderbaren Punktsymbole (quikmaps, Google My Maps)
- kein Hinzufügen von Beschriftungen in der Karte möglich (Google My Maps, GeoCommons)
- umständliches Zeichnen von Linien (StepMap)
- fehlende Löschen-Funktion (quikmaps)
- absolute Werte nur über gestufte Kreise darstellbar (GeoCommons, kartografix_schule)
- keine verschiebbaren Diagramme (GeoCommons, TargetMap, kartografix_schule)

**4. Welche Möglichkeiten des Exports und der Weiternutzung der erstellten Karten bestehen?**

Bezüglich des Exports bestehen i. d. R. vielfältige Möglichkeiten. Bis auf kartografix_schule ist bei allen Anwendungen eine Einbettung der Karten in externe Webseiten möglich. Jedoch werden bei TargetMap und bei StepMap die Karten nur als statische Grafiken ohne Interaktionsfunktionen in Webseiten eingebunden. Die meisten Anwendungen bieten den Export als Grafik und als KML-Datei zum lokalen Speichern an. Viele Anwendungen ermöglichen dem Kartenautor, die erstellte Karte frei zugänglich zu machen und öffentlich im Kartenexplorer zu publizieren oder nur privat sichtbar vorzuhalten. Bei Google My Maps und GeoCommons können die Karten zum kollaborativen Arbeiten freigegeben werden, so dass auch andere Nutzer Bearbeitungen vornehmen können. Jedoch bestehen teilweise auch Einschränkungen in den Exportmöglichkeiten (z. B. Werbebannereinblendungen, geringe Auflösungen), die nur durch das Zahlen einer Gebühr oder einen kostenpflichtigen Account aufgehoben werden.

Zusammenfassend wurden folgende Schwachpunkte bei den Exportmöglichkeiten erkannt:

- bestimmte Exportfunktionen eingeschränkt bzw. kostenpflichtig (ScribbleMaps, StepMap)
- Webseiteneinbettung nur als statische Grafik ohne Interaktionen (TargetMap, StepMap)
- keine oder nur wenig Anpassungsoptionen bei Webseiteneinbettung (z. B. Kartengröße ändern) (TargetMap, StepMap)

Die hier untersuchten Anwendungen werden von der Gruppe der Anwender genutzt, die über keine Programmierkenntnisse verfügen müssen und Karten mit Hilfe einer grafischen Benutzeroberfläche direkt im Webbrowser erstellen (siehe Kap. 2.4). Die untersuchten Anwendungen können nun in dem

in Kapitel 2.4 bereits vorgestellten Diagramm der Kartennutzergruppen (Abb. 2.4) hinsichtlich ihres jeweiligen Gestaltungsgrades und den erforderlichen Computerkenntnissen in der Gruppe der Anwender verortet werden. Das somit detailliertere Diagramm in Abbildung 5.19 stellt in einem Ausschnitt nur die Gruppe der Anwender dar. Anwendungen wie quikmaps, kartografix_schule und Google My Maps sind sehr leicht zu nutzen, bieten jedoch nur eingeschränkte Gestaltungsmöglichkeiten. Mehr Optionen der eigenen kartographischen Gestaltung bietet StepMap, welches durch sein schrittweises Vorgehen auch sehr einfach und intuitiv zu bedienen ist. Scribble Maps hingegen ist weniger intuitiv zu bedienen und bietet keine schrittweise Nutzerführung, weshalb es im oberen Bereich der Gruppe der Anwender eingeordnet wurde. Jedoch verfügt es noch über etwas mehr Gestaltungsmöglichkeiten. TargetMap ist im Vergleich zu GeoCommons weniger intuitiv zu bedienen, da es kaum Vorgaben für Klassenbildungen oder eine Farbreihenauswahl bereitstellt. Jedoch bietet es etwas mehr Freiheiten in der Gestaltung, wie z. B. die Erstellung von Kreissektorendiagrammen. GeoCommons besitzt andere Funktionen, wie z. B. verschiedene Basiskarten und das Hochladen eigener Punktsignaturen, über die TargetMap wiederum nicht verfügt.

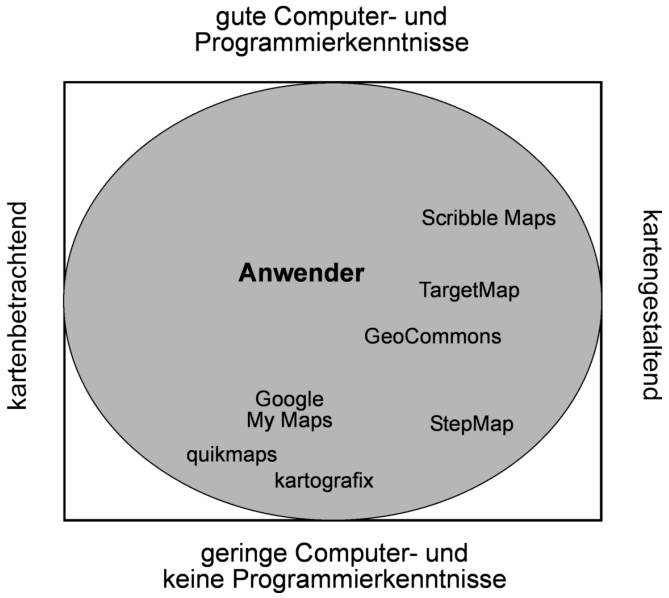



Abb. 5.19: Einordnung der untersuchten Anwendungen in die Nutzergruppe der Anwender nach Gestaltungs- und Kenntnisgrad
Quelle: eigener Entwurf basierend auf Abb. 2.4

## 5.8 Aktuelle Entwicklungen bezüglich der Webmapping 2.0-Anwendungen

Im Folgenden werden aktuelle Entwicklungen bei den Webmapping 2.0-Anwendungen betrachtet, die nach der Durchführung der Funktionsanalyse im April/Mai 2013 auftraten.

Google veröffentlichte im Juli 2013 eine überarbeitete Version seiner Kartenanwendung Google Maps, die auch eine aktualisierte Anwendung zur einfachen Erstellung eigener Karten mit dem

Namen Google Maps Engine Lite (mapsengine.google.com) beinhaltet. Parallel zu dieser Weiterentwicklung ist immer noch die „alte“ Anwendung Google My Maps verfügbar, die in Zukunft jedoch voraussichtlich vollständig abgelöst wird. Die neue Google Maps Engine Lite wurde daher im Vergleich zum „alten“ Google My Maps nachträglich analysiert.

Auffällig ist, dass sich die Anordnung der Funktionen verändert hat, das Kartenfenster den Bildschirm voll ausfüllt und Hilfestellungen direkt in der Anwendung zur Verfügung stehen. So kann der Nutzer bei Bedarf mit eingeblendeten Hinweisfenstern in einer „Produkt-Tour“ durch den Prozess der Kartenerstellung geleitet werden. Des Weiteren steht eine Hilfesuche in einem Fenster direkt in der Anwendung zur Verfügung, ohne dass eine weitere Webseite aufgerufen werden muss. Neu ist auch, dass die Kartenelemente übersichtlich in mehreren Ebenen gruppiert und bei Bedarf ein- und ausgeblendet werden können. Punktdaten können nun auch in Tabellenform (als CSV oder Excel-Datei) hochgeladen und in der Karte dargestellt werden. Bezüglich der Kartengestaltung stehen weitere Basiskarten in verschiedenen kartographischen Stilen zur Auswahl bereit, Objekte können nun automatisch in der Karte beschriftet werden (Label-Funktion) und die Symbolauswahl ist umfangreicher und übersichtlicher. Ansonsten unterscheiden sich die Gestaltungsmöglichkeiten nicht von denen in der „alten“ Google My Maps Anwendung. Es bestehen im Gegenteil sogar einige Nachteile im Vergleich zur „alten“ Anwendung. Linien können beim Zeichnen nicht mehr automatisch an den Straßenverlauf angepasst werden und Linien- und Flächenobjekte haben etwas eingeschränktere Gestaltungsmöglichkeiten. Die Pop-up Fenster der gezeichneten Objekte verfügen über wesentlich weniger Bearbeitungsmöglichkeiten. Darin können nur noch einfache Texte und Hyperlinks eingegeben werden, aber keine multimedialen Elemente, wie z. B. Fotos. Auch besteht nicht mehr die Möglichkeit, eigene Symbole zu importieren und zu verändern.

Die Verbesserungen in der Google Maps Engine Lite beschränken sich also vor allem auf eine übersichtlichere Anordnung der Funktionen und bessere Hilfestellungen, was für eine leichtere und intuitivere Bedienung spricht. Viele Schwachstellen insbesondere hinsichtlich der Kartengestaltung bestehen jedoch weiterhin. Somit wirkt sich diese Weiterentwicklung bei Google kaum auf die Ergebnisse der Funktionsanalyse und auf die Ableitung von ersten Vorgaben zur Gestaltung von Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 aus.

Die hier untersuchten Anwendungen StepMap und Scribble Maps warteten mit verschiedenen Weiterentwicklungen nach dieser Untersuchung auf. Bei StepMap werden immer mal wieder neue Funktionen hinzugefügt. Eine nennenswerte neue Funktion ist dabei ein Rückgängig-Button, mit dem getätigte Arbeitsschritte rückgängig gemacht werden können. Bei der Erstellung einer überregionalen Karte wurde das schrittweise Vorgehen von vier auf fünf Schritte erweitert, indem die Funktionen beim ersten Schritt auf zwei Schritte aufgeteilt wurden, um eine Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Bei Scribble Maps wurde Ende November 2013 ein größeres Update vorgenommen. Neue Funktionen sind dabei z. B. das Rotieren von Symbolen und eine Auswahl an Linien mit verschiedenen Mustern. Ein Nachteil ist, dass nun nur noch Google Maps Karten zur Verfügung stehen und andere Basiskarten nicht mehr auswählbar sind.

Eine weitere beachtenswerte Anwendung stellt ArcGIS Online (www.arcgis.com) der Firma ESRI dar. ESRI als Marktführer im Bereich der Geoinformationssysteme ist vor allem durch Desktop-Produkte im Geoinformationsbereich bekannt geworden. Mit ArcGIS Online werden von ESRI nun auch neue Wege bestritten, um Marktanteile im wachsenden Feld des Webmapping 2.0 zu gewinnen und sich der Konkurrenz von Google, Microsoft und Co zu stellen. Jedoch stellt ArcGIS Online eine relativ junge Entwicklung dar und ist nicht so verbreitet und bekannt, wie z. B. Google Maps. Zu Beginn dieser Arbeit und der Untersuchungen war ArcGIS Online kaum bekannt und wurde daher zunächst nicht beachtet. Aber seit ein paar Monaten gewinnt diese Anwendung an Popularität und wird von ESRI stark beworben und vermarktet. Dies zeigte sich z. B. auf der Internationalen Kartographischen Konferenz im August 2013 in Dresden durch die beworbenen sogenannten „Story Maps“ (vgl. Dangermond 2013, Field 2013). Dabei werden in thematischen Karten interessante Themen angereichert mit multimedialen Elementen in ArcGIS Online dargestellt (storymaps.esri.com). Die Anwendung ArcGIS Online wird im Kapitel 8.4 näher betrachtet und mit dem in dieser Arbeit entwickelten Konzept für Webmapping 2.0-Anwendungen verglichen.

## 5.9 Ableitung von Vorgaben zur Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen

Jede der untersuchten Anwendungen hat ihre Grenzen und Mängel und stellt keine optimale Webmapping 2.0-Anwendung dar. Teilweise unterscheiden sich diese Mängel, teilweise treten dieselben Mängel bei vielen Anwendungen auf. Bezüglich der Unterstützung der Nutzer in der Bedienung der Anwendungen, aber vor allem auch hinsichtlich der Gestaltung kartographisch lesbarer, prägnanter und intuitiv interpretierbarer Karten besteht Verbesserungspotenzial und Handlungsbedarf. Eine schrittweise Nutzerführung mit kurzen Hinweisen und Erläuterungen scheint für eine intuitive Kartenerstellung vor allem für unerfahrene Nutzer geeignet zu sein. So ist z. B. anzunehmen, dass eine Anwendung wie StepMap intuitiver und leichter zu bedienen ist als Scribble Maps. Diesen Sachverhalt gilt es näher, in den folgenden Usability-Tests zu untersuchen und zu überprüfen.

Einige Anwendungen verfügen über Defizite bei den zur Verfügung stehenden Funktionen. Sie bieten nur bestimmte Funktionen an und andere nicht (z. B. keine Flächen zeichnen) oder die angebotenen Funktionen werden teilweise nur unzureichend bzw. umständlich umgesetzt (z. B. Linien zeichnen in StepMap). Anzunehmen ist auch, dass sich die Prosumenten oftmals auf die voreingestellten Basiskarten, Signaturen und Funktionen beschränken und sich nicht die Mühe machen, sich in die Anwendung vertieft einzuarbeiten, um viele Veränderungen vorzunehmen. Wie die Betrachtung vieler nutzergenerierter Karten im Internet zeigt, werden oftmals Standardvorgaben übernommen, wie z. B. eine Google Maps Basiskarte und einfache Positionsmarker (Pushpins), die häufig zu wenig aussagekräftigen und sehr ähnlich aussehenden Karten führen (vgl. auch Gillavry 2006). Außerdem sind die Vorgaben nicht immer geeignet für den Zweck und den Inhalt der jeweiligen von den Nutzern erzeugten Karten, bei denen andere Darstellungsmöglichkeiten, wie z. B. eine andere bzw. angepasste Basiskarte und andere Signaturen, besser geeignet wären.

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung (siehe Kap. 5.7) lassen sich bereits erste Vorgaben für ein Anforderungsprofil für Webmapping 2.0-Anwendungen sowie deren Konzeption ableiten. Diese Vorgaben gilt es in den folgenden Untersuchungen wieder aufzugreifen und näher zu überprüfen.

1. Eine schrittweise Nutzerführung in der Kartenerstellung ist insbesondere für unerfahrene Prosumenten einem gleichzeitigen Anbieten von allen zur Verfügung stehenden Funktionen vorzuziehen.

2. Anleitungen sollten aufgrund der heterogenen Prosumenten in verschiedenen Formen parallel zur Verfügung gestellt werden, wie. z. B. als Video-Tutorial, als User Manual zum Nachschlagen sowie als Mouseover-Hilfen.

3. Den Prosumenten sind möglichst sinnvolle und passende kartographische Vorgaben anzubieten bzw. sind ihnen gewisse Entscheidungen abzuverlangen (z. B. die Wahl der Basiskarte), damit sie nicht einfach nur vorgegebene Standards ohne gedankliche Reflexion übernehmen. Kartographisches Fachwissen ist soweit möglich verstärkt in die Anwendung zu integrieren und umzusetzen, z. B. in Form von Vorgaben und einer Nutzerführung.

4. Funktionen sollen einfach und intuitiv zu bedienen sein und möglichst alle Bearbeitungsmöglichkeiten umfassen, die sich die Prosumenten wünschen (z. B. einfaches Zeichnen von Linien, Funktion zum Zeichnen von Flächen).

5. Von den Anwendungen bereitgestellte Symbole und Signaturen sollten in der Größe veränderbar sein, um sie an verschiedene Maßstäbe anpassen zu können. Außerdem sollten sich die Symbolgrößen beim Hinein- und Herauszoomen in der fertig erstellten Karte dem jeweiligen Maßstab automatisch anpassen.

6. Die erstellten Karten sollten als interaktive Karten und nicht nur als statische Grafiken in Webseiten einzubetten sein, damit bereits dort die Karte umfassend genutzt werden kann und nicht zusätzlich noch im Webmapping-Portal aufgerufen werden muss.

## 5.10 Thesen und weiteres Vorgehen

Die abgeleiteten ersten Vorgaben zur Erstellung eines Anforderungsprofils und einer Konzeption für Webmapping 2.0-Anwendungen sind im weiteren Verlauf dieser Arbeit näher zu untersuchen und zu überprüfen. Im folgenden Kapitel 6 werden diese Vorgaben im Rahmen einer detaillierteren Untersuchung bezüglich der konkreten Nutzung wieder aufgegriffen und überprüft. Hierbei werden speziell ausgewählte Anwendungen in Form von Testreihen mit verschiedenen Testteilnehmern näher analysiert. So kann z. B. die erste Vorgabe zur Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen in Form von Usability-Tests überprüft werden. Als Vertreter zweier unterschiedlicher Gestaltungskonzepte bieten sich dafür die beiden Anwendungen Scribble Maps und StepMap an. StepMap verfolgt konsequent ein schrittweises Vorgehen mit einer Führung des Nutzers durch den Prozess

der Kartenerstellung und stellt darüber hinaus Erläuterungen und Hilfestellungen auf verschiedenen Wegen zur Verfügung. Scribble Maps hingegen stellt alle vorhandenen Funktionen von Anfang an in einem Editor dar. Der Nutzer muss selbst entscheiden, welche Bearbeitungsschritte er in welcher Reihenfolge durchführt, und muss herausfinden, welche Funktionen zur Verfügung stehen und für ihn relevant sind. Somit ist zu vermuten, dass vor allem Nutzer mit wenig oder keinen Erfahrungen in der Erstellung von Karten mit StepMap besser zurechtkommen als mit Scribble Maps.

Bezüglich der ersten Vorgabe aus Kapitel 5.9 lässt sich somit eine These aufstellen, die in der folgenden Untersuchung im Kapitel 6 zu überprüfen ist. Die These lautet:

„StepMap ist intuitiver und einfacher zu bedienen als Scribble Maps.“

Da Scribble Maps außerdem Anleitungen nur in Form von Videos zur Verfügung stellt und StepMap verschiedene Formen zur Bereitstellung von Anleitungen und Tutorials verwendet (Video, Blog, Mouseover-Hilfen), bieten sich diese beiden Anwendungen auch an, um die zweite Vorgabe bezüglich der parallelen Bereitstellung von Hilfestellungen in verschiedenen Formen näher zu untersuchen. Somit eignen sich vor allem die beiden Anwendungen StepMap und Scribble Maps zur weiteren Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit. StepMap und Scribble Maps stellen Vertreter unterschiedlicher Designkonzepte für Webmapping 2.0-Anwendungen dar. Diese Design-Konzepte können somit in der weiteren Untersuchung näher verglichen werden, um Hinweise und Vorgaben für eine eigene Konzeption einer Webmapping 2.0-Anwendung zu erhalten.

Die Grundlage der dritten Vorgabe für Webmapping 2.0-Anwendungen kann auch sehr gut im Rahmen von Testreihen mit Probanden untersucht werden, bei denen die Testteilnehmer die Aufgabe bekommen, mit einer bestimmten Anwendung eine Karte zu einem bestimmten Thema zu erstellen. Hierbei lässt sich überprüfen, ob die Prosumenten tatsächlich vornehmlich Standardvorgaben übernehmen und Karten schnell erzeugen, ohne sich vertiefter in die Anwendung einzuarbeiten und die Karten umfangreicher zu bearbeiten. Dies würde dafür sprechen, den Nutzern mehr Vorgaben anzubieten, indem ihnen z. B. bestimmte Entscheidungen in einem dialogorientierten Prozess von Fragen und Antworten abverlangt werden und die Anwendung darauf aufbauend jeweils passende gestalterische Vorgaben und Funktionen anbietet.

Die im Rahmen der dritten Vorgabe aufzustellende und im Folgenden zu überprüfende These lautet:

„Nutzer bevorzugen die Übernahme von Standardvorgaben und Voreinstellungen der Anwendung, ohne die Karte weiter zu bearbeiten bzw. kartographisch zu gestalten.“

Die weiteren Vorgaben begründen sich im Prinzip von selbst bzw. liegen ihre Vorteile auf der Hand. Die Vorgaben werden im Anschluss an die Usability-Tests in Kapitel 6 wieder aufgegriffen und anhand der Ergebnisse der Tests überprüft (siehe Kap. 6.5).

# 6 Testreihen-Untersuchung ausgewählter Webmapping 2.0-Anwendungen

Im Anschluss an die Analyse ausgewählter Webmapping 2.0-Anwendungen anhand von Kriterien und Testaufgaben (siehe Kap. 5) sind nun in einem zweiten Schritt bestimmte Anwendungen genauer zu untersuchen, um das zweite Ziel dieser Arbeit (siehe Kap. 2.8) zu erreichen. Diese detailliertere Untersuchung beinhaltet vor allem die Usability, die User Experience, das Erkennen von Schwachstellen sowie die Analyse der erstellten Karten, um weitere Erkenntnisse für gebrauchstaugliche, attraktive und leicht zu bedienende Webmapping 2.0-Anwendungen für die Prosumenten zu erhalten.

## 6.1 Zielsetzung und Fragestellungen

Wie bereits in Kapitel 4.2.4 beim methodischen Vorgehen ausgeführt wurde, wurden im Anschluss an die Funktionsanalyse ausgewählte Webmapping-2.0 Anwendungen in Form von Tests mit Testpersonen näher untersucht. Die dafür exemplarisch zu verwendenden Anwendungen StepMap und Scribble Maps erwiesen sich bereits als geeignet und wurden in Kapitel 5.10 für die weitere Untersuchung in Form von Testreihen ausgewählt. Bei diesen Tests führten Testpersonen vorgegebene Aufgaben durch und evaluierten die Anwendungen mit Hilfe eines Fragebogens. Diese detaillierte Untersuchung dient wie die Analyse im Kapitel 5 dem Ziel, Vorgaben für die Konzeption von Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 abzuleiten bzw. die bereits in Kapitel 5.9 ermittelten Vorgaben näher zu überprüfen. Folgende Ziele stehen bei dieser Untersuchung im Vordergrund:

1. Beurteilung und Vergleich ausgewählter Anwendungen hinsichtlich ihrer Usability und User Experience
2. Beurteilung der Anwendungen durch computer- und internetaffine sowie weniger computeraffine Nutzer, Aufdecken von Unterschieden in den Urteilen
3. Erkennen von Schwachstellen in den Anwendungen und Ableiten von Verbesserungsvorschlägen
4. Analyse der von den Prosumenten erstellten Karten hinsichtlich ihrer Inhalte und der verwendeten Gestaltungsmittel

Die Untersuchung dieser Aspekte erfolgte anhand der Anwendungen StepMap und Scribble Maps im Hinblick auf die Ableitung eines Anforderungsprofils für Webmapping 2.0-Anwendungen sowie die Konzeption solcher Anwendungen. Die hier beschriebenen Untersuchungen konzentrieren sich

auf Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung, da diese den größten Teil an Webmapping 2.0-Anwendungen ausmachen, sie am häufigsten genutzt und zur Erstellung vielfältiger Karten für unterschiedlichste Zwecke verwendet werden. Die beiden ausgewählten Anwendungen stellen typische und relativ bekannte Vertreter unterschiedlicher Philosophien im Design von Webmapping 2.0-Anwendungen dar (vgl. Kap. 5.3 und 5.4). StepMap verfolgt konsequent ein schrittweises Vorgehen und eine Nutzerführung bei der Kartenerstellung und bietet jeweils nur die für den jeweiligen Schritt notwendigen Funktionen sowie verschiedene Hilfestellungen an. Scribble Maps hingegen stellt alle Funktionen von Beginn an in einem Karteneditor zur Verfügung und führt den Nutzer nicht durch den Prozess der Kartenerstellung. Somit können diese beiden Gestaltungskonzepte im Rahmen dieser Untersuchung miteinander verglichen und daraus Vorgaben für ein eigenes Konzept abgeleitet werden.

Beim ersten oben genannten Ziel stehen die Gebrauchstauglichkeit und das Benutzungserleben dieser beiden Anwendungen im Mittelpunkt. Dabei lässt sich auch die in Kapitel 5.10 aufgestellte These „StepMap ist intuitiver und einfacher zu bedienen als Scribble Maps.“ überprüfen. Im Rahmen des zweiten Ziels sollen hinsichtlich der Beachtung verschiedener Nutzergruppen eines solchen Systems Probanden mit unterschiedlichen Voraussetzungen an den Tests teilnehmen und deren Beurteilungen verglichen werden. Hierbei kann herausgefunden werden, ob bestimmte Nutzergruppen eine Anwendung bevorzugen bzw. besser mit ihr umgehen können. Um Schwachstellen oder besonders gelungene Gestaltungen der jeweiligen Anwendung aufzudecken und Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten (siehe Ziel 3), sind konkreter folgende Aspekte im Zusammenhang mit der Bearbeitung der gestellten Aufgabe zu untersuchen:

- Treten Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Aufgabe auf?
- Welche besonderen Vor- und Nachteile sehen die Nutzer in der jeweiligen Anwendung?
- Welche noch nicht vorhandenen Funktionen wünschen sich die Nutzer?

Schließlich kann im Zusammenhang mit dem vierten Ziel die zweite These aus Kapitel 5.10 „Nutzer bevorzugen die Übernahme von Standardvorgaben und Voreinstellungen der Anwendung, ohne die Karte weiter zu bearbeiten bzw. kartographisch zu gestalten.“ überprüft werden. Außerdem sollen die in Kapitel 5.9 aufgestellten ersten Vorgaben zur Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen vor allem im Rahmen des dritten hier genannten Ziels (Erkennen von Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten) wieder aufgegriffen und überprüft werden.

## 6.2 Erhebungs- und Untersuchungsdesign

### 6.2.1 Auswahl der Testpersonen sowie Design und Ablauf der Tests

Die hier durchzuführenden Experimente bzw. Usability-Tests waren für einen besseren Vergleich und, um die Anwendungen im realen Einsatz zu testen, unter standardisierten, möglichst realitätsnahen

Bedingungen durchzuführen. Aufgrund einer möglichst einfachen und kostengünstigen Testdurchführung mit mehreren Testteilnehmern wurden die Experimente anstatt in einem Usability-Labor, in dem i. d. R. immer nur ein oder wenige Probanden gleichzeitig teilnehmen können, in vereinfachter Form in einem PC-Pool der Universität Osnabrück durchgeführt. Die Probanden sind Studierende der Universität Osnabrück, die zum Zeitpunkt der Untersuchung das einführende Seminar Kartographie besuchen. Die Studierenden stammen hauptsächlich aus den Bachelor-Studiengängen Geoinformatik und Geographie. Die Tests wurden zu Beginn eines Semesters durchgeführt, so dass die Studierenden zu diesem Zeitpunkt noch keine kartographischen Grundlagen vermittelt bekommen haben. Die Geoinformatikstudierenden besaßen jedoch zu dem Zeitpunkt schon erste Erfahrungen mit Geographischen Informationssystemen, so dass diese beiden Studierendengruppen im Hinblick auf das zweite Ziel dieser Untersuchung (siehe Kap. 6.1) vergleichend betrachtet werden können.

Für eine möglichst hohe Reliabilität und die Erhebung von quantitativen Daten war auf eine ausreichende Anzahl an Testteilnehmern zu achten. Was außerdem für nicht zu wenige Testteilnehmer spricht, ist die Tatsache, dass häufig heterogene Nutzer mit unterschiedlichen Vorkenntnissen Webmapping-Anwendungen nutzen. In der Praxis geht man oftmals davon aus, dass bereits 5 bis 6 Testpersonen die wesentlichen Usability-Probleme (ca. 80 %) aufdecken, jedoch auch Abweichungen von bis zu ca. 30 % dazu auftreten können (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 173). Für eine Absicherung der gefundenen Ergebnisse sollten deutlich mehr Personen an den Tests beteiligt werden (oftmals über 10 Personen). Diese Punkte sprechen auch dafür, die Tests in vereinfachter Form mit den Studierenden des Seminars Kartographie im PC-Pool durchzuführen. Die am Test beteiligten Studierenden der Universität Osnabrück können als Vertreter aller Studierenden im Geobereich (in erster Linie der Fächer Geographie und Geoinformatik) in Deutschland im Sinne einer Klumpenstichprobe angesehen werden. Es handelt sich dabei um eine quasi-experimentelle Untersuchung mit natürlichen Gruppen in Form der Teilnehmer des Seminars Kartographie. Da es sich bei diesem Seminar um eine Pflichtveranstaltung für die Studierenden der Geographie und der Geoinformatik handelt, besteht außerdem weniger die Gefahr, dass vornehmlich nur eine bestimmte Gruppe von Studierenden mit bestimmten Merkmalen das Seminar besucht und andere Studierende nicht. Andere Nutzergruppen aus anderen Bevölkerungsschichten, wie z. B. weniger gebildete oder ältere Personen werden dabei zwar nicht berücksichtigt, jedoch ist davon auszugehen, dass sich auch bei Webmapping 2.0-Anwendungen die Prosumenten zu großen Teilen aus gebildeten (oftmals mit akademischem Abschluss) und jungen Personen bzw. Personen mittleren Alters zusammensetzen. Dies ist auch bei VGI-Projekten der Fall (siehe Kap. 2.6.2) und wird sich in der späteren Prosumentenbefragung in Kapitel 7 noch zeigen. Somit können diese Studierenden als Vertreter einer großen Nutzergruppe von Webmapping 2.0-Anwendungen angesehen werden.

Wie anhand der Ergebnisse der von den Probanden selbst einzuschätzenden Vorkenntnisse später noch gezeigt wird (vgl. Kap. 6.3.1), bietet es sich an, die Studierenden der Geoinformatik und weiterer Naturwissenschaften sowie die Studierenden der Geographie und der Europäischen Studien als zwei verschiedene Nutzergruppen zu betrachten und miteinander zu vergleichen. So ist die Testgruppe der Studierenden der Geoinformatik typisch für Personen mit einer Affinität zu Computern, zur

Programmierung und zur kartographischen Darstellung (siehe auch Ergebnisse in Kap. 6.3.1). Sie sind gewohnt, sich selbst in ein Programm einzuarbeiten, Funktionen auszuprobieren und selbstständig nach Lösungen zu suchen. Die Testgruppe der Studierenden der Geographie kann als typisch angesehen werden für Personen mit einer gewissen Affinität zum Raum und zu Karten. Sie kennen den Nutzen und Sinn von Karten. Jedoch haben sie keine algorithmische Denkweise und sind weniger geneigt, sich selbstständig in Programme einzuarbeiten, vor allem, wenn sie erst langwierig den Umgang mit ihnen erlernen müssen. Sie bevorzugen deshalb vor allem einfach zu bedienende, zuverlässige Programme zur Bearbeitung ihrer Aufgaben.

Die Testpersonen kannten die beiden Anwendungen StepMap und Scribble Maps noch nicht und hatten auch sonst bisher keine bzw. kaum Erfahrungen mit Webmapping 2.0-Anwendungen. Dies stellt einen Vorteil dar, weil so evtl. bereits bekannte Probleme in den Anwendungen nicht umgangen werden können und somit nicht auftreten würden (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 167). Außerdem entspricht dies vielen Internetnutzern, die ohne Fachkenntnisse diese Anwendungen ausprobieren und benutzen sollen. Der erste Eindruck einer Anwendung ist sehr wichtig und beeinflusst die Frage, ob die Prosumenten von der Anwendung überzeugt werden und diese weiter nutzen oder nicht.

Die Durchführung der Tests im PC-Pool entsprach in großen Teilen realitätsnahen Bedingungen. Die Testpersonen führten vorgegebene Aufgaben selbstständig an einem PC mit Internetanschluss durch. Sie nutzten die im Internet zur Verfügung stehenden Anwendungen in einem gängigen Webbrowser (Mozilla Firefox oder Microsoft Internet Explorer) und erstellten damit eigene Karten, so wie sie es auch unter realen Bedingungen (z. B. zu Hause am Schreibtisch) tun würden. Die durchzuführende Aufgabe war möglichst so zu gestalten, wie sie auch in der Realität vorkommen kann und Prosumenten im Hinblick auf diese Aufgabe Karten erstellen würden. Es wurde versucht, eine für die Studierenden möglichst interessante Aufgabe zu finden, damit die Motivation und der Anreiz zur Erstellung der Karte und zur Beteiligung an dem Test relativ hoch sind. Als Aufgabe wurde das Thema „Mein Studienstandort in Niedersachsen“ (oder „Hier studiere ich in Niedersachsen“) gewählt. Somit sollte der Studienstandort Osnabrück innerhalb von Niedersachsen in einer Karte dargestellt sowie mit weiteren Informationen (wie z. B. Heimatort, Wohnort) versehen werden. Das Ziel kann letztendlich darin bestehen, diese erstellte Karte in einem privaten Weblog einzubinden, in dem u. a. über den Studienort berichtet wird. Das Aufgabenblatt mit der Aufgabenstellung für die Testteilnehmer ist im Anhang angefügt (siehe A.1 und A.2). Für die Einarbeitung in die jeweilige Anwendung und die Bearbeitung der Aufgabe hatten die Testpersonen innerhalb einer Seminarsitzung ca. 60 bis 70 Minuten Zeit.

Die Usability-Tests wurden mehrmals und teilweise mit kleinen Unterschieden durchgeführt, um bestimmte Aspekte detaillierter und mit weiteren Probanden untersuchen zu können und somit eine breitere Basis an auswertbaren Daten zur Verfügung zu haben. So standen beim ersten Test 2011 nur Studierende der Geoinformatik zur Verfügung. 2012 konnte aus Zeitgründen im Seminar nur ein Testdurchlauf mit StepMap und kein Test mit Scribble Maps erfolgen, jedoch beteiligten sich hier Studierende der Geographie und der Geoinformatik. Beim dritten Test 2013 standen dann vornehmlich

Geographiestudierende zur Verfügung. Bei diesem dritten Test gab es aus organisatorischen Gründen aber zwei unterschiedliche Gruppen an Testpersonen, wobei die eine Gruppe StepMap und die andere Gruppe Scribble Maps evaluiert hat. Beide Gruppen setzten sich jedoch vornehmlich aus Studierenden der Geographie zusammen.

Das konkrete Erhebungsdesign stellt sich folgendermaßen dar:

**1. Test:**

- Sommersemester 2011 mit 12 Studierenden (B.Sc.) der Geoinformatik
- Untersuchung der Anwendungen StepMap (am 18.4.2011) und Scribble Maps (am 9.5.2011)
- Testaufgabe: „Mein Studienstandort in Niedersachsen“
- Fragebogen: vereinfachter Fragebogen ISONORM 9241/110-S, Fragebogen AttrakDiff2, offene Fragen, Fragen zur Aufgabe und zu soziodemographischen Merkmalen (siehe Anhang A.3)

**2. Test:**

- Sommersemester 2012 mit 18 Studierenden (B.Sc., 10 x Geoinformatik, 6 x Geographie, 1 x Europäische Studien, 1 x Angewandte Systemwissenschaften)
- Untersuchung der Anwendung StepMap (am 23.4.2012)
- Testaufgabe: „Mein Studienstandort in Niedersachsen“
- Fragebogen: vereinfachter Fragebogen ISONORM 9241/110-S, Fragebogen AttrakDiff2, offene Fragen, Fragen zur Aufgabe und zu soziodemographischen Merkmalen (siehe Anhang A.3)

**3. Test:**

- Sommersemester 2013 mit zwei verschiedenen Testgruppen
- **A:** mit 12 Studierenden (B.Sc., 8 x Geographie, 2 x Geoinformatik, 1 x Informatik, 1 x Europäische Studien)
  - Untersuchung der Anwendung StepMap (am 22.4.2013)
  - Testaufgabe: „Mein Studienstandort in Niedersachsen“
- **B:** mit 14 Studierenden (B.Sc., 12 x Geographie, 2 x Europäische Studien)
  - Untersuchung der Anwendung ScribbleMaps (am 24.4.2013)
  - Testaufgabe: „Mein Studienstandort in Niedersachsen“
- Fragebogen: kompletter Fragebogen ISONORM 9241/110-S, Fragebogen AttrakDiff2, offene Fragen, Fragen zur Aufgabe und zu soziodemographischen Merkmalen (siehe Anhang A.4)

### 6.2.2 Design der Fragebögen

Im Anschluss an die Tests erfolgte die Evaluation der jeweiligen Anwendung mit Hilfe eines Fragebogens. Dieser umfasst neben den standardisierten Fragen zur Bewertung der Usability und User Experience (Fragebogen ISONORM 9241/110-S und AttrakDiff2, siehe Kap. 4.2.4) noch zusätzliche Fragen, um weitere Probleme, Beurteilungen und Wünsche zu ermitteln, die mit den standardisierten Fragen alleine nicht aufgedeckt werden können. Dafür bieten sich offene Fragen an, um evtl. auch neue Aspekte und Unerwartetes zu enthüllen. Somit wurden also neben quantitativen auch qualitative Daten in einem Mixed Methods Ansatz erhoben und ausgewertet. Außerdem wurde nach vorhandenen Vorerfahrungen im Bereich Kartographie, GIS und Internet gefragt, um eine Unterteilung der Testpersonen in verschiedene Nutzergruppen untermauern zu können. Zusätzlich wurden die Anwendungen allgemein auf einer vorgegebenen Skala für eine allgemeine Beurteilung und den Vergleich der Anwendungen untereinander bewertet. Die Fragebögen wurden in einem Pretest durch einen Kollegen am Institut für Geoinformatik und Fernerkundung der Universität Osnabrück überprüft.

Bei den verschiedenen Tests kam es zu kleinen Veränderungen im Fragebogen aufgrund der Erfahrungen der vorhergehenden Tests und der Spezifizierung der Zielstellungen und der zu untersuchenden Aspekte. Beim ersten und zweiten Test wurde die Usability nicht mit einem vollständigen ISONORM 9241/110-S Fragebogen untersucht. Hier wurde der Fokus nur auf die Grundsätze „Aufgabenangemessenheit“ und „Selbstbeschreibungsfähigkeit“ der ISO 9241-110 gelegt (siehe Kap. 3.1.2), da diese als besonders wichtig im ersten Umgang ohne Fachwissen mit Webmapping 2.0-Anwendungen angesehen werden. So wurde der ISONORM 9241/110-S Fragebogen im Hinblick auf diese beiden Grundsätze verändert und an Webmapping-Anwendungen angepasst. Als Vergleich wurde beim dritten Test der gesamte standardisierte Fragebogen ohne Veränderungen verwendet.

Die Befragung erfolgte über einen Online-Fragebogen im Rahmen des Unipark-Programms (vgl. Kap. 4.2.4). Die verwendeten Fragebögen für Scribble Maps und StepMap sind identisch und können dem Anhang entnommen werden (siehe A.3 und A.4). Die im Anhang beigefügten Fragebögen stellen eine für diese schriftliche Arbeit exportierte und Layout-technisch überarbeitete Version der originalen Online-Fragebögen dar und sind inhaltlich mit ihnen identisch. Die erhobenen Daten wurden mit der Statistiksoftware SPSS 19 analysiert. Zur Auswertung der Antworten auf die offenen Fragen wurde die Software zur qualitativen Datenanalyse MAXQDA 10 verwendet. Die Antworten zum ISONORM 9241/110-S Fragebogen wurden anhand einer Tabellen-Vorlage in Excel analysiert. Die Antworten des AttrakDiff2-Fragebogens wurden im AttrakDiff-Portal (www.attrakdiff.de) eingegeben und dort automatisch ausgewertet. Die technische Umsetzung des Fragebogens wird ausführlicher in Kapitel 4.2.4 erläutert.

Im Folgenden wird der Aufbau der Fragebögen im Hinblick auf die Zielstellungen aus Kapitel 6.1 vorgestellt (siehe Fragebögen im Anhang A.3 und A.4). Die **Einstiegsfrage** bezieht sich darauf, ob die gerade zu untersuchende Anwendung schon bekannt ist oder sogar schon genutzt wurde. Im Falle von bestehenden Kenntnissen über die Anwendung wird dann in zwei Filterfragen ermittelt, wie

man von der Anwendung erfahren hat (z. B. Freunde/Bekannte, Zeitung, Internetsuche) und ob bzw. wann man sich bei der Anwendung bereits mit einem Nutzer-Account registriert hat. Beim dritten Fragebogen wurden diese Filterfragen weggelassen, da niemand der Testteilnehmer eine der beiden Anwendungen schon kannte.

Im folgenden Frageblock **Bewertung und Bedienung von StepMap/Scribble Maps** wird die Usability anhand der standardisierten Fragen des Fragebogens ISONORM 9241/110-S (siehe Kap. 4.2.2) im Hinblick auf das erste Ziel evaluiert. Jedes der sieben Gestaltungsprinzipien wird mit drei Fragen untersucht, bei denen gegensätzliche Aussagen auf einer siebenstufigen Skala von sehr negativ (- - -) bis sehr positiv (+++) zu bewerten sind. Die Fragen zur Aufgabenangemessenheit sind beispielhaft in Tabelle 6.1 dargestellt.

Tab. 6.1: Fragen zur Aufgabenangemessenheit des Fragebogens ISONORM 9241/110-S
Quelle: Prümper 2007

| | **Die Anwendung …** | **---** | **--** | **-** | **-/+** | **+** | **++** | **+++** | **Die Anwendung …** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| aa1 | bietet nicht alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen. | O | O | O | O | O | O | O | bietet alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen. |
| aa2 | erfordert überflüssige Eingaben. | O | O | O | O | O | O | O | erfordert keine überflüssigen Eingaben. |
| aa3 | ist schlecht auf die Anforderungen der Aufgabe zugeschnitten. | O | O | O | O | O | O | O | ist gut auf die Anforderungen der Aufgabe zugeschnitten. |

aa1 = Vollständigkeit, aa2 = Aufwandsminimierung, aa3 = Passung

Bei den ersten beiden Tests wurden im Rahmen der Usability nur die „Aufgabenangemessenheit“ und die „Selbstbeschreibungsfähigkeit“ untersucht, wobei die Fragen leicht verändert und jeweils noch um eine vierte Frage ergänzt wurden. Die „Aufgabenangemessenheit“ wurde um den Aspekt „Bedienbarkeit“ mit der zu bewertenden Aussage „Die Anwendung ist kompliziert zu bedienen (- - -) bzw. ist unkompliziert zu bedienen (+++)“ ergänzt (siehe auch A.3).

Bei der „Selbstbeschreibungsfähigkeit“ wurden weiterreichende Änderungen im Hinblick auf Webmapping 2.0-Anwendungen vorgenommen. Die Unterstützungen durch die Anwendung wurden durch die Aussage „Die Anwendung bietet keine situationsspezifischen Erklärungen, die konkret weiterhelfen.“ (- - -) bzw. „bietet situationsspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen.“ (+++) evaluiert. Daneben wurden die Aspekte „Verständlichkeit“, „Intuitivität“ und „Funktionsüberblick“ neu hinzugefügt (siehe Tab. 6.2), die mehr Wert legen auf eine einfache und intuitive Bedienung der Anwendung. Für eine Vergleichbarkeit wurden diese Aspekte auch im dritten Testdurchlauf zusätzlich zum standardisierten ISONORM 9241/110-S Fragebogen erhoben (siehe A.4).

Im nächsten Frageblock geht es um die **Beurteilung der Aufgabe sowie der erstellten Karte**. In einer offenen Frage wird zunächst nach eventuellen Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Aufgabe

Tab. 6.2: Veränderte Fragen zur Selbstbeschreibungsfähigkeit des Fragebogens ISONORM 9241/110-S

Quelle: verändert nach Prümper 2007

| | Die Anwendung … | --- | -- | - | -/+ | + | ++ | +++ | Die Anwendung … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sb4 | verwendet schlecht verständliche Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole. | O | O | O | O | O | O | O | verwendet gut verständliche Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole. |
| sb5 | bietet keine situationsspezifischen Erklärungen, die konkret weiterhelfen. | O | O | O | O | O | O | O | bietet situationsspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen. |
| sb6 | ist ohne Anleitung nicht intuitiv zu bedienen. | O | O | O | O | O | O | O | ist auch ohne Anleitung intuitiv zu bedienen. |
| sb7 | bietet einen schlechten Überblick über ihr Funktionsangebot. | O | O | O | O | O | O | O | bietet einen guten Überblick über ihr Funktionsangebot. |

sb4 = Verständlichkeit, sb5 = Unterstützung, sb6 = Intuitivität, sb7 = Funktionsüberblick

gefragt, was dem Erkennen von Schwachstellen (Ziel 3) dient. Bezüglich der Beurteilung der Anwendung durch die Nutzer (Ziel 2) sind der Schwierigkeitsgrad (sehr leicht bis sehr schwer) und der zeitliche Aufwand (zu hoch, angemessen, zu gering) anzugeben, mit dem die Aufgabe bearbeitet wurde. Des Weiteren werden die Nutzer nach ihrer Zufriedenheit mit dem Ergebnis befragt und es wird ermittelt, ob es ihren Vorstellungen und der Aufgabenstellung entspricht. Zusätzlich wird noch das Interesse an dem Thema erfragt, zu dem eine Karte erstellt werden sollte.

Als nächstes erfolgt die **Beurteilung der Anwendung** zunächst mit drei offenen Fragen, die dem dritten Ziel (Erkennen von Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten) dienen. In diesem Block wird erfragt, was dem Nutzer an der Anwendung gefällt, was ihm nicht gefällt und ob er sich bestimmte Funktionen wünscht, die noch nicht vorhanden sind. Anschließend wird die Anwendung im Rahmen des zweiten Ziels auf einer zehnstufigen Skala (1 sehr schlecht bis 10 sehr gut) bewertet. Zusätzlich sind noch, jeweils auf einer elfstufigen Skala (0 bis 10), die Wahrscheinlichkeit der freiwilligen und eigenständigen Weiternutzung sowie die Wahrscheinlichkeit einer Weiterempfehlung einzuschätzen.

Der Frageblock **Wahrnehmung der Bedienbarkeit und des Aussehens von StepMap/Scribble Maps** beinhaltet die standardisierten Fragen des AttrakDiff2-Fragebogens, der die User Experience untersucht (Ziel 1). Dabei handelt es sich um 28 bipolare Fragen in Form von semantischen Differentialen, bei denen gegensätzliche Adjektivpaare (z. B. angenehm - unangenehm) auf einer siebenstufigen Skala aufgeteilt auf die Konstrukte „pragmatische Qualität“, „hedonische Qualität“ (noch unterteilt in „Identität“ und „Stimulation“) sowie die „Attraktivität“ zu bewerten sind (siehe Tab. 6.3 und näheres in Kap. 4.2.3).

Tab. 6.3: Beispiel-Fragen des Fragebogens AttrakDiff2
Quelle: nach www.attrakdiff.de

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| hässlich | O | O | O | O | O | O | O | schön |
| sympathisch | O | O | O | O | O | O | O | unsympathisch |
| einfach | O | O | O | O | O | O | O | kompliziert |
| innovativ | O | O | O | O | O | O | O | konservativ |

Abschließend werden **personenbezogene Angaben** erhoben, zu denen neben demographischen Merkmalen (z. B. Alter, Geschlecht) auch die Fachsemesterzahl und der Studiengang (Geographie, Geoinformatik, Anderes) gehören. Im Rahmen des zweiten Ziels wurden die Testteilnehmer aufgefordert, ihre vorhandenen Kenntnisse im Bereich Kartographie, GIS und Grafik-Design einzuschätzen. Bei den ersten beiden Testdurchläufen wurde außerdem noch nach Kenntnissen im Bereich Webprogrammierung gefragt. Da dieser Bereich für die Nutzung von Webmapping-Anwendungen im Webbrowser jedoch nur eine untergeordnete Rolle spielt und die Kenntnisse bei den Befragten hier nicht vorhanden oder nur gering waren, wurde diese Frage beim dritten Test ersetzt durch die beiden Fragen nach den Kenntnissen im Umgang mit Computern und im Umgang mit dem Internet. Abschließend hatten die Testteilnehmer die Möglichkeit, sonstige Bemerkungen bezüglich der Aufgabe oder dem Fragebogen in einer offenen Frage anzugeben.

## 6.3 Ergebnisse und Auswertung

### 6.3.1 Soziodemographische Merkmale der Testteilnehmer

Die Beantwortung der Einstiegsfrage ergab, dass noch keiner der Testteilnehmer die beiden Anwendungen StepMap oder Scribble Maps kannte und somit auch noch nicht genutzt hat. Bei den Teilnehmern handelt es sich um Bachelor-Studierende, die überwiegend im zweiten oder vierten Fachsemester eingeschrieben sind. Die Aufteilung auf die Studiengänge ist in der Tabelle 6.4 dargestellt.

Tab. 6.4: Anzahl der Testpersonen aufgeteilt nach Studiengängen

| | Test 1 | Test 2 | Test 3 StepMap | Test 3 Scribble Maps |
|---|---|---|---|---|
| Geographie | 0 | 6 | 8 | 12 |
| Geoinformatik | 12 | 10 | 2 | 0 |
| Europäische Studien | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Informatik | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Systemwissenschaften | 0 | 1 | 0 | 0 |
| **Summe** | **12** | **18** | **12** | **14** |

Zur Einteilung der Testpersonen in Gruppen werden die eher technikorientierten und naturwissenschaftlichen Fächer der Geoinformatik, der Informatik und der Systemwissenschaften unter der

Bezeichnung StudGI zusammengefasst. Demgegenüber steht die Gruppe der Geographen sowie der Studierenden des Faches Europäische Studien mit der Bezeichnung StudGeo (siehe Tab. 6.5).

Tab. 6.5: Aufteilung der Testpersonen auf zwei Testgruppen

| | Test 1 | Test 2 | Test 3 StepMap | Test 3 Scribble Maps |
|---|---|---|---|---|
| **StudGeo** (Geographie + Europäische Studien) | 0 | 7 | 9 | 14 |
| **StudGI** (Geoinformatik + andere Naturwissenschaften) | 12 | 11 | 3 | 0 |

Da beim zweiten Test nur StepMap untersucht wurde und beim dritten Test verschiedene Gruppen von Testpersonen die beiden Anwendungen evaluiert haben, stellt sich die Aufteilung der beiden Testgruppen auf die beiden zu untersuchten Anwendungen wie in Tabelle 6.6 abgebildet dar.

Tab. 6.6: Anzahl der Testpersonen nach Testgruppen aufgeteilt auf StepMap und Scribble Maps

| **StepMap** | **Test 1** | **Test 2** | **Test 3** | **Summe** |
|---|---|---|---|---|
| StudGeo | 0 | 7 | 9 | **16** |
| StudGI | 12 | 11 | 3 | **26** |
| **Scribble Maps** | | | | |
| StudGeo | 0 | - | 14 | **14** |
| StudGI | 12 | - | 0 | **12** |

Die Verteilung des Geschlechts auf die einzelnen Tests ist in Tabelle 6.7 abgebildet. Demnach haben insgesamt 21 Männer und 21 Frauen StepMap sowie 11 Männer und 15 Frauen Scribble Maps bewertet, was ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis darstellt.

Tab. 6.7: Aufteilung der Testpersonen nach Geschlecht

| | Test 1 | Test 2 | Test 3 StepMap | Test 3 Scribble Maps | **Summe** |
|---|---|---|---|---|---|
| männlich | 3 | 9 | 9 | 8 | **29** |
| weiblich | 9 | 9 | 3 | 6 | **27** |

Die Probanden befanden sich zum Zeitpunkt der Untersuchungen im Alter von 19 bis 44 Jahren, wobei die Mehrzahl (73 %) der Testteilnehmer 20 bis 23 Jahre alt ist. Für die statistische Auswertung wurden die Angaben der Testpersonen zum Geburtsjahr in das jeweilige Alter umgerechnet. Der Altersdurchschnitt beträgt 23,5 Jahre, was durch einzelne Ausreißer in den höheren Altersjahren zu erklären ist.

Die Einschätzung der eigenen Kenntnisse in den Bereichen Kartographie, GIS, Grafik-Design und Webprogrammierung bzw. im Umgang mit Computern und dem Internet erfolgte jeweils auf einer fünfstufigen Skala (1 = keine Kenntnisse bis 5 = sehr gute Kenntnisse). Hierbei zeigte sich, dass die Testgruppe der Geographen und Europäischen Studien (StudGeo) ihre Kenntnisse im Bereich GIS als gering bzw. nicht vorhanden einschätzen und die Gruppe der Geoinformatiker und anderer Naturwissenschaften (StudGI) ihre GIS-Kenntnisse wesentlich besser beurteilen (siehe Tab. 6.8).

Auch im Bereich Kartographie, Grafik-Design, der Webprogrammierung sowie im Umgang mit Computern und dem Internet schätzt die Gruppe StudGI ihre Kenntnisse oftmals höher ein als die Gruppe StudGeo. Dieses Ergebnis kann damit begründet werden, dass zum einen die Studiengänge Geoinformatik und andere Naturwissenschaften prinzipiell mehr technik- und computerorientiert ausgerichtet sind. Zum anderen verfügen insbesondere die Geoinformatikstudierenden bereits über GIS-Kenntnisse, die sie schon im ersten Semester ihres Studiums erworben haben. Viele Studierende der Geographie und der Europäischen Studien hingegen haben vorher noch nicht mit einem GIS oder einem Graphik- oder gar einem Kartographieprogramm gearbeitet. Dies spricht für eine vergleichende Untersuchung dieser beiden Studierendengruppen im Rahmen des zweiten Ziels (siehe Kap. 6.1), um Erkenntnisse über die Beurteilung der untersuchten Anwendungen durch computer- und internetaffine sowie weniger computeraffine Nutzer zu gewinnen.

Tab. 6.8: Mittelwerte der selbst einzuschätzenden Kenntnisse

| | StepMap | | Scribble Maps | |
|---|---|---|---|---|
| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) |
| Kartographie | 2,2 | 1,8 | 2,2 | 2,4 |
| GIS | 3,1 | 1,7 | 2,9 | 1,4 |
| Grafik-Design | 2 | 1,5 | 1,8 | 1,3 |
| Webprogrammierung | 2 (n=23) | 1,1 (n=7) | 2 | - |
| Umgang Computer | 4,3 (n=3) | 3,2 (n=9) | - | 3,3 |
| Umgang Internet | 4,3 (n=3) | 3,4 (n=9) | - | 3,7 |

Skala 1 (keine Kenntnisse) bis 5 (sehr gute Kenntnisse)

### 6.3.2 Bewertung der Usability (Fragebogen ISONORM 9241/110-S)

Wie bereits in Kapitel 6.2.2 erwähnt, wurde im Rahmen der Usability der Schwerpunkt auf die Gestaltungsprinzipien „Aufgabenangemessenheit“ und „Selbstbeschreibungsfähigkeit“ gelegt. In den ersten beiden Tests wurden auch nur diese beiden Prinzipien untersucht und gegenüber dem Standardfragebogen verändert. Beim dritten Test wurden diese veränderten Fragen zusätzlich zu den Standardfragen betrachtet (siehe auch Fragebögen im Anhang A.3 und A.4). Die Fragen wurden jeweils auf einer siebenstufigen Skala von sehr negativ (1) bis sehr positiv (7) beantwortet. Die Auswertung erfolgt mittels Berechnung der Mittelwerte über alle Antworten zu einer Frage bzw. über alle Fragen zu einem Gestaltungsprinzip oder auch über alle Fragen des gesamten Fragebogens ISONORM 9241/110-S (vgl. Sarodnick und Brau 2011, S. 188). Für eine garantierte gebrauchstaugliche Software existieren Soll-Werte (vgl. SEIKUMU 2007b). Für Einzelfragen liegt der Sollwert bei 5. Für ein Gestaltungsprinzip bedeutet das bei jeweils drei Einzelfragen einen Sollwert von 15. Bei den veränderten ISONORM 9241/110-S Fragebögen der ersten beiden Tests bestehen die Gestaltungsprinzipien aus jeweils vier Einzelfragen, weshalb sich der Soll-Wert dort auf 20 erhöht.

Für **StepMap** zeigt sich aufgeteilt auf die Testgruppen StudGI und StudGeo und die drei verschiedenen Tests (1 = 2011, 2 = 2012, 3 = 2013) das in Abbildung 6.1 und 6.2 dargestellte Bild für die veränderten Gestaltungsprinzipien „Aufgabenangemessenheit“ und „Selbstbeschreibungsfähigkeit“.

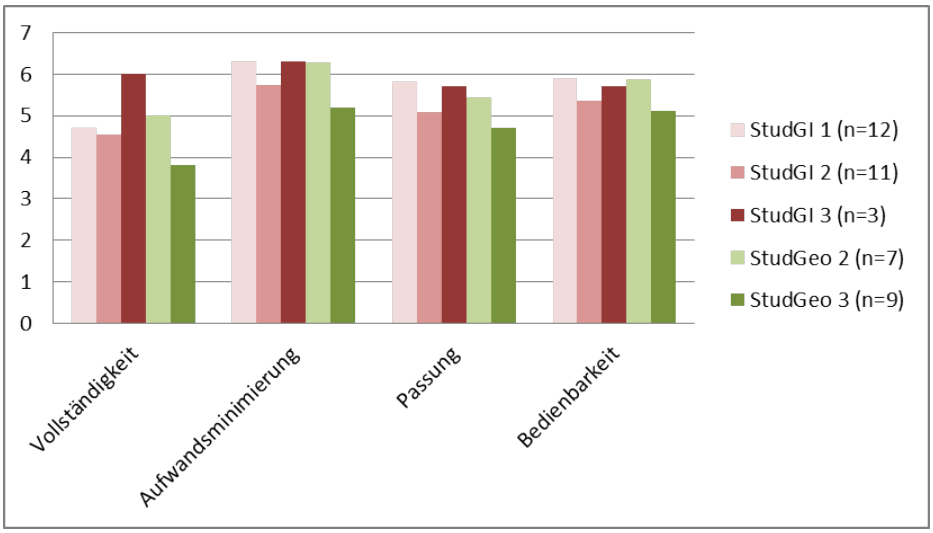



Abb. 6.1: Aufgabenangemessenheit von StepMap aufgeteilt auf Gruppen und Tests

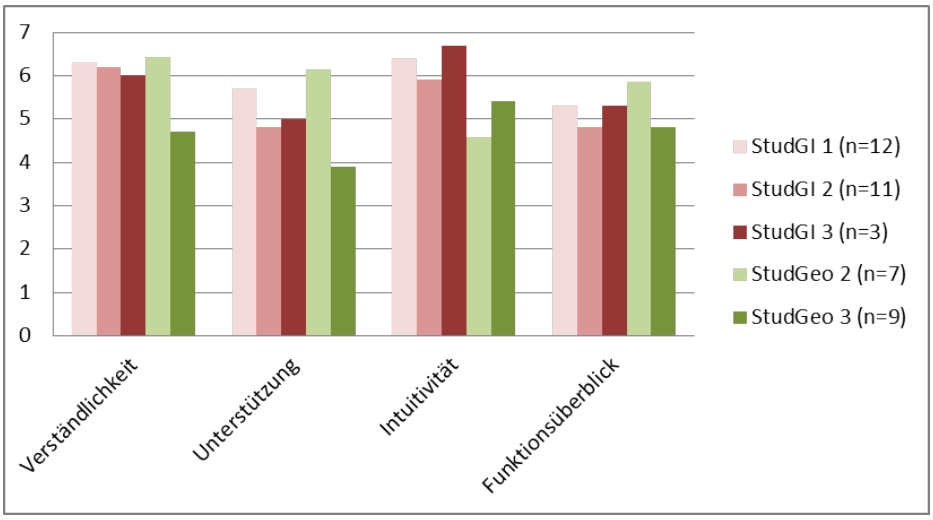



Abb. 6.2: Selbstbeschreibungsfähigkeit von StepMap aufgeteilt auf Gruppen und Tests

Die Abbildungen 6.1 und 6.2 zeigen, dass vor allem die Gruppe StudGeo StepMap beim dritten Test mit Ausnahme der Intuitivität schlechter bewertete. Erkennbar ist aber auch, dass beim zweiten Test die Gruppe StudGeo StepMap häufig etwas besser bewertet hat als die Gruppe StudGI (siehe auch Gesamtwerte in Tab. 6.9). Insgesamt bewertet StudGI StepMap besser als StudGeo. Beim Vergleich der Bewertungen der beiden Testgruppen lassen sich vor allem bei der Selbstbeschreibungsfähigkeit größere Unterschiede feststellen (siehe Abb. 6.2). So wurde beim zweiten Test die Unterstützung von StudGeo deutlich höher bewertet (6,1 gegenüber 4,8), die Intuitivität geringer (4,6 gegenüber 5,9) und der Funktionsüberblick wiederum höher (5,9 gegenüber 4,8). Anzunehmen ist hierbei, dass die

Gruppe StudGI es eher gewohnt ist, mit Computern und Programmen umzugehen. Die Testteilnehmer in StudGI kennen andere und teilweise ähnliche Systeme, so dass sie sich schneller und leichter zurechtfinden als die Testteilnehmer der Gruppe StudGeo und die Anwendung besser intuitiv ohne Anleitung bedienen können (Intuitivität). Bezüglich der Unterstützung und des Funktionsüberblicks kann vermutet werden, dass die Teilnehmer der Gruppe StudGI durch ihre Vorkenntnisse in Geographischen Informationssystemen andere bzw. weiterführende Funktionalitäten gewohnt sind, diese bei StepMap aber nicht finden. Auch existiert in StepMap keine Hilfefunktion, mit der sie nach bestimmten Funktionalitäten suchen können, was jedoch einige probiert hatten, wie die Auswertung der offenen Fragen (siehe Kap. 6.3.5, 3. Frage) noch zeigen wird. StepMap ist vor allem für Laien ohne Vorkenntnisse in der Verwendung von Geoinformationssystemen oder ähnlichen Systemen für die Erstellung von Karten konzipiert worden. Diese Ergebnisse deuten schon daraufhin, dass StepMap darin erfolgreich war und vor allem für Laien geeignet ist.

Tab. 6.9: Summe der Faktoren für die Aufgabenangemessenheit und Selbstbeschreibungsfähigkeit bei StepMap

| | **StudGI 1** (n=12) | **StudGI 2** (n=11) | **StudGI 3** (n=3) | **StudGeo 2** (n=7) | **StudGeo 3** (n=9) | **StudGI gesamt** | **StudGeo gesamt** | **Gesamt** (n=42) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufgaben-angemessenheit | 22,7 | 20,7 | 23,7 | 22,6 | 18,8 | **22,0** | **20,4** | **21,4** |
| Selbstbeschrei-bungsfähigkeit | 23,7 | 21,7 | 23 | 23,0 | 18,8 | **22,7** | **20,7** | **21,9** |

Bei **Scribble Maps** zeigt sich für die beiden Gestaltungsprinzipien das in den Abbildungen 6.3 und 6.4 sowie in Tabelle 6.10 dargestellte Bild. Scribble Maps wurde beim ersten Test 2011 nur von der Gruppe StudGI und beim dritten Test 2013 nur von der Gruppe StudGeo bewertet. Hierbei ist erkennbar, dass Scribble Maps von der Gruppe StudGI durchgehend besser beurteilt wird als von der Gruppe StudGeo. Die Bewertung der Einzelfragen durch StudGeo bleibt immer unter dem Soll-Wert von 5 und unter dem Wert von 20 für ein Gestaltungsprinzip.

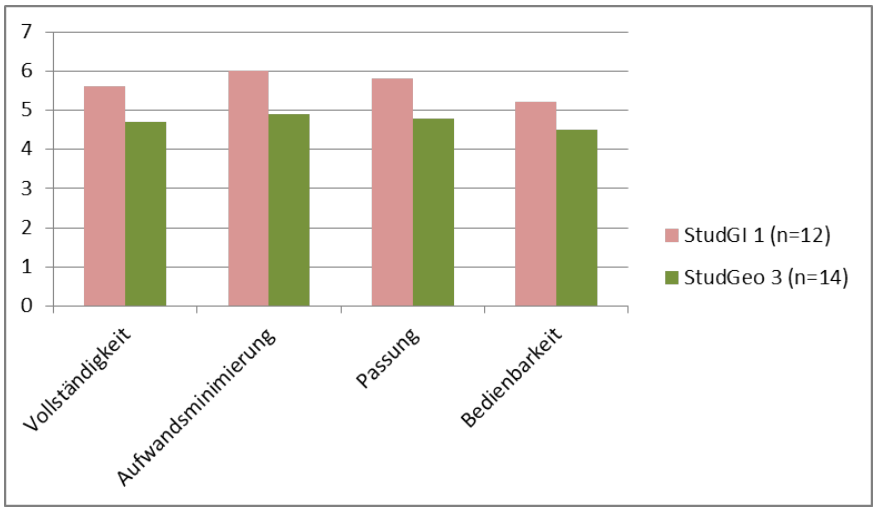



Abb. 6.3: Aufgabenangemessenheit von Scribble Maps

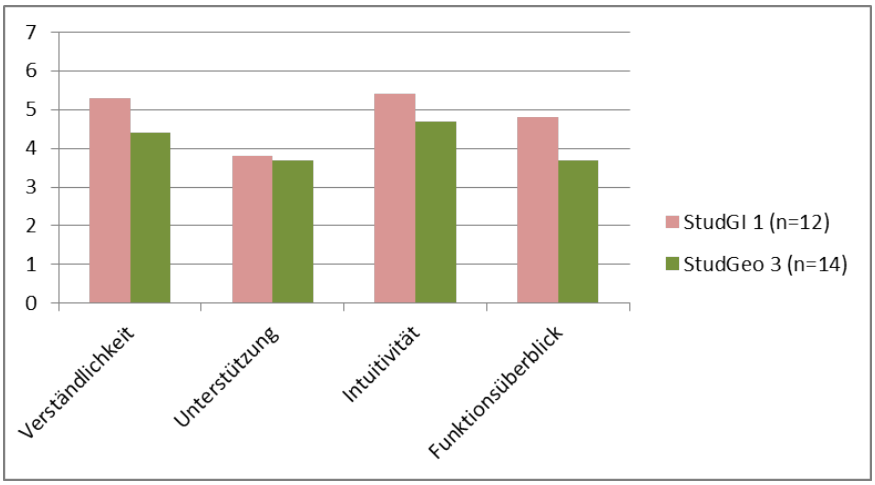



Abb. 6.4: Selbstbeschreibungsfähigkeit von Scribble Maps

Tab. 6.10: Summe der Faktoren für die Aufgabenangemessenheit und Selbstbeschreibungsfähigkeit bei Scribble Maps

| | **StudGI 1** (n=12) | **StudGeo 3** (n=14) | **Gesamt** (n=26) |
|---|---|---|---|
| Aufgabenangemessenheit | 22,5 | 18,9 | **20,5** |
| Selbstbeschreibungsfähigkeit | 19,2 | 16,6 | **17,7** |

Im **Vergleich von StepMap mit Scribble Maps**, aggregiert über alle drei Tests, stellt sich das in den Abbildungen 6.5 und 6.6 aufgezeigte Bild dar. StepMap (SM) wird überwiegend besser beurteilt als Scribble Maps (Scr). Vor allem bei der Selbstbeschreibungsfähigkeit (Abb. 6.6) zeigt sich dies deutlich. Man kann das zurückführen auf die schrittweise Nutzerführung bei StepMap und die verschiedenen Hilfestellungen und Erläuterungen (z. B. Mouseover-Fenster). Dies sorgt für eine bessere Verständlichkeit, bessere Unterstützung durch die Anwendung, eine intuitivere Nutzung sowie einen besseren Funktionsüberblick. Bei Scribble Maps hingegen werden im Karteneditor alle Funktionen angeboten ohne nähere Erläuterungen und eine Führung des Nutzers durch den Prozess der Kartenerstellung. Es fällt auch auf, dass Scribble Maps von der Gruppe StudGI in einigen Aspekten ähnlich oder sogar besser als StepMap bewertet wird. Das betrifft bei der Aufgabenangemessenheit (Abb. 6.5) die Vollständigkeit (Anwendung bietet alle Funktionen zur effizienten Bearbeitung der Aufgabe) und die Passung (Anwendung ist auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten). Erklärbar ist dies wiederum mit den Vorkenntnissen der Testpersonen aus der Gruppe StudGI im Bereich GIS, weshalb sie besser mit Scribble Maps zurechtkommen und bekannte Funktionen vorfinden. Daher entsteht bei Ihnen auch der Eindruck einer besseren Vollständigkeit an Funktionen und einer etwas besseren Passung, da sie schnell im Karteneditor sehen können, was mit der Anwendung möglich ist. Und wie bereits die Analyse verschiedener Webmapping 2.0-Anwendungen in Kapitel 5.3 und 5.4 zeigte, verfügt Scribble Maps über mehr Gestaltungsmöglichkeiten beim Einzeichnen von Objekten.

Beim dritten Testdurchlauf wurden beide Anwendungen anhand des gesamten ISONORM 9241/110-S Fragebogens von den Testteilnehmern bewertet. Tabelle 6.11 zeigt die Ergebnisse, die aufgrund der

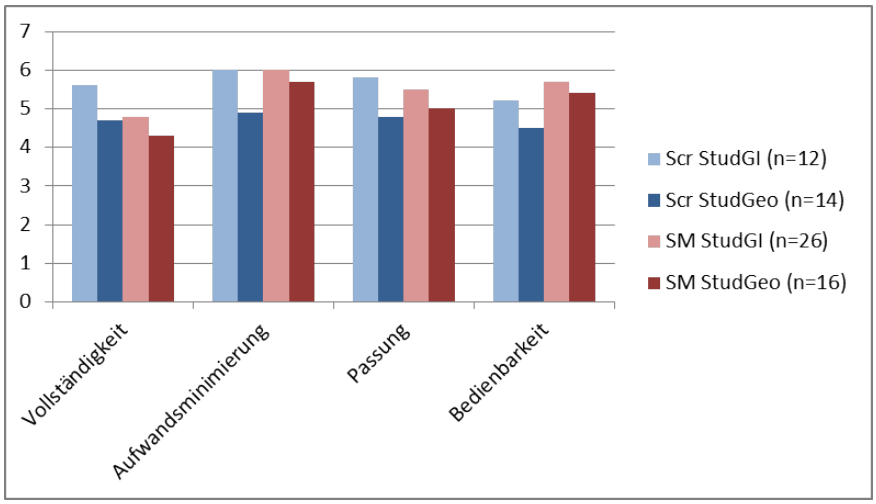



Abb. 6.5: Aufgabenangemessenheit von Scribble Maps (Scr) und StepMap (SM)

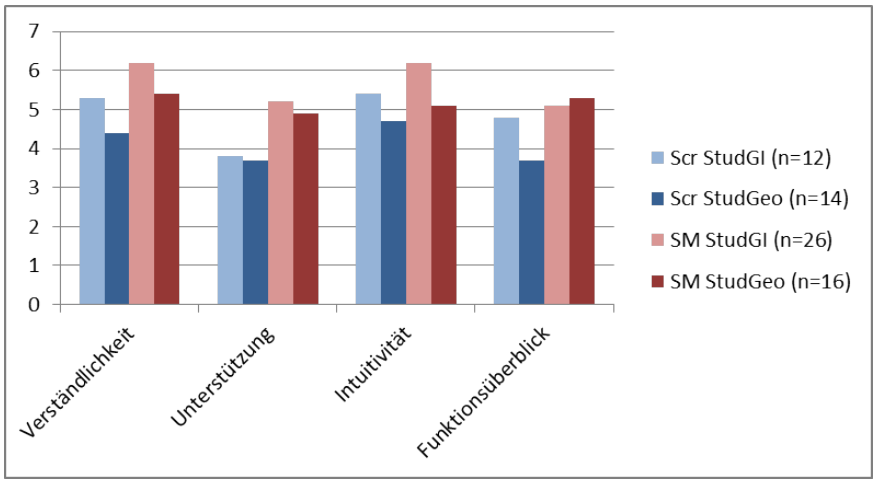



Abb. 6.6: Selbstbeschreibungsfähigkeit von Scribble Maps (Scr) und StepMap (SM)

geringen Anzahl an Teilnehmern in der Gruppe StudGI (drei Personen), die außerdem nur am Test mit StepMap teilgenommen haben, nicht noch nach Testgruppen unterteilt sind.

Scribble Maps wird auch bei der Betrachtung des gesamten Fragebogens überwiegend schlechter bewertet als StepMap. Teilweise liegen die Werte deutlich unter dem Soll-Wert von 5. Nur bei der Vollständigkeit (aa1) und der Transparenz (ek2) hat Scribble Maps einen etwas besseren Wert, was wieder mit etwas mehr Gestaltungsmöglichkeiten und einem teilweise leichteren Umgang mit bestimmten Funktionen (z. B. das Zeichnen von Linien, siehe Kap. 5.3.3) begründet werden kann.

Zusammenfassend kann somit festgestellt werden, dass StepMap auf Grundlage dieser Untersuchung eine bessere Usability besitzt als Scribble Maps. Bezüglich der Selbstbeschreibungsfähigkeit gilt dies sowohl für die Testgruppe StudGeo also auch die Gruppe StudGI (siehe Abb. 6.6). Die Aufgabenangemessenheit von StepMap wird von StudGeo gegenüber Scribble Maps auch besser bewertet. Die Gruppe StudGI hingegen bewertet die Aufgabenangemessenheit von StepMap und Scribble

Tab. 6.11: Ergebnisse des ISONORM 9241/110-S Fragebogens beim dritten Test

| Gestaltungsprinzip | Kürzel | Frage | StepMap (n=12) | Scribble Maps (n=14) |
|---|---|---|---|---|
| Aufgabenangemessenheit | aa1 | Vollständigkeit | 4,3 | 4,7 |
| | aa2 | Aufwandsminimierung | 5,5 | 4,9 |
| | aa3 | Passung | 4,9 | 4,8 |
| | | **Summe** | **14,7** | **14,4** |
| Selbstbeschreibungsfähigkeit | sb1 | Informationsgehalt | 4,7 | 4,4 |
| | sb2 | Unterstützungsmöglichkeit | 4,3 | 3,7 |
| | sb3 | Unterstützungsangebot | 4,4 | 3,1 |
| | | **Summe** | **13,4** | **11,2** |
| Erwartungskonformität | ek1 | Gestaltungskonsistenz | 5,4 | 4,5 |
| | ek2 | Transparenz | 4,5 | 4,6 |
| | ek3 | Bedienkonsistenz | 5,6 | 5,2 |
| | | **Summe** | **15,5** | **14,3** |
| Lernförderlichkeit | lf1 | Erlernbarkeit | 5,6 | 4,6 |
| | lf2 | Wissensverfügbarkeit | 5,6 | 5,2 |
| | lf3 | Erschließbarkeit | 5,8 | 5,0 |
| | | **Summe** | **17,0** | **14,8** |
| Steuerbarkeit | sk1 | Flexibilität | 4,8 | 4,8 |
| | sk2 | Wechselmöglichkeit | 5,3 | 3,7 |
| | sk3 | Unterbrechungsfreiheit | 5,2 | 4,7 |
| | | **Summe** | **15,3** | **13,2** |
| Fehlertoleranz | ft1 | Verständlichkeit | 5,0 | 4,0 |
| | ft2 | Korrigierbarkeit | 4,6 | 4,0 |
| | ft3 | Korrekturunterstützung | 4,3 | 3,1 |
| | | **Summe** | **13,9** | **11,1** |
| Individualisierbarkeit | ik1 | Erweiterbarkeit | 4,8 | 4,3 |
| | ik2 | Personalisierbarkeit | 5,3 | 4,5 |
| | ik3 | Aufgabenflexibilität | 4,8 | 4,4 |
| | | **Summe** | **14,9** | **13,2** |
| | | **Gesamtsumme** | **104,4** | **92,2** |

Maps in etwa gleich (siehe Abb. 6.5 und Tab. 6.9 und 6.10). Dennoch kann die erste These „StepMap ist intuitiver und einfacher zu bedienen als Scribble Maps.“ im Rahmen dieser Untersuchung bestätigt werden, denn die Aspekte Bedienbarkeit und Intuitivität wurden bei StepMap von beiden Gruppen besser bewertet (siehe Abb. 6.5 und 6.6). Die Ergebnisse zeigen auch, dass StepMap vor allem von Nutzern, die kaum oder keine Vorkenntnisse besitzen, bevorzugt und besser bewertet wird, wohingegen Scribble Maps von Prosumenten mit gewissen Kenntnissen in der Nutzung ähnlicher Anwendungen gut beurteilt wird. Die Teilnehmer der Gruppe StudGI bewerten im Schnitt beide Anwendungen besser als die Teilnehmer der Gruppe StudGeo, wobei die Unterschiede in der Bewertung bei Scribble Maps oftmals etwas größer sind als bei StepMap.

### 6.3.3 Bewertung der User Experience (Fragebogen AttrakDiff2)

Beim AttrakDiff2-Fragebogen erfolgt eine subjektive Bewertung der Anwendung mit Hilfe von 28 semantischen Differentialen auf einer siebenstufigen Skala (siehe Kap. 4.2.3). Die semantischen Differentiale in Form von bipolaren Wortpaaren sind den verschiedenen Konstrukten der pragmatischen und der hedonischen Qualität (noch unterteilt in Stimulation und Identität) sowie der Attraktivität zugeordnet (siehe auch Kap. 3.1.3). Die einzelnen Bewertungen durch die Testteilnehmer wurden für die verschiedenen Tests in die Eingabemaske auf der AttrakDiff2-Webseite (www.attrakdiff.de) durch den Testleiter eingegeben und dort automatisch ausgewertet. Dabei werden sowohl die vier Konstrukte (bzw. Dimensionen) als auch die einzelnen Wortpaare analysiert und miteinander verglichen. Dies geschieht über die Bildung von Mittelwerten. Die Bewertung der Wortpaare erfolgt mit den Werten von -3 bis 3 (z. B. schlecht - gut = -3 bis 3), wobei der Wert 0 die Mitte zwischen den gegensätzlichen Adjektiven darstellt. Die Ergebnisse der pragmatischen Qualität (PQ) und der hedonischen Qualität (HQ) werden außerdem noch in einer sogenannten Portfolio-Darstellung in einem rechtwinkligen Diagramm dargestellt, welches in mehrere Charakterbereiche unterteilt ist (siehe z. B. Abb. 6.7). Neben den Mittelwerten werden für die pragmatische und die hedonische Qualität Konfidenzintervalle berechnet, die zusammen ein Konfidenzrechteck ergeben. Dieses Konfidenzrechteck gibt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % an, dass die Mittelwerte von PQ und HQ bei einer weiteren Studie unter gleichen Bedingungen wieder innerhalb des Rechtecks liegen würden (vgl. Hassenzahl et al. 2008, S. 81). Je größer das Konfidenzrechteck ausfällt, desto weniger kann das untersuchte Produkt mit Sicherheit einem Produktcharakter zugeordnet werden und desto unterschiedlicher wurde es von den Testteilnehmern bewertet.

Bei einem Vergleich von Produkten wird mit Signifikanztests überprüft, ob die Unterschiede in den Werten eher zufällig sind oder tatsächlich auf verschiedene Produkteigenschaften zurückzuführen sind. Für die Ergebnisberichte auf der Online-Plattform AttrakDiff (www.attrakdiff.de) werden dafür t-Tests mit einem Signifikanzniveau von 0,05 durchgeführt. Dieser Signifikanztest kann jedoch nur uneingeschränkt für Zufallsstichproben herangezogen werden. Für die Überprüfung signifikanter Unterschiede, die nicht nur bei den teilnehmenden Testpersonen auftreten, sondern auch darüber hinaus wahrscheinlich sind, ist eine reine Zufallsstichprobe erforderlich. Bei dieser Untersuchung wurden die Testteilnehmer nicht mittels einer reinen Zufallsstichprobe aus der Grundgesamtheit der Nutzer von Webmapping 2.0-Anwendungen gezogen (siehe dazu Kap. 6.2.1).

Das Ergebnis des AttrakDiff2 Fragebogens des **ersten Tests** zeigt den Vergleich von StepMap mit Scribble Maps. An diesem Test waren, wie bereits in Kapitel 6.2.1 erwähnt, nur Testpersonen der Gruppe StudGI beteiligt. In der Portfolio-Darstellung (Abb. 6.7) wird ersichtlich, dass StepMap (A) eher handlungsorientiert und mit einer etwas höheren pragmatischen Qualität gegenüber der hedonischen Qualität eingestuft wird. Das Konfidenzrechteck ist klein, was bedeutet, dass sich die Nutzer bei der Beurteilung von StepMap einig sind, auch im Hinblick auf beide Dimensionen. Scribble Maps ist auch eher handlungsorientiert einzustufen, wobei die Zuordnung zu einem Charakterbereich hier weniger eindeutig ist. Das Konfidenzrechteck geht über den Charakterbereich hinaus, jedoch ist

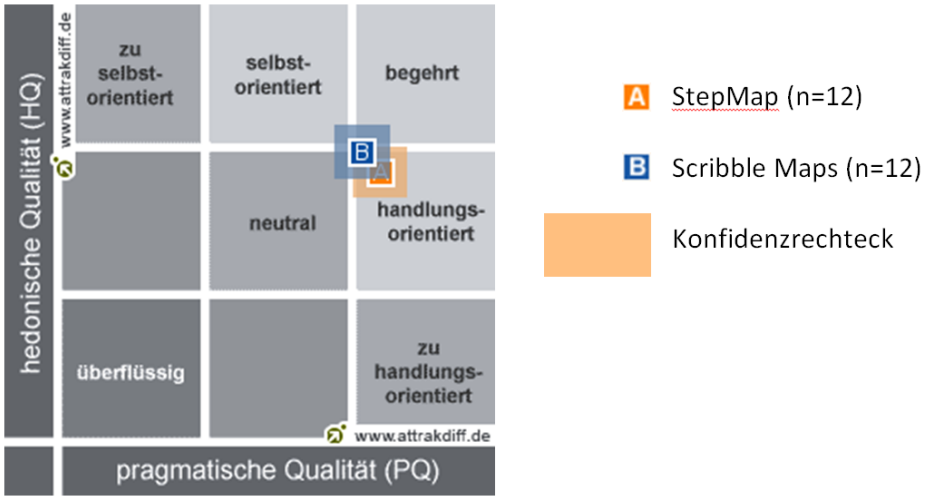



Abb. 6.7: Portfolio-Darstellung des ersten Tests mit StepMap (A) und Scribble Maps (B) n=12, Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.5)

es auch klein, was auf eine einheitliche Beurteilung durch die Testpersonen hinweist. Im Vergleich zu StepMap hat Scribble Maps etwas bessere Werte bezüglich der hedonischen Qualität und etwas schlechtere bezogen auf die pragmatische Qualität. Jedoch sind diese Unterschiede gering (siehe auch Ergebnisbericht im Anhang A.5).

Im Diagramm in Abbildung 6.8 sind die Mittelwerte der vier Dimensionen dargestellt. Auch hier zeigen sich ähnliche Werte für beide Anwendungen. Die pragmatische Qualität (PQ) und die Attraktivität (ATT) liegt für beide Produkte im überdurchschnittlichen Bereich und die hedonische Qualität (HQ-I = Identität und HQ-S = Stimulation) im durchschnittlichen Bereich (siehe A.5). Beide Produkte wirken auf die Testteilnehmer sehr attraktiv.

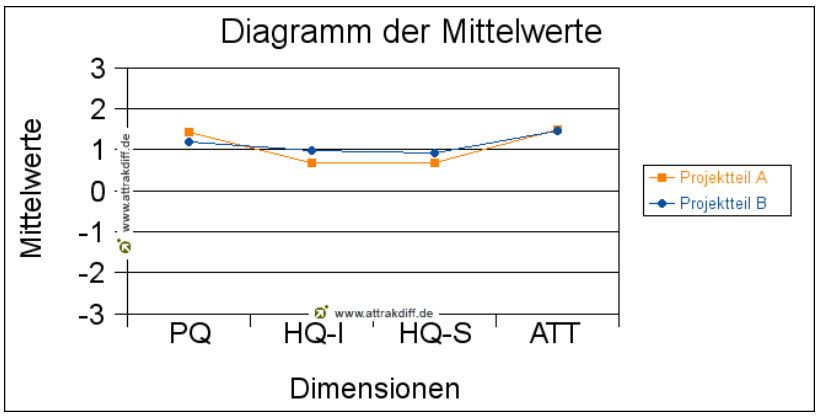



Abb. 6.8: Mittlere Ausprägungen des ersten Tests für StepMap (A) und Scribble Maps (B) n=12, Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.5)

Die Abbildung 6.9 stellt die Mittelwerte der einzelnen Wortpaare dar. Anhand von Extremwerten zeigt sich hier, welche Eigenschaften kritisch sind oder gut gelöst wurden. Dabei fällt auf, dass StepMap etwas stärkere Ausprägungen bei Extremwerten hat als Scribble Maps. Für StepMap besonders

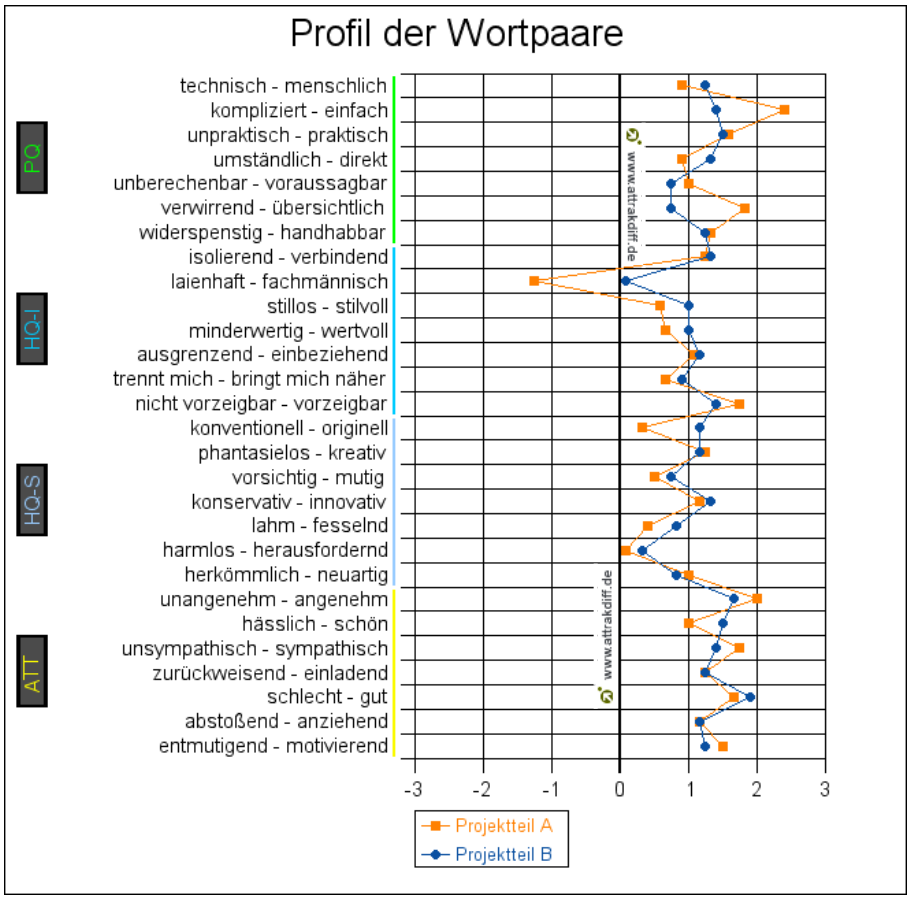



Abb. 6.9: Profil der Wortpaare des ersten Tests für StepMap (A) und Scribble Maps (B) n=12, Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.5)

auffallende Eigenschaften sind „einfach“ und „laienhaft“. Weitere hervorstehende Merkmale sind „übersichtlich“, „vorzeigbar“, „angenehm“, „sympathisch“ und „gut“. Bei Scribble Maps stechen nur die Eigenschaften „gut“ und „angenehm“ etwas hervor. Dieses Ergebnis bei den Wortpaaren und die etwas bessere pragmatische Qualität sprechen für die These, dass StepMap einfacher und intuitiver zu bedienen ist als Scribble Maps und sich vor allem für Nutzer ohne Vorkenntnisse eignet.

Beim **zweiten Test** wurde nur StepMap untersucht, diesmal jedoch von beiden Testgruppen. Die Analyse der Bewertungen von StepMap durch die beiden Testgruppen StudGeo (A) und StudGI (B) ergibt das in Abbildung 6.10 dargestellte Bild. StepMap wird durch die Testgruppe StudGeo vor allem in der hedonischen Qualität besser bewertet und eher als begehrt eingestuft. Der Unterschied bei der hedonischen Qualität ist groß und wäre bei einer Zufallsstichprobe der Testteilnehmer statistisch signifikant (siehe A.6). Die pragmatische Qualität bei der Gruppe StudGeo hat ein großes Konfidenzintervall, was auf recht unterschiedliche Beurteilungen hinweist und auch mit der relativ geringen Zahl an Teilnehmern (7) in dieser Gruppe beim zweiten Test zusammenhängt. Die Gruppe StudGI stuft StepMap als eher handlungsorientiert ein und beurteilt StepMap relativ homogen (kleines Konfidenzrechteck).

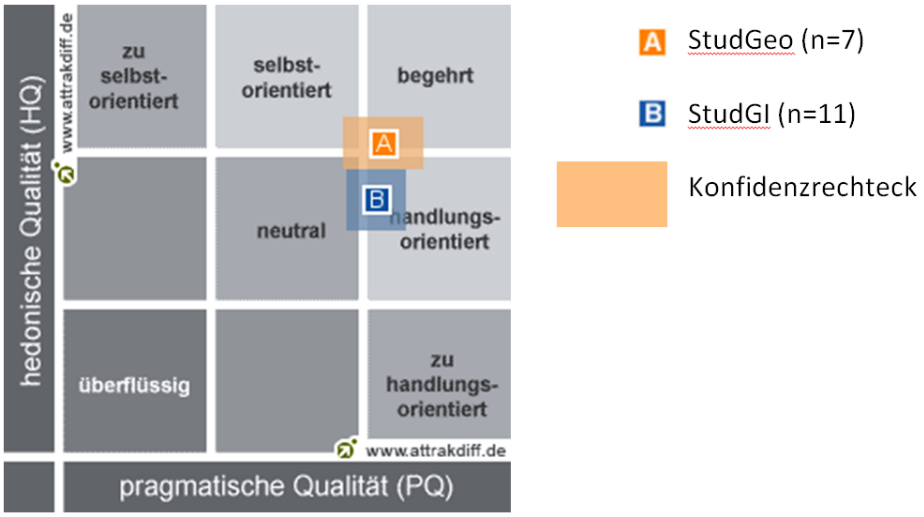



Abb. 6.10: Portfolio-Darstellung des zweiten Tests mit StepMap aufgeteilt auf die Testgruppen StudGeo (A, n=7) und StudGI (B, n=11)
Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.6)

Die Attraktivität (ATT) und die Stimulation (HQ-S) werden von den Probanden der Gruppe StudGeo (A) überdurchschnittlich bewertet, wohingegen sie von den Teilnehmern der Gruppe StudGI (B) im Mittel nur durchschnittliche Werte erhalten (siehe Abb. 6.11). Die Unterschiede in den Bewertungen für die Stimulation, die Identität und die Attraktivität sind groß und wären bei einer Zufallsstichprobe statistisch signifikant (siehe A.6).

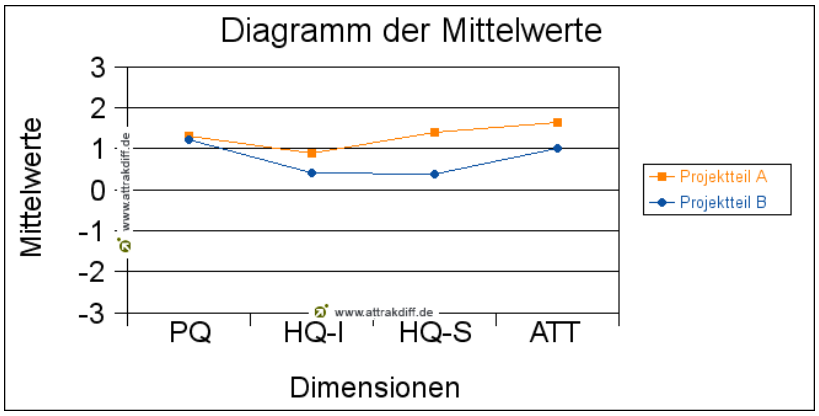



Abb. 6.11: Mittlere Ausprägungen des zweiten Tests mit StepMap aufgeteilt auf die Testgruppen StudGeo (A, n=7) und StudGI (B, n=11)
Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.6)

Das Profil der Wortpaare (siehe Abb. 6.12) zeigt für beide Produkte überwiegend ähnliche Extremwerte mit der Tendenz der etwas höheren Bewertung durch die Gruppe StudGeo. Hervorstechende Werte sind vor allem „praktisch“, „laienhaft“, „angenehm“ und „gut“, was sich auch mit dem ersten Test deckt (siehe Abb. 6.9). StepMap wird also durch die die Gruppe StudGeo besser bewertet bezogen auf die hedonische Qualität und die Attraktivität. Die Probanden dieser Gruppe empfinden StepMap nicht

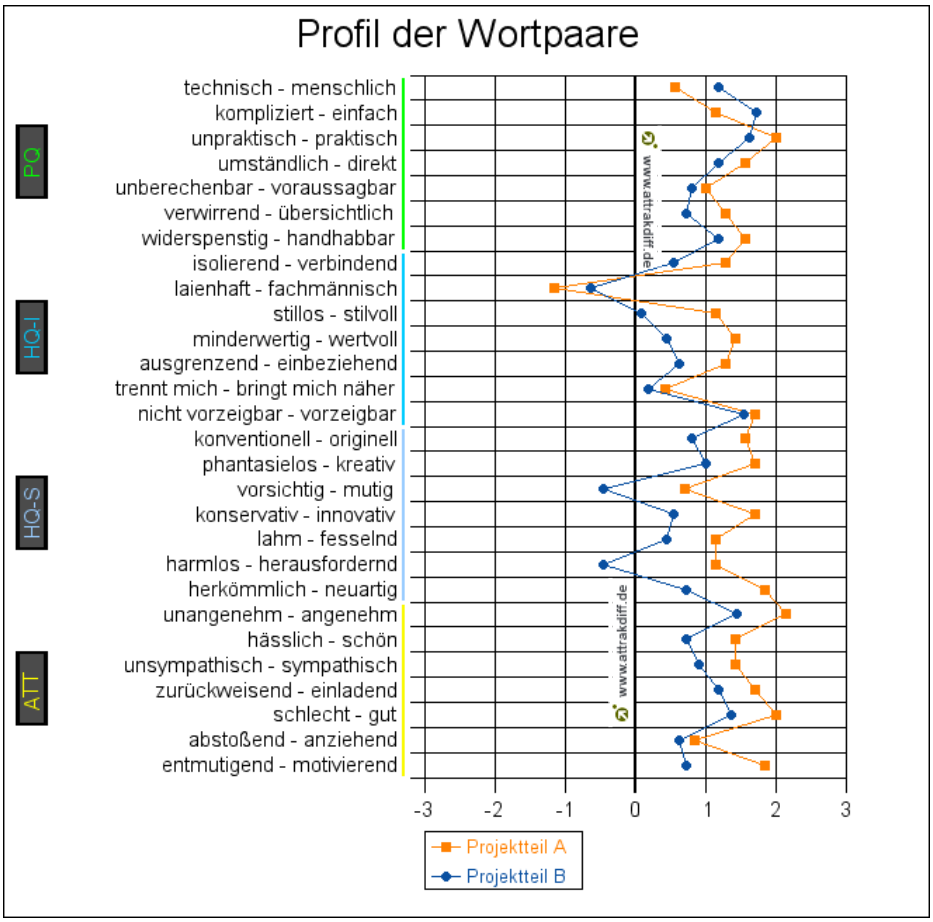



Abb. 6.12: Profil der Wortpaare des zweiten Tests für StepMap aufgeteilt auf die Testgruppen StudGeo (A, n=7) und StudGI (B, n=11)
Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.6)

praktikabler in der Anwendung (PQ in etwa gleich), aber attraktiver und sie nehmen sie positiver wahr (Hedonik). StepMap adressiert für sie somit besser das Streben nach Verbesserung von Kenntnissen und Fähigkeiten (Stimulation) und das Kommunizieren einer gewünschten Identität.

Für den **dritten Test** wurde aufgrund der geringen Anzahl an Probanden der Gruppe StudGI nur eine Auswertung im Sinne eines Vergleichs zwischen StepMap und Scribble Maps vorgenommen ohne Berücksichtigung der beiden Testgruppen. Die Portfoliodarstellung in Abbildung 6.13 zeigt bei diesem Test ein etwas anderes Bild als beim ersten Test (Abb. 6.7). StepMap (A) wird im Vergleich zum ersten Test relativ ähnlich jedoch mit etwas geringeren Bewertungen insbesondere für die pragmatische Qualität beurteilt. Scribble Maps hingegen schneidet hier deutlich schlechter ab und wird eindeutig dem Produktcharakter neutral zugeordnet. Die Konfidenzrechtecke sind bei beiden Anwendungen klein, womit die Produkte von den Testteilnehmern einheitlich bewertet werden. Der Unterschied bei der pragmatischen Qualität zwischen StepMap und Scribble Maps ist groß und wäre bei einer Zufallsstichprobe statistisch signifikant (siehe A.7). Das Diagramm in Abbildung 6.14 zeigt außerdem eine höhere Attraktivität von StepMap gegenüber Scribble Maps.

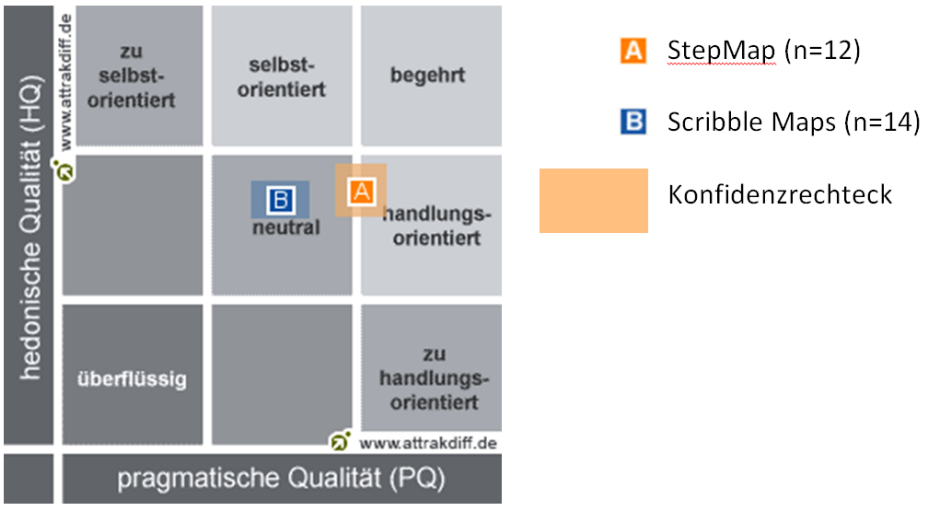



Abb. 6.13: Portfolio-Darstellung des dritten Tests mit StepMap (A, n=12) und Scribble Maps (B, n=14)
Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.7)

Das Profil der Wortpaare (Abb. 6.15) lässt Extremwerte bei StepMap für die Eigenschaften „praktisch“, „übersichtlich“, „laienhaft“, „kreativ“ und „gut“ erkennen. Die Bewertungen der Eigenschaften für Scribble Maps zeigen in der Regel eine ähnliche Tendenz nur mit geringeren Ausprägungen. Für Scribble Maps hervorstechende Merkmale sind „technisch“, „umständlich“ und „kreativ“. Diese Unterschiede in der Beurteilung im Vergleich zum ersten Test lassen sich damit erklären, dass beim dritten Test überwiegend Probanden aus der Gruppe StudGeo beteiligt waren, während am ersten Test nur Personen der Gruppe StudGI teilgenommen haben. Die Gruppe StudGeo bewertet Scribble Maps schlechter, vor allem in der pragmatischen Qualität, aber auch bei der Hedonik (insbesondere Identität) und der Attraktivität. Die Probanden der Gruppe StudGI scheint hingegen Scribble Maps mehr anzusprechen, da sie es in allen vier Dimensionen besser als die Teilnehmer der Gruppe StudGeo bewerten (vergleiche Scribble Maps (B) in Abb. 6.8 und Abb. 6.14). StepMap wird hingegen von beiden Personengruppen ähnlich beurteilt.

Diese Unterschiede in der Bewertung von Scribble Maps durch die beiden Testgruppen lässt sich auch hier auf die unterschiedlichen Vorkenntnisse zurückführen. Scribble Maps ist für Nutzer ohne Kenntnisse in Softwareprogrammen zur Kartenerstellung weniger intuitiv zu bedienen, da es weniger Hilfestellungen und Anleitungen als StepMap und keine Nutzerführung bietet. So sind auch die Eigenschaften „technisch“ und „umständlich“ zu erklären, die hauptsächlich von den Probanden der Gruppe StudGeo vergeben wurden (siehe Abb. 6.15). Somit kann als Ergebnis der Untersuchung der User Experience, die auch zu gewissen Teilen die Usability einschließt (in Form der pragmatischen Qualität), die These „StepMap ist intuitiver und einfacher zu bedienen als Scribble Maps.“ vor allem in Bezug auf die Testgruppe StudGeo bestätigt werden. Die Gruppe StudGI hingegen bewertet StepMap und Scribble Maps relativ ähnlich (siehe Abb. 6.7 und 6.8).

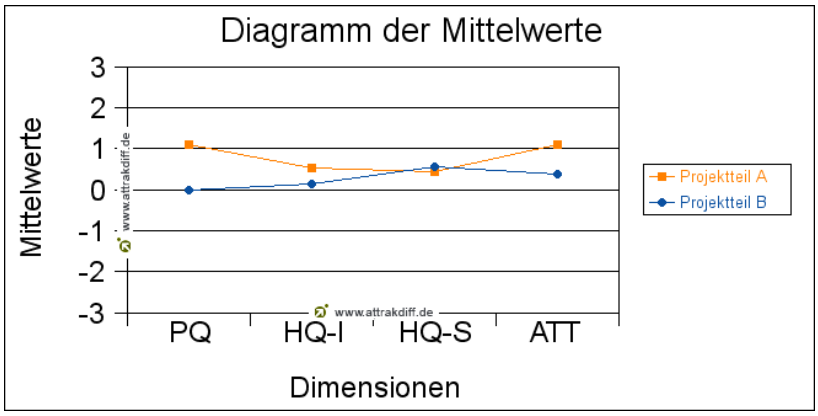



Abb. 6.14: Mittlere Ausprägungen des dritten Tests für StepMap (A, n=12) und Scribble Maps (B, n=14)
Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.7)

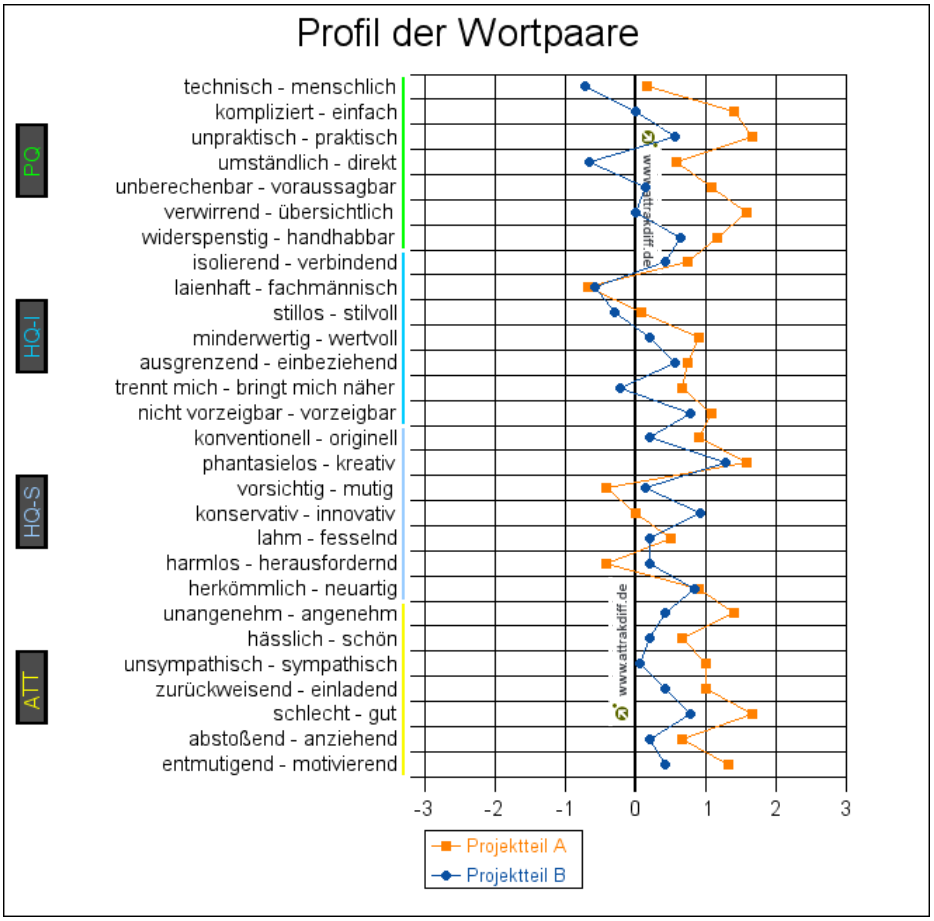



Abb. 6.15: Profil der Wortpaare des dritten Tests für StepMap (A, n=12) und Scribble Maps (B, n=14)
Quelle: automatisch generierter Ergebnisbericht von www.attrakdiff.de (vgl. Anhang A.7)

### 6.3.4 Beurteilung der Aufgabe und der Webmapping-Anwendung

In diesem Kapitel werden die geschlossenen Fragen zur Beurteilung der gestellten Aufgabe, der selbsterstellten Karte sowie der allgemeinen Bewertung der jeweiligen Anwendung ausgewertet. Im Hinblick auf die erstellte Karte sollte die Zufriedenheit auf einer fünfstufigen Skala von sehr zufrieden (1) bis sehr unzufrieden (5) bewertet werden. Des Weiteren wurde ebenfalls auf einer fünfstufigen Skala ermittelt, ob das Ergebnis (die Karte) der Aufgabenstellung und der eigenen Vorstellung entspricht (1 = trifft voll zu, 5 = trifft nicht zu). Die Ergebnisse sind in der Tabelle 6.12 dargestellt. Hierbei lassen sich bei StepMap keine eindeutigen Tendenzen und Unterschiede in den beiden Testgruppen erkennen. Bei Scribble Maps werden dagegen die Zufriedenheit und auch die Entsprechung mit der Aufgabe und vor allem die Entsprechung mit den eigenen Vorstellungen von den Probanden der Gruppe StudGeo gegenüber StepMap und gegenüber der Gruppe StudGI etwas schlechter beurteilt (siehe Tab. 6.12). Die Werte liegen für alle drei Fragen überwiegend im Bereich zwischen 2 und 3, was einer guten bis mittelmäßigen Zufriedenheit bzw. teilweise bis gut zutreffenden Vorstellungen entspricht. Auffällig ist, dass die von den Testteilnehmern erstellten Karten oftmals etwas weniger den eigenen Vorstellungen entsprechen als der Aufgabenstellung. Sie sind also der Meinung, dass die Karte eher die Aufgabe erfüllt, aber eigenen Vorstellungen und Erwartungen etwas weniger entgegenkommt.

Tab. 6.12: Aggregierte Mittelwerte für StepMap und Scribble Maps zu den Fragen zur selbsterstellten Karte

| | StepMap | | Scribble Maps | |
|---|---|---|---|---|
| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) |
| Zufriedenheit mit Karte | 2,4 | 2,3 | 2,3 | 2,8 |
| entspricht Aufgabe | 2,0 | 2,1 | 2,0 | 2,4 |
| entspricht Vorstellungen | 2,5 | 2,4 | 2,3 | 3,2 |

Skalen: Zufriedenheit 1 (zufrieden) bis 5 (unzufrieden), andere 1 (trifft voll zu) bis 5 (trifft nicht zu)

Die nächsten Fragen handeln von der Schwierigkeit der Bearbeitung der Aufgabe (1 = sehr leicht bis 5 = sehr schwer), vom zeitlichen Aufwand, die Aufgabe zu bearbeiten (1 = zu hoch, 2 = angemessen, 3 = zu gering) sowie dem Interessantheitsgrad des in der Karte umzusetzenden Themas (1 = sehr interessant bis 5 = sehr uninteressant). Beim zeitlichen Aufwand sind sich die Testteilnehmer relativ einig und bewerten ihn als angemessen, um die gestellte Aufgabe zu bearbeiten (siehe Tab. 6.13). Beim Grad der Schwierigkeit fällt auf, dass die Gruppe StudGeo das Bearbeiten der Aufgabe sowohl mit StepMap als auch mit Scribble Maps etwas schwieriger findet als die Teilnehmer der Gruppe StudGI. Das Interesse an dem Thema der Aufgabe („Mein Studienstandort in Niedersachsen“) liegt im Bereich von 2 = interessant bis 3 = teils/teils.

Des Weiteren war eine allgemeine Bewertung auf einer zehnstufigen Skala (1 = sehr schlecht bis 10 = sehr gut), die Wahrscheinlichkeit der weiteren freiwilligen Weiternutzung aus eigenem Interesse (0 = äußerst unwahrscheinlich bis 10 = äußerst wahrscheinlich) sowie die Wahrscheinlichkeit der Weiterempfehlung (0 = äußerst unwahrscheinlich bis 10 = äußerst wahrscheinlich) anzugeben. Die Tabelle

Tab. 6.13: Aggregierte Mittelwerte für StepMap und Scribble Maps zu den Fragen zur Aufgabe

| | StepMap | | Scribble Maps | |
|---|---|---|---|---|
| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) |
| Schwierigkeit | 2,0 | 2,6 | 2,1 | 2,6 |
| zeitlicher Aufwand | 2,0 | 2,0 | 2 | 1,9 |
| Interesse am Thema | 2,7 | 2,5 | 2,2 | 2,3 |

Skalen: Schwierigkeit 1 (sehr leicht) bis 5 (sehr schwer), zeitlicher Aufwand 1 (zu hoch) bis 3 (zu gering), Interesse 1 (sehr interessant) bis 5 (sehr uninteressant)

Tab. 6.14: Aggregierte Mittelwerte zur Bewertung und Empfehlung von StepMap und Scribble Maps

| | StepMap | | Scribble Maps | |
|---|---|---|---|---|
| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) |
| allgemeine Bewertung | 7,5 | 7,7 | 8,3 | 6,8 |
| eigene Weiternutzung | 6,5 | 7,2 | 7,9 | 6,2 |
| Weiterempfehlung | 7,0 | 7,6 | 8,3 | 5,9 |

Skalen: Bewertung 1 (sehr schlecht) bis 10 (sehr gut), Weiternutzung und Weiterempfehlung 0 (äußerst unwahrscheinlich) bis 10 (äußerst wahrscheinlich)

6.14 gibt die aggregierten Mittelwerte für die beiden Testgruppen wieder. Dabei wird ersichtlich, dass Scribble Maps von StudGI besser als von StudGeo bewertet wird und die Testteilnehmer der Gruppe StudGI Scribble Maps auch mit größerer Wahrscheinlichkeit weiternutzen und weiterempfehlen werden. Bei StepMap zeigt sich hingegen ein gegenteiliges Bild. Diese Anwendung wird von der Gruppe StudGeo etwas besser bewertet und mit einer höheren Wahrscheinlichkeit weitergenutzt und weiterempfohlen als von der Gruppe StudGI. Die Unterschiede in den Beurteilungen sind bei Scribble Maps jedoch deutlich größer als bei StepMap. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass StepMap besonders für Prosumenten ohne jegliche Vorkenntnisse in der digitalen Kartenerstellung geeignet ist und sie dieses Werkzeug mit seinen Hilfestellungen und der Nutzerführung bevorzugen.

### 6.3.5 Auswertung der offenen Fragen

Mit offenen Fragen wurden über die standardisierten Fragen hinaus weitere Meinungen, Probleme und Beurteilungen zu den Anwendungen ermittelt. Ausgewertet wurden die gegebenen Antworten mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse, bei der Textstellen Kategorien zugeordnet werden (vgl. Kuckartz 2010, S. 57ff). Die Kategorien (auch Codes genannt) werden induktiv aus den vorliegenden Antworten ermittelt. Hierbei wird beim Durchsehen der Antworten für jedes neue Themenfeld eine neue Kategorie angelegt und die Antwort dieser Kategorie zugeordnet. Dabei können von einer Person auch verschiedene Themenfelder angesprochen werden, die dann dementsprechend unterschiedlichen Kategorien zugewiesen werden. Dieses Kategorisieren wird auch als Codieren bezeichnet. Die Auswertung und Codierung erfolgte mit Hilfe des Programms MAXQDA 10, welches eine Software

für die qualitative Datenanalyse (QDA-Software) darstellt. Folgende Regeln wurden beim Codieren der Antworten angewendet (in Anlehnung an Kuckartz et al. 2009, S. 79f):

1. Es wird immer die gesamte Antwort codiert, jedoch nur der Teil, der für die jeweilige Kategorie relevant ist.

2. Falls ein Thema in einer Antwort mehrmals genannt wird, wird es nur einmal für diesen Fall codiert (keine Doppelcodierungen).

3. Alle Antworten sind zu berücksichtigen, auch wenn eine relevante Antwort zu der gerade betrachteten Frage bei einer anderen Frage genannt wurde, z. B. wenn Verbesserungsvorschläge auch bei der Frage, was nicht gefällt, genannt wurden. Dann ist diese Antwort bei der entsprechenden Frage zu codieren, außer sie wurde dort bereits codiert und es würde sich somit um eine Doppelcodierung handeln.

4. Keine Antworten auf eine Frage werden der Kategorie „Missing“ (fehlender Wert) zugeordnet. Antworten wie z. B. „keine“ oder „nichts“ werden dagegen in eine eigene Kategorie aufgenommen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der vier offenen Fragen des Fragebogens vorgestellt.

**1. Offene Frage: Hatten Sie besondere Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Aufgabe mit StepMap bzw. Scribble Maps und welche waren das?**

Auf diese Frage wurden teilweise sehr spezielle und verschiedene Probleme genannt, die direkt bei der Aufgabenbearbeitung zu Tage traten. Einen Überblick über die Anzahl der fehlenden Antworten, der genannten Schwierigkeiten und der Angabe, dass es keine Schwierigkeiten gab, gibt Tabelle 6.15. Die Aufteilung der genannten Schwierigkeiten auf einzelne Kategorien für die Anwendungen StepMap und Scribble Maps ist in den Tabellen 6.16 und 6.17 dargestellt.

Tab. 6.15: Häufigkeiten und fehlende Werte bei der Frage nach den Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Aufgabe

| | **StepMap** | | | **Scribble Maps** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | **Gesamt (n=42)** | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) | **Gesamt (n=26)** |
| Missing | 11 (42,3 %) | 9 (56 %) | **20 (47,6 %)** | 7 (58,3 %) | 1 (7,1 %) | **8 (30,7 %)** |
| keine Schwierigkeiten | 5 (19,2 %) | 1 (6,3 %) | **6 (14,3 %)** | 1 (8,3 %) | 2 (14,3 %) | **3 (11,5 %)** |
| genannte Schwierigkeiten | 10 (38,5 %) | 7 (43,8 %) | **17 (40,5 %)** | 5 (41,7 %) | 16 (114,3 %) | **21 (80,8 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Die Kategorie „Fehlende Übersicht zu Beginn“ (siehe Tab. 6.16) beinhaltet bei **StepMap** Aussagen, wie z. B. *„Am Anfang fehlte einem etwas die Übersicht“* (Fragebogen 11, Test 3 StepMap). Probanden der Gruppe StudGI gaben in dieser Kategorie bei StepMap an, dass die erste Entscheidung zwischen

einer lokalen und einer regionalen Karte schwierig sei. Vermutlich sind sie es eher gewohnt, sich in einer Anwendung erst eine Übersicht über die bestehenden Möglichkeiten zu verschaffen und dann die Aufgabe zu bearbeiten. StepMap bietet jedoch nur ein strenges schrittweises Vorgehen bei der Kartenerstellung. Bezüglich der fehlenden bzw. nicht oder nur schwer auffindbaren Funktionen wurden verschiedene Aspekte einmal genannt. Dreimal angeführt wurde hier jedoch die Aussage, dass sich in die Karte eingefügte Grafiken nicht skalieren lassen. Von StudGI viermal erwähnt wurden Schwierigkeiten beim Bearbeiten von gesetzten Punkten in der Karte. Dies zeigt, dass diese Bearbeitungsfunktionen besonders für Personen, die schon mit kartographischen Visualisierungswerkzeugen gearbeitet haben und diese Funktionen (jedoch in anderer Umsetzung) kennen, gewöhnungsbedürftig sind. Technische Probleme traten vor allem im Zusammenhang mit der Verwendung des Internet Explorers während des zweiten Tests auf. Beim ersten und dritten Test wurde ausschließlich der Mozilla Firefox Webbrowser von den Testteilnehmern verwendet.

Tab. 6.16: Häufigkeiten der genannten Schwierigkeiten bei StepMap nach Kategorien

| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | Gesamt (n=42) |
|---|---|---|---|
| Fehlende bzw. nicht oder schwer auffindbare Funktionen | 3 (11,5 %) | 5 (31,3 %) | 8 (19,1 %) |
| Punkte bearbeiten | 4 (15,4 %) | 0 (0 %) | 4 (9,5 %) |
| Fehlende Übersicht zu Beginn | 2 (7,7 %) | 1 (6,3 %) | 3 (7,1 %) |
| Technisches Problem | 1 (3,9 %) | 1 (6,3 %) | 2 (4,8 %) |
| **genannte Schwierigkeiten insgesamt** | **10 (38,5 %)** | **7 (43,8 %)** | **17 (40,5 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Tab. 6.17: Häufigkeiten der genannten Schwierigkeiten bei Scribble Maps nach Kategorien

| | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) | Gesamt (n=26) |
|---|---|---|---|
| Probleme mit bestehenden Funktionen | 2 (16,7 %) | 5 (35,7 %) | 7 (26,9 %) |
| Fehlende bzw. nicht oder schwer auffindbare Funktionen | 2 (16,7 %) | 4 (28,6 %) | 6 (23,1 %) |
| Fehlende Übersicht zu Beginn | 0 (0 %) | 5 (35,7 %) | 5 (19,2 %) |
| Technisches Problem | 1 (8,3 %) | 1 (7,1 %) | 2 (7,7 %) |
| Zunächst Pro-Version genutzt | 0 (0 %) | 1 (7,1 %) | 1 (3,9 %) |
| **genannte Schwierigkeiten insgesamt** | **5 (41,7 %)** | **16 (114,3 %)** | **21 (80,8 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Bei **Scribble Maps** wurden in der Kategorie „Fehlende Übersicht zu Beginn“ fünf Schwierigkeiten von Teilnehmern aus StudGeo genannt, aber keine von Personen aus StudGI (siehe Tab. 6.17). Eine typische Aussage war dabei *„zu Beginn überfordert. Ich wusste nicht, womit ich beginnen sollte. Schwierig alle Features zu finden.“* (Fragebogen 12, Test 3 Scribble Maps). Hier hatten also vor allem einige Teilnehmer aus der Gruppe StudGeo zu Beginn Probleme, sich in der Anwendung zurechtzufinden. Bei den fehlenden oder nicht bzw. schwer auffindbaren Funktionen wurde dreimal das schwierige Auffinden der Funktion, eine Legende zu erstellen, bemängelt. Des Weiteren fällt in diese Kategorie die Aussage, dass es keine Rückgängig-Funktion gibt (zweimal genannt). Bei bestehenden Funktionen traten verschiedene Probleme auf (insgesamt 7 Nennungen). Neben verschiedenen Einzelnennungen (z. B. Auswählen eines Kartenhintergrundes, Bearbeiten von Symbolen) wurde hier zweimal die nachträgliche Farbänderung von bereits gezeichneten Objekten als schwierig genannt. Technische Probleme traten in dem Sinne auf, dass die Anwendung die Karte nicht speicherte oder das Menüfenster von selbst verschwand.

Auffallend ist, dass im Gegensatz zu StepMap und der Gruppe StudGI Probanden aus StudGeo deutlich mehr Schwierigkeiten bei Scribble Maps nannten (16 Schwierigkeiten von 11 Teilnehmern aus StudGeo genannt) und nur eine Person aus dieser Gruppe bei Scribble Maps auf diese Frage nicht geantwortet hat (siehe Tab. 6.15). Dies zeigt, dass die Testteilnehmer aus StudGeo wesentlich mehr Probleme mit Scribble Maps als mit StepMap hatten, wohingegen bei den Probanden aus StudGI kein wesentlicher Unterschied in der Anzahl der Nennungen zwischen den beiden Anwendungen zu erkennen ist.

**2. Offene Frage: Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap bzw. Scribble Maps?**

Die nächsten drei offenen Fragen waren etwas allgemeiner bezogen auf die jeweilige Anwendung gefasst. Bei der Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap bzw. Scribble Maps?“ ergaben die Antworten das in Tabelle 6.18 dargestellte Ergebnis. Bei dieser Frage wurden von den Testteilnehmern oftmals mehrere Aspekte genannt, von den Teilnehmern aus StudGI etwas mehr als aus StudGeo. Zwei Personen gaben an, zu wenig Erfahrung mit der Anwendung bzw. zu wenig Zeit gehabt zu haben, um diese Frage beantworten zu können.

Tab. 6.18: Häufigkeiten der Antworten und fehlender Werte auf die Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap bzw. Scribble Maps?“

| | **StepMap** | | | **Scribble Maps** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | **Gesamt (n=42)** | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) | **Gesamt (n=26)** |
| Missing | 2 (7,7 %) | 4 (25 %) | **6 (14,3 %)** | 0 (0 %) | 1 (7,1 %) | **1 (3,9 %)** |
| Zu wenig Erfahrung/Zeit | 0 (0 %) | 1 (6,3 %) | **1 (2,4 %)** | 0 (0 %) | 1 (7,1 %) | **1 (3,9 %)** |
| genannte Aspekte | 40 (153,9 %) | 18 (112,5 %) | **58 (138,1 %)** | 18 (150 %) | 14 (100 %) | **32 (123,1 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Bei **StepMap** (siehe Tab. 6.19) wurde mit deutlicher Mehrheit die einfache und intuitive Bedienung bzw. Kartenerstellung aufgeführt. In diesem Zusammenhang wurde auch mehrmals erwähnt, dass diese einfache Handhabung besonders vorteilhaft für Laien sei und keine Vorkenntnisse erfordert, z. B. *„Einfache Handhabung. Es ist keine Einführung notwendig, man kann sofort loslegen.“* (Fragebogen 12, Test 3 StepMap). Teilnehmer aus StudGI hoben diesen Aspekt etwas mehr hervor. Oftmals aufgeführt wurde auch eine einfache und übersichtliche Struktur bzw. das Layout mit guten Erklärungen und einer Nutzerführung (insgesamt 12-mal genannt) sowie das Erstellen von individuellen Karten (7-mal genannt). Bei den konkreten Funktionen wurde die Ortssuche mehrfach genannt. Diese Funktion bietet die Möglichkeit, nach Orten zu suchen, die dann in der Karte an ihren richtigen Koordinaten platziert werden (siehe auch Kap. 5.3.3). In die Kategorie Sonstiges fallen verschiedene Aspekte, die jeweils nur einmal genannt wurden.

Tab. 6.19: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap?“

| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | Gesamt (n=42) |
|---|---|---|---|
| Einfache, intuitive Bedienung und Kartenerstellung | 15 (57,7 %) | 5 (31,3 %) | 20 (47,6 %) |
| Einfache Struktur, übersichtlich, Erklärungen, Nutzerführung | 7 (26,9 %) | 5 (31,3 %) | 12 (28,6 %) |
| Erstellen persönlicher/Individueller Karten | 4 (15,4 %) | 3 (18,8 %) | 7 (16,7 %) |
| Ortssuche | 3 (11,5 %) | 1 (6,3 %) | 4 (9,5 %) |
| Wenig Zeitaufwand, schnelle Kartenerstellung | 2 (7,7 %) | 1 (6,3 %) | 3 (7,1 %) |
| Freies, umfangreiches Kartenmaterial | 3 (11,5 %) | 0 (0 %) | 3 (7,1 %) |
| Große Symbolauswahl | 2 (7,7 %) | 0 (0 %) | 2 (4,8 %) |
| Umsonst, kostenlose Nutzung | 0 (0 %) | 2 (12,5 %) | 2 (4,8 %) |
| Sonstiges | 4 (15,4 %) | 1 (6,3 %) | 5 (11,9 %) |
| **genannte Aspekte insgesamt** | **40 (153,9 %)** | **18 (112,5 %)** | **58 (138,1 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Bei **Scribble Maps** wurde der Aspekt der einfachen, intuitiven Bedienung weniger häufig genannt und eher von der Gruppe StudGI als von StudGeo (siehe Tab. 6.20). Am häufigsten erwähnt wurden hier die vielen Gestaltungsmöglichkeiten. Dazu zählen vor allem die große Auswahl an Symbolen (fünfmal genannt) und an Basiskarten (dreimal genannt) sowie allgemein die vielen Bearbeitungsmöglichkeiten der Karte (viermal erwähnt). In dieser Kategorie nannten einige Personen mehrere Aspekte, die aber nur einmal pro Person codiert wurden (siehe Codierregeln weiter oben), so dass dieser Kategorie insgesamt nur 10 Aussagen zuzuordnen sind.

Tab. 6.20: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an Scribble Maps?“

| | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) | Gesamt (n=26) |
|---|---|---|---|
| Viele Gestaltungsmöglichkeiten | 6 (50 %) | 4 (28,6 %) | 10 (38,5 %) |
| Einfache, intuitive Bedienung und Kartenerstellung | 5 (41,7 %) | 2 (14,3 %) | 7 (26,9 %) |
| Übersichtlich / guter Funktionsüberblick | 1 (8,3 %) | 2 (14,3 %) | 3 (11,5 %) |
| Individuelle Kartenerstellung | 0 (0 %) | 3 (21,4 %) | 3 (11,5 %) |
| Hinzufügen von Daten in verschiedenen Formaten (z. B. Shapefile) | 2 (16,7 %) | 0 (0 %) | 2 (7,7 %) |
| Verbindung mit Facebook | 2 (16,7 %) | 0 (0 %) | 2 (7,7 %) |
| Sonstiges | 2 (16,7 %) | 3 (21,4 %) | 5 (19,2 %) |
| **genannte Aspekte insgesamt** | **18 (150 %)** | **14 (100 %)** | **32 (123,1 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Im Vergleich der beiden Anwendungen wird bei dieser Frage deutlich, dass Scribble Maps durch seine vielen Gestaltungsmöglichkeiten positiv aufgefallen ist und StepMap sich vor allem durch eine intuitive und einfache Bedienung auszeichnet.

**3. Offene Frage: Was gefällt Ihnen nicht an StepMap bzw. Scribble Maps?**

Auf diese Frage nannten die Teilnehmer der Gruppe StudGeo bei Scribble Maps mehr Aspekte als Probanden aus StudGI und nur eine Person aus StudGeo antwortete nicht (siehe Tab. 6.21). Bei StepMap führte eine Person an, zu wenig Erfahrung mit dem Programm zu haben, um die Frage beantworten zu können.

Tab. 6.21: Häufigkeiten der Antworten und fehlender Werte auf die Frage „Was gefällt Ihnen nicht an StepMap bzw. Scribble Maps?“

| | **StepMap** | | | **Scribble Maps** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | **Gesamt (n=42)** | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) | **Gesamt (n=26)** |
| Missing | 6 (23,1 %) | 5 (31,3 %) | **11 (26,2 %)** | 2 (16,7 %) | 1 (7,1 %) | **3 (11,5 %)** |
| Nichts | 1 (3,9 %) | 0 (0 %) | **1 (2,4 %)** | 2 (16,7 %) | 0 (0 %) | **2 (7,7 %)** |
| Zu wenig Erfahrung | 0 (0 %) | 1 (6,3 %) | **1 (2,4 %)** | 0 (0 %) | 0 (0 %) | **0 (0 %)** |
| genannte Aspekte | 25 (96,2 %) | 11 (68,8 %) | **36 (85,7 %)** | 9 (75 %) | 16 (114,3 %) | **25 (96,2 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Viele Antworten bei **StepMap** betrafen fehlende bzw. zu wenige Funktionen (z. B. kein Einfärben von Flächen, kein Verkleinern von Symbolen, keine Legendenerstellung) sowie das umständliche Zeichnen und Bearbeiten von Linien und Punkten (siehe Tab. 6.22). Nur von Teilnehmern aus StudGI wurden die nur kostenpflichtig zur Verfügung stehenden Funktionen bemängelt. Dazu gehören vor allem das Verlinken von Punkten in der Karte mit Webseiten und der Export von hochauflösenden Grafikdateien. Dreimal wurde trotz der häufig betonten einfachen und intuitiven Bedienung (siehe Tab. 6.19) das etwas schwierige Auffinden von bestimmten Funktionen erwähnt. Die zur Verfügung stehenden Hilfestellungen von StepMap bemängelten zwei Personen aus StudGI, die aufgrund ihrer Vorkenntnisse andere Hilfefunktionen gewöhnt sind und diese hier vermisst haben: *„Eine Desktop-Hilfe (Lexikon, Online-Handbuch), um bestimmte Funktionen, die StepMap haben könnte, zu suchen, fehlt.“* (Fragebogen 114, Test 2). Die Nennung von technischen Problemen ist auf die Verwendung des Webbrowsers Internet Explorer beim zweiten Test zurückzuführen.

Tab. 6.22: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen nicht an StepMap?“

| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | Gesamt (n=42) |
|---|---|---|---|
| Fehlende/zu wenige Bearbeitungsfunktionen | 3 (11,5 %) | 4 (25 %) | 7 (16,7 %) |
| Linien und Punkte zeichnen/bearbeiten umständlich | 5 (19,2 %) | 1 (6,3 %) | 6 (14,3 %) |
| Kostenpflichtige Funktionen | 5 (19,2 %) | 0 (0 %) | 5 (11,9 %) |
| Funktionen versteckt/schwer zu finden | 2 (7,7 %) | 1 (6,3 %) | 3 (7,1 %) |
| Fehlende Inhalte | 3 (11,5 %) | 0 (0 %) | 3 (7,1 %) |
| Hilfe/Nutzerführung | 2 (7,7 %) | 0 (0 %) | 2 (4,8 %) |
| Technische Probleme | 1 (3,9 %) | 2 (12,5 %) | 3 (7,1 %) |
| Sonstiges | 4 (15,4 %) | 3 (18,8 %) | 7 (16,7 %) |
| **genannte Aspekte insgesamt** | **25 (96,2 %)** | **11 (68,8 %)** | **36 (85,7 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Aufgezählte Mängel bei **Scribble Maps** betrafen vor allem fehlende und umständliche bzw. kompliziert zu nutzende Funktionen (siehe Tab. 6.23). Genannte fehlende Funktionen sind z. B. die begrenzte Bearbeitungsmöglichkeit der Basiskarte, keine Änderung der Größe einiger Symbole sowie kein freies Positionieren der Legende. Bei den umständlichen bzw. unverständlichen Funktionen wurde z. B. die Änderung von Farben zweimal genannt, sowie einmal das Auswählen eines Kartenhintergrundes. Nur Teilnehmer der Gruppe StudGeo hatten zu dieser Kategorie etwas beizutragen. Mehrmals wurde auch die schlechte Übersetzung ins Deutsche bemängelt (insgesamt viermal), die offensichtlich automatisch mit einem Übersetzungsprogramm erfolgte. Bei den schlecht auffindbaren Funktionen wurde die Funktion zur Legendenerstellung zweimal erwähnt. Zwei Testteilnehmer beanstandeten,

Tab. 6.23: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen nicht an Scribble Maps?“

| | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) | Gesamt (n=26) |
|---|---|---|---|
| Fehlende Funktionen | 5 (41,7 %) | 2 (14,3 %) | 7 (26,9 %) |
| Umständliche/unverständliche Funktionen | 0 (0 %) | 5 (35,7 %) | 5 (19,2 %) |
| Schlechte Übersetzung | 2 (16,7 %) | 2 (14,3 %) | 4 (15,4 %) |
| Schlecht auffindbare Funktionen und Menüs | 0 (0 %) | 3 (21,4 %) | 3 (11,5 %) |
| kaum Überblick zu Beginn | 1 (8,3 %) | 1 (7,1 %) | 2 (7,7 %) |
| technische Probleme | 1 (8,3 %) | 0 (0 %) | 1 (3,9 %) |
| Sonstiges | 0 (0 %) | 3 (21,4 %) | 3 (11,5 %) |
| **genannte Aspekte insgesamt** | **9 (75 %)** | **16 (114,3 %)** | **25 (96,2 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

dass die Anwendung zu Beginn unübersichtlich erscheint und man keinen Überblick hat, was alles möglich ist.

Hier zeigt sich, dass die Gruppe StudGeo mehr Aspekte an Scribble Maps zu bemängeln hatte als die Gruppe StudGI. Bei StepMap ist ein gegenteiliges Bild zu beobachten. Unverständliche Funktionen wurden bei Scribble Maps nur von Vertretern aus StudGeo bemängelt, was wiederum zeigt, dass Personen aus StudGI einen geübteren und leichteren Umgang mit Visualisierungswerkzeugen dieser Art haben. Allgemein wurden die Punkte „schlecht auffindbare und unverständliche Funktionen“ sowie ein „schlechter Überblick“ wesentlich häufiger bei Scribble Maps als bei StepMap genannt.

**4. Offene Frage: Welche Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten fehlen Ihrer Meinung nach noch bei StepMap bzw. Scribble Maps? Was würden Sie sich wünschen?**

Die letzte offene Frage nach fehlenden und somit gewünschten Funktionen ergab das in Tabelle 6.24 aufgeführte Ergebnis. Die hier gewünschten Funktionen sind jedoch zu einem geringen Teil schon vorhanden und wurden von den Testteilnehmern nicht gefunden bzw. nicht erfolgreich ausgeführt. Bei StepMap kamen außerdem im Zeitraum vom ersten bis zum dritten Test neue Funktionen hinzu, die vereinzelt beim ersten Test als wünschenswert genannt wurden.

Bei diesen Fragen nach den Wünschen wurden für **StepMap** verschiedene konkrete Funktionen sowie zusätzliche Karteninhalte genannt (siehe Tab. 6.25). Zu den Funktionswünschen zählt z. B. das Einfärben von Flächen (ist jedoch vorhanden), das Erstellen von Pop-up Fenstern (auch vorhanden, jedoch versteckt) und das freie Drehen von Symbolen. Bezüglich der Daten bzw. Karteninhalte

Tab. 6.24: Häufigkeiten der Antworten und fehlender Werte auf die Frage „Welche Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten fehlen Ihrer Meinung nach noch bei StepMap bzw. Scribble Maps? Was würden Sie sich wünschen?“

| | **StepMap** | | | **Scribble Maps** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | **Gesamt (n=42)** | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) | **Gesamt (n=26)** |
| Missing | 7 (26,9 %) | 6 (37,5 %) | **13 (30,9 %)** | 6 (50 %) | 6 (42,9 %) | **12 (46,2 %)** |
| Nichts | 2 (7,7 %) | 0 (0 %) | **2 (4,8 %)** | 1 (8,3 %) | 0 (0 %) | **1 (3,9 %)** |
| Zu wenig Erfahrung | 0 (0 %) | 1 (6,3 %) | **1 (2,4 %)** | 0 (0 %) | 0 (0 %) | **0 (0 %)** |
| genannte Aspekte | 25 (96,2 %) | 12 (75 %) | **37 (88,1 %)** | 7 (58,3 %) | 10 (71,4 %) | **17 (65,4 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

besteht vor allem der Wunsch nach allgemein mehr Details. Verbesserte Zeichen- und Bearbeitungsfunktionen für Linien und Punkte war auch ein häufig genannter Wunsch. Die Nennungen in der Kategorie „Verbesserte Zoomfunktion“ betrifft vor allem das nachträgliche Ändern des gewählten Kartenausschnittes, was nur zu Beginn im ersten Schritt möglich ist, sowie das Zoomen in der fertig erstellten Karte. Zwei Teilnehmer aus StudGI gaben des Weiteren allgemein mehr und andere, gewohntere Bearbeitungsmöglichkeiten als Wunsch an: *„Formatierungsfunktionen, wie man sie auch von Bildbearbeitungsprogrammen kennt.“* (Fragebogen 105, Test 2).

Tab. 6.25: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage nach weiteren Wünschen zu StepMap

| | StudGI (n=26) | StudGeo (n=16) | Gesamt (n=42) |
|---|---|---|---|
| konkrete Funktionswünsche | 5 (19,2 %) | 4 (25 %) | 9 (21,4 %) |
| Weitere Layer/Daten hinzufügen | 5 (19,2 %) | 3 (18,8 %) | 8 (19,1 %) |
| Verbessertes Zeichnen/Bearbeiten von Linien und Punkten | 4 (15,4 %) | 2 (12,5 %) | 6 (14,3 %) |
| Verbesserte Zoomfunktion | 3 (11,5 %) | 1 (6,3 %) | 4 (9,5 %) |
| Entfernungen messen | 3 (11,5 %) | 0 (0 %) | 3 (7,1 %) |
| Allgemein mehr Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten | 2 (7,7 %) | 0 (0 %) | 2 (4,8 %) |
| Bessere Übersicht und Funktionserläuterungen | 1 (3,9 %) | 1 (6,3 %) | 2 (4,8 %) |
| Sonstiges | 2 (7,7 %) | 1 (6,3 %) | 3 (7,1 %) |
| **genannte Aspekte insgesamt** | **25 (96,2 %)** | **12 (75 %)** | **37 (88,1 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Bei **Scribble Maps** (siehe Tab. 6.26) wurden mehrere Wünsche bezüglich der Symbole und der Symbolbearbeitung angeführt (z. B. Größe ändern, andere Symbole). Verschiedene Wünsche zur Gestaltung betreffen z. B. eine verbesserte Farbauswahl und die Beschriftung von Linien. Einen „Zurück-Button“ wünschten sich drei Teilnehmer aus StudGeo, um Bearbeitungsschritte schnell und einfach rückgängig machen zu können. Unter Sonstiges wurden z. B. eine interaktive Legende und Erklärungen zu den einzelnen Buttons (Funktionen) genannt.

Tab. 6.26: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage nach weiteren Wünschen zu Scribble Maps

| | StudGI (n=12) | StudGeo (n=14) | Gesamt (n=26) |
|---|---|---|---|
| Verbesserungen bei Symbolfunktionen | 2 (16,7 %) | 2 (14,3 %) | 4 (15,4 %) |
| Weitere verbesserte Gestaltungsfunktionen | 3 (25 %) | 1 (7,1 %) | 4 (15,4 %) |
| Rückgängig-Funktion | 0 (0 %) | 3 (21,4 %) | 3 (11,5 %) |
| 3D-Darstellungen (Gebäude, Gelände) | 0 (0 %) | 2 (14,3 %) | 2 (7,7 %) |
| Sonstiges | 2 (16,7 %) | 2 (14,3 %) | 4 (15,4 %) |
| **genannte Aspekte insgesamt** | **7 (58,3 %)** | **10 (71,4 %)** | **17 (65,4 %)** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Testteilnehmer.

Die Antworten bei dieser Frage decken sich zum Teil mit den bei der ersten Frage genannten Schwierigkeiten und den Aspekten, die den Probanden nicht gefallen (dritte Frage) und sie sich hier Verbesserungen wünschen. Dies betrifft z. B. das bessere Bearbeiten von Punkten und Linien bei StepMap sowie Funktionen der Symbolbearbeitung bei Scribble Maps. Eine Rückgängig-Funktion scheint vor allem für Teilnehmer der Gruppe StudGeo wichtig zu sein.

### 6.3.6 Analyse der erstellten Karten

Die von den Probanden im Rahmen der Tests erstellten Karten sind bezüglich des vierten Ziels dieser Untersuchung (siehe Kap. 6.1) und zur Überprüfung der zweiten These aus Kapitel 5.10 zu analysieren. Dabei sind die Karten vor allem hinsichtlich ihrer Inhalte und der eingesetzten Gestaltungsmittel in Bezug zur Aufgabenstellung zu untersuchen und zu überprüfen, inwieweit Standardvorgaben einfach übernommen oder eigene umfangreiche kartographische Gestaltungen vorgenommen wurden. Um die Gestaltung und die Veränderungen durch die Probanden beurteilen zu können, sind zunächst die Standardvorgaben der beiden untersuchten Anwendungen StepMap und Scribble Maps zu ermitteln.

Bezüglich der Anwendung **StepMap** bestehen folgende Vorgaben:

- Basiskarte: Wahl zwischen OpenStreetMap-Straßenkarte (OSM) oder überregionaler Karte in schlichter Gestaltung (u. a. hellgrünes Festland, blaue Gewässer, graue Ländergrenzen)
- Maßstab: als Leiste in Kilometer
- Übersichtskarte: nur bei überregionalen Karten ab 2012 Übersichtskarte in Karte hinzufügbar, voreingestellt ist keine Übersichtskarte
- Einzuzeichnende Punkte: roter Punkt; andere Farben, Formen und Größen wählbar
- Signaturen: Auswahl aus verschiedenen thematischen Kategorien, voreingestellte Kategorie „Tourismus und Reise“, eigene Grafiken als Symbole hinzufügbar
- Linie: rote durchgezogene, dünne Linie; Farbe, Breite und Linienform änderbar
- Kartenschrift: zu gezeichneten Punkten erstellbar, freie Schrift nur über einzuzeichnenden Punkt mit Option „nur Beschriftung“ hinzufügbar, voreingestellt ist die Schriftart Arial, 11 pt, fett mit transparentem Hintergrund
- Pop-up-Fenster: zu gesetzten Punkten erstellbar, sind jedoch nicht automatisch vorhanden
- Medieneinbindung: Bilder, Videos und andere Dokumente können zu den Punkten hochgeladen bzw. eingebunden werden

Die Anwendung **Scribble Maps** gibt folgende Einstellungen vor:

- Basiskarte: Google Maps Straßenkarte, viele andere Basiskarten wählbar
- Maßstab: keine Maßstabsleiste vorhanden
- Punkte/Signaturen: große Auswahl aus einem Auswahlfenster sortiert nach Kategorien, voreingestellt ist die Kategorie Paddles (ähnlich den Pushpins bei Google Maps)
- Linien: rote durchgezogene Linie, 2 Pixel breit; andere Farben und Breiten wählbar
- Weitere Objekte: Flächen zeichnen in verschiedenen Formen, Bilder hinzufügen
- Kartenschrift: freie Beschriftung, voreingestellt ist Verdana 10 pt, fett, schwarz für Überschrift und rot für Beschreibung in einem umrandeten Fenster
- Legende: frei erstellbar, keine Legende voreingestellt
- Pop-up-Fenster: automatisch zu jedem gezeichneten Punkt erstellt, selbst Schrift und Medien hinzufügen, ansonsten leeres Fenster
- Medieneinbindung: freie Grafiken in Karte platzierbar, in Pop-up-Fenstern können Bilder und Videos eingebunden werden

Anhand dieser Vorgaben wurden die von den Testteilnehmern erstellten Karten analysiert und überprüft, inwieweit Änderungen und eigene Gestaltungen vorgenommen sowie eigene Inhalte hinzugefügt wurden.

Für **StepMap** ergab die Analyse der insgesamt 42 in allen drei Tests erstellten Karten folgendes Ergebnis:

- Basiskarte: 24 unverändert (16 OSM, 8 überregional), 11 leicht verändert (2 OSM, 9 überregional), 7 stark verändert (1 OSM, 6 überregional)
- Maßstab: alle 42 haben voreingestellte Maßstabsleiste übernommen
- Übersichtskarte: bei 12 relevanten überregionalen Karten 4-mal Übersichtskarte hinzugefügt
- Punkte: 17-mal unverändert rote Punkte verwendet, 13-mal verändert (z.B. Form, Farbe, Größe), 12-mal keine Punkte
- Signaturen: in 26 Karten Signaturen aus Auswahlliste verwendet
- Linien: 29-mal keine Linie, 4-mal Standardlinie, 9-mal veränderte Linien (z. B. Farbe, gestrichelt)
- Kartenschrift: in 31 Karten eigene Kartenschrift hinzugefügt
- Pop-up-Fenster: in 10 Karten keins, in 32 vorhanden (oft jedoch schlichte Fenster und nur bei einem oder wenigen eingezeichneten Punkten)
- Medieneinbindung: 10-mal Medien eingebunden (v. a. Fotos, Logos aber auch 2-mal Videos und 1-mal pdf-Datei)

Anhand der Ergebnisse ist erkennbar, dass in StepMap relativ häufig Standardvorgaben übernommen wurden. Die Mehrheit der Testteilnehmer machte sich nicht oder nur kaum die Mühe, die vorgegebenen Basiskarten zu verändern. Dasselbe gilt für die Punktobjekte, die größtenteils unverändert übernommen wurden, wobei das nicht heißen muss, dass die voreingestellte Vorgabe für Punkte ungeeignet ist. Je nach verwendeter Basiskarte können sich rote Punkte sehr gut zur Kennzeichnung von Ortschaften eignen. 26 Testteilnehmer verwendeten eine oder mehrere Signaturen aus der umfangreichen Signaturenbibliothek von StepMap. Andere Signaturen wurden jedoch von keinem der Teilnehmer hochgeladen und verwendet. Nur 13 Probanden haben über Punktobjekte hinaus noch Linien eingezeichnet und 10 haben verschiedene Mediendateien, wie z. B. Fotos oder Videos eingebunden. Dadurch sind viele Karten ähnlich und relativ einfach gestaltet. Aufgrund der oftmals unverändert verwendeten Basiskarte von OpenStreetMap mit vielen und detaillierten Inhalten wirken diese Karten häufig überladen und sind nicht gut lesbar (z. B. schlecht erkennbare Kartenschrift). Markante Unterschiede bei den mit StepMap erstellten Karten konnten zwischen der Gruppe StudGI und StudGeo nicht festgestellt werden.

Die Untersuchung der insgesamt 26 mit **Scribble Maps** erstellten Karten ergab folgendes Resultat:

- Basiskarte: 9-mal Google Maps (unverändert), 14-mal OSM, 1-mal ESRI-Topo, 2-mal Satellitenbild
- Punkte/Signaturen: 18-mal sprechende Signaturen, 12-mal voreingestellte Paddles/Pushpins verwendet
- Linien: in 8 Karten keine Linie, in 11 Standardliniensignatur, in 7 veränderte Liniensignatur
- Weitere Objekte: in 6 Karten Flächen eingezeichnet
- Kartenschrift: 8-mal eigene Kartenschrift, 18-mal keine
- Legende: 20-mal Legende erstellt, 6-mal keine
- Pop-up-Fenster: in 13 Karten etwas bearbeitet, in 13 kaum Infos (Texte, Links, Fotos) hinzugefügt
- Medieneinbindung: 6-mal Fotos eingebunden

Auch bei Scribble Maps wurden Standardeinstellungen oftmals beibehalten. Die Google Maps Straßenkarte ist die voreingestellte Basiskarte, die 9 Teilnehmer verwendet haben. Auffallend ist, dass die Mehrzahl jedoch OpenStreetMap (14-mal) als Basiskarte ausgewählt hat. Vor allem die Teilnehmer der Gruppe StudGI wählte überwiegend OpenStreetMap als Basiskarte. Erklärbar ist dies damit, dass OSM bei den Geoinformatikstudierenden bereits bekannt ist und auch mehr Details als Google Maps enthält. Des Weiteren ist die Auswahlmöglichkeit aus verschiedenen Basiskarten für ungeübte und unerfahrene Nutzer leicht zu übersehen. Ein expliziter Hinweis auf diese Einstellmöglichkeit fehlt. Zweimal wurde sogar ein Satellitenbild als Hintergrund ausgewählt, was sich jedoch als sehr ungeeignet herausstellt, aufgrund geringer Prägnanz und Lesbarkeit. Die Mehrheit wählte sprechende Signaturen zur Darstellung von Punktobjekten, jedoch wurden oftmals auch einfache Pushpins bzw. Paddles verwendet, denen intuitiv keine bestimmte Bedeutung zugeordnet werden kann. Pushpins und Paddles wurden etwas häufiger von Probanden der Gruppe StudGeo eingesetzt. Wenn Linien gezeichnet wurden, überwiegt auch hier die Standardvorgabe einer roten, durchgezogenen Linie. Sechs Teilnehmer zeichneten zusätzlich noch Flächen in die Karte ein. Auch mit zusätzlicher Kartenschrift wurde gespart, die nur in 8 Karten Verwendung fand. Eine eigene Legende wurde dagegen von 20 Teilnehmern erstellt. Die Pop-up-Fenster, die automatisch beim Setzen eines Punktobjektes erzeugt werden, wurden von der Hälfte der Teilnehmer mit näheren Informationen, Erläuterungen, Hyperlinks oder sogar Fotos angereichert. Die anderen Probanden machten sich hier kaum die Mühe, ausreichende Informationen in die Pop-up-Fenster einzutragen. Manche Karten enthalten eine Fülle von Signaturen und wirken daher etwas überladen. Die häufige Verwendung von einfachen geometrischen Signaturen, wie z. B. Pushpins, trägt nicht zu einer prägnanten Karte bei. Oftmals sind die Signaturen auch so groß gewählt, dass sie sich gegenseitig und den Kartengrund verdecken. Eine Anpassung der Signaturengröße wurde kaum von den Teilnehmern vorgenommen. Eigene Signaturen in Form von Grafikdateien wurden nicht hinzugefügt.

## 6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Untersuchungsziele

### 6.4.1 Usability und User Experience

Das erste Ziel „Beurteilung und Vergleich ausgewählter Anwendungen hinsichtlich ihrer Usability und User Experience“ beinhaltet die Bewertung der Usability und User Experience von StepMap und Scribble Maps. In diesem Zusammenhang ist auch die These „StepMap ist intuitiver und einfacher zu bedienen als Scribble Maps.“ zu prüfen.

Wie bereits in Kapitel 6.3.2 anhand der Ergebnisse festgestellt wurde, wird die Usability von StepMap im Allgemeinen besser beurteilt als die von Scribble Maps. Vor allem beim veränderten Gestaltungsprinzip „Selbstbeschreibungsfähigkeit“ schneidet StepMap insgesamt deutlich besser ab (21,9 gegenüber 17,7; siehe Tab. 6.9 und 6.10). So bietet StepMap verständlichere Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole (Verständlichkeit), bessere Erklärungen (Unterstützung), einen besseren Überblick über das Angebot an Funktionen (Funktionsangebot) und ist besser ohne Anleitung intuitiv (Intuitivität) zu bedienen (siehe Abb. 6.6). Des Weiteren zeichnet sich StepMap durch eine bessere Bedienbarkeit im Vergleich zu Scribble Maps aus (siehe Abb. 6.5). Diese Ergebnisse bestätigen aus Sicht der Usability die These, dass StepMap intuitiver und leichter zu bedienen ist als Scribble Maps.

Bei genauerer Betrachtung der Ergebnisse aufgeteilt auf die Testgruppen StudGI und StudGeo zeigt sich jedoch, dass Scribble Maps von der Gruppe StudGI in einigen Aspekten ähnlich oder sogar etwas besser als StepMap bewertet wird (siehe Abb. 6.5 und 6.6). Aufgrund der Vorkenntnisse der Geoinformatikstudierenden kommen sie besser mit Scribble Maps zurecht. Ihnen liegt der dort vorzufindende Aufbau der Anwendung und die Vorgehensweise der Kartenerstellung mehr (bessere Bewertung der Vollständigkeit und Passung). Scribble Maps bietet bereits zu Beginn einen Überblick über die Funktionen und Möglichkeiten und manche Funktionen (z. B. Linien und Punkte zeichnen) sind so implementiert, wie sie es von anderen Programmen gewohnt sind. Dies spricht dafür, dass StepMap vor allem für Laien und Prosumenten ohne Vorkenntnisse in der digitalen Erstellung von Karten geeignet ist. Bestätigt wird dieser Punkt auch durch die unterschiedlichen Bewertungen von StepMap durch die beiden Testgruppen (siehe Abb. 6.1 und 6.2). Besonders beim zweiten Test wurde StepMap in vielen Aspekten etwas besser von Teilnehmern aus StudGeo als durch Vertreter der Gruppe StudGI bewertet, während sich bei Scribble Maps ein gegensätzliches Bild bietet (siehe Abb. 6.3 und 6.4).

Bei der Betrachtung der Ergebnisse des dritten Tests, bei dem alle Gestaltungsprinzipien der Usability untersucht wurden, zeigt sich auch eine fast durchgehend bessere Beurteilung von StepMap gegenüber Scribble Maps (siehe Tab. 6.11). Vor allem die Selbstbeschreibungsfähigkeit, die Lernförderlichkeit, die Steuerbarkeit und die Fehlertoleranz wurden bei StepMap besser bewertet. Dies bestätigt auch eine bessere Erläuterung, Unterstützung und Anleitung durch das Programm sowie eine bessere Bedienbarkeit von StepMap. Die Lernförderlichkeit wird bei StepMap mit einem Wert von insgesamt 17 am besten bewertet, was bedeutet, dass die Anwendung den Prosumenten beim Erlernen der Nutzung des Systems gut unterstützt und anleitet.

Die Ergebnisse der Untersuchung der User Experience (siehe Kap. 6.3.3) haben gezeigt, dass StepMap als eher handlungsorientiert mit einer etwas höheren pragmatischen Qualität gegenüber der hedonischen Qualität eingestuft wird und des Weiteren auch sehr attraktiv auf die Nutzer wirkt. Eine höhere pragmatische Qualität bedeutet, dass es sich vor allem für das Erreichen von bestimmten Handlungszielen eignet und etwas weniger stark auf die Verbesserung von Kenntnissen und Fähigkeiten sowie das Vermitteln einer bestimmten Identität (hedonische Qualität) abzielt. StepMap wird von den beiden Testgruppen ähnlich beurteilt, wobei die Gruppe StudGeo die hedonische Qualität und die Attraktivität besser bewertet (siehe Abb. 6.10 und 6.11). Für sie ist diese Anwendung zur Kartenerstellung generell neu und bietet ihren Teilnehmern erstmals die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise eigene Karten zu erstellen. Die Teilnehmer der Gruppe StudGI kennen bereits andere Programme und Möglichkeiten zur Kartenerstellung.

Scribble Maps wird im Vergleich zu StepMap hingegen von den beiden Testgruppen recht unterschiedlich bei der User Experience bewertet. Die Gruppe StudGI bewertet die User Experience von Scribble Maps ähnlich der von StepMap (siehe Abb. 6.8). Scribble Maps wirkt auf sie, wie auch StepMap, sehr attraktiv. Die Gruppe StudGeo dagegen bewertet Scribble Maps deutlich schlechter als StepMap und stuft es als ein neutrales Produkt ein (siehe Abb. 6.13). Vor allem die pragmatische Qualität und die Attraktivität werden von den Teilnehmern aus StudGeo bei Scribble Maps schlechter bewertet (siehe Abb. 6.14). Sie können mit StepMap besser das Ziel erreichen, eine bestimmte Karte zu erstellen und die Anwendung wirkt auf sie attraktiver. Das zeigt und bestätigt, dass Scribble Maps für Nutzer ohne Vorkenntnisse in der Kartenerstellung weniger gut geeignet ist und StepMap vorgezogen wird. Scribble Maps ist hingegen vor allem für Nutzer mit Vorkenntnissen in der Erstellung von digitalen Karten attraktiv.

Diese Ergebnisse bestätigen die These „StepMap ist intuitiver und einfacher zu bedienen als Scribble Maps.“. Vor allem gilt dies für Prosumenten mit wenig oder keinen Vorkenntnissen im Umgang mit Anwendungen zur Erstellung von digitalen Karten. Sie kommen mit der Anwendung StepMap wesentlich besser zurecht als mit Scribble Maps, wohingegen Nutzer mit einer Computeraffinität und Vorkenntnissen in der Nutzung solcher oder ähnlicher Anwendungen (z. B. einem GIS) auch mit Scribble Maps gut umgehen können.

### 6.4.2 Beurteilung der Anwendungen durch verschiedene Prosumentengruppen

Die Studierenden der Geoinformatik und anderer naturwissenschaftlich orientierter Fächer (StudGI) sowie die Studierenden der Geographie und der Europäischen Studien (StudGeo) bieten sich als Vertreter zweier unterschiedlicher Prosumentengruppen an (siehe Kap. 6.3.1). Somit können sie zum Erreichen des zweiten Ziels „Beurteilung der Anwendungen durch computer- und internetaffine sowie weniger computeraffine Nutzer und daraus evtl. Aufdecken von Unterschieden in den Urteilen“ herangezogen werden. Wie bereits in Kap. 6.3.1 gezeigt wurde, kann die Gruppe der Studierenden der Geographie und der Europäischen Studien als Vertreter für weniger computeraffine Nutzer

mit geringen oder keinen Kenntnissen in der Erstellung von digitalen Karten angesehen werden. Die Gruppe der Studierenden der Geoinformatik und anderer Naturwissenschaften hingegen ist eher im Umgang mit Computern vertraut, verfügt schon über gewisse Kenntnisse im Umgang mit Programmen zur Erzeugung digitaler Karten und findet sich daher in ihnen leichter zurecht.

Bezüglich der Usability und User Experience wurden bereits in Kapitel 6.4.1 unterschiedliche Bewertungen durch diese beiden Gruppen aufgedeckt und analysiert. Bei den Fragen zur Beurteilung der Aufgabe und der jeweiligen Anwendung zeigen sich einige Unterschiede zwischen den beiden betrachteten Gruppen. Wie in Kapitel 6.3.4 erkannt wurde, werden von der Gruppe StudGeo die Zufriedenheit mit der erstellten Karte, sowie ob die Karte der Aufgabe und der eigenen Vorstellung entspricht, bei Scribble Maps schlechter bewertet als bei StepMap (siehe Tab. 6.12). Die Probanden der Gruppe StudGI bewerten diese Aspekte im Vergleich zur Gruppe StudGeo bei Scribble Maps besser. Bei StepMap lassen sich hingegen keine Unterschiede in den Beurteilungen zwischen den beiden Testgruppen erkennen. Dies zeigt wiederum, dass die Nutzer ohne Vorkenntnisse in der Kartenerstellung mit StepMap besser zurecht kommen als mit Scribble Maps und sie mit StepMap Karten erstellen können, mit denen sie eher zufrieden sind und die eher ihren Vorstellungen entsprechen.

Bei der Frage nach der Schwierigkeit der Bearbeitung der Aufgabe zeigte sich, dass der Grad der Schwierigkeit von beiden Gruppen für beide Anwendungen unterschiedlich eingeschätzt wird (siehe Tab. 6.13). Beide Testgruppen beurteilen die Schwierigkeit bei beiden Anwendungen jeweils gleich, jedoch wird sie von den Vertretern aus StudGeo etwas höher bewertet. Für sie ist das Bearbeiten der Aufgabe mit beiden Anwendungen also etwas schwieriger als für die Gruppe StudGI. Des Weiteren bewertet die Gruppe StudGI Scribble Maps allgemein besser als die Gruppe StudGeo und die Wahrscheinlichkeit der Weiternutzung und Weiterempfehlung von Scribble Maps ist bei ihr höher (siehe Tab. 6.14). StepMap wird dagegen von den Teilnehmern aus StudGeo besser beurteilt und mit einer höheren Wahrscheinlichkeit weiter genutzt und empfohlen. Die Unterschiede in der Beurteilung sind jedoch bei Scribble Maps größer als bei StepMap. Dieses Ergebnis bestätigt, dass die Geoinformatikstudierenden Scribble Maps bevorzugen und die Geographiestudierenden lieber StepMap nutzen. Auf weitere unterschiedliche Beurteilungen und Meinungen durch die beiden Testgruppen wird in den folgenden beiden Unterkapiteln eingegangen.

### 6.4.3 Schwachstellen der Anwendungen und Verbesserungsvorschläge

Das dritte Ziel „Erkennen von Schwachstellen in den Anwendungen und Ableiten von Verbesserungsvorschlägen“ beinhaltet das Aufdecken von Mängeln in den Anwendungen und das daraus folgende Ableiten von Verbesserungen.

Konkrete Schwachstellen und Verbesserungsmaßnahmen lassen sich am besten bei den Antworten der offenen Fragen aufdecken (siehe Kap. 6.3.5). Zunächst sollen jedoch die Antworten auf die Frage, was den Nutzern an der jeweiligen Anwendung gefällt, betrachtet werden, um zu erkennen, was den Testteilnehmern wichtig ist und was sie besonders gut finden. Dies sind vor allem eine einfache

und intuitive Bedienung und eine einfache, übersichtliche Struktur, was aus den Häufigkeiten der Nennungen zu schließen bei StepMap offensichtlich besser gelöst ist (siehe Tab. 6.19 und 6.20). Auch gefällt den Testteilnehmern, dass sie Karten individuell und relativ schnell erstellen können und wenn viele Gestaltungsmöglichkeiten und eine große Auswahl an verschiedenen Karten und Daten vorhanden sind. Außerdem ist eine kostenlose Nutzung solcher Anwendungen wünschenswert. Bei StepMap wurde konkret die Funktion der Ortssuche positiv genannt, bei der man nach Ortschaften suchen kann, die dann in der Karte individuell am richtigen Ort dargestellt werden. Die vielen Gestaltungsmöglichkeiten wurden insbesondere bei Scribble Maps positiv hervorgehoben. Diese Antworten sind größtenteils recht allgemein gehalten, geben jedoch Hinweise auf Aspekte, die die Testteilnehmer besonders gut finden und schätzen. Sie gelten somit auch als Hinweise zur Aufstellung allgemeiner Gestaltungsvorgaben und -richtlinien für Webmapping 2.0-Anwendungen (siehe Kap. 6.5).

Etwas konkreter werden die Testteilnehmer in ihren Angaben bei den anderen offenen Fragen. Bei **StepMap** gefällt den Probanden nicht, dass vor allem zu wenige Funktionen zur Verfügung stehen bzw. einige Funktionen fehlen (siehe Tab. 6.22). Dieses Ergebnis zeigt sich auch bei der Frage nach aufgetretenen Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Aufgabe (siehe Tab. 6.16). Hier wurden mehrheitlich fehlende oder schwer auffindbare Funktionen aufgezählt. Vor allem von den Teilnehmern der Gruppe StudGI wurde das umständliche Zeichnen und Bearbeiten von Linien und Punkten bei beiden Fragen bemängelt. Diese Funktionen sind in StepMap anders implementiert, als dies für gewöhnlich in gängigen Visualisierungsprogrammen der Fall ist. Vor allem für Personen aus der Gruppe StudGI sind daher diese Funktionen gewöhnungsbedürftig. Von ihnen bemängelt wird auch die Kostenpflichtigkeit bestimmter Funktionen (siehe Tab. 6.22). Wie bereits in Kapitel 6.3.5 dargestellt wurde, vermissten einige Geoinformatikstudierende auch bestimmte Hilfefunktionen (z. B. ein Hilfe-Lexikon), die sie aus anderen Programmen gewohnt sind. Dies spricht dafür, dass Hilfestellungen und Anleitungen in verschiedenen Formen zur Verfügung gestellt werden sollten, damit verschiedene Bedürfnisse bei der Anforderung von Hilfestellungen berücksichtigt werden. Weitere konkrete Punkte, die bei StepMap bemängelt wurden, sind die fehlende Möglichkeit des Skalierens von Symbolen und eingefügten Grafiken (Größe ändern), die fehlende Funktion zur Erstellung einer Legende sowie eine fehlende Zoomfunktion bei einer fertig erstellten Karte.

Diese Ergebnisse für StepMap werden mit den Aussagen zur Frage nach gewünschten Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten bestätigt (siehe Tab. 6.25). Genannt wurden hier verbesserte Zeichen- und Bearbeitungsfunktionen für Linien und Punkte, Zoomfunktionen sowie allgemein mehr Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten. Gewünscht wurden aber auch mehr Karteninhalte und weitere hinzufügbare Kartenlayer.

Bei **Scribble Maps** standen bei den Antworten zu diesen Fragen teilweise etwas andere Aspekte im Vordergrund. Auch hier wurden fehlende und schwer auffindbare Funktionen bemängelt (siehe Tab. 6.17 und 6.23). Dazu zählen eine fehlende Rückgängig-Funktion, das schwere Auffinden der Funktion zur Legendenerstellung sowie kaum vorhandene Bearbeitungsmöglichkeiten der Basiskarte.

Vor allem von der Gruppe StudGeo wurde eine schlechte Übersicht und das schwere Zurechtfinden in der Anwendung zu Beginn bemängelt. Außerdem hatten die Teilnehmer aus StudGeo offenbar mehr Schwierigkeiten beim Verwenden einiger Funktionen, da sie auch Probleme mit bestimmten Funktionen aufzählten und Funktionen als unzureichend erläutert ansahen. Konkret genannt wurden hier das Ändern der Farbe von bereits gezeichneten Objekten, das Auswählen eines Kartenhintergrundes und das Bearbeiten von Symbolen. Mehrmals bemängelt wurde des Weiteren die schlechte Übersetzung ins Deutsche. Antworten auf die Frage nach den Wünschen bezogen sich zu einem großen Teil auf die bereits genannten Mängel (siehe Tab. 6.26), wie z. B. ein Rückgängig-Button, eine verbesserte Farbauswahl, das Ändern von Symbolgrößen sowie nähere Erläuterungen zu den einzelnen Buttons.

### 6.4.4 Karteninhalte und verwendete Gestaltungsmittel

Das vierte Ziel betrifft die „Analyse der von den Prosumenten erstellten Karten hinsichtlich ihrer Inhalte und der verwendeten Gestaltungsmittel“. In diesem Zusammenhang ist die These „Nutzer bevorzugen die Übernahme von Standardvorgaben und Voreinstellungen der Anwendung, ohne die Karte weiter zu bearbeiten bzw. kartographisch zu gestalten.“ näher zu betrachten.

Die Analyse der von den Testteilnehmern erstellten Karten in Kapitel 6.3.6 ergab, dass in den meisten Fällen Standardvorgaben, wie z. B. die vorgegebene Basiskarte und vorgegebene Punkt- und Liniensignaturen, übernommen wurden. Zusätzliche Elemente, wie z. B. das Hinzufügen von erläuternder Kartenschrift, das Einzeichnen von Flächen oder das Einbinden von anderen Mediendateien (Fotos, Videos), wurden selten verwendet. Oftmals wirken die Karten aufgrund der gewählten Basiskarte und/oder der Vielzahl an Signaturen überladen und schlecht lesbar. Durch die außerdem häufige Verwendung von Standardvorgaben bei Linien und Punkten ist die Mehrzahl der Karten wenig prägnant und einfach gestaltet. Bei Scribble Maps fiel auf, dass Teilnehmer der Gruppe StudGeo etwas häufiger Standardvorgaben insbesondere hinsichtlich der Basiskarte und der Punktsignaturen verwendeten. Teilnehmer der Gruppe StudGI nahmen häufiger Änderungen vor, u. a. sicherlich auch dadurch, dass sie vertrauter mit anderen Basiskarten wie z. B. OSM sind und wahrscheinlich leichter die Auswahlmöglichkeit gefunden haben, auf die nicht explizit in der Anwendung hingewiesen wird und die somit auch leicht übersehen werden kann.

Die in Kapitel 5.10 aufgestellte These „Nutzer bevorzugen die Übernahme von Standardvorgaben und Voreinstellungen der Anwendung, ohne die Karte weiter zu bearbeiten bzw. kartographisch zu gestalten.“ kann im Rahmen der Untersuchung der von den Probanden erstellten Karten tendenziell bestätigt werden. Sie gilt etwas mehr für unerfahrene Nutzer (Gruppe StudGeo). Für eine sichere und verallgemeinerbare Aussage zu dieser These sind weitere Untersuchungen empfehlenswert. Jedoch ist, aufgrund der Erfahrung des Autors und der Betrachtung vieler nutzergenerierter Karten, die mit unterschiedlichen Webmapping 2.0-Anwendungen erstellt wurden, eine Tendenz in Richtung der häufigen Verwendung von Standardvorgaben nicht von der Hand zu weisen. Insbesondere Erstnutzer werden sicherlich zunächst die Vorgaben übernehmen, um schnell und einfach eine erste Karte zu erstellen.

## 6.5 Vorgaben zur Konzeption von Webmapping 2.0-Anwendungen

Abschließend werden nun anhand dieser Ergebnisse die Vorgaben zur Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen, die bereits in Kapitel 5.9 auf Basis der Analyse verschiedener Webmapping-Anwendungen aufgestellt wurden, überprüft und ggf. spezifiziert.

Die **erste Vorgabe** „Eine schrittweise Nutzerführung in der Kartenerstellung ist insbesondere für unerfahrene Prosumenten einem gleichzeitigen Anbieten von allen zur Verfügung stehenden Funktionen vorzuziehen.“ konnte im Prinzip durch die Usability-Tests bestätigt werden. Hier hat sich gezeigt, dass StepMap eine bessere Gebrauchstauglichkeit als Scribble Maps besitzt und intuitiver und einfacher zu bedienen ist. Vor allem Nutzer ohne Vorkenntnisse im Umgang mit Programmen zur Kartenerstellung bewerten StepMap bezüglich der Usability und User Experience besser und haben Schwierigkeiten, sich in Scribble Maps zurechtzufinden. Auch die Aussagen zu den offenen Fragen bestätigen, dass StepMap einfacher zu bedienen ist und eine übersichtlichere Struktur bietet. Vor allem weniger computeraffine Prosumenten, die keine Vorkenntnisse in der digitalen Kartenerstellung besitzen, bevorzugen StepMap mit seiner Führung der Nutzer durch einen schrittweisen Prozess der Kartenerzeugung gegenüber Scribble Maps, welches alle zur Verfügung stehenden Funktionen gleichzeitig anbietet.

Die **zweite Vorgabe** „Anleitungen sollten aufgrund der heterogenen Prosumenten in verschiedenen Formen zur Verfügung gestellt werden, wie. z. B. als Video-Tutorial, als User Manual zum Nachschlagen sowie als Mouseover-Hilfen.“ kann auch bei dieser Untersuchung bestätigt werden. Laien bzw. Prosumenten mit keinen Vorkenntnissen loben die einfache Bedienung und die Nutzerführung bei StepMap, wohingegen einige Nutzer, die bereits über Kenntnisse in ähnlichen Anwendungen verfügen, bestimmte Hilfefunktionen vermissen und lieber nach spezifischen Funktionen und Begriffen in einer Art Hilfe-Lexikon selbst recherchieren möchten. Somit sollten Anleitungen und Hilfen in verschiedenen Formen angeboten werden, um verschiedenen Nutzerwünschen und unterschiedlichen Vorkenntnissen in der Nutzung solcher oder ähnlicher Anwendungen gerecht werden zu können. Diese Untersuchung ergab, dass vor allem Buttons kurz erklärt werden sollten bezüglich der sich dahinter liegenden Funktion, z. B. in Form von Mouseover-Fenstern.

Die **dritte Vorgabe** „Den Prosumenten sind möglichst sinnvolle und passende kartographische Vorgaben anzubieten bzw. sind ihnen gewisse Entscheidungen abzuverlangen (z. B. die Wahl der Basiskarte), damit sie nicht einfach nur vorgegebene Standards ohne gedankliche Reflexion übernehmen. [...]“ zielt vor allem auf Prosumenten mit wenig oder keinen Vorkenntnissen in der Erstellung von Karten ab. Hier hat die Analyse der von den Probanden erstellten Karten gezeigt (siehe Kap. 6.3.6 und 6.4.4), dass oftmals Standardvorgaben übernommen werden und die Lesbarkeit und Prägnanz der Karten häufig gering ist. Unerfahrene Prosumenten nutzen oftmals noch weniger die angebotenen Gestaltungsmöglichkeiten als Nutzer mit Vorkenntnissen in der Kartengestaltung und im Umgang mit solchen Anwendungen.

Die **vierte Vorgabe** „Funktionen sollen einfach und intuitiv zu bedienen sein und möglichst alle Bearbeitungsmöglichkeiten umfassen, die sich die Prosumenten wünschen (z. B. einfaches Zeichnen von Linien).“ versteht sich fast von selbst und wird durch die Usability-Tests und die Antworten auf die offenen Fragen bestätigt. Von den Probanden wurde die Benutzung einiger Funktionen bemängelt (z. B. Punkte und Linien zeichnen bzw. bearbeiten, Farben ändern) sowie fehlende und wünschenswerte Funktionen aufgezählt (z. B. Rückgängig-Funktion, Legende erstellen, Bearbeitung von Symbolen). Allgemein wurden viele Gestaltungsmöglichkeiten und viele bzw. detaillierte Karteninhalte, die zur eigenen Kartenerstellung verwendet werden können, gewünscht bzw. als positive Aspekte genannt.

Die **fünfte Vorgabe** „Von den Anwendungen bereitgestellte Symbole und Signaturen sollten in der Größe veränderbar sein, um sie an verschiedene Maßstäbe anpassen zu können. [...]“ wird durch Aussagen auf die offenen Fragen bestätigt. Von den Testeilnehmern als fehlende Funktion und Wunsch mehrmals angesprochen wurde das Ändern der Symbolgrößen.

Die **sechste Vorgabe** „Die erstellten Karten, sollten als interaktive Karten und nicht nur als statische Grafiken in Webseiten einzubetten sein, damit bereits dort die Karte umfassend genutzt werden kann und nicht zusätzlich noch im Webmapping-Portal aufgerufen werden muss.“ kann hier nicht konkret überprüft werden, da das Einbinden der erstellten Karte in einer externen Webseite nicht Bestandteil der Tests war. Jedoch deuten die Aussagen, dass sich zumindest einige Nutzer Zoomfunktionen in der erstellten Karte sowie eine interaktive Legende wünschen, daraufhin, dass sie interaktive Karten bevorzugen und vermutlich auch in einer externen Webseite ihre Karte mit interaktiven Funktionen ausgestattet sehen möchten. Bei StepMap wurde z. B. konkret bemängelt, dass nur Karten mit einem festgelegten Ausschnitt und ohne Zoomfunktion erstellt werden können.

Diese Untersuchung zeigte, dass eine intuitive und leichte Bedienung, ohne sich lange mit der Anwendung auseinandersetzen zu müssen und somit relativ schnell eine Karte erstellen zu können, einen wichtigen Aspekt darstellt. Dabei spielt die Erzeugung individueller Karten nach eigenen Vorstellungen eine wichtige Rolle, für die es erforderlich ist, dass viele Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

Diese Ergebnisse bestätigen auch die Einordnung der beiden Anwendungen StepMap und Scribble Maps in das Diagramm in Abbildung 5.19 in die Gruppe der Anwender anhand der beiden Achsen „Gestaltungsgrad“ und „erforderliche Kenntnisse“. StepMap ist mit wenig bzw. keinen Vorkenntnissen leicht und intuitiv nutzbar, wohingegen Scribble Maps sich eher für computeraffine Prosumenten mit gewissen Vorkenntnissen in der Kartenerstellung eignet. Außerdem bietet Scribble Maps allgemein etwas mehr Gestaltungsmöglichkeiten, insbesondere beim Einzeichnen von eigenen Objekten in die Karte, jedoch nicht beim Bearbeiten der Basiskarte.

# 7 Untersuchung der Prosumenten anhand einer Fallstudie

Nach der systematischen Untersuchung von ausgewählten Webmapping-Anwendungen stehen im weiteren Verlauf dieser Arbeit die Prosumenten nutzergenerierter Karten im Fokus, die eine bedeutende Rolle bei der kartographischen Kommunikation im Web 2.0 einnehmen (siehe Kap. 3.4). Bezüglich des dritten Ziels (siehe Kap. 2.8) sind die Prosumenten hinsichtlich ihrer demographischen Merkmale, Motivationen sowie Anforderungen an Webmapping 2.0-Anwendungen zu untersuchen. Dies dient dem weiteren Gewinn von Vorgaben für die Konzeption von nutzerfreundlichen Webmapping 2.0-Anwendungen, wobei die bisherigen Ergebnisse auch wieder aufgegriffen und überprüft werden.

## 7.1 Zielsetzung und Fragestellungen

Die Prosumenten sind im letzten Untersuchungsschritt im Sinne des dritten Ziels dieser Arbeit näher zu analysieren. Wie in Kapitel 4.3.2 dargestellt, erfolgte dies mit Hilfe einer Online-Befragung, um möglichst viele Prosumenten zu erreichen. Mit dieser Untersuchung sollen nähere Erkenntnisse zu den Prosumenten gewonnen werden, um daraus weitere Vorgaben für die Konzeption von Webmapping 2.0-Anwendungen ableiten zu können und die bisher ermittelten Ergebnisse zu überprüfen.

Die übergeordnete Fragestellung dieser Untersuchung lautet: Von wem, warum und für welche Zwecke werden nutzergenerierte Karten erstellt und genutzt und welche Anforderungen haben die Prosumenten bezüglich der Anwendung?

Diese Fragestellung kann in die folgenden konkreten Fragen aufgegliedert werden, die die Ziele dieser Untersuchung darstellen:

1. Welche demographischen Merkmale besitzen die Prosumenten und wie sieht ihr Nutzerverhalten (Art und Intensität der Nutzung) im Umgang mit der Webmapping 2.0-Anwendung aus?

2. Was motiviert die Prosumenten, eigene Karten zu erstellen?

3. Welche Themen stellen die Prosumenten in den Karten dar und für welche Zwecke verwenden sie die Karten?

4. Welche Anforderungen haben die Prosumenten an eine Webmapping 2.0-Anwendung?

Beim ersten Ziel gilt es zunächst, Erkenntnisse darüber zu erlangen, ob eine bestimmte Gruppe von Personen mit bestimmten Merkmalen vornehmlich die Anwendung nutzt. Anhand dieser Daten lassen sich evtl. auch verschiedene Nutzergruppen mit unterschiedlichen Merkmalen identifizieren, die dann bezüglich der folgenden genannten Ziele 2 bis 4 näher untersucht und miteinander verglichen werden können. Bezüglich der Motivationen (zweites Ziel) werden Gründe und Faktoren ermittelt, die zur Nutzung solcher Anwendungen führen. Diese Erkenntnisse können genutzt werden, um Anwendungen spezifischer auf diese Faktoren auszurichten und so mehr Prosumenten zu gewinnen und zu binden. Das dritte Ziel dient dazu, Informationen zu den bevorzugten Themen und der weiteren Verwendung der erstellten Karten zu erhalten. Dies ist hilfreich, um Webmapping 2.0-Anwendungen an den Bedürfnissen der Nutzer ausrichten zu können und ihnen dementsprechend passende Funktionen und Inhalte zur Verfügung zu stellen. Vor allem in offenen Fragen sind dann noch weitere Anforderungen und Wünsche der Prosumenten an eine Anwendung zu ermitteln (Ziel 4).

## 7.2 Erhebungs- und Untersuchungsdesign

### 7.2.1 Auswahl der Webmapping-Community von StepMap

Wie bereits in Kapitel 4.3.2 beim methodischen Vorgehen ausgeführt wurde, erfolgte diese Untersuchung in Form einer Fallstudie, bei der die Prosumenten einer Webmapping 2.0-Anwendung befragt und analysiert werden. Dabei waren die Prosumenten einer Anwendung zur allgemeinen Kartenerstellung (siehe Kap. 5.2) zu untersuchen. Diese Anwendungen stellen die bekanntesten Webmapping 2.0-Anwendungen im Internet dar und sind am weitesten verbreitet. Auch sprechen sie durch ihre allgemeine Ausrichtung viele verschiedene Nutzer mit unterschiedlichen Anforderungen an. Die Befragung einer deutschsprachigen Community hat den Vorteil, dass vor allem Nutzer erreicht und befragt werden, die gut Deutsch sprechen und verstehen. Vornehmlich englischsprachige Anwendungen sind international ausgerichtet, so dass hier auch viele Nichtmuttersprachler diese Anwendungen nutzen. Bei einer deutschsprachigen Webmapping-Anwendung ist davon auszugehen, dass deren Nutzer die Sprache des Fragebogens gut beherrschen, was wertvollere und genauere statistische Aussagen ermöglicht. Bei englischsprachigen Webmapping-Anwendungen ist dieser Aspekt nicht unbedingt gegeben.

Nach der Funktionsanalyse ausgewählter, typischer Anwendungen (Kap. 5) und der Usability-Tests (Kap. 6) wurde für die Untersuchung der Prosumenten die Anwendung StepMap (www.stepmap.de) ausgewählt. Sie ist im deutschen Sprachraum eine relativ bekannte Anwendung, die über eine große Community verfügt (vgl. auch Kap. 5.2). In Deutschland gehört sie zu den meistgenutzten Webmapping-Anwendungen (siehe Tab. 5.2). StepMap spricht verschiedene Nutzergruppen im privaten und beruflichen Umfeld an (z. B. Reisende, Lehrer, Blogger, Karteninteressierte, Nachrichtenagenturen, Grafik-Designer) und bedient somit unterschiedliche Prosumentengruppen mit verschiedenen Vorerfahrungen, Kenntnissen und Anforderungen, die die Karten für unterschiedliche Zwecke nutzen. Wie die Usability-Tests gezeigt haben, eignet sich StepMap auch gut für unerfahrene

Nutzer, die über keine oder wenig Kenntnisse in der Kartenerstellung verfügen (vgl. Kap. 6.4.1). Im Vergleich zu Scribble Maps wurde die Usability und User Experience von StepMap insbesondere durch unerfahrenere Nutzer, aber auch insgesamt besser bewertet. Somit eignet sich StepMap gut für eine Untersuchung seiner Nutzer, um daraus weitere Erkenntnisse für die Konzeption einer intuitiv nutzbaren, gebrauchstauglichen Anwendung für heterogene Nutzergruppen zu gewinnen.

Abb. 7.1: Zweiter Schritt in der Benutzeroberfläche zur Kartenerstellung von StepMap
Quelle: Screenshot, www.stepmap.de

StepMap zeichnet sich durch eine einfache und schnelle Kartenerzeugung aus und ist so konzipiert, dass auch Erstnutzer ohne Erfahrungen in der Erstellung von Karten diese Anwendung intuitiv nutzen können. Dazu wird der Nutzer in vier Schritten durch den Prozess der Kartenerstellung geführt, wobei ihm jeweils nur bestimmte Funktionen zur Verfügung stehen, die durch Mouseover-Fenster näher erläutert sind (siehe Abb. 7.1 und die Analyse in Kap. 5.3 und 5.4). StepMap existiert seit 2009 und wird von einer kleinen Firma in Berlin (StepMap GmbH) betrieben. Die Anwendung wird vor allem im deutschen Sprachraum genutzt. Die englischsprachige Version von StepMap hat laut Aussage seiner Betreiber einen Anteil von unter 1 % an der Gesamtzahl der registrierten Nutzer und ist somit praktisch vernachlässigbar. Neben der kostenfreien Nutzung für private Zwecke bietet StepMap sogenannte Premium-Accounts für gewerbliche Nutzer an. Diese umfassen die Möglichkeit der gewerblichen Nutzung der Karten sowie zusätzliche Premiumfunktionen, wie z. B. das Herunterladen von Karten in hoher Auflösung, das Verwenden der Karten ohne StepMap-Logo oder das Einfügen von Links in die Karte. Auch bei einem kostenfreien Account zur privaten Nutzung können einige dieser Funktionen gegen Bezahlung hinzugebucht werden. Das Verhältnis der gewerblichen zu den

privaten Nutzern beträgt zum Zeitpunkt der Untersuchung laut Aussage des Betreibers 1 : 25. Bei dieser Untersuchung stehen vor allem private Nutzer bzw. Nutzer mit einem kostenfreien Account im Fokus.

### 7.2.2 Design und Ablauf der Untersuchung

Die Befragung der Prosumenten von StepMap erfolgte als Vollerhebung, indem alle registrierten StepMap-Nutzer zur Teilnahme an der Umfrage eingeladen wurden. Die StepMap GmbH als Betreiber der Anwendung unterstützte diese Untersuchung, indem sie in ihrem regelmäßig erscheinenden Newsletter ihre Nutzer einlud, an der Online-Befragung teilzunehmen. Zusätzlich wurde als Anreiz zur Teilnahme an der Befragung eine Verlosung von fünf StepMap Premium-Accounts unter den Teilnehmern der Umfrage angekündigt. Somit wurden vor allem Nutzer angesprochen, die einen kostenfreien Account besitzen, was auch das Ziel dieser Untersuchung war. Einschränkend anzumerken ist jedoch, dass nicht alle registrierten Nutzer von StepMap den Newsletter empfangen, da einige ihn abbestellt haben. Laut Aussagen der StepMap GmbH erhalten jedoch ca. 85 % der registrierten StepMap-Nutzer den Newsletter. Auszugehen ist davon, dass eher die nicht mehr aktiven Nutzer sowie die Nutzer, die StepMap nur mal ausprobieren wollten, den Newsletter abbestellt haben. Diejenigen, die StepMap jedoch regelmäßig nutzen und an der Anwendung und deren neuen Entwicklungen interessiert sind, werden den Newsletter sicherlich nicht abbestellt haben. Strenggenommen beschränkt sich somit die Grundgesamtheit auf die registrierten Nutzer von StepMap, an die der Newsletter verschickt wird. Wie viele von den Newsletterempfängern die E-Mail mit der Einladung zur Umfrage dann tatsächlich empfangen, geöffnet und gelesen haben, ist nicht bekannt. Somit handelt es sich um eine quasi-experimentelle Felduntersuchung mit der natürlichen Gruppe der StepMap-Nutzer, die in ihrer natürlichen, unbeeinflussten Umgebung (im Feld) stattfindet (siehe auch Kap. 4.3.2). Die Art der Zielstellung dieser Untersuchung und die bisher kaum vorhandenen Kenntnisse über die Prosumenten und ihre Anforderungen spricht für eine eher deskriptive, populationsbeschreibende Untersuchung (vgl. Bortz und Döring 2009, S. 51f), aus der Vorgaben für die Entwicklung eines Anforderungsprofils sowie einer Konzeption für Webmapping 2.0-Anwendungen abgeleitet werden können.

Auf Basis der konkreten Zielsetzung und der Fragestellungen in Kapitel 7.1 wurde der Fragebogen mit geschlossenen und offenen Fragen auf Grundlage gängiger Regeln und Empfehlungen zur Fragenkonstruktion (vgl. Porst 2000; Porst 2009; Kuckartz et al. 2009, S. 32ff) und hinsichtlich der Besonderheiten von Online-Befragungen (z. B. Nutzung von Filter-Fragen und Plausibilitätschecks, Befragungsdauer max. 15 Minuten, professionelles Design) entwickelt. Die einzelnen Fragen wurden anschließend systematisch anhand des Fragebewertungssystems von Faulbaum et al. (2009, S. 111ff) bezüglich Form und Inhalt überprüft. Dabei werden anhand einer Checkliste Probleme und Fehler z. B. bezüglich klarer, eindeutiger Fragenformulierungen oder der Antwortvorgaben und bezüglich des Verstehens der Fragen identifiziert. Der Fragebogen wurde anschließend mit zwei aufeinanderfolgenden Pretests evaluiert. Der erste Pretest wurde in Form einer Evaluation durch Experten aus

der Online-Befragung durchgeführt, um erste Hinweise bezüglich inhaltlicher und gestalterischer Art zu erhalten. An diesem Pretest beteiligt waren ein Diplom-Psychologe und wissenschaftlicher Mitarbeiter der Servicestelle Lehrevaluation der Universität Osnabrück und ein wissenschaftlicher Mitarbeiter der Hochschule Harz, der in seiner Forschungstätigkeit sowie seiner Doktorarbeit viele umfangreiche Online-Befragungen durchgeführt hat. Auf Grundlage der Rückmeldungen und Hinweise wurde der Fragebogen inhaltlich und gestalterisch überarbeitet. Der zweite Pretest entsprach einem Standard-Pretest, bei dem auch möglichst Teilnehmer aus der zu untersuchenden Grundgesamtheit zu beteiligen sind. An diesem Pretest beteiligt waren vier Mitarbeiter des Instituts für Geoinformatik und Fernerkundung der Universität Osnabrück, zwei Mitarbeiter der Firma StepMap sowie ein Nutzer von StepMap, der die Anwendung oft und regelmäßig verwendet. Daraufhin wurden nochmals inhaltliche Änderungen am Fragebogen vorgenommen.

Die Befragung fand Mitte 2011 statt und war zunächst auf ca. zwei Monate begrenzt. Im StepMap Newsletter vom 17.5.2011 wurde von der StepMap GmbH auf die Befragung kurz aufmerksam gemacht und per Link auf einen Eintrag in ihrem Blog verwiesen. Im StepMap-Blog wurde die Umfrage näher vorgestellt und konnte über einen Link direkt aufgerufen werden. Der Blogeintrag ist dem Anhang dieser Arbeit beigefügt (siehe A.8). Anfang Oktober 2011 wurde von der StepMap GmbH die Möglichkeit gegeben, ein weiteres Mal in einem Newsletter auf die Umfrage aufmerksam zu machen, so dass die Laufzeit der Befragung verlängert wurde. Sie endete am 24.10.2011. Die Startseite des Fragebogens wurde insgesamt 336 Mal aufgerufen. 96 Personen begannen an der Befragung teilzunehmen, davon haben 83 die Umfrage beendet. Die meisten Abbrüche erfolgten gleich zu Beginn bei der zweiten oder dritten Frage. Von den 83 Personen hatten vier noch keinen Account bei StepMap, wodurch schon bei der zweiten Frage die Umfrage beendet wurde und sie für diese Untersuchung keine weitere Rolle spielen. Somit stehen 79 auswertbare Fragebögen zur Verfügung. 70 Teilnehmer gaben am Ende des Fragebogens ihre E-Mail-Adresse für die Verlosung der Premium-Accounts an.

Zusammenfassend wird hier noch einmal der Ablauf der Umfrage dargestellt:

- 1. Pretest: 2 Experten im Bereich Online-Befragungen
- 2. Pretest: 7 Teilnehmer (4 Mitarbeiter des Instituts für Geoinformatik und Fernerkundung der Universität Osnabrück, 2 Mitarbeiter von StepMap, 1 StepMap-Nutzer)
- Beginn: Hinweis zur Umfrage im StepMap-Newsletter vom 17.5.2011
- Einladung: im StepMap-Blog unter stepmap.wordpress.com/2011/05/16/eure-meinung-zahlt/ (zuletzt aufgerufen am 14.9.2013)
- Erinnerung: im StepMap-Newsletter vom 6.10.2011
- Ende der Umfrage: 24.10.2011
- Der Online-Fragebogen war zugänglich unter der Web-Adresse www.unipark.de/uc/stepmap/.

- Aufrufe des Fragebogens: 336
- Umfrage begonnen: 96
- Umfrage beendet: 83
- Umfrageteilnehmer ohne StepMap-Account: 4
- Auswertbare, vollständige Fragebögen: 79
- Mittlere Bearbeitungszeit: 12 Minuten und 7 Sekunden

Zusätzlich wurden neben den Ergebnissen der Befragung von der StepMap GmbH freundlicherweise Daten aus ihrer Nutzerdatenbank zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um die Stichworte (auch Tags genannt), die von den Prosumenten zu ihren Karten vergeben werden. Beim Speichern einer Karte in StepMap müssen im letzten Schritt der Kartenerstellung neben einem Kartentitel und einer Kartenbeschreibung Stichworte angegeben werden, unter denen nach der Karte im Kartenexplorer (bei StepMap Atlas genannt) recherchiert werden kann. Die Auswertung dieser Stichworte dient u. a. zum Ermitteln von Antwortkategorien für die Frage nach den in den Karten dargestellten Themen (siehe Kap. 7.3.1). Außerdem wurden auch die Geburtsdaten der registrierten Nutzer von StepMap anonymisiert mitgeliefert. Bei der Registrierung in StepMap ist ein Geburtsdatum anzugeben. Diese Daten wurden auch für einen Vergleich mit den in dieser Untersuchung erhobenen Daten analysiert (vgl. Kap. 7.3.2). Beide Datensätze stammen vom 1.8.2011 und bilden den Stand dieses Datums ab. Für die Fragebogenerstellung konnten die Kartenstichworte schon vorher eingesehen und einer ersten Analyse unterzogen werden.

### 7.2.3 Design des Fragebogens

Der Fragebogen besteht aus einem Mix aus 4 offenen und 20 geschlossenen Fragen, so dass hier wieder in einem Mixed Methods Ansatz qualitative und quantitative Daten erhoben und ausgewertet werden. Die Befragungsdauer wurde aufgrund der Erfahrungen der Pretests mit ca. 7 bis 10 Minuten angegeben, wobei sich in der Feldphase zeigte, dass die durchschnittliche Befragungsdauer bei ca. 12 Minuten lag. Zu erklären ist dies durch die vielen, teilweise umfangreichen Antworten auf die offenen Fragen und durch einige Ausreißer. Wie bereits in Kapitel 4.3.2 dargestellt, wurde der Online-Fragebogen mit der Software EFS Survey über die Unipark-Plattform umgesetzt. Die erhobenen Daten wurden exportiert und mit dem Statistikprogramm SPSS 19 und der QDA-Software MAXQDA 10 ausgewertet.

Im Folgenden wird der Aufbau des Fragebogens im Hinblick auf die Fragestellungen aus Kapitel 7.1 erläutert. Der Fragebogen ist dem Anhang in Form von Screenshots beigefügt (siehe A.9). Die **Einstiegsfrage** bezieht sich darauf, wie der Umfrageteilnehmer auf StepMap aufmerksam geworden ist. In der sich anschließenden Frage wird nach einem vorhandenen StepMap-Account gefragt. Für

die Personen, die noch keinen StepMap-Account besitzen, ist an dieser Stelle die Umfrage beendet. Sie werden auf eine Abbruchseite umgeleitet, da sie für diese Untersuchung nicht relevant sind.

Auf der folgenden Bildschirmseite geht es um das **Nutzerverhalten** im Hinblick auf das erste Ziel dieser Untersuchung (siehe Kap. 7.1). Hier stehen Fragen zur Häufigkeit der Nutzung (Frage 4 und 5) und, ob die Anwendung hauptsächlich privat oder beruflich genutzt wird (Frage 6), im Mittelpunkt. Bei den folgenden Fragen sollen die **eigenen Kenntnisse** im Umgang mit Karten allgemein und die Erfahrungen in der Kartenerstellung (Frage 7) sowie die Kenntnisse in den Bereichen Kartographie, GIS, Grafik-Design und Webprogrammierung (Frage 8) auf einer fünfstufigen Skala eingeschätzt werden. Diese Fragen dienen auch dem ersten Ziel, Informationen über den Kenntnisstand der Prosumenten zu erhalten.

Die Fragen 9 und 10 zielen dagegen vor allem auf das vierte Ziel dieser Untersuchung ab, indem nach **für die Prosumenten wichtigen Kartenfunktionen** gefragt wird. Hierbei wird mit fünfstufigen Antwortskalen (sehr wichtig bis sehr unwichtig) die Bedeutsamkeit bestimmter Funktionen für die Kartenerstellung und für die weitere Verwendung der Karten im Internet ermittelt, um daraus Hinweise für die Anforderungen der Prosumenten an Webmapping 2.0-Anwendungen zu erhalten. Bezüglich der Kartenerstellung wird nach Funktionen zur Bearbeitung der Kartengrundlage und der Signaturen bzw. Symbole, nach Funktionen zur Legendenerzeugung, zum Einbinden anderer Medieninhalte sowie dem Hinzufügen eines Kartentitels gefragt (Frage 9). Frage 10 beschäftigt sich mit verschiedenen Exportmöglichkeiten sowie interaktiven Funktionen, die in der erstellten Karte zur Verfügung stehen sollten. Die hier zu bewertenden Funktionen wurden aus den in den Tests in Kapitel 6 ermittelten Anforderungen der Prosumenten abgeleitet bzw. durch diese Tests bestätigt (siehe Kap. 6.3.5 und 6.4.3). Sie spielen eine wichtige Rolle für die Prosumenten und werden hier in einem größeren Rahmen untersucht.

Der folgende Frageblock behandelt die von den Prosumenten **erstellten Karten bei StepMap**. Die Fragen 11 und 12 beziehen sich auf das erste Ziel bezüglich des Nutzerverhaltens. Bei Frage 11 geht es um die Anzahl der bisher erstellten Karten und Frage 12 befasst sich mit den bisher verwendeten Exportmöglichkeiten der erstellten Karten, die bei StepMap zur Verfügung stehen. Bei Frage 13 stehen die **Kartenthemen** im Fokus, also die Inhalte, die von den Prosumenten bisher in ihren Karten dargestellt wurden (Ziel 3). Die Antwortvorgaben wurden nach einer Analyse der bisher erstellten und im Karteneditor von StepMap öffentlich zugänglichen Karten sowie nach einer Analyse der von den Prosumenten bei ihren Karten verwendeten Stichworte ermittelt (siehe ausführlich dazu Kap. 7.3.1). Die **Kartenzwecke** werden anschließend in Frage 14 erfragt, was auch dem dritten Ziel dieser Untersuchung dient. Die Antwortvorgaben für die Verwendungszwecke wurden dabei auch aus der Analyse der vergebenen Stichworte abgeleitet (sieh Kap. 7.3.1). Zusätzlich gab es bei den beiden Fragen 13 und 14 die Möglichkeit, in einem Feld „Sonstiges“ weitere Kartenthemen und Zwecke anzugeben, die bei den Antwortvorgaben keine Berücksichtigung fanden.

Frage 15 befasst sich hinsichtlich des zweiten Ziels (siehe Kap. 7.1) mit den **Motivationen** und Gründen für die Erstellung von Karten mit StepMap. Die hier berücksichtigten Motivationsfaktoren

in den Antwortvorgaben wurden aus bisherigen Untersuchungen bezüglich der Motivation von Prosumenten bei VGI- und anderen Crowdsourcing-Projekten abgleitet (siehe Kap. 7.3.3). Auch stand hier wieder eine Kategorie „Sonstiges“ zur Verfügung, um noch weitere Motivationen angeben zu können. Die Reihenfolge der vorgegebenen Antwortkategorien wurde bei den Fragen 12 bis 15 immer wieder neu per Zufall für den jeweiligen Umfrageteilnehmer bestimmt, so dass hier evtl. auftretende Effekte (z. B. gegenseitige Beeinflussung von Antwortvorgaben, nur Beachtung der ersten Antworten) ausgeglichen wurden.

Anschließend werden die **Meinungen zu StepMap** in drei offenen Fragen ermittelt, was sich vor allem auf das vierte Ziel hinsichtlich der Anforderungen der Prosumenten an eine Webmapping 2.0-Anwendung bezieht. In diesem Block wird von den Prosumenten erfragt, was ihnen an der Anwendung gefällt, was ihnen nicht gefällt und ob sie sich bestimmte Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten wünschen, die noch nicht vorhanden sind. Hier besteht auch die Möglichkeit, evtl. weitere, bisher kaum beachtete Aspekte aufzudecken, die den Prosumenten wichtig sind.

Als nächstes werden **sozialstatistische Daten** zu den Umfrageteilnehmern bezüglich des ersten Ziels (demographische Merkmale) erhoben. Neben den Fragen nach Alter, Geschlecht, Bildungsabschluss und Beruf wird nach der Teilnahme in weiteren Communitys im Web 2.0, wie z. B. sozialen Netzwerken, Video- und Fotosharing-Plattformen, Wikipedia und OpenStreetMap gefragt, um evtl. Zusammenhänge in der Beteiligung an verschiedenen Communitys im Web 2.0 zu erkennen. Außerdem bestand noch die Möglichkeit, in einer abschließenden, offenen Frage sonstige Bemerkungen anzugeben. Für die Teilnahme an der **Verlosung von fünf Premium-Accounts** unter den Probanden konnte anschließend auf einer neuen Seite freiwillig eine E-Mail-Adresse eingegeben werden. Diese E-Mail-Adresse wurde unabhängig von den anderen Fragebogendaten gespeichert, womit die Anonymität gewährleistet wird.

## 7.3 Vorarbeiten zur Online-Befragung der Prosumenten von StepMap

### 7.3.1 Auswertung der von den Prosumenten vergebenen Kartenstichworte

Um herauszufinden, welche Themen wie häufig in den von den Nutzern erstellten Karten dargestellt werden, eignet sich eine Auswertung der von den Prosumenten vergebenen Stichworte. Zu jeder bei StepMap erstellten Karte müssen Stichworte angegeben werden. Der Auszug aus der Datenbank von StepMap beinhaltet Tags zu 60.139 Karten. Vor dem Speichern einer selbsterstellten Karte muss zwingend mindestens ein Stichwort angegeben werden. Dies ist der Grund, warum auch viele sinnlose Angaben bei den Tags vorzufinden sind, nämlich dann, wenn man kein Tag angeben möchte und es eher als lästige Aufgabe sieht. Viele Tags bestehen daher aus sinnlosen einzelnen Zeichen oder Folgen von Zeichen, die hier nicht näher berücksichtigt werden.

Die Stichworte wurden in Excel und SPSS ausgewertet. Für die zu jeder Karte vergebenen ersten sechs Stichworte wurden die Häufigkeiten der verwendeten Tags ermittelt und zusammenaddiert.

Die Betrachtung der ersten sechs Stichworte zu jeder Karte ist ausreichend, da nur noch 4601 von insgesamt 60.139 Karten über mindestens sechs Stichworte verfügen. Diese erste Auswertung ergibt bereits ein gutes Bild über die am häufigsten verwendeten Stichworte. Um die Häufigkeiten über alle eingegebenen Stichworte zu erhalten, wurden dann in Excel die Häufigkeiten der soeben ermittelten, am meisten verwendeten Tags über alle Stichworte errechnet. Dabei ist zu beachten, dass einige Wörter auch in zusammengesetzten Wörtern oder z. B. als Verb oder in der Einzahl oder Mehrzahl auftreten können, wie z. B. Reise in Reisen, Rundreise, Reiseroute. Das Ergebnis dieser Häufigkeitsermittlung ist somit jeweils nur für das genaue Wort sowie für das Wort mit der zusätzlichen Berücksichtigung des Vorkommens in Kombination mit anderen Wörtern oder innerhalb eines zusammengesetzten Wortes in den Tabellen 7.1 und 7.2 dargestellt. Tabelle 7.1 gibt die themenbezogenen Stichworte wieder, wohingegen Tabelle 7.2 die Stichworte von geographischen Regionen und Orten enthält.

Tab. 7.1: Häufigkeiten der am meisten vergebenen Stichworte nach Themen

| Stichwort | Häufigkeit als einzelnes Wort | Häufigkeit inkl. Wortkombination bzw. mit anderen Wörtern |
|---|---|---|
| nachrichten | 1793 | 1802 |
| news | 1660 | 1672 |
| test | 1058 | 1551 |
| reise | 701 | 7168 |
| rundreise | 565 | 1792 |
| urlaub | 590 | 1650 |
| städte | 408 | 909 |
| reisen | 319 | 2058 |
| tour | 273 | 1317 |
| fußball bzw. fussball | 254 | 346 |
| sport | 241 | 349 |
| tickets | 222 | 362 |
| standorte | 201 | 311 |
| konzertkarten | 147 | 147 |

Bei den themenbezogenen Stichworten (Tab. 7.1) dominieren eindeutig die Themen Reise und Nachrichten. Sport und insbesondere Fußball sowie Tickets bzw. Konzertkarten spielen auch eine Rolle. Dies hängt u. a. damit zusammen, dass StepMap sich in dieser Richtung vermarktet und gerade für den Bereich kostenpflichtiger Accounts Nachrichtenagenturen, Zeitungen sowie Konzertkartenanbieter anspricht. Die hohe Häufigkeit beim Begriff „test“ sowie die vielen hier nicht weiter berücksichtigten eher sinnlosen Stichwortangaben in Form von Einzelzeichen oder sinnlosen Zeichenkombinationen deuten daraufhin, dass viele Prosumenten auch nur testweise eine Karte erstellen und die Anwendung ausprobieren.

Bei den geographischen Stichworten (Tab. 7.2) dominieren „deutschland“ und „europa“ sowie „welt“. Neben den Kontinenten sind in dieser Liste verschiedene Länder vor allem in Asien und Europa sowie

Tab. 7.2: Häufigkeiten der am meisten vergebenen Stichworte nach Orten und Regionen

| Stichwort | Häufigkeit als einzelnes Wort | Häufigkeit inkl. Wortkombination bzw. mit anderen Wörtern |
|---|---|---|
| deutschland | 1421 | 1971 |
| europa | 1083 | 1718 |
| usa | 584 | 951 |
| australien | 519 | 735 |
| welt | 470 | 1399 |
| asien | 393 | 740 |
| thailand | 384 | 600 |
| afrika | 372 | 1056 |
| frankreich | 333 | 452 |
| indien | 331 | 726 |
| spanien | 323 | 546 |
| china | 302 | 482 |
| südamerika | 297 | 413 |
| berlin | 282 | 374 |
| italien | 279 | 423 |
| vietnam | 278 | 487 |
| chile | 268 | 555 |

die USA und Australien zu finden. Als einzige Stadt in dieser Liste taucht Berlin auf. Somit werden mit StepMap vor allem Karten zu Ländern, Kontinenten oder anderen geographischen Regionen erstellt. Zum Zeitpunkt dieser Untersuchung waren die Daten von OpenStreetMap noch nicht als ein weiterer auswählbarer Kartenhintergrund in StepMap eingebunden. Inzwischen können jedoch auch Straßenkarten mit OpenStreetMap-Daten mit StepMap erstellt werden, so dass sich inzwischen der Anteil der städtischen Karten erhöht haben sollte.

Anhand dieser am häufigsten vorkommenden Themen wurden für die Prosumenten-Befragung die Antwortkategorien auf die Frage nach den bisher in den Karten dargestellten Themen gebildet. Neben den Themen „Reise“, „Nachrichten“, „Sport“, „Länder- und Regionsinformationen“, „interessante private“ oder „geschäftliche Orte“ wurden nach einer Durchsicht der bei StepMap veröffentlichten Karten weitere Themen gefunden und als Antwortkategorien hinzugefügt. Dazu zählen z. B. die Themen „Anfahrtsweg“, „geschichtliche Ereignisse“ und „demographische bzw. statistische Daten“. StepMap ist keine Anwendung zur Darstellung statistischer Daten in thematischen Karten, da hier keine Daten hochgeladen werden können und keine Visualisierung mittels vorgefertigter Farbreihen anhand unterschiedlicher Werte bzw. Werteklassen möglich ist. Jedoch werden zum Teil auch statistische Karten ohne Datenanbindung rein visuell erstellt, indem z. B. Regionen unterschiedlich eingefärbt werden und eine vorgefertigte Zeichenerklärung als Grafik der Karte hinzugefügt wird.

Zusammenfassend sind die abgeleiteten Antwortvorgaben für den Fragebogen auf die Frage „Welche Themen/Inhalte haben Sie bisher in Ihren Karten dargestellt?“ im Folgenden:

- Markierung von interessanten geschäftlichen Orten (z. B. Filiale, Verein, Büro, Geschäft)
- Markierung von interessanten privaten Orten (z. B. Wohnort, Partylocation, ...)
- Nachrichtenmeldung (aktuelles Ereignis)
- Reiseroute (z. B. Urlaub, Dienstreise)
- Länder-/Regionsinformationen (z. B. Übersichtskarte von Ländern oder Regionen mit Städten, Flüssen, etc.)
- Politik (z. B. Staaten der EU, politische Bündnisse, politische Übersichtskarten)
- Anfahrtsweg
- Geschichte, geschichtliche Ereignisse (historische Karten)
- Sportereignis
- Demographische bzw. statistische Daten

Bezüglich der Frage nach dem Verwendungszweck der selbsterstellten Karten wurden die Antwortvorgaben auch aus der Untersuchung der Stichworte und der Analyse der bei StepMap im Kartenexplorer vorzufindenden Karten abgeleitet. Diese beziehen sich also z. B. auf die Themen „Reise“ und „Anfahrt“. StepMap wirbt bei Lehrern damit, einfach im Schulunterricht eingesetzt werden zu können, so dass dieser Zweck zusätzlich aufgenommen wurde.

Die Antwortvorgaben auf die Frage „Für welche Zwecke verwenden Sie Ihre StepMap-Karten?“ sind:

- zur Planung/Vorbereitung einer Reise
- zur Auswertung einer bereits getätigten Reise
- für eine Anfahrtsbeschreibung (z. B. auf einer Webseite oder einem Blog)
- für den Schulunterricht
- für den Unterricht in der Berufsausbildung (z. B. Berufsschule, Fachhochschule, Universität)
- für sonstigen Unterricht (z. B. Weiterbildung)
- für Präsentationen (z. B. Vorträge, Workshops, Konferenzen)
- zur grafischen Auflockerung auf Webseite oder Blog
- zur Darstellung eines Themas oder Sachverhalts (z. B. auf Webseite oder Blog)
- zu Werbezwecken
- für keinen bestimmten Zweck

Zusätzlich wurden bei beiden Fragen jeweils zwei offene Antwortkategorien „Sonstiges“ angegeben, um den Probanden die Möglichkeit einzuräumen, auch andere Antworten geben zu können.

### 7.3.2 Auswertung der Geburtsdaten der Prosumenten

Neben den Daten zu den Kartenstichworten standen des Weiteren die Geburtsdaten der bei StepMap registrierten Nutzer anonymisiert zur Verfügung. Bei der Registrierung eines Nutzerkontos ist ein Geburtsdatum anzugeben, welches jedoch nicht überprüft wird. Voreingestellt ist momentan der 1. Januar 2011. Zu Beginn war auch mal der 1.1. 1970 voreingestellt und später der 1.1. 2009, was bei einer Registrierung von den Nutzern oftmals so belassen wurde. Nach einer ersten Durchsicht der Geburtsdaten ist erkennbar, dass viele Geburtsdaten nicht stimmen können, z. B. bezüglich der Jahreszahl (z. B. 1902 oder 2011) oder des Datums. Die Geburtsdaten von 23.161 Nutzern standen zur Verfügung. Eine erste Auswertung der Häufigkeiten nach Geburtsjahren ergibt das in Abbildung 7.2 dargestellte Bild.

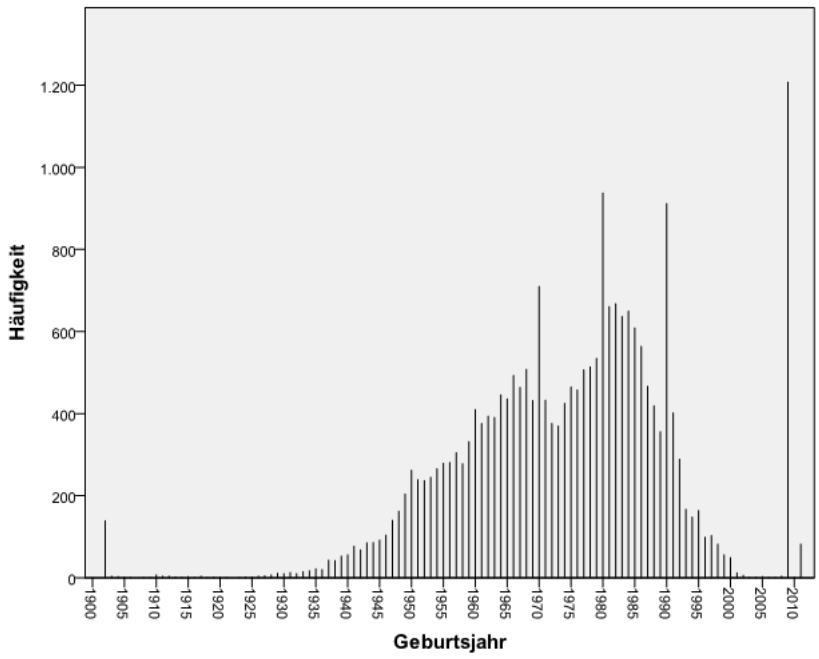



Abb. 7.2: Häufigkeiten der StepMap-Nutzer nach Geburtsjahr

Um ein möglichst realitätsnahes Bild über das Alter der registrierten Nutzer zu erhalten, wurden diese Daten bereinigt. Zunächst wurden die Daten ab 2002 aufwärts und ab 1916 abwärts gelöscht, so dass also nur Personen mit einem Alter ab 10 Jahren bis maximal 96 Jahren berücksichtigt werden. Auffällig ist außerdem, dass die Jahre 1970, 1980 und 1990 mit überdurchschnittlich vielen Nutzern herausragen. Bei genauerer Betrachtung der Daten fällt auf, dass übermäßig viele dieser Jahrgänge das Datum 1.1. als Geburtsdatum angegeben haben. Somit kann hier davon ausgegangen werden, dass diese Eingaben nicht stimmen können. Somit wurden alle Geburtsdaten 1.1. der Jahre 1970, 1980 und 1990 gelöscht. Übrig blieben nach diesen Bereinigungen noch die Geburtsdaten von 20.938 StepMap-Nutzern. Die Geburtsjahre wurden in das Alter umgerechnet und in Altersgruppen zusammengefasst (siehe Abb. 7.3).

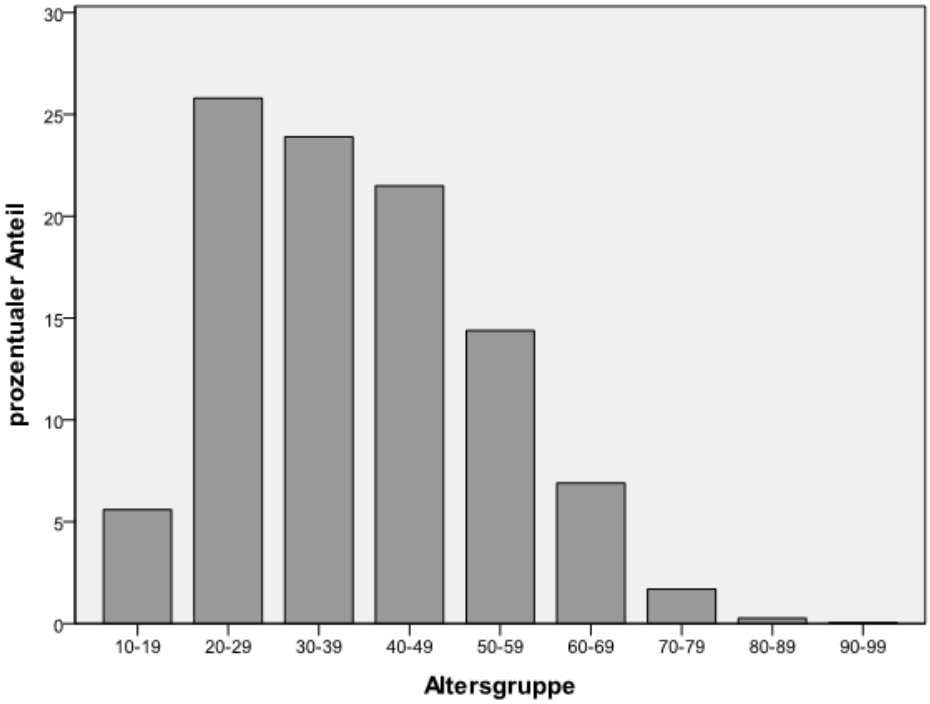



Abb. 7.3: Bereinigte relative Häufigkeiten der StepMap-Nutzer nach Altersgruppen

Anhand dieser Auswertung ist erkennbar, dass die 20- bis 29-jährigen die größte Gruppe unter den StepMap-Nutzern bildet und danach die Nutzerzahlen kontinuierlich abnehmen. Jedoch sind diese Zahlen mit Vorsicht zu betrachten, da die Angabe des Geburtsdatums oftmals auch willkürlich erfolgt, wie die notwendige Datenbereinigung gezeigt hat. Sie geben jedoch einen gewissen Einblick in die Altersstruktur und lassen hohe Nutzerzahlen im Alter von 20 bis 49 Jahren erkennen. Dies ist vergleichbar mit Studien zu VGI-Projekten, wie z. B. OpenStreetMap, bei denen die höchsten Nutzerzahlen im Alter von ca. 20 bis 40 bzw. 45 Jahren liegen (vgl. Stark 2010, S. 175; Lechner 2011, S. 79; Budhathoki 2010, S. 68; siehe auch Kap. 2.6.2).

### 7.3.3 Ableitung von Motivationsfaktoren

Für die Frage nach der Motivation zur Erstellung eigener Karten mit StepMap wird für die Bildung von Antwortvorgaben auf bisherige Untersuchungen zurückgegriffen. Dabei werden vor allem Untersuchungen von Crowdsourcing-Projekten, wie z. B. im Bereich VGI, sowie erste Untersuchungen im Bereich nutzergenerierter Karten betrachtet, um daraus geeignete Motivationsfaktoren für den eigenen Fragebogen abzuleiten. Bisherige Forschungen auf diesem Gebiet wurden in Kapitel 3.2.2 ausführlicher dargestellt. Bei diesen untersuchten Projekten stehen immer intrinsische Motivationsfaktoren im Vordergrund. Extrinsische Faktoren spielen oftmals nur eine untergeordnete Rolle oder werden teilweise sogar abgelehnt (z. B. das Verdienen von Geld). Im Bereich der Crowdsourcing-Projekte bildet das Projektziel häufig einen wichtigen Motivationsfaktor, wie z. B. das Erstellen einer Weltkarte bei OpenStreetMap, also das möglichst vollständige Erfassen der Welt (vgl. Budhathoki

2010, S. 75 und Tab. 3.1). StepMap ist jedoch nicht als typisches Crowdsourcing-Projekt zu sehen, bei dem Personen gemeinsam an etwas arbeiten und Inhalte beisteuern und gegenseitig korrigieren. Bei StepMap gibt es kein gemeinsames Projektziel und auch kein gemeinsames Lösen eines bestimmten Problems, so dass diese Faktoren für StepMap ausgeschlossen werden können.

Des Weiteren spielen altruistische Gründe bei vielen Projekten eine Rolle, bei denen zum Nutzen von Anderen beigetragen wird (vgl. Budhathoki 2010, S. 75, Coleman et al. 2009, S. 343f). Der altruistische Gedanke, etwas für andere zu tun und anderen zu helfen, steht bei StepMap jedoch weniger im Vordergrund, da die Mehrzahl der Prosumenten sicherlich Karten für eigene Bedürfnisse nach eigenen Vorstellungen erstellt und in erster Linie die eigenen Karten verwendet und nicht die anderer Nutzer. Die Kategorie „Damit auch andere Personen diese Karten für ihre Zwecke nutzen können.“ wurde jedoch aufgenommen, um zu erfahren, wie wichtig dieser Aspekt tatsächlich ist.

Oftmals spielen im Web 2.0 Aspekte wie das Lernen neuer Dinge, Spaß, intellektuelle Herausforderung und das Interesse am Themengebiet eine Rolle (vgl. Stegbauer 2009, S. 14f, 21; Budhathoki 2010, S. 70; Coleman et al. 2009, S. 343f). Diese Aspekte können gut auf den Bereich der Erstellung eigener Karten übertragen und als relevante Motivationsfaktoren betrachtet werden (z. B. „Es macht mir Spaß, Karten bei StepMap zu erstellen.“, „Kenntnisse in der Erstellung von Karten verbessern“, „Geographie-Kenntnisse verbessern“, „finde Karten faszinierend“). Aber auch die Selbstvermarktung und Selbstdarstellung sind zu beachten, z. B. in dem Sinne, dass die Karten anderen Personen gezeigt werden („Um Informationen meinen Bekannten, Freunden, Verwandten zu vermitteln“). Dies beinhaltet das Teilen und Kommunizieren von Erfahrungen, was ein Grundbedürfnis der Menschen darstellt (vgl. Gartner 2009b, S. 23f). Eine Gemeinschaftszugehörigkeit und eine soziale Integration dürften bei StepMap im Vergleich zu anderen Projekten oder sozialen Netzwerken eine unbedeutende Rolle spielen und wurden daher nicht näher untersucht. Eine geringe Bedeutung des Faktors „zu einer Web-Community zu gehören“, stellte sich z. B. bereits bei der Befragung von Uhlmann und Tommasini (2009, S. 37) im VGI-Bereich heraus.

Ein weiterer wichtiger hier zu betrachtender Aspekt ist die Möglichkeit, Karten individuell nach eigenen Vorstellungen erstellen zu können, was bei Crowdsourcing-Projekten weniger möglich ist, da dort gemeinsam etwas erarbeitet und zusammen eine Art Kompromiss geschlossen wird. Weitere Aspekte wie eine „sinnvolle Freizeitbeschäftigung“ und „ausprobiert, weil mich die neuen Möglichkeiten im Internet interessieren“ (nach Uhlmann und Tommasini 2009, S. 37) wurden als weitere Antwortkategorien aufgenommen. Auf Basis der Untersuchung von Programmierern, die eigene Karten mittels Webmapping-APIs erstellen (vgl. Liu und Palen 2010) wurden außerdem die Aspekte „mit einer Karte einen besseren Überblick über Informationen erhalten“ und „mit Karten auf etwas aufmerksam machen“ berücksichtigt, die insbesondere für kartographische Darstellungen als relevant anzusehen sind.

Neben den intrinsischen Faktoren wurden auch einige extrinsische Faktoren berücksichtigt. Aufgrund der Tatsache, dass StepMap auch gewerbliche Nutzer hat und z. B. Lehrer anspricht, wurde der Motivationsfaktor „aus beruflichen Gründen“ aufgenommen. Des Weiteren spielt die kostenlose

Nutzung eine Rolle, da bisher für die Erstellung eigener Karten i. d. R. die benötigten Daten und die Software selbst angeschafft werden mussten bzw. jemand anderes mit der Kartenerstellung zu beauftragen war. Mit StepMap kann jeder selbst relativ einfach eigene Karten kostenlos erstellen.

Die somit abgeleiteten Antwortvorgaben für den Fragebogen der Prosumenten-Befragung auf die Frage „Was sind Ihre Gründe und Motivationen, Karten bei StepMap zu erstellen?“ sind zusammengefasst und aufgeteilt auf verschiedene Kategorien demnach:

Spaß und Freizeit:

- Es macht mir Spaß, Karten bei StepMap zu erstellen.
- Sehe ich als ein Hobby an.
- Ist für mich eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung.

Faszination und Interesse:

- Ich finde Karten faszinierend.
- Habe ich ausprobiert, weil mich die neuen Möglichkeiten und Technologien im Internet interessieren.

Lernen:

- Um meine Kenntnisse in der Erstellung von Karten zu verbessern.
- Ich möchte die Welt entdecken und mit StepMap meine Geographie-Kenntnisse verbessern.
- Mit der Darstellung von meinen Daten/Informationen in Karten möchte ich einen besseren Überblick erhalten.

Eigener Bedarf und Präsentation:

- Weil ich gezielt Karten nach meinen Vorstellungen erstellen kann, so wie ich sie benötige.
- Um Informationen meinen Bekannten, Freunden, Verwandten zu vermitteln.

Altruismus/idealistisches Ziel:

- Damit auch andere Personen diese Karten für ihre Zwecke nutzen können.
- Ich möchte mit meinen Karten auf etwas aufmerksam machen.

Extrinsische Faktoren:

- Das hat berufliche Gründe (z. B. als Auftrag).
- Weil ich die Karten bei StepMap kostenlos nutzen kann.

Zusätzlich gibt es noch die Kategorie „Sonstiges“ bei der die Probanden in einem Textfeld weitere Motivationen angeben können.

## 7.4 Ergebnisse und Auswertung

### 7.4.1 Soziodemographische Merkmale der Befragungsteilnehmer

Insgesamt standen 79 auswertbare Fragebögen zur Verfügung. Bezüglich des Geschlechts zeigt sich eine Mehrzahl an männlichen Teilnehmern von ca. 71 % (siehe Tab. 7.3).

Tab. 7.3: Probanden nach Geschlecht

| | Häufigkeit absolut | Häufigkeit relativ |
|---|---|---|
| weiblich | 22 | 27,8 % |
| männlich | 56 | 70,9 % |
| fehlende Angabe | 1 | 1,3 % |
| Gesamt | 79 | 100 % |

Die Angaben zum Geburtsjahr wurden in das jeweilige Alter umgerechnet und Altersgruppen gebildet (siehe Abb. 7.4). Das Alter der Probanden liegt im Bereich von 21 bis 72 Jahre mit einem Mittelwert von 49,2 Jahren basierend auf 74 gültigen Antworten. Die größte Gruppe der Probanden liegt mit ca. 25 % in der Altersgruppe 40-49 und 47 % aller Befragten sind zwischen 40 und 59 Jahren alt. Der Anteil der über 60-jährigen ist mit 24,1 % relativ hoch. Dieses Ergebnis widerspricht etwas den Geburtsdaten der registrierten StepMap-Nutzer in Kapitel 7.3.2 (siehe Abb. 7.3). Dort sind deutlich mehr jüngere Nutzer zu verzeichnen. Dies kann verschiedene Gründe haben. Unter Umständen kann diese Befragung eher Personen mittleren bis höheren Alters angesprochen haben. Sie haben evtl. mehr Zeit, an so einer Umfrage teilzunehmen, und haben evtl. ein größeres Interesse an StepMap. Jüngere Nutzer sind eher mit den Werkzeugen des Internets und insbesondere des Web 2.0 vertraut und nutzen somit auch andere Anwendungen, die evtl. komplizierter zu bedienen sind.

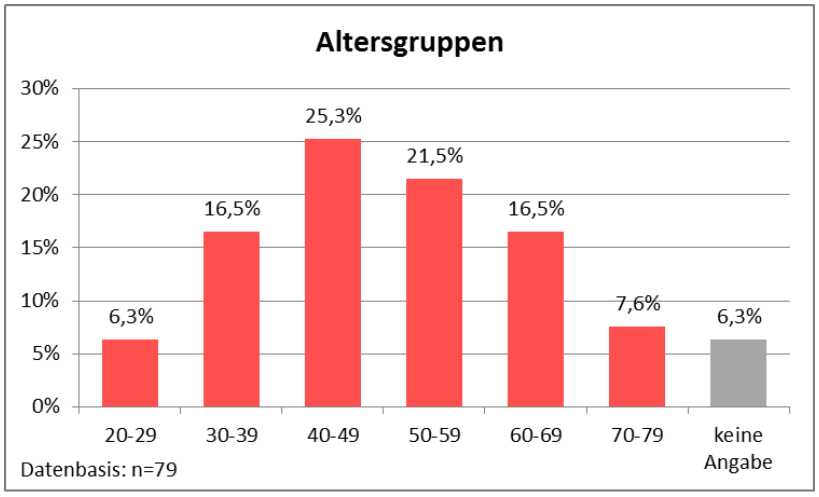



Abb. 7.4: Relative Häufigkeiten der Altersgruppen

Bezüglich der Bildungsabschlüsse ist ein hoher Anteil an gut gebildeten Probanden festzustellen (siehe Abb. 7.5). 55,7 % der Befragungsteilnehmer besitzen einen akademischen Abschluss. Dies ist vergleichbar mit den Studien zum OpenStreetMap-Projekt (vgl. Stark 2010, S. 175; Lechner 2011, S. 80; Budhathoki 2010, S. 69), die zu ganz ähnlichen Werten kommen (siehe auch Kap. 2.6.2).

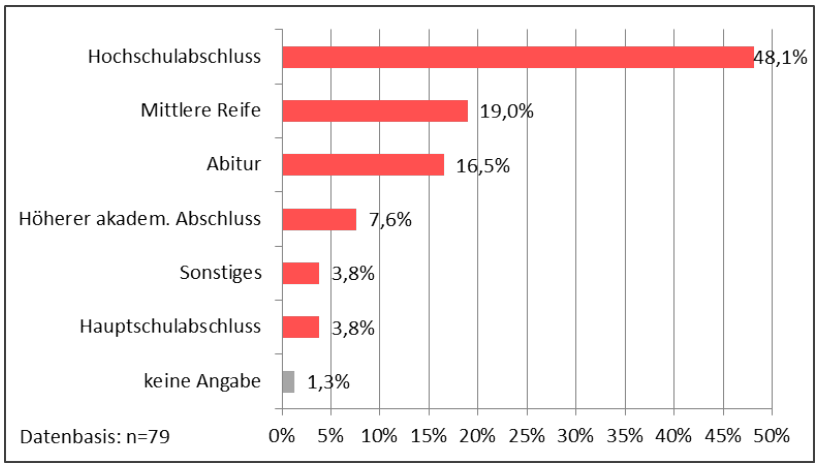



Abb. 7.5: Bildungsabschlüsse der Probanden

Bei den Tätigkeiten, denen die Probanden hauptsächlich nachgehen, waren Mehrfachantworten möglich, wenn sie mehrere Tätigkeiten gleichberechtigt ausüben. Auf diese Fragen machten 78 Probanden 85 Angaben (siehe Abb. 7.6). Angestellte, Beamte, Rentner und Selbstständige bilden dabei die größten Gruppen. Der Anteil der Rentner ist mit 20,5 % relativ hoch, was jedoch einhergeht mit dem hohen Anteil an über 60-jährigen (siehe Abb. 7.4). Bei den Arbeitern, Angestellten, Beamten und Selbstständigen war zusätzlich in einem freien Textfeld die Branche anzugeben. Von den 65 Probanden in diesen Berufen machten 58 nähere Angaben. Dabei steht mit 16 Nennungen eindeutig der Bereich Bildung und Schule an erster Stelle, gefolgt von Journalismus/Medien und Webdesign/Grafik mit jeweils 5 Nennungen.

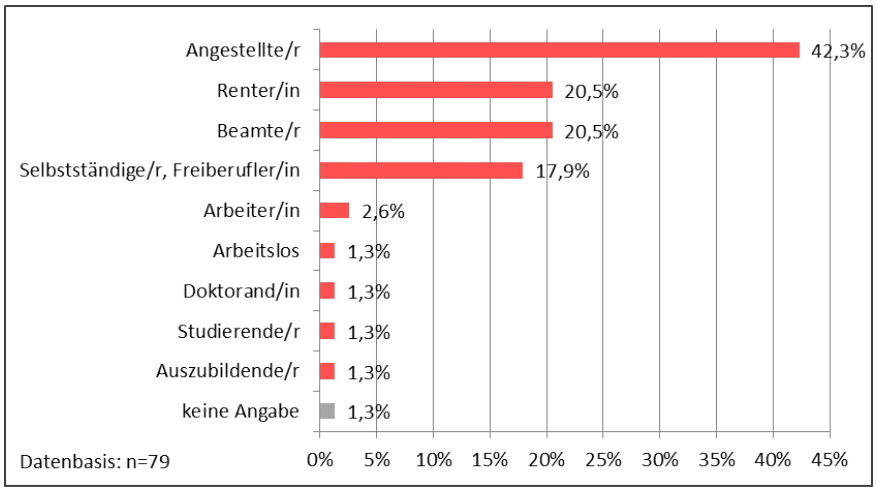



Abb. 7.6: Tätigkeiten der Probanden

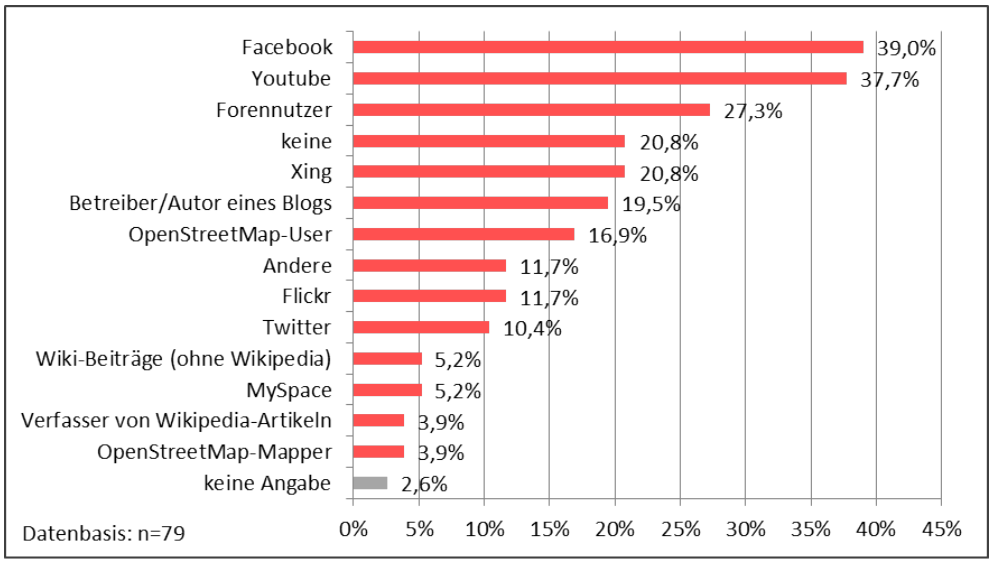



Abb. 7.7: Zugehörigkeit der Probanden zu Web-Communitys

Bezüglich der Frage nach der Zugehörigkeit zu anderen Web-Communitys ergab die Umfrage das in Abbildung 7.7 dargestellte Ergebnis, bei dem 77 Probanden gültige Angaben machten. Viele der Probanden nutzen auch andere Web 2.0 Angebote jedoch sind 20,8 % nicht in anderen Web-Communitys aktiv bzw. angemeldet.

Bei Frage 7 hatten die Probanden ihre bisherigen Kenntnisse im Umgang mit Karten auf einer fünfstufigen Skala von voll zutreffend (5) bis nicht zutreffend (1) anzugeben (siehe Tab. 7.4). Die ersten beiden Punkte „Ich kenne mich gut mit Karten aus.“ und „Ich kann Karten lesen.“ treffen auf große Zustimmung. Die erste Aussage ist für 78,4 % der Probanden zutreffend bzw. voll zutreffend. Für die zweite Aussage sind es sogar 92,4 %. Die dritte Aussage „Ich habe schon selbst viele Karten erstellt.“ trifft für die Mehrheit von 36,7 % teilweise zu. Dem Punkt „Ich erstelle auch in meinem Beruf Karten.“ wird am wenigsten zugestimmt. Für 45,6 % trifft er nicht zu und für 16,5 % kaum, jedoch für 21,5 % trifft dieser Aspekt zu bzw. voll zu. Bei der letzten zu bewertenden Aussage liegt die Mehrheit der Antworten bei „trifft zu“ (30,4 %) und „trifft teilweise zu“ (29,1 %).

Tab. 7.4: Kenntnisse der Probanden im Umgang mit Karten

| | Gültige Fälle | Mittelwert | Standard-abweichung |
|---|---|---|---|
| Ich kenne mich gut mit Karten aus. | 78 | 4,1 | 0,86 |
| Ich kann Karten lesen. | 79 | 4,4 | 0,71 |
| Ich habe schon selbst viele Karten erstellt. | 78 | 3,2 | 1,09 |
| Ich erstelle auch in meinem Beruf Karten. | 77 | 2,2 | 1,37 |
| Ich weiß, worauf es bei der Erstellung von Karten ankommt. | 77 | 3,2 | 1,14 |

Skala: 5 (voll zutreffend) bis 1 (nicht zutreffend)

In der darauffolgenden Frage 8 waren die eigenen Kenntnisse in den Bereichen Kartographie, GIS, Grafik-Design und Webprogrammierung auf einer fünfstufigen Skala von „sehr gute Kenntnisse“ (5) bis „keine Kenntnisse“ (1) einzuschätzen (siehe Tab. 7.5). Hier liegt die Mehrzahl der Antworten in der unteren Hälfte der Skala. Am besten werden die Kenntnisse in Kartographie eingeschätzt, mit einer Mehrheit von 35,4 % mit mittelmäßigen Kenntnissen. Kenntnisse in Geographischen Informationssystemen sind am wenigsten vorhanden (60,7 % keine bis geringe Kenntnisse). Beim Grafik-Design streuen die Angaben etwas, da hier zwei Maxima vorkommen: 30,4 % „gute Kenntnisse“ und 29,1 % „geringe Kenntnisse“. Im Bereich der Webprogrammierung besitzen 34,2 % keine Kenntnisse, jedoch verteilen sich die anderen Antworten relativ gleichmäßig mit jeweils ca. 20 % auf die Kategorien 2 bis 4 (geringe bis gute Kenntnisse).

Tab. 7.5: Einzuschätzende Kenntnisse der Probanden

| | Gültige Fälle | Mittelwert | Standard-abweichung |
|---|---|---|---|
| Kartographie | 79 | 2,9 | 1,14 |
| GIS | 78 | 2,2 | 0,98 |
| Grafik-Design | 78 | 2,8 | 1,17 |
| Webprogrammierung | 79 | 2,4 | 1,24 |

Skala: 5 (sehr gute Kenntnisse) bis 1 (keine Kenntnisse)

### 7.4.2 Nutzerverhalten

Bezüglich des Verhaltens der Prosumenten im Umgang mit StepMap wird zunächst kurz auf die Einstiegsfrage eingegangen, bei der es darum geht, wie die Probanden auf StepMap aufmerksam geworden sind. Auf diese Frage antworteten alle 79 Probanden. Hier zeigte sich, dass die Mehrzahl der Teilnehmer durch das Internet (per eigener Suche oder durch einen Link) auf StepMap gestoßen sind (siehe Tab. 7.6). Auch bei den Angaben zu „Anders“ wurden fünfmal verschiedene Webseiten genannt, die auf StepMap verwiesen haben.

Tab. 7.6: Wodurch sind die Probanden auf StepMap aufmerksam geworden?

| | Häufigkeit absolut | Prozent der Fälle |
|---|---|---|
| eigene Internetsuche (z. B. Suchmaschine) | 41 | 51,9 % |
| durch einen Link auf einer anderen Webseite | 15 | 19,0 % |
| Anders | 14 | 17,7 % |
| Freunde/Bekannte/Verwandte/Kollegen | 9 | 11,4 % |
| Tageszeitung/(Fach-)Zeitschrift | 6 | 7,6 % |
| Werbebanner im Internet | 1 | 1,3 % |
| **Gesamt** | 86 | 108,9 % |

Datenbasis: n=79

Die Frage nach dem Account bei StepMap ergab, dass, wie zu erwarten und auch beabsichtigt war, eine große Mehrheit von 72 Probanden (91,1 %) einen kostenfreien und nur 7 (8,9 %) einen kostenpflichtigen Account besitzen. Tabelle 7.7 stellt das Ergebnis bezüglich der Unterscheidung nach hauptsächlich privater oder beruflicher Nutzung dar. Ein nennenswerter Anteil von 27,8 % der Probanden nutzt StepMap hauptsächlich beruflich und 13,9 % für private und berufliche Zwecke. Dieser hohe Anteil an beruflicher Nutzung wurde nicht unbedingt erwartet. Im Vergleich mit den Tätigkeiten (Abb. 7.6) zeigt sich, dass der Anteil der beruflichen Nutzer bei den Beamten mit 62,5 % mit Abstand am höchsten ist. Alle Probanden, auf die das zutrifft und die eine Angabe zum Tätigkeitsbereich gemacht haben, gaben hier an, im Bildungs- bzw. Schulwesen tätig zu sein, so dass davon auszugehen ist, dass unter den hauptsächlich beruflichen Nutzern viele Lehrer vorzufinden sind, die StepMap zur Unterrichtsvorbereitung nutzen oder im Unterricht selbst einsetzen.

Tab. 7.7: Private oder berufliche Nutzung von StepMap

| | **Häufigkeit absolut** | **Häufigkeit relativ** |
|---|---|---|
| hauptsächlich privat | 46 | 58,2 % |
| hauptsächlich beruflich | 22 | 27,8 % |
| privat und beruflich | 11 | 13,9 % |
| **Gesamt** | 79 | 100 % |

Hinsichtlich der Regelmäßigkeit und der Häufigkeit der Nutzung von StepMap ergab die Umfrage, dass StepMap in den meisten Fällen unregelmäßig und relativ selten genutzt wird. Nur 11 Probanden (13,9 %) gaben an, StepMap regelmäßig zu nutzen, während 67 (84,8 %) die Anwendung unregelmäßig verwenden. Ein Teilnehmer machte zu dieser Frage keine Angabe. Das Ergebnis der Nutzungshäufigkeit ist in Abbildung 7.8 dargestellt. Demnach nutzen 77,2 % von allen 79 Probanden StepMap nur monatlich oder seltener.

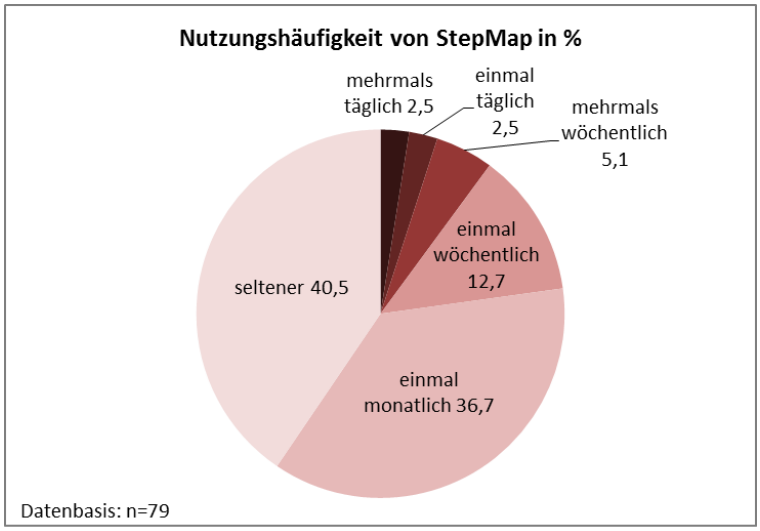



Abb. 7.8: Nutzungshäufigkeit von StepMap

Außerdem erzeugte die Mehrheit bisher relativ wenige Karten (siehe Abb. 7.9). 81 % der Probanden erstellten nur 1 bis 10 Karten bei StepMap.

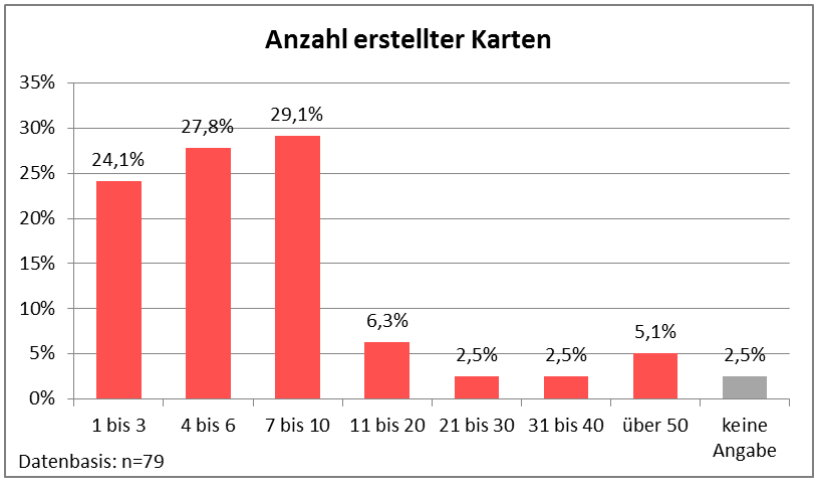



Abb. 7.9: Anzahl erstellter Karten bei StepMap

Bei den bisher genutzten Exportmöglichkeiten für die bei StepMap erstellten Karten dominieren die eher konventionellen Methoden, nämlich das lokale Speichern in Form einer Bilddatei und der Ausdruck auf Papier (siehe Tab. 7.8). Beim Speichern als Bilddatei ist davon auszugehen, dass diese Datei danach weitere Verwendung findet, so dass sie z. B. in Präsentationen eingefügt wird, worauf einige freie Texteingaben bei „Sonstiges“ schließen lassen.

Tab. 7.8: Bisher genutzte Exportmöglichkeiten für die selbst erstellten Karten

| | **Häufigkeit absolut** | **Prozent der Fälle** |
|---|---|---|
| Export und Speicherung als Bilddatei | 51 | 64,6 % |
| Papierausdruck | 37 | 46,8 % |
| Einbindung in eigene Webseite, Blog | 26 | 30,4 % |
| Verlinkung in Webseite, Blog, Forum oder Wiki | 11 | 13,9 % |
| bisher kein Export (nur Nutzung bei StepMap) | 11 | 13,9 % |
| Sonstiges | 6 | 7,6 % |
| **Gesamt** | 146 | 184,8 % |

Datenbasis: n=79

### 7.4.3 Beurteilung bestimmter Funktionen zur Kartenerstellung

Auf die Frage nach der Wichtigkeit bestimmter Funktionen für die Probanden zur Erstellung eigener Karten im Internet waren bestimmte, vorgegebene Funktionen auf einer fünfstufigen Skala von „sehr wichtig“ (5) bis „sehr unwichtig“ (1) zu bewerten (siehe Tab. 7.9). Diese Funktionen betreffen vor allem die Kartengrundlage, die Signaturen und Symbole und weitere Funktionen, wie z. B.

das Erzeugen einer Legende oder das Verknüpfen von Objekten in der Karte mit anderen Medien. Zusätzlich bestand die Möglichkeit, in einem Feld „Sonstiges“ weitere Funktionen anzugeben. Die Auswahl aus verschiedenen Kartengrundlagen stellt hierbei einen wichtigen Aspekt dar, den ca. 87 % eher wichtig bis sehr wichtig finden und keiner unwichtig. Hier sind sich die Befragten mit einer geringen Standardabweichung einig. Ein ähnliches Ergebnis gilt für das Hinzufügen eines Kartentitels zur Karte. Die eigene Gestaltung der Kartengrundlage wird von 77,2 % als eher wichtig bis sehr wichtig angesehen. Hier wünschen sich die Probanden also Bearbeitungsmöglichkeiten, um individuell gestaltete Grundlagenkarten zu erstellen. Bezüglich der Signaturen und Symbole hat die Verwendung von vorgefertigten Signaturen die größte Bedeutung. Bei der Gestaltung eigener Signaturen streuen die Antworten. Für 39,1 % ist dieser Punkt eher unwichtig bis sehr unwichtig, wohingegen 34,2 % diesen Aspekt als eher wichtig bis sehr wichtig ansehen. Das Erzeugen einer Legende zu der Karte spielt auch eine bedeutende Rolle, die 77,2 % als eher wichtig bis sehr wichtig ansehen. Ein ähnliches Bild trifft für das Verknüpfen von Kartenobjekten mit anderen Medien (z. B. Videos, Fotos) zu. Unter „Sonstiges“ wurden verschiedene konkrete Wünsche genannt, die oftmals im Vergleich zu den Möglichkeiten bei StepMap abgegeben wurden. Häufiger vorkommende Angaben waren hier „das Verlinken von Objekten in der Karte mit anderen Webseiten“ sowie „das Bereitstellen von mehr topographischen Daten und Details für die Kartengrundlage“.

Tab. 7.9: Bedeutung bestimmter Funktionen zur Kartenerstellung

| | Gültige Fälle | Mittelwert | Standard-abweichung |
|---|---|---|---|
| Auswahl aus Kartengrundlagen | 78 | 4,3 | 0,67 |
| Hochladen eigener Kartengrundlage | 77 | 3,3 | 1,08 |
| Gestaltung der Kartengrundlage | 77 | 4,0 | 0,90 |
| Vorgefertigte Signaturen/Symbole | 78 | 3,8 | 0,94 |
| Gestalten von Signaturen/Symbolen | 77 | 3,1 | 1,23 |
| Hochladen eigener Signaturen/Symbole | 75 | 3,3 | 1,18 |
| Erzeugen einer Legende | 77 | 4,0 | 1,01 |
| Hinzufügen eines Kartentitels | 79 | 4,3 | 0,79 |
| Verknüpfung von Objekten mit Medien | 79 | 3,9 | 1,07 |
| Sonstiges | 17 | 4,5 | 0,72 |

Skala: 5 (sehr wichtig) bis 1 (sehr unwichtig)

Tabelle 7.10 gibt das Ergebnis bezüglich der Bedeutung von Exportfunktionen für die im Internet erstellten Karten wieder. Hier sticht eindeutig das lokale Speichern der Karte als Bilddatei hervor. Auch das Ausdrucken auf Papier spielt eine wichtige Rolle für die Probanden. Für 64 % ist diese Funktion eher wichtig bis sehr wichtig. Dem Export ins KML-Format kommt eine geringe Bedeutung zu. Für 27,9 % ist diese Funktion eher unwichtig bis sehr unwichtig und 30,4 % gaben dazu gar keine Bewertung ab.

Hinsichtlich der Bedeutung bestimmter interaktiver Funktionen in den erstellten Karten stellt das Zoomen und Navigieren in der Karte eine wichtige Rolle dar (siehe Tab. 7.11). Das Ein- und Ausblenden von Kartenebenen sowie eine aktivierbare Legende sind für die Mehrheit von jeweils

Tab. 7.10: Bedeutung von Exportfunktionen

| | Gültige Fälle | Mittelwert | Standard-abweichung |
|---|---|---|---|
| Einbinden in Webseiten und Blogs | 76 | 3,7 | 1,38 |
| Verlinken auf anderen Seiten im Internet | 74 | 3,5 | 1,41 |
| Speichern als Bilddatei | 78 | 4,6 | 0,68 |
| Ausdrucken auf Papier | 74 | 3,9 | 1,06 |
| Export als KML | 55 | 2,8 | 1,13 |
| Sonstiges | 8 | 4,3 | 0,89 |

Skala: 5 (sehr wichtig) bis 1 (sehr unwichtig)

40,5 % sehr wichtig. Dies zeigt, dass diese interaktiven Funktionen eine bedeutende Rolle spielen, obwohl sie in den StepMap-Karten nicht vorkommen.

Tab. 7.11: Bedeutung von interaktiven Funktionen in den erstellten Karten

| | Gültige Fälle | Mittelwert | Standard-abweichung |
|---|---|---|---|
| Zoomen und Karte verschieben | 78 | 4,4 | 0,74 |
| Kartenebenen ein- und ausblenden | 75 | 4,1 | 0,92 |
| Legende ein- und ausblenden | 75 | 4,0 | 1,08 |
| Sonstiges | 10 | 4,4 | 0,97 |

Skala: 5 (sehr wichtig) bis 1 (sehr unwichtig)

### 7.4.4 Kartenthemen und Verwendungszweck

Auf die beiden Fragen nach den Kartenthemen und dem Zweck der Verwendung der Karten antworteten alle 79 Probanden. Die Frage nach den bisher in den selbsterstellten Karten dargestellten Themen zeigt, dass das Thema „Reise“ am häufigsten genannt wurde vor den Themen „Länder- und Regionsinformationen“ (z. B. als Übersichtskarte) sowie der „Darstellung interessanter privater Orte“ (z. B. Wohnort, Partylocation; siehe Abb. 7.10). Dies geht einher mit der mehrheitlich privaten Nutzung von StepMap. Andere Themen folgen mit einem gewissen Abstand. Das Thema „Nachrichten“ wie auch das Thema „Sportereignis“ spielen hier eine untergeordnete Rolle, obwohl diese Themen bei der Analyse der Stichworte zu den häufiger genannten Themen zählen (siehe Kap. 7.3.1). Vor allem das Thema „Nachrichten“ gehört zu den am häufigsten vorkommenden Kartenstichworten. Das kann damit zusammenhängen, dass aus der Medien- und Journalismus-Branche kaum Personen an dieser Befragung teilgenommen haben und sich unter den beruflichen Nutzern viele Lehrer beteiligten. Unter „Sonstiges“ nannten die Probanden ganz konkrete Themen wie z. B. Wanderrouten, Familienforschung, Pflegestationen, die in vielen Fällen auch der Kategorie „interessante private“ oder „geschäftliche Orte“ zugeordnet werden können. Hier gab es kein unerwartetes Thema, was oft genannt und mit einer weiteren neuen Kategorie versehen werden konnte.

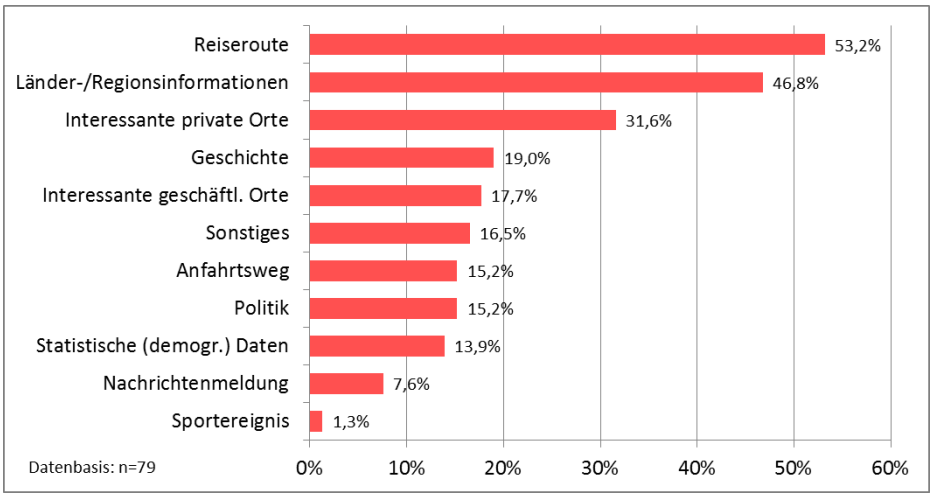



Abb. 7.10: Relative Häufigkeiten der in den Karten dargestellten Themen

Abbildung 7.11 stellt die Ergebnisse der Frage nach dem Verwendungszweck der Karten dar. Zur Auswertung dieser Frage wurden einige Antwortkategorien, wie z. B. „zum Zweck einer Reise“ oder „für den Unterricht“ zusammengefasst. In Korrelation zu den Kartenthemen dominiert hier der Zweck „zur Vorbereitung einer noch zu tätigenden Reise“ oder zur „Auswertung einer bereits durchgeführten Reise“. Etwas unerwartet ist die häufige Nennung der „Nutzung der Karten für Präsentationen (z. B. bei Vorträgen, Workshops oder Konferenzen)“. Der Zweck „zur grafischen Auflockerung auf meiner Webseite oder Blog“ geht einher mit den bisher genutzten Exportfunktionen, bei denen 30,4 % angaben, Karten in Webseiten oder Blogs eingebunden zu haben (siehe Tab. 7.8). Unter „Sonstiges“ wurden verschiedene, konkrete Verwendungszwecke genannt. Mehrmals erwähnt wurde hier die Verwendung der Karten in Fotobüchern (dreimal) sowie die Verwendung im Zusammenhang mit dem Thema „Reise“, z. B. für einen Reisebericht (viermal).

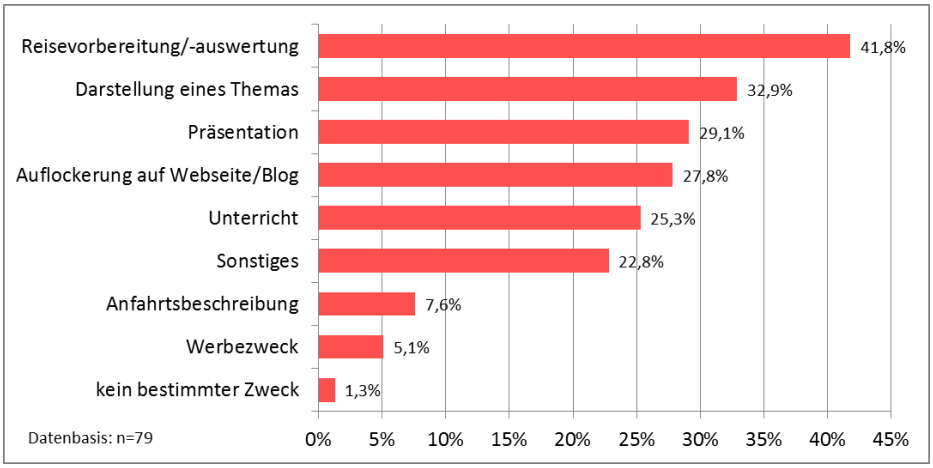



Abb. 7.11: Relative Häufigkeiten der Verwendungszwecke der Karten

### 7.4.5 Motivation der Nutzung von StepMap

Auf die Frage nach den Motivationen und Gründen der Nutzung von StepMap antworteten alle 79 Probanden wie in Abbildung 7.12 dargestellt. Die vorgegebenen Antwortkategorien auf diese Frage wurden in Kapitel 7.3.3 hergeleitet. Insgesamt spielen die intrinsischen Motivationsfaktoren (rote Balken), wie zu erwarten war, eine große Rolle. Mit Abstand am häufigsten wurde dabei der Faktor „Karten gezielt nach eigenen Vorstellungen erstellen“ aus dem Bereich „eigener Bedarf“ genannt. Die folgenden intrinsischen Faktoren kommen aus der Kategorie „Spaß“ („Es macht Spaß, mit StepMap Karten zu erstellen“) und „Faszination“ („Ich finde Karten faszinierend“). Die Faktoren „Hobby“ und „sinnvolle Freizeitbeschäftigung“ spielen dagegen nur für wenige Probanden eine Rolle. Eine ähnlich untergeordnete Bedeutung haben die beiden Faktoren „Kenntnisse in der Kartenerstellung verbessern“ und „Welt entdecken und Geographie-Kenntnisse verbessern“ aus dem Bereich „Lernen“. Die altruistischen Faktoren „mit Karten auf etwas aufmerksam machen“ und „damit andere die Karten nutzen können“ spielen entgegen vorheriger Vermutungen doch eine Rolle.

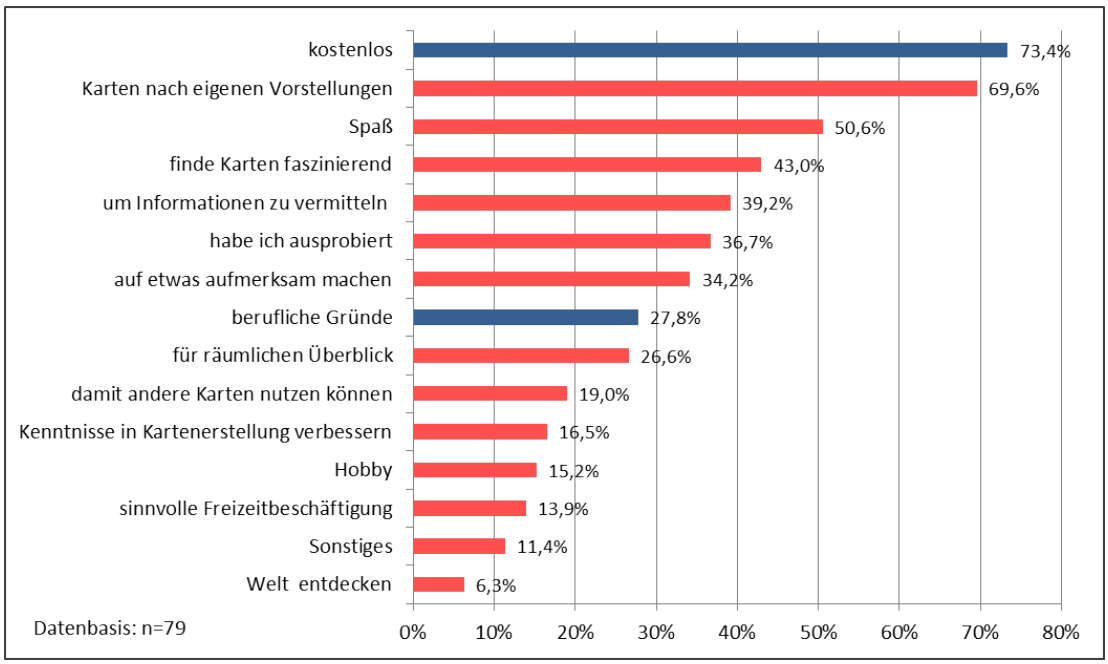



Abb. 7.12: Relative Häufigkeiten der Motivationen zur Nutzung von StepMap
Blau = extrinsische Faktoren, Rot = intrinsische Faktoren

Am häufigsten genannt wurde allerdings der extrinsische Faktor (blaue Balken) „kostenlose Nutzung von StepMap“. Dies ist für die meisten Probanden ausschlaggebend und auch nachvollziehbar, da die Mehrzahl der Befragten (58,2 %) StepMap hauptsächlich privat nutzt (siehe Tab. 7.7). Aber auch für ca. 68 % der hauptsächlich beruflichen Nutzer von StepMap ist dies ein wichtiger Faktor. Die Häufigkeit der Nennung des zweiten extrinsischen Faktors „berufliche Gründe“ geht einher mit dem Anteil der beruflichen Nutzer von StepMap (siehe auch Tab. 7.7). Ca. 95 % der Probanden, die diesen Faktor genannt haben, nutzen StepMap hauptsächlich beruflich oder privat und beruflich.

Unter „Sonstiges“ wurden verschiedene und meist ganz konkrete Aspekte aufgeführt, die sich teilweise bereits vorhandenen Kategorien zuordnen lassen, wie z. B. *„gutes 'Werkzeug' zum interaktiven Lehren und Lernen“* (Fragebogen 223) und *„in meinen Fotobüchern einen besseren geographischen Zusammenhang vermitteln“* (Fragebogen 204) für den Bereich „Lernen“ oder *„spezielle Informationsbedürfnisse von Menschen bedienen“* (Fragebogen 212) dem Bereich „Altruismus“.

### 7.4.6 Auswertung der offenen Fragen

Die drei offenen Fragen sollen weitere Meinungen der Probanden zu StepMap aufdecken. Die Auswertung erfolgt wie bei den Usability-Tests mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse, bei der Textstellen induktiv Kategorien (Codes) zugeordnet werden (siehe Kap. 6.3.5). Die Auswertung und Codierung erfolgte durch den Autor dieser Arbeit wieder mit der Software MAXQDA 10. Die Codierregeln entsprechen denen aus Kapitel 6.3.5 (in Anlehnung an Kuckartz et al. 2009, S. 79f).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der drei offenen Fragen des Fragebogens vorgestellt.

**1. Offene Frage: Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap?**

Tab. 7.12: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap?“

| | Häufigkeiten absolut | Häufigkeiten relativ |
|---|---|---|
| Intuitive Bedienung und Kartenerstellung | 31 | 39,2 % |
| Kostenlose Nutzung | 15 | 19,0 % |
| *Keine Angabe (Missing)* | *15* | *19,0 %* |
| Bestimmte Funktionen | 8 | 10,1 % |
| Individuelle Karten nach eigenen Bedürfnissen | 7 | 9,0 % |
| Schnelle Kartenerstellung | 7 | 9,0 % |
| Service und Personal | 7 | 9,0 % |
| Viele Gestaltungsmöglichkeiten | 7 | 9,0 % |
| Erklärungen und Informationen | 6 | 7,6 % |
| Automatische Ortspositionierung | 6 | 7,6 % |
| Regelmäßig Neuerungen | 5 | 6,3 % |
| Ansprechende Kartengrafik | 5 | 6,3 % |
| Übersichtlicher Aufbau | 4 | 5,1 % |
| Vielfältig nutzbar | 3 | 3,8 % |
| Sonstiges | 11 | 13,9 % |
| **genannte Aspekte gesamt (ohne Missing)** | **122** | **154,9 %** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Probanden (n=79).

Zu dieser Frage machten 64 Probanden insgesamt 122 Angaben. Eindeutig dominiert bei dieser Frage die intuitive und leichte Bedienung zur Erstellung von Karten, die von 39,2 % der Befragten genannt wurde (siehe Tab. 7.12). Typische Aussagen hierbei sind *„einfache Erstellung von Karten, einfache Handhabe und Bedienung“* (Fragebogen 234) oder *„das sehr einfache Erstellen von Karten“* (Fragebogen 226). Mit Abstand folgt der Aspekt der kostenlosen Nutzung von StepMap. Unter der Kategorie „Bestimmte Funktionen“ sind Nennungen zu verschiedenen Funktionen, wie z. B. Einbindung der Karten in Webseiten oder Reiserouten erstellen, zusammengefasst. Unter „Service und Personal“ werden das freundliche und hilfsbereite StepMap-Team und die Kundenbetreuung gelobt. Auch das schnelle Erstellen von Karten spielt eine Rolle, was sicherlich auch auf das Medium Internet zurückzuführen ist und des Weiteren mit der geringen Einarbeitungszeit zu tun hat. Die Vielfältigkeit der Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten wurde von einigen Probanden positiv hervorgehoben. Unter „Sonstiges“ sind verschiedene einzelne Aussagen zusammengefasst, die sich keiner anderen Kategorie zuordnen lassen.

**2. Offene Frage: Was gefällt Ihnen nicht an StepMap?**

Bei den Antworten auf diese Frage fällt zunächst auf, dass hier im Vergleich zur ersten Frage viel weniger Angaben gemacht wurden (siehe Tab. 7.13). Nur 32 Probanden haben hier insgesamt 36 Kritikpunkte genannt. In der Kategorie „Nichts“ machten die Befragten Angaben wie *„bisher nichts“* (Fragebogen 171), *„Fällt mir im Moment nichts ein.“* (Fragebogen 201) oder *„keine Mängel“* (Fragebogen 243). In der Kategorie „Fehlende Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten“ wurden verschiedene konkrete Punkte genannt, wie z. B. die fehlende farbliche Gestaltung von administrativen Regionen. Auch bei der Kritik an bestehenden Funktionen nannten die Probanden einzelne, konkrete Aspekte, wie z. B. *„das Zeichnen von Routen ist m. E. etwas umständlich“* (Fragebogen 222). Bezüglich der Exportmöglichkeiten wurden vor allem gewisse Einschränkungen beim Export und die Kostenpflichtigkeit hochauflösender Grafikexporte bemängelt.

Tab. 7.13: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was gefällt Ihnen nicht an StepMap?“

| | Häufigkeiten absolut | Häufigkeiten relativ |
|---|---|---|
| *Keine Angabe (Missing)* | *31* | *39,2 %* |
| Nichts | 16 | 20,3 % |
| Fehlende Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten | 9 | 11,4 % |
| Kritik an bestehenden Funktionen | 8 | 10,1 % |
| Kritik an Exportmöglichkeiten | 6 | 7,6 % |
| Fehlende Objekte, Details in den Karten | 6 | 7,6 % |
| Geringe Übersichtlichkeit bei vielen Karten | 3 | 3,8 % |
| Sonstiges | 4 | 5,1 % |
| **genannte Aspekte gesamt (ohne Missing)** | **52** | **65,9 %** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Probanden (n=79).

**3. Offene Frage: Welche Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten zur Kartenerstellung fehlen Ihrer Meinung nach noch bei StepMap? Was würden Sie sich wünschen?**

Einige Punkte, die bei der Frage nach „Was gefällt Ihnen nicht an StepMap?“ genannt wurden, wurden teilweise von den Probanden auch bei dieser Frage nochmals als Wunsch geäußert. Außerdem wurden teilweise Wünsche bereits bei der vorhergehenden Frage nach dem Nichtgefallen genannt, die nun hier codiert wurden (siehe Codierregeln in Kap. 6.3.5). Auf diese dritte offene Frage äußerten 42 Probanden 91 Wünsche. Der überwiegende Teil nannte konkrete Funktionen, die so noch nicht in StepMap vorhanden sind (siehe Tab. 7.14). Hierbei wurden ganz verschiedene Wünsche je nach Anwendungsfall, Interessen und Bedürfnissen des jeweiligen Prosumenten genannt. Dazu zählen z. B. das Erstellen einer Legende, animierte Karten bzw. Signaturen, das Einbinden von Übersichtskarten (inzwischen ist diese Funktion vorhanden) und unterschiedliche Formate der Karten in Breite und Höhe (z. B. 16 : 9, inzwischen auch vorhanden). Die Verbesserungswünsche bezüglich bereits bestehender Funktionen betreffen vor allem Verbesserungen bezüglich der Positionierung von Orten, hinsichtlich der Zoomfunktion beim ersten Schritt der Kartenerstellung sowie eine bessere Übersicht über die eigenen Karten und die Karten im StepMap-Kartenexplorer. In der Kategorie „weitere graphische Gestaltungsmöglichkeiten“ werden konkrete Gestaltungsmittel genannt, die vor allem mehr individuelle Farbgestaltungsmöglichkeiten betreffen. Die Kategorie „Weitere Inhalte“ beinhaltet Wünsche nach mehr topographischen Details in den Kartenvorlagen und verschiedene Reliefdarstellungen.

Tab. 7.14: Häufigkeiten der genannten Aspekte auf die Frage „Was fehlt Ihrer Meinung nach noch bei StepMap?“

| | Häufigkeiten absolut | Häufigkeiten relativ |
|---|---|---|
| Bestimmte Funktionen | 39 | 49,4 % |
| *Keine Angabe (Missing)* | *28* | *35,4 %* |
| Bestehende Funktionen verbessern | 16 | 20,3 % |
| Weitere graphische Gestaltungsmöglichkeiten | 15 | 19,0 % |
| Weitere Inhalte | 12 | 15,2 % |
| Keine Wünsche | 9 | 11,4 % |
| Sonstiges | 9 | 11,4 % |
| **genannte Aspekte gesamt (ohne Missing)** | **100** | **126,7 %** |

Relative Häufigkeiten beziehen sich auf die Anzahl der Probanden (n=79).

## 7.5 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Untersuchungsziele

### 7.5.1 Soziodemographische Merkmale und Nutzungsverhalten der Prosumenten

Wie zu erwarten war, ist der Anteil der männlichen Prosumenten höher als der der weiblichen (siehe Tab. 7.3), jedoch fällt er mit ca. 71 % geringer aus als bei VGI-Projekten. Bei OpenStreetMap liegt der Männeranteil bei deutlich über 90 % (siehe Stark 2010, S. 174; Lechner 2011, S. 78; Budhathoki 2010, S. 68). Dies kann u. a. daran liegen, dass StepMap weniger komplex und zeitintensiv zu nutzen sowie ein Einstieg wesentlich einfacher und leichter möglich ist. Studien zu Barrieren bezüglich der Beteiligung insbesondere von Frauen am OpenStreetMap-Projekt ergaben, dass vor allem der hohe Zeitaufwand und die komplexe Bedienung und Bearbeitung Hinderungsgründe darstellen (vgl. Klettner et al. 2013a, S. 221f; Schmidt und Klettner 2013, S. 55f).

Der hohe Bildungsgrad der Prosumenten (ca. 56 % mit akademischem Abschluss) ist vergleichbar mit dem der Beteiligten am OpenStreetMap-Projekt. Etwas überrascht hat die Altersstruktur der Umfrageteilnehmer, bei der der Anteil der Personen aus höheren Altersgruppen größer ist als bei OpenStreetMap. Bei OpenStreetMap ist die Mehrzahl der Nutzer 20 bis 40 Jahre bzw. 24 bis 45 Jahre alt (vgl. Budhathoki 2010, S. 68, Stark 2010, S. 175, Lechner 2011, S. 79), wohingegen in dieser Umfrage eine Mehrheit von 47 % 40 bis 59 Jahre alt und der Anteil der über 60-jährigen bemerkenswert hoch ist (siehe Abb. 7.4). Die Auswertung der Geburtsdaten aus der StepMap-Datenbank lieferte jedoch ein anderes Bild mit einer deutlichen Mehrheit von ca. 50 % bei den 20 bis 39-jährigen (siehe Abb. 7.3). Beide Ergebnisse, das der Datenbankauswertung und das der Befragung, enthalten gewisse Unsicherheiten. Zu vermuten ist, dass tatsächlich mehr jüngere Nutzer bei StepMap registriert sind, diese aber entweder weniger aktiv sind, die Anwendung also kaum oder wenig nutzen, und sie weniger gewillt sind bzw. ein geringeres Interesse haben, einen Fragebogen dieser Art im Internet auszufüllen (vgl. auch Kap. 7.4.1). Bei den Angaben zu den Tätigkeiten fällt auf, dass der Anteil der Rentner relativ hoch ist und dass sich relativ viele Personen aus dem Bildungsbereich (Schulwesen und Weiterbildung) an der Umfrage beteiligt haben. Eine große Mehrheit der Befragten schätzt ihre Kenntnisse im Umgang mit Karten als gut ein, vor allem im Lesen, jedoch weniger im Erstellen von Karten. Kenntnisse in den Bereichen Kartographie, GIS und Grafik-Design sind dagegen kaum oder nur teilweise vorhanden.

Bezüglich des Nutzungsverhaltens der StepMap-Nutzer stellte sich heraus, dass nur wenige StepMap regelmäßig und öfter als einmal im Monat nutzen (siehe Abb. 7.8). Auch bei der Anzahl der erstellten Karten liegt die Mehrzahl nur bei einer relativ geringen Zahl an Karten (siehe Abb. 7.9). Dieses Verhalten ist vergleichbar mit anderen Crowdsourcing-Projekten im Web 2.0, bei denen i. d. R. nur ein kleiner Teil wirklich aktiv und regelmäßig einen Beitrag leistet (siehe Kap. 2.6.2). Diese sporadische und unregelmäßige Nutzung durch der Mehrzahl der Nutzer von StepMap spricht auch dafür, dass die Anwendung möglichst einfach und intuitiv zu bedienen sein muss, damit sich die Prosumenten nicht jedes Mal neu in die Applikation einarbeiten müssen. Ein recht hoher Anteil von ca. 28 % nutzt

StepMap hauptsächlich beruflich (siehe Tab. 7.7), was u. a. auf viele Lehrer zurückzuführen ist, die diese Anwendung für ihren Unterricht benutzen.

Ein typischer StepMap-Nutzer ist demnach männlich, gut gebildet (Hochschulabschluss), mittleren Alters mit einer gewissen Affinität zu Karten. Er nutzt StepMap eher selten und sporadisch sowie hauptsächlich für private Zwecke. Anzunehmen ist, dass diese Merkmale eines typischen Nutzers auch für andere Webmapping 2.0-Anwendungen zutreffen. VGI-Studien kommen zu ähnlichen Ergebnissen (vgl. Stark 2010, S. 175f; Lechner 2011, S. 79f; Budhathoki 2010, S. 68f) und StepMap stellt einen weit verbreiteten Vertreter von Webmapping-Anwendungen dar (vgl. Kap. 7.2.1).

Bei einer vergleichenden Betrachtung der Daten der männlichen und weiblichen Prosumenten von StepMap ist erkennbar, dass der Anteil der Frauen, die StepMap beruflich nutzen, mit 40,9 % höher ist als der der Männer mit 23,2 %. Außerdem nutzen die Männer die Anwendung tendenziell etwas öfter als Frauen. Des Weiteren schätzen die Frauen ihre Kenntnisse im Umgang mit Karten sowie in den Disziplinen Kartographie, GIS und Grafik-Design etwas schlechter ein als die Männer. Dafür erstellen etwas mehr Frauen Karten für berufliche Zwecke.

Um evtl. vorhandene Unterschiede bei den folgenden Aspekten aufzudecken, liegt es nahe, die privaten und die beruflichen Nutzer vergleichend zu betrachten. Der Fokus dieser Untersuchung sollte ursprünglich auf den privaten Nutzern liegen, jedoch stellte sich ein relativ hoher Anteil an beruflichen Nutzern heraus (vgl. Kap. 7.4.2). Um evtl. vorhandene Unterschiede in den Beurteilungen, Anforderungen, Motivationen und Kartenthemen aufzudecken, werden die beiden Gruppen „hauptsächlich berufliche Nutzer“ und „Nutzer, die StepMap privat und beruflich nutzen“ (siehe Tab. 7.7) zu einer Gruppe der beruflichen Nutzer zusammengefasst. Somit stehen 46 private Nutzer 33 beruflichen Nutzern gegenüber.

### 7.5.2 Motivationen der Prosumenten

Die Untersuchung bezüglich der Motivationsfaktoren zur Erstellung von Karten mit StepMap ergab mit Abstand eine Dominanz der Faktoren „kostenlose Nutzung“ und „Karten nach eigenen Vorstellungen erzeugen“. Weitere bedeutende intrinsische Faktoren sind, wie erwartet, „Spaß“, „Faszination für Karten“ und „Informationen anderen vermitteln“. Wichtig und von Vorteil ist es, wenn also bereits ein gewisses Interesse für Karten vorhanden ist und man Spaß im Umgang mit Karten hat. Außerdem bietet StepMap eine gute Möglichkeit, kostenlos Informationen anschaulich darzustellen und anderen Personen zu vermitteln. Auch der Faktor „mal ausprobieren“ spielt eine bedeutende Rolle und bestätigt die Vermutung anhand der Auswertung der Kartenstichworte (siehe Kap. 7.3.1), dass viele die Anwendung ausprobieren und „Testkarten“ erstellen. Die erste Vermutung, dass altruistische Gründe bei einer Anwendung wie StepMap kaum von Bedeutung sind im Vergleich zu VGI-Projekten (siehe Kap. 7.3.1), hat sich nicht bestätigt. Die altruistischen Gründe „auf etwas aufmerksam machen“ und „damit andere die Karten nutzen können“ spielen eine gewisse Rolle und liegen bei den genannten Motivationsfaktoren im „Mittelfeld“. Von geringerer Bedeutung sind

dagegen die Faktoren „Hobby“ und „Freizeitbeschäftigung“ sowie das „Lernen“, was auch nicht zu erwarten war. Ein nicht unerheblicher Faktor sind des Weiteren die beruflichen Gründe, die auf den recht hohen Anteil der hauptsächlich beruflichen Nutzung (siehe Tab. 7.7) zurückzuführen sind.

Bei Betrachtung der Motivationen der hauptsächlich beruflichen und privat-beruflichen Nutzer gegenüber den hauptsächlich privaten Nutzer spielen, wie zu erwarten war, die Faktoren „Hobby“ und „Freizeitbeschäftigung“ bei den privaten Nutzern eine wichtigere Rolle als bei den beruflichen. Auffallend ist auch, dass der Faktor „Informationen vermitteln“ bei den beruflichen Nutzern kaum eine Rolle spielt, was daran liegt, dass es hierbei um die Vermittlung von Informationen an Freunde, Bekannte und Verwandte geht. Im Gegensatz dazu hat, wie erwartet, der Faktor „berufliche Gründe“ für die privaten Nutzer keine Bedeutung. Unterschiede sind auch beim Faktor „kostenlose Nutzung“ zu erkennen, der für mehr private Nutzer eine Rolle spielt. Auch die Faktoren „Spaß“ und „Faszination für Karten“ wurden mehr von privaten Nutzern genannt.

### 7.5.3 Themen und Verwendungszwecke der nutzergenerierten Karten

Bei den Themen, die die Prosumenten in ihren Karten darstellen, dominieren die Themen „Reise“ und „Länder- bzw. Regionsinformationen“, z. B. in Form von Übersichtskarten (siehe Kap. 7.4.4, Abb. 7.10). Das Darstellen interessanter privater Orte (z. B. Wohnort, Partylocation) spielt auch für viele eine Rolle. Auffallend war hier, dass im Vergleich zur Auswertung der verwendeten Kartenstichworte (siehe Kap. 7.3.1) das Thema „Nachrichten“ bei den Befragten kaum eine Rolle spielt, wohingegen es bei den Kartenstichworten zu den meistgenannten Themen gehört. Zu vermuten ist, dass Karten zu aktuellen Ereignissen hauptsächlich von Nachrichtenagenturen und Journalisten erstellt werden, die an dieser Befragung kaum teilgenommen haben. StepMap hat jedoch viele Kunden aus dem Nachrichten- und Medienbereich, die StepMap gewerblich nutzen.

Bei Betrachtung der Themen aufgeteilt nach privaten und beruflichen Nutzern wird deutlich, dass das Thema „Reiseroute“ für mehr private Nutzer relevant ist (für ca. 70 % gegenüber 30 % der beruflichen Nutzer). Das Darstellen von statistischen Daten spielt hingegen für mehr berufliche Nutzer eine Rolle (24 % gegenüber 6,5 % der privaten Nutzer). Ein ähnliches Bild zeigt sich für das Thema „Politik“ (z. B. politische Übersichtskarten), das von mehr beruflichen Nutzern in Karten dargestellt wird. Bei beiden Themen befinden sich unter den beruflichen Nutzern überwiegend Personen aus dem Bildungswesen (z. B. Schule). Hier werden also thematische und politische Karten vor allem für den Unterricht erstellt.

Die Karten finden entsprechend der häufig dargestellten Themen vor allem ihren Einsatz in der Reisevorbereitung sowie der Auswertung einer bereits getätigten Reise (siehe Abb. 7.11). Weitere beachtenswerte Zwecke sind die Darstellung eines Themas, die Verwendung für Präsentationen (z. B. Vorträge, Workshops, Konferenzen), zur grafischen Auflockerung auf einer Webseite oder in einem Blog und für den Unterricht. Bei Betrachtung der beruflichen und privaten Nutzer lassen sich vor allem bei den Verwendungszwecken „Reise“ und „Unterricht“ Unterschiede ausmachen. Der

Reisezweck hat für berufliche Nutzer kaum eine Bedeutung (nur für 9 % der beruflichen Nutzer relevant). Dagegen stellt sich beim Unterricht ein genau gegenteiliges Bild dar. Der Unterrichtszweck spielt für nur 6,5 % der privaten Nutzer eine Rolle. Dies ist nicht überraschend und erklärbar mit den vielen Probanden aus dem Bildungsbereich, die StepMap auch oder vorwiegend für berufliche Zwecke verwenden.

### 7.5.4 Anforderungen der Prosumenten an Webmapping 2.0-Anwendungen

Zur Ermittlung der Anforderungen der Prosumenten an Webmapping-Anwendungen zur eigenen Kartenerstellung hatten die Befragungsteilnehmer bestimmte Funktionen zu bewerten (siehe Kap. 7.4.3) und konnten in offenen Fragen weitere Wünsche, Kritik und positive Aspekte nennen (siehe Kap. 7.4.6). Die Gestaltungsmöglichkeiten spielten hierbei eine wichtige Rolle und sind ein wichtiger Faktor für die Prosumenten. Dabei geht es z. B. um die Auswahl aus verschiedenen Kartengrundlagen und die eigene Gestaltung dieser Grundlagen. Bei der Gestaltung eigener Signaturen sind die Meinungen gespalten, für einige ist dieser Aspekt wichtig, für andere eher nicht. Für alle von Bedeutung ist jedoch eine Auswahl aus verschiedenen vorgefertigten Signaturen und Symbolen. Auch das Hinzufügen einer Legende und eines Titels zur Karte ist für die Mehrzahl wichtig. Des Weiteren wünschen sich die Prosumenten Karten mit interaktiven Funktionen. Dazu gehören das Verlinken von Objekten in der Karte mit anderen Medien (z. B. Fotos, Videos) und Webseiten, Zoom- und Navigationsfunktionen sowie das Ein- und Ausblenden von verschiedenen Ebenen in der Karte und eine interaktive Legende. Bei den Exportfunktionen spielen die eher klassischen Funktionen des lokalen Speicherns der Karte sowie das Ausdrucken auf Papier die größte Rolle. Aber auch das Einbetten der Karte auf anderen Webseiten sowie das Verlinken der Karte sind für die Prosumenten wichtige Funktionen. Außerdem besteht der Wunsch bei einigen Nutzern nach mehr topographischen Details und Inhalten in den Kartengrundlagen.

Von den Prosumenten gewünscht werden kostenlose Werkzeuge zur einfachen, intuitiven und schnellen Erstellung von individuellen Karten. Dabei spielen auch ein guter Service und Support, hilfsbereites Personal sowie vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten eine Rolle (siehe Tab. 7.12). Bei den Wünschen nach konkreten Funktionen sind die Angaben recht heterogen und richten sich individuell nach den jeweiligen Interessen und Bedürfnissen, die unterschiedlich sind. Jedoch lassen sich einige häufiger genannte Aspekte identifizieren, die für mehrere Prosumenten eine Rolle spielen. Dazu gehören eigene Farbgestaltungen der Signaturen und der Kartengrundlage, das Erzeugen einer Legende, das Hinzufügen einer Übersichtskarte in der Karte sowie die bereits oben genannten Aspekte der interaktiven Karten (mit Hyperlinks, Zoom, etc.), vielfältige topographische und detaillierte Inhalte zur Auswahl sowie allgemein vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten.

## 7.6 Überprüfung und Ableitung von Vorgaben zur Konzeption von Webmapping 2.0-Anwendungen

Abschließend werden nun die bereits in den Kapiteln 5 und 6 erarbeiteten Vorgaben für Webmapping 2.0-Anwendungen wieder aufgegriffen und überprüft, soweit dies mit dieser Prosumenten-Befragung möglich war.

Auf die **erste Vorgabe** „Eine schrittweise Nutzerführung in der Kartenerstellung ist insbesondere für unerfahrene Prosumenten einem gleichzeitigen Anbieten von allen zur Verfügung stehenden Funktionen vorzuziehen.“ kann hier nur indirekt geschlussfolgert werden, da bei dieser Befragung nur StepMap und keine weitere Anwendung im Vergleich betrachtet wurde. Jedoch wurde StepMap mit seiner übersichtlichen Struktur und der einfachen und intuitiven Bedienung von den Befragten gelobt, die i. d. R. kaum Kenntnisse in der Erstellung von Karten und in ähnlichen Programmen, wie z. B. Geoinformationssystemen, besitzen. Somit geht das Konzept der schrittweisen Führung der Nutzer durch den Prozess der Kartenerstellung von StepMap auf, und viele Nutzer ohne Kenntnisse im Bereich GIS, der Kartographie und der Programmierung nutzen diese Anwendung. Wenn die Befragten Probleme mit diesem Konzept haben, hätten sie sicherlich darauf hingewiesen.

Die **zweite Vorgabe** „Anleitungen sollten aufgrund der heterogenen Prosumenten in verschiedenen Formen zur Verfügung gestellt werden, wie. z. B. als Video-Tutorial, als User Manual zum Nachschlagen sowie als Mouseover-Hilfen.“ kann hier auch aufgrund der fehlenden Vergleichsmöglichkeiten nicht direkt überprüft werden. Von einigen Befragten wurden die Erläuterungen in StepMap gelobt. StepMap stellt verschiedene Anleitungen in Form von Videos, Blog-Einträgen, einer Sammlung häufiger Fragen (FAQ) und in Mouseover-Fenstern zu verschiedenen Funktionen zur Verfügung. Das scheint bei den Befragten gut anzukommen und wurde in keiner Weise bemängelt.

Die **dritte Vorgabe** „Den Prosumenten sind möglichst sinnvolle und passende kartographische Vorgaben anzubieten bzw. sind ihnen gewisse Entscheidungen abzuverlangen (z. B. die Wahl der Basiskarte), damit sie nicht einfach nur vorgegebene Standards ohne gedankliche Reflexion übernehmen. [...]“ kann hier nicht direkt untersucht und überprüft werden. Jedoch deuten die Ergebnisse und einige Aussagen der Probanden darauf hin, dass sie zumindest über verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten verfügen möchten und z. B. die Wahl zwischen verschiedenen Kartengrundlagen und die Gestaltung der Kartengrundlage eine wichtige Rolle spielen. Zu Beginn des Kartenerstellungsprozesses in StepMap wird dem Nutzer eine Entscheidung zwischen einer Übersichtskarte oder einer Straßenkarte abverlangt, bevor er weitere eigene Gestaltungen der gewählten Basiskarte vornehmen kann, wie z. B. die Wahl des Kartenausschnittes, des Kartenformats, der Karteninhalte sowie die Farben verschiedener Kartenobjekte (z. B. Flüsse, Grenzen, Meer).

Die **vierte Vorgabe** „Funktionen sollen einfach und intuitiv zu bedienen sein und möglichst alle Bearbeitungsmöglichkeiten umfassen, die sich die Prosumenten wünschen (z. B. einfaches Zeichnen von Linien).“ wurde im Prinzip durch die Aussagen und Wünsche der Probanden bestätigt. Verschiedene Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten sowie detailliertere Karteninhalte wurden von einigen

Befragten gefordert und einige vorhandene Funktionen wurden teilweise bemängelt, z. B. beschränkte Exportmöglichkeiten und umständliches Linienzeichnen (vgl. Kap. 7.4.6). Diese Anforderungen sind wiederum abhängig von den jeweiligen individuellen Interessen und Bedürfnissen der Prosumenten.

Die **fünfte Vorgabe** „Von den Anwendungen bereitgestellte Symbole und Signaturen sollten in der Größe veränderbar sein, um sie an verschiedene Maßstäbe anpassen zu können. [...]“ wurde hier nicht konkret untersucht und bei den Antworten auf die offenen Fragen auch nicht explizit von den Befragten genannt. Jedoch ist diese Vorgabe auch im Zusammenhang mit den allgemein geforderten Gestaltungsmöglichkeiten (vierte Vorgabe) zu sehen.

Die **sechste Vorgabe** „Die erstellten Karten sollten als interaktive Karten und nicht nur als statische Grafiken in Webseiten einzubetten sein, damit bereits dort die Karte umfassend genutzt werden kann und nicht zusätzlich noch im Webmapping-Portal aufgerufen werden muss.“ kann mit dieser Untersuchung bestätigt werden, da explizit nach der Bedeutung bestimmter interaktiver Funktionen in den Karten gefragt wurde. So spielen Zoom- und Navigationsfunktionen, das Verlinken von Objekten in der Karte mit anderen Webseiten und Medien sowie interaktive Legenden und aktivierbare Kartenebenen eine wichtige Rolle (vgl. Kap. 7.4.3).

Aus den Antworten zu den offenen Fragen und der Bewertung von Funktionen (vgl. Kap. 7.5.4) können des Weiteren folgende Anforderungen an eine Webmapping 2.0-Anwendung zusammenfassend abgeleitet werden:

- kostenlos nutzbar
- intuitiv bedienbar
- schnelle Kartenerstellung
- guter, hilfsbereiter Service/Support
- vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten (z. B. Auswahl aus verschiedenen Kartengrundlagen und bei Bedarf eigene Gestaltung der Grundlage, Auswahl aus verschiedenen Signaturen und Symbolen)
- Erstellen einer Legende und eines Kartentitels
- interaktive Funktionen (z. B. Zoomen, Navigieren, Verlinken von Objekten)

# 8 Kartographische Konzeption einer Webmapping 2.0-Anwendung

Nachdem die analytischen und empirischen Untersuchungen von Webmapping 2.0-Anwendungen und den Prosumenten durchgeführt und somit die Ziele 2 und 3 dieser Arbeit (siehe Kap. 2.8) erreicht wurden, sind nun darauf aufbauend ein Anforderungsprofil (Ziel 4) und eine kartographische Konzeption (Ziel 5) für Webmapping 2.0-Anwendungen zu entwickeln. In Kapitel 8.1 werden aus den vorhergehenden Untersuchungen die Anforderungen für eine nutzerfreundliche Webmapping 2.0-Anwendung abgeleitet. Anschließend werden mögliche Konzepte für eine solche Anwendung entwickelt (Kap. 8.2), die in eine konkrete kartographische Konzeption münden (Kap. 8.3). Schließlich wird dieses Konzept anhand einer bereits bestehenden Webmapping-Anwendung überprüft und untersucht, inwieweit es dort bereits umgesetzt wurde (Kap. 8.4).

## 8.1 Anforderungsprofil für Webmapping 2.0-Anwendungen

Als Ergebnis der Analyse bestehender, ausgewählter Webmapping 2.0-Anwendungen wurden erste Vorgaben und Verbesserungsmöglichkeiten abgeleitet und zwei Thesen aufgestellt (siehe Kap. 5.9 und 5.10). Diese Thesen und Vorgaben wurden dann im Rahmen von Testreihen mit Probanden (Usability und User Experience-Tests) überprüft und bestätigt (siehe Kap. 6.5). Bei der Untersuchung von Prosumenten konnten weitere Anforderungen der Prosumenten an Webmapping 2.0-Anwendungen ermittelt werden (siehe Kap. 7.6). Die bis dahin bereits bestehenden Ergebnisse wurden dabei wieder aufgegriffen und überprüft.

Im Folgenden werden aus den Ergebnissen der Untersuchungen und den dort bereits abgeleiteten Vorgaben die Anforderungen an eine Webmapping 2.0-Anwendung zusammengefasst und in einem Anforderungsprofil zusammengeführt. Dabei wird bei jeder Anforderung angegeben, auf welche Vorgabe und welchen Teil dieser Arbeit sie sich bezieht und wo sie hergeleitet wurde. Die Anforderungen werden untergliedert in allgemeine Anforderungen und konkrete Funktionen für Webmapping 2.0-Anwendungen.

Allgemeine Anforderungen (A):

A1) Die Anwendung soll leicht bedienbar sein und eine einfache, übersichtliche Bedienoberfläche besitzen. (4. Vorgabe, Usability-Test, Kap. 6.4.3).

A2) Die Anwendung soll für private Zwecke in vollem Umfang kostenlos nutzbar sein. Für gewerbliche Zwecke können überschaubare, klar definierte Gebühren erhoben werden (Usability-Test, Kap. 6.4.3, Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.2).

A3) Hilfestellungen und Anleitungen sind für Nutzer mit unterschiedlichem Kenntnisstand und Vorerfahrungen in verschiedenen Formen (z. B. Videos, User-Manual, Hinweisfenster, Mouseover-Texte) bereitzustellen (2. Vorgabe, Usability-Test, Kap. 6.4.3).

A4) Eigene individuelle Karten sind schnell erstellbar, ohne sich lange mit der Anwendung auseinandersetzen zu müssen (Usability-Test, Kap. 6.4.3, Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.4).

A5) Ein hilfsbereiter und persönlicher Service (Support) mit konkreten Ansprechpartnern durch den Betreiber der Anwendung trägt zu mehr Vertrauen und einer stärkeren Nutzerbindung bei (Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.4).

A6) Eine schrittweise Führung der Nutzer durch den Prozess der Kartenerstellung ist insbesondere für neue und unerfahrene Nutzer einem Anbieten von allen Funktionen in einer Oberfläche ohne detaillierte Anleitungen vorzuziehen (1. Vorgabe und 1. These, Usability-Tests, Kap. 6.4.1)

A7) Nutzer mit Vorkenntnissen in GIS und Kartographieprogrammen bevorzugen eher Anwendungen mit einer Übersicht über alle Möglichkeiten und Funktionen, in der sie sich frei bewegen und eigene Entscheidungen treffen können (Usability-Test, Kap. 6.4.1 und 6.4.2).

A8) Nutzer sind in der Kartengestaltung zu unterstützen, indem möglichst sinnvolle kartographische Vorgaben durch die Anwendung anzubieten sind. Diese Gestaltungsvorgaben sind jedoch stark abhängig vom Zweck und Thema der jeweiligen Karte, so dass dem Nutzer in einem iterativen Frage-Antwort-Prozess gewisse Entscheidungen abzuverlangen sind (3. Vorgabe auf Grundlage der 2. These, Usability-Test, Kap. 6.4.4).

A9) Aufgrund heterogener Nutzer mit unterschiedlichen Interessen und Aufgaben sind vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten und verschiedene Karteninhalte anzubieten (4. Vorgabe, Usability-Test, Kap. 6.4.3, Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.4).

Konkrete Funktionen (B):

B1) Die von den Nutzern erstellten Karten sollen über interaktive Funktionen, wie z. B. Zoomen, Navigieren und das Verlinken von Objekten in der Karte mit anderen Inhalten und Webseiten verfügen (6. Vorgabe, Usability-Test, Kap. 6.4.3, Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.4).

B2) Mit der Anwendung sollen auch Legenden für die Karten erstellt und Kartentitel vergeben werden können (Usability-Test, Kap. 6.4.3, Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.4).

B3) Signaturen und Symbole sollen in ihrer Größe veränderbar sein und die Größen sollten sich beim Heraus- und Hereinzoomen dem jeweiligen Maßstab in gewissem Maße anpassen (5. Vorgabe, Usability-Test, Kap. 6.4.3).

B4) Bezüglich vielfältiger Gestaltungsmöglichkeiten soll eine Auswahlmöglichkeit aus verschiedenen Kartengrundlagen bestehen und bei Bedarf auch eine eigene Gestaltung der Kartengrundlage möglich sein (Usability-Test, Kap. 6.4.3, Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.4).

B5) Die Anwendung soll eine Auswahl an verschiedenen, vorgefertigten Signaturen und Symbolen anbieten (Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.4).

B6) Um Bearbeitungsschritte leicht rückgängig machen zu können, ist eine Rückgängig-Funktion innerhalb der Anwendung erforderlich. Auch soll eine Löschen-Funktion für bereits gezeichnete Objekte vorhanden sein (Usability-Test, Kap. 6.4.3).

B7) Wichtige Exportfunktionen, um die erstellten Karten weiter zu verwenden, sind das Drucken, das lokale Speichern als Bilddatei sowie das Verlinken und direkte Einbetten in anderen Webseiten oder Blogs (Prosumenten-Befragung, Kap. 7.5.4).

Diese Anforderungen stellen einen Erkenntnisgewinn und Mehrwert da, da sie erstmals für Webmapping 2.0-Anwendungen ermittelt wurden und sich darunter einige Anforderungen befinden, die vorher für andere interaktive Anwendungen und Systeme so bisher nicht aufgestellt wurden. Diese Anforderungen sind als Richtlinien zur Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen aufzufassen und mit bereits bestehenden Richtlinien und Prinzipien (siehe Kap. 2.7) abzugleichen.

Die erste Anforderung A1 für eine leicht bedienbare Anwendung mit einer übersichtlichen Benutzeroberfläche ist recht allgemein gehalten und im Prinzip für alle Arten von interaktiven Systemen gültig. Umzusetzen ist sie, indem allgemeine Gestaltungsrichtlinien, wie z. B. die 8 Goldenen Regeln von Shneiderman (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 88f), aber auch speziellere Richtlinien, wie z. B. Guidelines für Webseiten, beachtet werden. Die Anforderung bezüglich einer kostenlosen Nutzung und ob Gebühren erhoben werden können (A2) fand dagegen bei bisherigen Richtlinien **keine** Beachtung. Das Anbieten verschiedener Hilfestellungen für Nutzer mit unterschiedlichen Kenntnissen (A3) wurde bisher nur bei einigen wenigen Untersuchungen, die sich mit Webmapping-Anwendungen bzw. WebGIS beschäftigen, ermittelt, ohne jedoch konkrete Vorschläge für eine Umsetzung zu geben (vgl. Skarlatidou et al. 2013, S. 1686). Diese Anforderung ist insbesondere für Anwendungen, bei denen Nutzer mit unterschiedlichen Voraussetzungen selbst Karten erstellen, als relativ wichtig anzusehen. Hierbei werden in dieser Arbeit auch Vorschläge gemacht, wie diese Hilfen aussehen und miteinander kombiniert werden können, z. B. Videoanleitungen, Mouseover-Texte, Hinweisfenster („sticky notes“, siehe Kap. 3.1.4) und ein ausführliches User-Manual (Benutzerhandbuch).

Anforderungen, die vor den Untersuchungen nicht unbedingt erwartet und auch bei anderen Studien **bisher nicht ermittelt** wurden, sind die Möglichkeit einer schnellen Kartenerstellung (A4) und ein hilfsbereiter, persönlicher Service (A5). Speziell auf Webmapping 2.0-Anwendungen bezogene und in dieser Arbeit neu ermittelte Anforderungen sind die bereits genannte Anforderung A4, die Unterstützung der Prosumenten bei der Kartengestaltung (A8) sowie vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten und verschiedene Karteninhalte (A9). Die Anforderungen bezüglich einer schrittweisen Nutzerführung für unerfahrene Nutzer (A6) und einer selbstständig zu erkundenden, umfassenden Anwendung für erfahrene Prosumenten (A7) bestätigen Erkenntnisse aus der HCI-Forschung und der Universal Usability (siehe auch Kap. 2.7 und 3.1.4). Im Gegensatz zu den häufig allgemeinen Prinzipien in Form von Hinweisen, dass unterschiedliche Erfahrungen zu berücksichtigen sind (vgl. Shneiderman

und Plaisant 2010, S. 88), wird hier konkreter empfohlen, unerfahrene Nutzer schrittweise durch den Prozess der Kartenerstellung zu führen (A6) und erfahrene Nutzer die Anwendung selbst erkunden zu lassen (A7).

Bei den konkreten Funktionen beziehen sich die ermittelten Anforderungen explizit auf Kartenanwendungen zur eigenen Kartenerstellung. Dies sind also die Forderungen nach interaktiven Navigationsfunktionen in den Karten (B1), Möglichkeiten der Erstellung von Legende und Kartentitel (B2), veränderbaren Signaturen (B3), verschiedenen Kartengrundlagen (B4), einer Auswahl an Signaturen und Symbolen (B5) sowie nach verschiedenen Exportmöglichkeiten (B7). Interaktive Navigationsfunktionen sind in Webmapping 2.0-Anwendungen nicht selbstverständlich und teilweise sind nur Karten ohne jegliche Navigationsmöglichkeiten erstellbar, wie die Analyse ausgewählter Anwendungen in Kapitel 5 gezeigt hat. Eine Legende zur Karte wird auch in den Richtlinien von Schobesberger (2012, S. 257) gefordert (siehe Kap. 2.7.2) und mit dieser Untersuchung empirisch untermauert bzw. auch für Webmapping 2.0-Anwendungen bestätigt. Hier geht es vor allem darum, dass eine Legende von den Prosumenten selbst erstellt werden und darüber hinaus auch ein Kartentitel hinzugefügt werden kann. Die Anforderungen B3, B4 und B5 gelten speziell für Webmapping 2.0-Anwendungen und wurden in dieser Arbeit neu ermittelt.

Die Möglichkeit, Aktionen leicht rückgängig machen zu können (B6), wird bereits in den allgemeinen Prinzipien, wie z. B. den 8 Goldenen Regeln nach Shneiderman, gefordert (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 89). So eine Rückgängig-Funktion ist insbesondere für Anwendungen wichtig, bei denen die Nutzer selbst etwas erzeugen und gestalten. Darüber hinaus ist eine Löschen-Funktion sehr nützlich, die bei bisherigen Richtlinien kaum Beachtung findet. Eine Export- und Druckfunktion für Karten (B7) wird bereits von Schobesberger (2012, S. 257) gefordert. Was in dieser Arbeit hinsichtlich der Exportfunktionen im Umfeld des Web 2.0 weniger erwartet wurde, ist die offensichtlich wichtige Bedeutung des Druckens und des lokalen Speicherns von Karten.

Zur besseren Übersichtlichkeit und zur Herausstellung des Erkenntnisgewinns und des Mehrwerts werden diese Anforderungen im Folgenden zusammengefasst und mit Bezug zu bereits aus anderen Arbeiten bestehenden Richtlinien aufgelistet:

- bereits **bekannte allgemeine Richtlinien** aus der HCI-Forschung, die als besonders wichtig für Webmapping 2.0-Anwendungen angesehen werden und dafür teilweise spezifiziert wurden:
  - A1) „intuitive Bedienung“
  - A3) „verschiedene Hilfen“, hier zusätzlich mit konkreten Umsetzungsvorschlägen für Webmapping 2.0-Anwendungen
  - A6) „schrittweise Nutzerführung“ und A7) „umfassende Anwendung“ beziehen sich auf allgemeine Prinzipien, dass unterschiedliche Erfahrungen zu berücksichtigen sind, hier jedoch mit konkreter Vorgabe zur Umsetzung

  - B6) „Rückgängig und Löschen“, Rückgängig-Funktion wird allgemein empfohlen, neu ist die Löschen-Funktion, die hier als wichtig angesehen wird

- **Richtlinien für Webmapping-Anwendung**, die bereits in anderen Studien in gleicher oder ähnlicher Form ermittelt wurden:
  - B1) „interaktive Kartenfunktionen“, verschiedene Funktionen von Schobesberger (2012, S. 257) und Skarlatidou (2010, S. 260ff) gefordert
  - B2) „Legende und Kartentitel“, Legende von Schobesberger (2012, S. 257) gefordert, neu ist hier das Hinzufügen eines Kartentitels
  - B7) „Exportfunktionen“, von Schobesberger (2012, S. 257) gefordert, hier zusätzlich konkrete Funktionen für lokale Exporte und Web 2.0-Exporte

- **neu ermittelte Richtlinien für Webmapping 2.0-Anwendungen**:
  - A2) „kostenlose Nutzung“
  - A4) „schnelle Kartenerstellung“
  - A5) „persönlicher Service/Support“
  - A8) „Gestaltungsvorgaben“
  - A9) „viele Gestaltungsmöglichkeiten“
  - B3) „Größenänderung von Signaturen“
  - B4) „Wahl und Gestaltung der Basiskarte“
  - B5) „Signaturenauswahl“

Einige der Anforderungen sind bereits aus der HCI-Forschung bekannt und liegen teilweise praktisch auf der Hand bzw. sind insbesondere für Usability-Experten selbstverständlich. Durch diese Untersuchungsergebnisse, die auf Basis einer breit aufgestellten Methodik ermittelt wurden, werden sie jedoch **valide und systematisch zum ersten Mal** für Webmapping 2.0-Anwendungen klar herausgestellt und für diese spezifiziert. Außerdem zeigen die Untersuchungen, dass viele Anforderungen von aktuellen Anwendungen noch nicht erfüllt werden und diese Anforderungen und Richtlinien offenbar weniger offensichtlich für die Betreiber und Entwickler von Webmapping 2.0-Anwendungen sind. Dieses Anforderungsprofil ist generell für alle Arten von Webmapping 2.0-Anwendungen zu beachten. Für bestimmte Aufgabenbereiche und in Karten darzustellende Themen können weitere, detaillierte Anforderungen, z. B. bezüglich benötigter Funktionen und Karteninhalte, erarbeitet werden. Anhand der konkreten kartographischen Konzeption in Kapitel 8.3 werden diesbezüglich weitere Anforderungen beispielhaft aufgestellt.

Wie in den Ausführungen zu den einzelnen Anforderungen bereits angemerkt wurde, sind bei der Entwicklung und Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen neben den hier ermittelten Anforderungen auch allgemeine Prinzipien für interaktive Systeme, wie z. B. die 8 Goldenen Regeln von Shneiderman (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 88f) oder die 10 Heuristiken von Nielsen (1995) sowie Richtlinien für die Gestaltung von Webseiten zu beachten (siehe dazu Kap. 2.7.1). Speziell für Kartenanwendungen im Internet allgemein bietet sich außerdem die Beachtung der Richtlinien von Skarlatidou (2010, S. 260ff) und Schobesberger (2012, S. 254ff) an (siehe dazu Kap. 2.7.2).

Weitere Richtlinien für Kartenanwendungen im Internet, die sich vor allem mit den technischen Gegebenheiten und deren Auswirkungen beschäftigen und auch zu beachten sind, stammen z. B. von Jenny et al. (2008, S. 32ff). Diese Richtlinien beziehen sich vor allem auf die technologisch bedingten Besonderheiten von Internetkarten, wie z. B. der Beachtung unterschiedlicher Webbrowser und unterschiedlich schneller Internetverbindungen bei den Nutzern, verschiedene Bildschirmgrößen und -auflösungen, Verwendung von Anti-Aliasing und an Bildschirmdarstellungen angepasster Mindestgrößen, um die Lesbarkeit der Karten zu optimieren, eine verringerte Informationsdichte im Vergleich zu Papierkarten, für Bildschirmdarstellungen optimierte Schriftarten sowie der Beachtung, dass die Darstellung von Farben auf verschiedenen Bildschirmen unterschiedlich und nicht immer identisch ist (vgl. Jenny et al. 2008, S. 32ff). Solche Aspekte sind jedoch generell für die Gestaltung von Internetkarten zu beachten und werden in dieser Arbeit nicht näher betrachtet, sondern als Voraussetzung für eine an das Medium Internet optimierte Kartengestaltung angesehen.

## 8.2 Ansätze für eine kartographische Konzeption

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse und des abgeleiteten Anforderungsprofils gilt es nun, daraus ein Konzept für den Aufbau und die Struktur einer nutzerfreundlichen Webmapping 2.0-Anwendung zur allgemeinen Kartenerstellung zu entwickeln, mit der die Prosumenten befähigt werden sollen, möglichst leicht lesbare, intuitiv interpretierbare und die Informationen richtig vermittelnde Karten zu erstellen.

Um einer möglichst breiten Masse an Prosumenten mit ihren unterschiedlichen Interessen und Aufgaben gerecht zu werden und die Erstellung verschiedener Karten für unterschiedlichste Zwecke zu ermöglichen, besteht ein erster **Konzeptansatz „all-inclusive“** in einer umfassenden Webmapping 2.0-Anwendung. Diese zeichnet sich durch das gleichzeitige Anbieten von allen zur Verfügung stehenden und möglichst umfangreichen Funktionen, Gestaltungsoptionen und verfügbaren Inhalten aus (siehe Abb. 8.1), in der der Nutzer sich relativ frei bewegen kann. Die Gefahr dabei ist jedoch, dass eine recht umfangreiche und komplexe Anwendung entsteht, in der sich ein Nutzer erst zurechtfinden und einarbeiten muss (wie z. B. bei Scribble Maps). Durch das gleichzeitige Anbieten aller Funktionen besteht insbesondere bei unerfahrenen Nutzern das Risiko, dass sie zunächst überfordert sind und eher schlecht lesbare, wenig anschauliche oder sogar die Informationen falsch darstellende Karten erzeugen

(vgl. auch Hoffmann 2013). Dieser Ansatz widerspricht demzufolge der Anforderung A6 (siehe Kap. 8.1), bei der für unerfahrene Nutzer eine schrittweise Nutzerführung mit jeweils nur den erforderlichen Funktionen gefordert wird. Jedoch ergaben die Usability-Tests auch, dass vor allem Prosumenten mit Vorkenntnissen und Erfahrungen im Umgang mit Geographischen Informationssystemen und Kartographieprogrammen eine weniger strenge Nutzerführung und das gleichzeitige Anbieten von allen zur Verfügung stehenden Funktionen bevorzugen, um sich frei in der Anwendung bewegen und selbst Entscheidungen treffen zu können (siehe Kap. 6.4.1 und 6.4.2). Somit entspricht dieser Ansatz der Anforderung A7, die Nutzern mit Vorkenntnissen entgegen kommt. Die Anforderung A8, bei der dem Nutzer bestimmte Entscheidungen in einem Frage-Antwort-System abverlangt werden, um ihm daraufhin gewisse Gestaltungen vorzugeben, würde eine eigene, freie Kartengestaltung einschränken und diesem Konzeptansatz widersprechen. Dagegen lässt sich die Anforderung A9 mit dem zur Verfügungstellen von vielen verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten und Karteninhalten mit diesem Ansatz gut umsetzen.

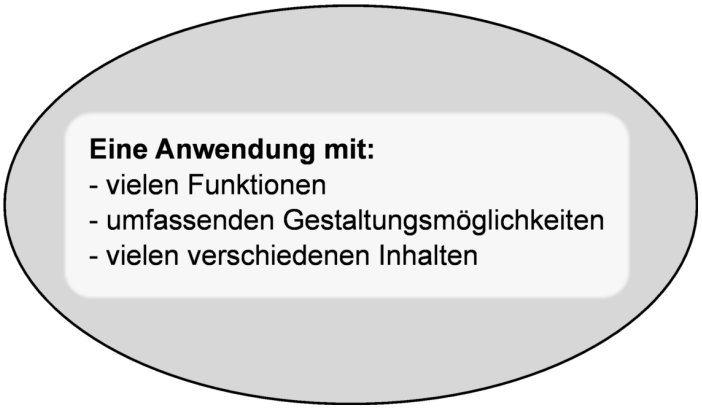



Abb. 8.1: Konzeptansatz „all-inclusive“ für Webmapping 2.0-Anwendungen

Um nun unerfahrenen Nutzern mit wenig oder keinen Vorkenntnissen im Umgang mit solchen Anwendungen zu entsprechen, besteht ein zweiter **Ansatz „specialised“** darin, mehrere ganz spezifische Webmapping 2.0-Anwendungen bereitzustellen, die jeweils nur für bestimmte Themen und Zwecke konzipiert sind (siehe Abb. 8.2). Diese Anwendungen sind jeweils auf bestimmte Kartenthemen und Inhalte ausgerichtet und bieten diesbezüglich nur die dafür erforderlichen Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten an (z. B. www.mapmyrun.com zur Darstellung von Laufrouten, siehe Kap. 5.2). Ihre Darstellungsmöglichkeiten und Funktionen sind eingeschränkt, jedoch können diese Anwendungen übersichtlicher gestaltet werden, sind weniger komplex und somit leichter bedienbar. Durch die Gestaltungsvorgaben passend zum jeweiligen Thema und die beschränkten Gestaltungsmöglichkeiten wird sichergestellt, dass die Nutzer lesbare und prägnante Karten erstellen. Ein Nachteil ist, dass die Prosumenten für die Erstellung unterschiedlicher Karten zu verschiedenen Themen mehrere unterschiedliche Webmapping-Anwendungen nutzen müssen (vgl. auch Hoffmann 2013). Die Anforderungen A6 und A8 lassen sich bei diesem Ansatz gut umsetzen, wohingegen die Anforderung A9 hier nicht erfüllt werden kann.

Abb. 8.2: Konzeptansatz „specialised“ für Webmapping 2.0-Anwendungen

Der dritte **Ansatz „modularised“** für die Konzeption einer Webmapping 2.0-Anwendung besteht darin, beide vorhergehenden Ansätze miteinander zu kombinieren und von den Vorteilen aus beiden Ansätzen zu profitieren. Dies wird über mehrere spezialisierte Module für verschiedene Themen, Aufgabenbereiche und Zwecke umgesetzt, die in einer umfassenden Anwendung integriert sind (siehe Abb. 8.3).

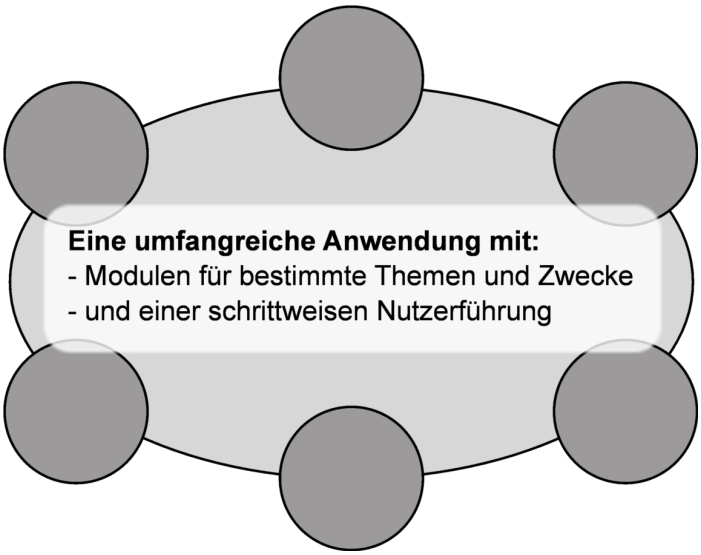



Abb. 8.3: Konzeptansatz „modularised“ für Webmapping 2.0-Anwendungen

Um den heterogenen Prosumenten mit ihren unterschiedlichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Interessen gerecht zu werden, hat bereits Kraak (2011, S. 77) darauf hingewiesen, dass dies durch eine Schritt-für-Schritt Visualisierung erreicht werden kann, die automatisch die kartographische Darstellung an den jeweiligen Anforderungen und Aufgaben der Prosumenten ausrichtet und passende Darstellungsformen anbietet. Dieses Konzept beinhaltet somit ein dialogorientiertes Frage-Antwort-System, das den Nutzer durch die Anwendung leitet, ihn in ein passendes Modul führt und dort nur die Funktionen und Darstellungsmethoden anbietet, die gerade für das jeweilige Thema und den Kartenzweck benötigt werden. Dabei ist kartographisches Fachwissen in die Anwendung so

zu implementieren, dass dem Prosumenten aufgrund seines darzustellenden Themas sowie dem vorhergesehenen Zweck der Karte dafür passende kartographische Gestaltungen vorzugeben sind. Darüber hinaus kann dem Nutzer auf Wunsch auch die gesamte Anwendung in einer Bedienoberfläche mit allen zur Verfügung stehenden Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten bereitgestellt werden. Dadurch ermöglicht dieser Ansatz eine Erfüllung aller zunächst gegensätzlich erscheinender Anforderungen, nämlich der Anforderung A6 einer schrittweisen Nutzerführung, der Anforderung A7 mit dem Anbieten aller Funktionen, der Anforderung A8 Gestaltungsvorgaben zu machen und der Anforderung A9 vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten und Inhalte bereitzustellen.

Dieser dritte Ansatz „modularised“, bestehend aus mehreren Modulen und einer Nutzerführung, um möglichst vielen verschiedenen Nutzergruppen gerecht zu werden, verfolgt dasselbe Ziel wie die Universal Usability Forschung (siehe Kap. 3.1.4). Das Ziel der Universal Usability ist, die Bedürfnisse einer möglichst breiten Schicht an Nutzern zu erfüllen (vgl. Shneiderman und Plaisant 2010, S. 41). Ein interessanter Ansatz, der bereits in Kapitel 3.1.4 vorgestellt wurde, ist das Multi-Layer Interface Design nach Shneiderman (2003). Dabei besteht die Benutzeroberfläche aus mehreren funktionalen Layern (Leveln), wobei die Anzahl der Funktionen und die Komplexität mit jedem neuen Level zunimmt.

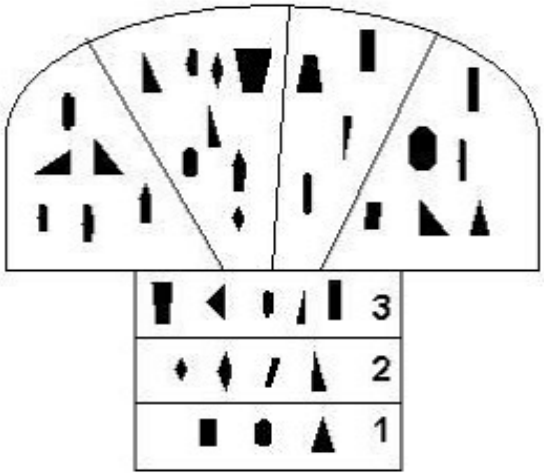



Abb. 8.4: Modulares Multi-Layer Interface Design
Quelle: Shneiderman 2003, S. 3

Unter den von Shneiderman (2003, S. 3) vorgestellten Varianten des Multi-Layer Interface Designs befindet sich auch eine mit einem modularen Aufbau. Diese Variante beinhaltet verschiedene Funktionslayer mit geringem Funktionsumfang für den Einstieg in die Anwendung, bis der Nutzer zwischen verschiedenen Modulen mit unterschiedlichen Sätzen von Funktionen wählen kann. Abbildung 8.4 stellt dieses Modell graphisch dar, indem die unterschiedlichen Zeichen für verschiedene Funktionen stehen, die in jedem höheren Level neu hinzukommen. Dieses Modell mit Modulen nach Shneiderman (2003, S. 3) verfolgt eine ähnliche Ausrichtung wie der hier entwickelte Ansatz „modularised“ in Abbildung 8.3 und stellt somit eine weitere wissenschaftliche Grundlage für diesen Konzeptansatz dar.

Der Ansatz „modularised“ aus Abbildung 8.3 und das modulare Multi-Layer Interface Design aus Abbildung 8.4 lassen sich schließlich zu einem vierten **Konzeptansatz „modules and functional layers“** zusammenführen, bei dem innerhalb der einzelnen Module ein stufenweiser Aufbau mit verschiedenen Funktionslayern integriert wird (siehe Abb. 8.5). In Abbildung 8.5 sind in den Modulen jeweils zwei funktionale Layer mit verschiedenen Funktionen dargestellt. Denkbar sind natürlich noch weitere Funktionslayer. Der letzte Funktionslayer beinhaltet schließlich die umfassende Anwendung, die alle Funktionen und Gestaltungsmöglichkeiten enthält. Hier beginnt der Nutzer in einem Modul und wird auf Wunsch in höhere Funktionslayer und schließlich zur umfassenden Anwendung geführt. Jedoch sollten mit der Anwendung vertraute Nutzer oder Nutzer mit Vorkenntnissen auch direkt zur umfassenden Anwendung gelangen können, ohne jedes Mal über ein Modul und die einzelnen Funktionslayer gehen zu müssen. Dieser letzte Ansatz „modules and functional layers“ dient als Ausgangspunkt und Grundlage zur Entwicklung einer konkreten Konzeption für Webmapping 2.0-Anwendungen (siehe Kap. 8.3).

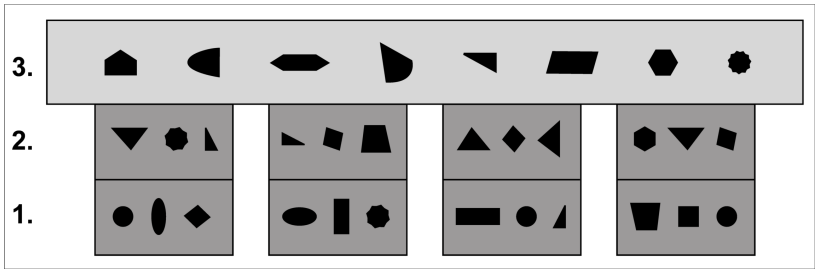



Abb. 8.5: Konzeptansatz „modules and functional layers“ für Webmapping 2.0-Anwendungen
Quelle: eigener Entwurf in Anlehnung an Shneiderman 2003, S. 3

Neben der Berücksichtigung verschiedener Kenntnisstände, Erfahrungen und Fähigkeiten der Nutzer sind im Sinne einer Universal Usability auch auf Barrierefreiheit für Nutzer mit Behinderungen (z. B. Farbblindheit) sowie auf unterschiedliche technische Gegebenheiten, also z. B. auf eine Plattform- und Browserunabhängigkeit, zu achten. Diese Aspekte sind jedoch nicht Gegenstand dieser Arbeit und werden im Folgenden nicht näher betrachtet.

## 8.3 Konkrete Konzeption einer Webmapping 2.0-Anwendung

### 8.3.1 Schrittweise Nutzerführung und Module

Die Herausforderung bei der Konzeption einer Webmapping 2.0-Anwendung besteht zum einen darin, Nutzer mit unterschiedlichen Kenntnissen und Vorerfahrungen, wie z. B. Erstbenutzer, als auch erfahrene Nutzer bzw. solche mit Erfahrungen in ähnlichen Anwendungen, zu berücksichtigen. Zum anderen besteht das Ziel darin, die Nutzer bei der Kartenerstellung so zu unterstützen, dass sie auch ohne kartographische Fachkenntnisse in der Lage sind, lesbare und richtig interpretierbare Karten zu erzeugen.

Wie im vorhergehenden Kapitel bereits erläutert wurde, bietet sich daher eine Anwendung mit mehreren Modulen und einer schrittweisen, dialogorientierten Nutzerführung sowie einem Multi-Layer Interface Design an. Dabei werden je nach Modul nur bestimmte Funktionen, Inhalte und Gestaltungsmöglichkeiten angeboten. Außerdem bietet es sich an, weitere Ansätze aus der Universal Usability Forschung, wie z. B. das Integrated Initial Guidance (IIG) und Videoanleitungen, zu berücksichtigen (vgl. Kap. 3.1.4). Dabei werden die Nutzer durch verschiedene integrierte Hilfestellungen und Anleitungen (z. B. Hilfetexte, Animationen, Videos) bei der Kartenerstellung angeleitet und unterstützt. Die schrittweise Nutzerführung, die Module mit beschränkten Funktionen und Gestaltungsvorgaben sowie die Hilfestellungen und Anleitungen sorgen für einen leichten und intuitiven Umgang mit der Anwendung und erleichtern den Lernprozess. Eine Unterstützung bei der kartographischen Gestaltung erfolgt vor allem durch die kartographischen Vorgaben im jeweiligen Modul und die sich daraus ergebenden eingeschränkten Gestaltungsmöglichkeiten. Um auch erfahrenen Nutzern der Anwendung sowie Nutzern mit Vorkenntnissen, die sich mehr Gestaltungsmöglichkeiten wünschen, gerecht zu werden, besteht neben den Modulen auch die Möglichkeit, direkt die umfassende Benutzeroberfläche mit allen zur Verfügung stehenden Funktionen und Karteninhalten aufzurufen. Hierbei ist es jedoch wesentlich schwieriger, den Nutzer bei der Kartengestaltung zu unterstützen und ihm passende gestalterische Vorgaben anzubieten. Eine Unterstützung kann hier durch Erläuterungen und Beispiele erfolgen, die dem Nutzer explizit Hinweise für die kartographische Gestaltung geben. Hilfetexte und Anleitungen bei Webmapping 2.0-Anwendungen richten sich bisher vor allem auf die Benutzung des Systems, aber kaum auf die Gestaltung einer lesbaren und ansprechenden Karte (siehe dazu auch Kap. 5.3.1 und 5.5.1).

Konkret sieht die Anwendung so aus, dass im ersten Schritt auf der Startseite zunächst die Wahl getroffen werden muss zwischen der schrittweisen und angeleiteten Führung, die zu einem bestimmten Modul führt, und der allumfassenden Benutzeroberfläche (siehe Abb. 8.6). Die Auswahlmöglichkeit der angeleiteten Nutzerführung sollte jedoch hervorgehoben und vor allem unerfahrenen Nutzern empfohlen werden. Bei der Wahl der schrittweisen Führung durch die Anwendung werden im nächsten Schritt verschiedene Anwendungsfälle zur Auswahl gestellt, zu denen eine Karte erzeugt werden kann. Diese führen dann in das jeweilige Modul mit beschränkten Funktionen und bestimmten Gestaltungsvorgaben, passend für den jeweiligen Fall.

Die angebotenen Anwendungsfälle, zwischen denen der Nutzer wählen kann, richten sich nach typischen Kartendarstellungen und Themen. Sie wurden auf Basis der Kategorisierung bestehender Webmapping 2.0-Anwendungen (siehe Kap. 5.2), der Auswertung der durch die Prosumenten vergebenen Kartenstichworte (siehe Kap. 7.3.1) und der Prosumentenbefragung (siehe Kap. 7.4.4) abgeleitet. Die Darstellung von Punkt- und Liniendaten, das Thema „Reisen“, die Darstellung interessanter Orte sowie die Erstellung von Übersichtskarten spielen dabei eine hervorgehobene Rolle. Die drei zur Auswahl stehenden thematischen Kategorien lauten daher „Darstellung von Wegen/Routen, Reisen, Linien“, „Darstellung von Standorten, Orten, Punkten“ und „Darstellung von Regionen, Ländern in Übersichtskarten“ (siehe Abb. 8.6). Die erste Kategorie wird im nächsten Schritt in drei konkrete Fälle untergliedert, die jeweils zu einem Modul führen. Die anderen beiden Kategorien leiten den

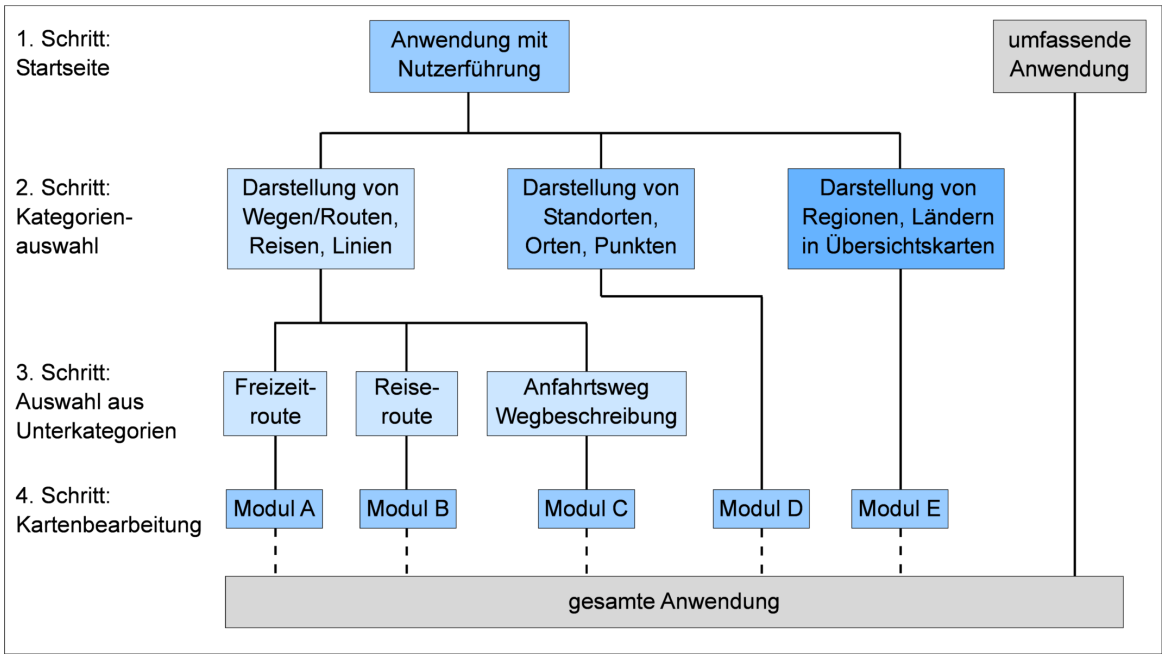



Abb. 8.6: Nutzerführung in einer modularisierten Webmapping 2.0-Anwendung

Nutzer gleich zu ihrem jeweiligen Modul. Für die Kategorie der Darstellung von Routen und Linien bietet sich aufgrund weiterer recht spezifisch definierbarer Themenbereiche und der sich daraus ergebenden unterschiedlichen Kartenmaßstäbe und Signaturen eine zusätzliche Untergliederung an. Diese beinhaltet die drei Module „Freizeitroute“, „Reiseroute“ sowie „Anfahrtsweg“ (siehe Abb. 8.6). Bei der Wahl der Kategorien und Unterkategorien sollten dem Nutzer durch kurze, nähere Erläuterungen und Beispiele Hilfestellungen gegeben werden.

Wie beim Konzeptansatz „modules and functional layers“ (siehe Abb. 8.5) bereits erläutert, besteht jedes Modul außerdem aus mehreren Funktionslayern mit wachsendem Funktionsangebot. Der letzte bzw. oberste funktionale Layer öffnet die gerade zu bearbeitende Karte in der umfassenden Anwendung, um sie dort detaillierter und mit mehr Gestaltungsmöglichkeiten bearbeiten zu können.

### 8.3.2 Konzeption der Benutzeroberfläche der Module

In den einzelnen Modulen werden die Nutzer weiterhin schrittweise durch den Prozess der Kartenerstellung geführt. Dies erfolgt mit integrierten Hilfetexten in kleinen separaten, hervorgehobenen Fenstern (angelehnt an die sticky notes aus dem Ansatz IIG der Universal Usability, siehe Kap. 3.1.4) und der Aufteilung der Funktionen in Bearbeitungsschritte, die in einer bestimmten Reihenfolge abzuarbeiten sind. Der Aufbau einer möglichen Benutzeroberfläche, die Funktionslayer sowie die Funktionen und Inhalte eines Moduls werden im Folgenden am Beispiel des Moduls „Freizeitroute“ prototypisch näher erläutert.

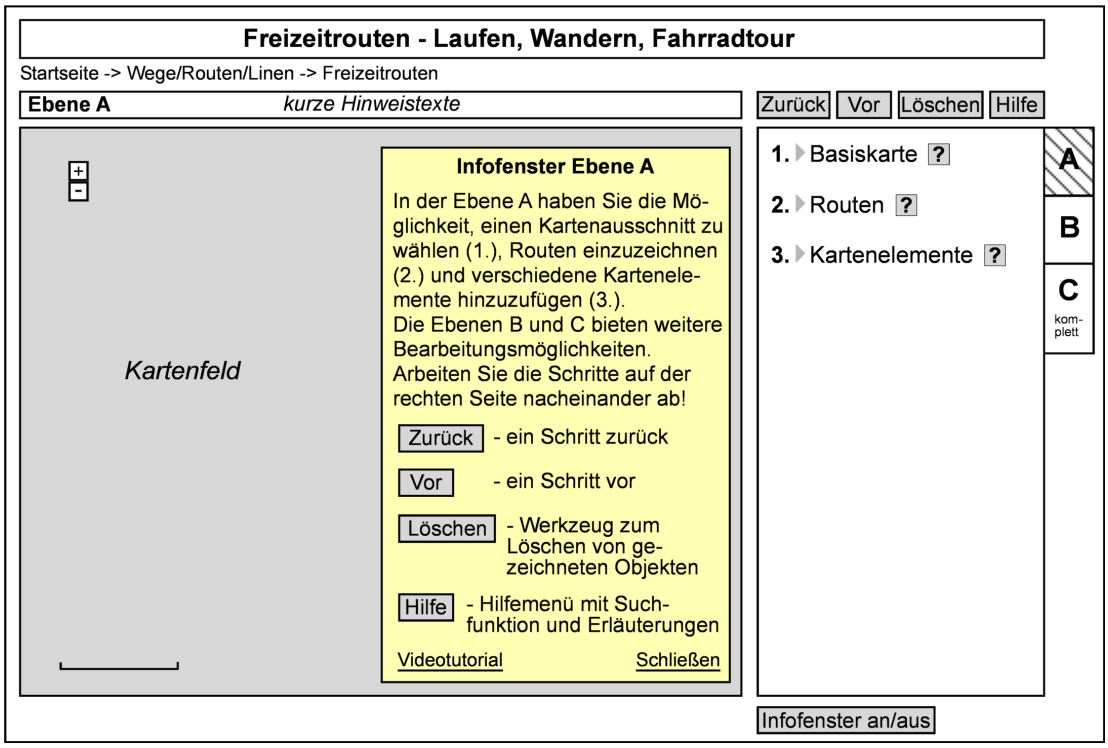



Abb. 8.7: Prototypische Benutzeroberfläche des Moduls Freizeitroute

Die Benutzeroberfläche des Moduls „Freizeitroute“ ist prototypisch in Abbildung 8.7 in dem Zustand dargestellt, in dem der Nutzer das Modul aufruft, um eine neue Karte zu erstellen. Ein hervorgehobenes Hinweis- bzw. Infofenster gibt kurze Erläuterungen. Durch die wenigen Funktionen und Vorgaben können alle Werkzeuge übersichtlich in einer Benutzeroberfläche angeordnet werden. Die Funktionslayer werden hier als Ebenen bezeichnet, um keine Verwechslung mit dem Begriff Kartenlayer aufkommen zu lassen. Die Ebenen sind mit Buchstaben bezeichnet und können auf der rechten Seite neben dem Bearbeitungsfenster ausgewählt werden. Die Reihenfolge der abzuarbeitenden Schritte wird durch Hinweise im Infofenster und eine Gruppierung einzelner Funktionen in Funktionsgruppen vermittelt. Die Funktionsgruppen sind rechts neben dem Kartenfeld in der Reihenfolge angeordnet und nummeriert, in der der Nutzer sie durchlaufen soll. Beim Überfahren eines Fragesymbols neben einer Funktionsgruppe mit dem Mauszeiger erscheint ein Fenster mit konkreten Erläuterungen zu den Funktionen (sogenannter Mouseover-Effekt). Beim Aufrufen einer Funktionsgruppe erscheint ein neues Infofenster im Kartenfeld (siehe z. B. Abb. 8.8). Über den Button „Infofenster an/aus“ können diese Fenster permanent ausgeschaltet und auch wieder eingeschaltet werden. Im Infofenster kann über den Link Videotutorial außerdem bei Bedarf ein zum jeweiligen Modul und Bearbeitungsschritt passendes Video mit Demonstrationen zu den Funktionen aufgerufen werden.

Des Weiteren sind die in Kapitel 8.1 aufgestellten Anforderungen sowie weitere allgemeine Gestaltungsrichtlinien zu beachten. Dazu zählen z. B. eine „Rückgängig-Funktion“ und eine „Löschen-Funktion“ für vom Nutzer gezeichnete Objekte. Der Vollständigkeit halber ist im Idealfall zusätzlich eine „Vorwärts-Funktion“ einzubauen, um rückgängig gemachte Schritte wiederherstellen zu können.

Diese Funktionen und Buttons sind außerdem durch Mouseover-Fenster kurz zu erläutern. Des Weiteren werden kurze Hinweistexte in einem eigenen Feld über dem Kartenfeld passend zu jeder Ebene und jedem Bearbeitungsschritt angezeigt. Im hervorgehobenen Infofenster werden beim Start des Karteneditors kurz auf die Bearbeitungsmöglichkeiten in der aktuellen Modulebene sowie auf die weiteren Ebenen hingewiesen. Beim Beispiel des Moduls „Freizeitrouten“ (siehe Abb. 8.7) bietet die Ebene A die Möglichkeit, einen Ausschnitt aus einer vorgegebenen Basiskarte auszuwählen (Schritt 1), Routen einzuzeichnen (Schritt 2) und Kartenelemente, wie Titel und eine Legende, hinzuzufügen (Schritt 3). In der zweiten Modulebene B besteht im ersten Schritt zusätzlich die Möglichkeit, die Basiskarte zu verändern, indem bestimmte Inhalte in Form von Kartenlayern ausgeschaltet werden können oder eine Kartenvorlage zu laden (siehe Abb. 8.8). Außerdem kommt ein weiterer Bearbeitungsschritt hinzu, der es dem Nutzer erlaubt, bestimmte Punkte in die Karte einzuzeichnen. Ebene C führt schließlich zur umfassenden Anwendung, um dort die Karte mit allen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten noch detaillierter zu bearbeiten und nach eigenen Wünschen gestalten zu können.

Im ersten Bearbeitungsschritt „Basiskarte“ ist der Kartenausschnitt zu wählen, sowie in der Ebene B zusätzlich noch die Gestaltung der Basiskarte vorzunehmen (siehe Abb. 8.8). Des Weiteren kann in der Ebene B auch eine Kartenvorlage als Basiskarte geladen werden, in der bestimmte, benötigte Einstellungen (z. B. die Region, benötigte Kartenlayer) bereits vom Nutzer gespeichert wurden. Dies ist nützlich, wenn mehrere Karten mit denselben Einstellungen erstellt werden sollen. Das Speichern einer Karte als Kartenvorlage geschieht im Kartenviewer, in dem auch die Exportfunktionen zur Verfügung stehen (siehe Abb. 8.12).

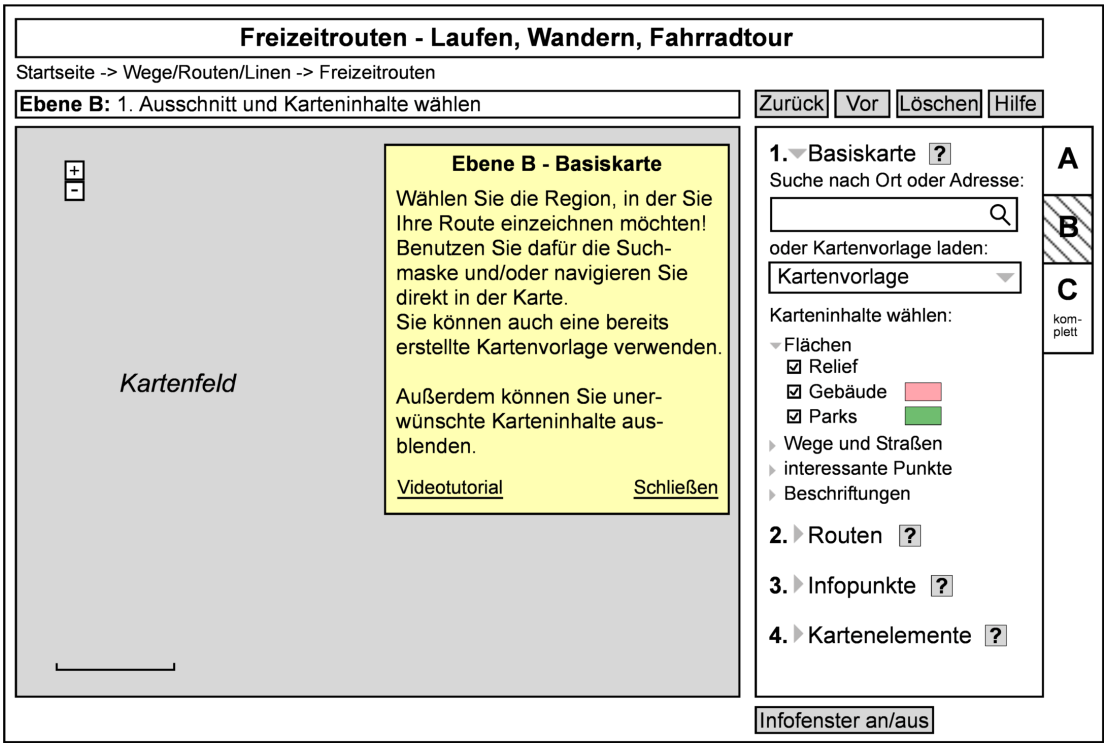



Abb. 8.8: Prototypische Benutzeroberfläche, Modul Freizeitroute, Schritt 1

Mit einer Suchfunktion, die in beiden Ebenen A und B vorhanden ist, wird zunächst nach einem Ort oder einer Adresse gesucht, zu der die Karte dann „springt“. Bei der Eingabe in die Suchmaske sollte der Nutzer durch Autovervollständigung von Suchbegriffen unterstützt werden. Die Such- und Navigationsfunktionen sollten an denen von Google Maps angelehnt sein, da viele Internetnutzer mit ihnen vertraut sind und sie zu einem Quasistandard in der Interaktion mit Webkarten geworden sind. Für den Themenbereich „Freizeitrouten“ kommen nur Karten in großen bis mittleren Maßstäben in Frage, die Informationen über Straßen, Wege und detaillierte Topographien, wie z. B. das Relief und die Geländeoberfläche beinhalten. Eine für diesen Fall aufbereitete Basiskarte ist in diesem Modul fest integriert. In der Modulebene B kann sie vom Nutzer durch das Ausschalten bestimmter, ausgewählter, jedoch nur weniger und überschaubarer Kartenlayer bei Bedarf verändert werden. Die Farbtöne in der Basiskarte sind dezent zu halten, damit die später vom Nutzer eingezeichneten Objekte optisch hervorstechen. Änderungsmöglichkeiten der Farben und Signaturen der Basiskarte sind daher nicht oder nur eingeschränkt dem Nutzer anzubieten, da sonst die Gefahr besteht, dass die Lesbarkeit und die Harmonie der Karte verloren gehen.

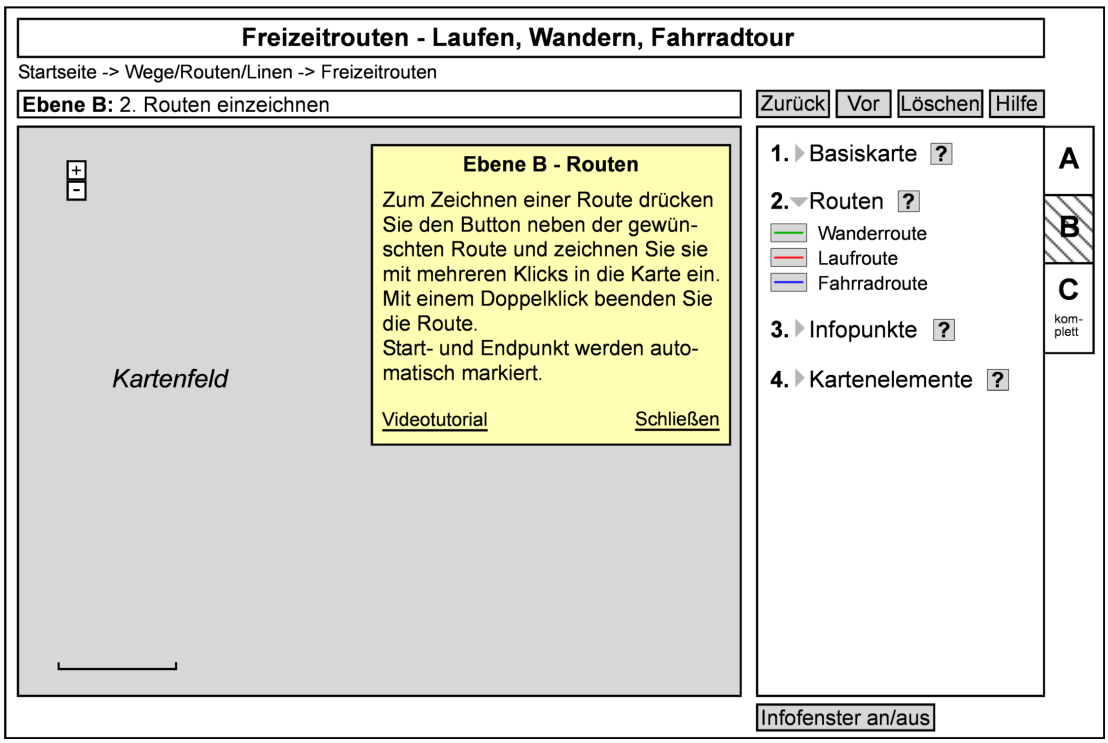



Abb. 8.9: Prototypische Benutzeroberfläche, Modul Freizeitroute, Schritt 2

Im nächsten Bearbeitungsschritt „Routen“ sind durch den Nutzer, Lauf-, Fahrrad- oder Wanderrouten mit einem einfach zu bedienenden Linienwerkzeug einzuzeichnen (siehe Abb. 8.9). Dieser Schritt ist in den beiden Ebenen A und B identisch. Als Standardvorgabe wird eine für das Laufen, Wandern und Fahrradfahren jeweils passende Liniensignatur verwendet, die graphisch auf die Basiskarte abgestimmt ist und sich von ihr abhebt. Des Weiteren wird an der gezeichneten Route automatisch eine sprechende Signatur platziert (z. B. ein Fahrrad), um dem Kartenleser schnell ersichtlich zu

machen, um was für eine Art der Route es sich handelt. Beim Beginn des Zeichnens einer Route wird automatisch der Startpunkt mit einer vorgegebenen Signatur markiert. Der letzte Punkt der gezeichneten Route wird als Endpunkt auch mit einer entsprechenden Signatur dargestellt.

Nach dem Zeichnen der Route können in der Modulebene B im dritten Bearbeitungsschritt „Infopunkte“ Zwischenpunkte auf der Linie markiert werden, z. B. für Pausen, besondere Sehenswürdigkeiten oder andere interessante Ereignisse (siehe Abb. 8.10). In einem Drop-down-Menü stehen verschiedene, jedoch wenige, vorgegebene Signaturen zur Auswahl, wie z. B. für Aussichtspunkte, Restaurants, Imbisse, Toiletten. Nach dem Setzen eines Punktes auf der Route öffnet sich ein Pop-up-Fenster, in das ein Text und andere Medien (z. B. Bilder, Videos und Links) eingegeben bzw. eingebunden werden können.

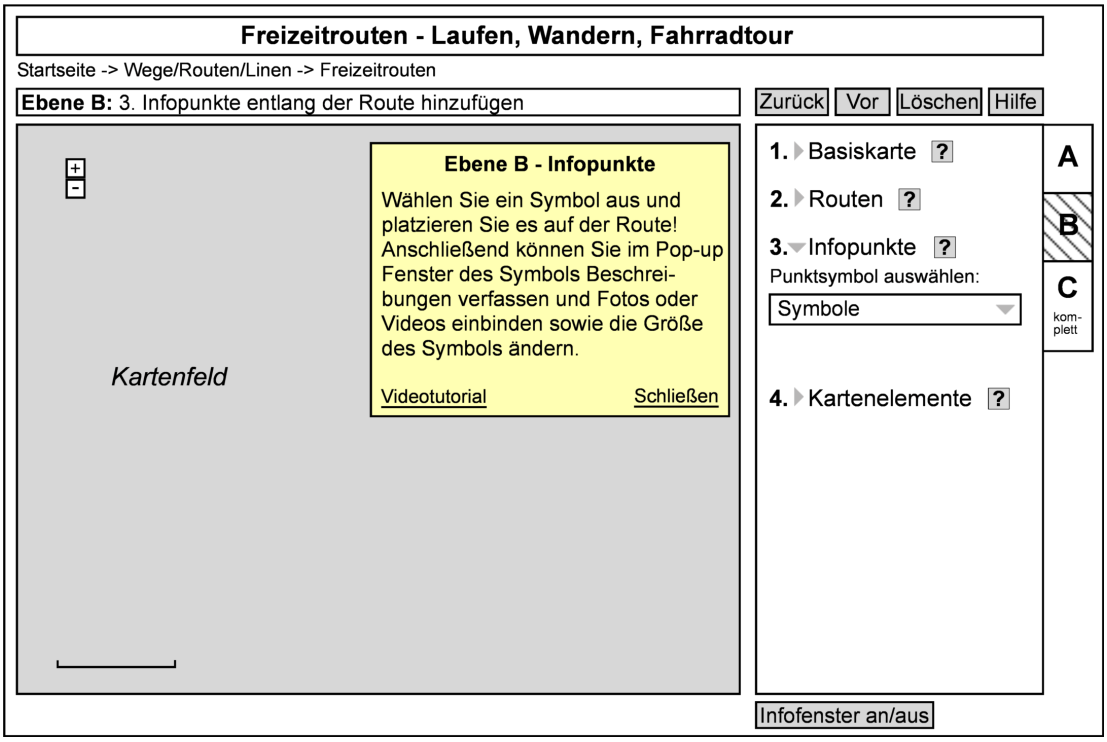



Abb. 8.10: Prototypische Benutzeroberfläche, Modul Freizeitroute, Schritt 3

Anschließend besteht bei beiden Ebenen A und B die Möglichkeit, im letzten Schritt „Kartenelemente“ der Karte einen Titel zu geben, der direkt im Kartenbild erscheint, eine Legende mit den verwendeten Signaturen hinzuzufügen, einen kurzen Beschreibungstext zu verfassen sowie eine Übersichtskarte einzubinden (siehe Abb. 8.11). Zusätzlich muss festgelegt werden, ob die Karte auch für andere Nutzer zugänglich und sichtbar sein soll und im Kartenexplorer zusammen mit den Karten anderer Nutzer aufgeführt wird oder ob die Karte nur privat vom Autor der Karte eingesehen werden kann. Durch das Betätigen des Speichern-Buttons wird die fertig erstellte Karte gespeichert und der Karteneditor bzw. das Modul verlassen.

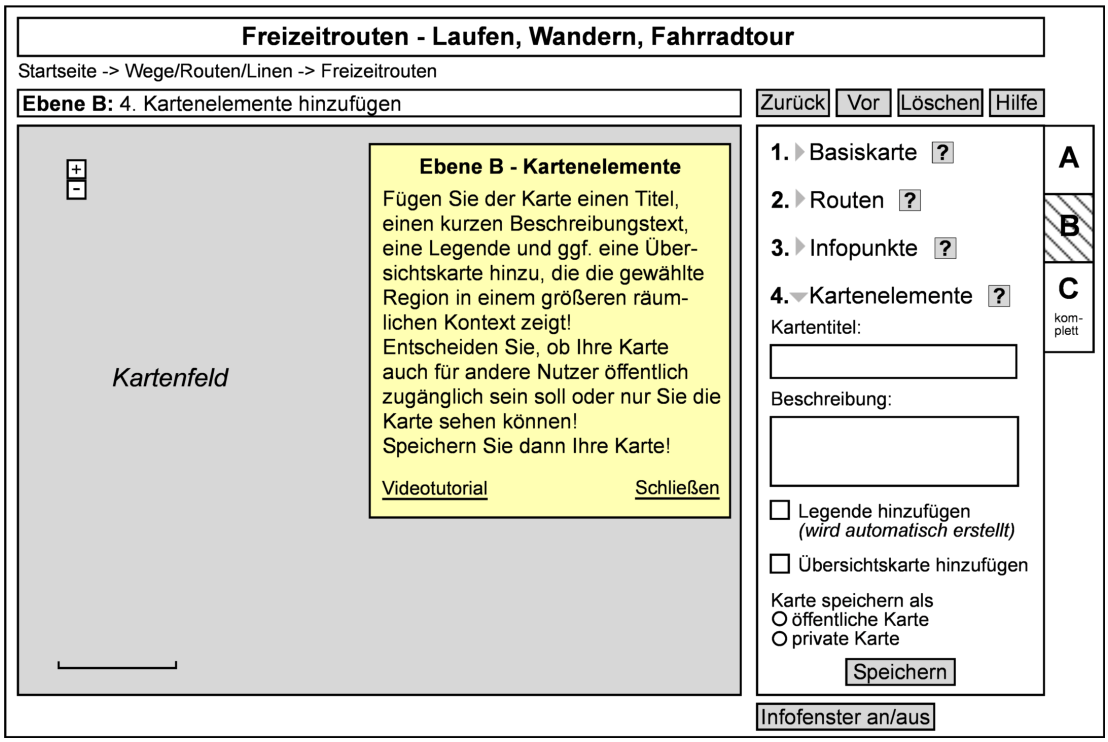



Abb. 8.11: Prototypische Benutzeroberfläche, Modul Freizeitroute, Schritt 4

Die Karte erscheint nun in einer neuen nur kartenbetrachtenden Oberfläche (siehe Abb. 8.12). Hier erscheint die fertige Karte mit allen hinzugefügten Elementen, wie z. B. einem Titel, einer Legende und einer Übersichtskarte. Die Fenster der Legende und der Übersichtskarte können je nach Bedarf ein- oder ausgeblendet werden. Über den Button „Karte bearbeiten“ gelangt man wieder in den Karteneditor, um Änderungen an der Karte vorzunehmen. Im rechten Fenster werden verschiedene Exportmöglichkeiten zur weiteren Verwendung der Karte angeboten. Dazu gehören eine Druckfunktion, das lokale Speichern der Karte als Grafikdatei (herunterladen), das Verlinken mittels eines vorgegebenen Permalinks und ein automatisch erzeugter HTML-Code zur Einbettung der Karte in eine andere Webseite oder einen Blog. Beim Klick auf die jeweilige Funktion öffnet sich ein Fenster mit weiteren Einstellmöglichkeiten für den jeweiligen Exportvorgang. Diese Exportfunktionen stehen nur bei öffentlichen Karten zur Verfügung. Private Karten können nur vom Kartenautor eingesehen und nicht exportiert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Karte mit ihren Einstellungen (z. B. gewählte Region, Basiskarte, graphische Gestaltung) als Kartenvorlage zu speichern. Diese Kartenvorlage kann zur Erstellung neuer Karten verwendet werden. Die Zoom- und Navigationsmöglichkeiten in der fertig erstellten Karte sollten sich auf die durch den Prosumenten gewählte Region beschränken, damit der Kartenleser nicht durch unbedachtes Navigieren in der Karte, die dargestellte Region verlässt und u. U. nicht wieder zurückfindet. Über den Button „Karte erstellen“ gelangt man zur Modulauswahl (siehe Abb. 8.6), um eine neue Karte zu erzeugen.

Auf Grundlage des hier vorgestellten Konzeptes sowie der Anforderungen aus Kapitel 8.1 werden nun beispielhaft zusammenfassend die Funktionen, Inhalte und Gestaltungsmöglichkeiten der Module

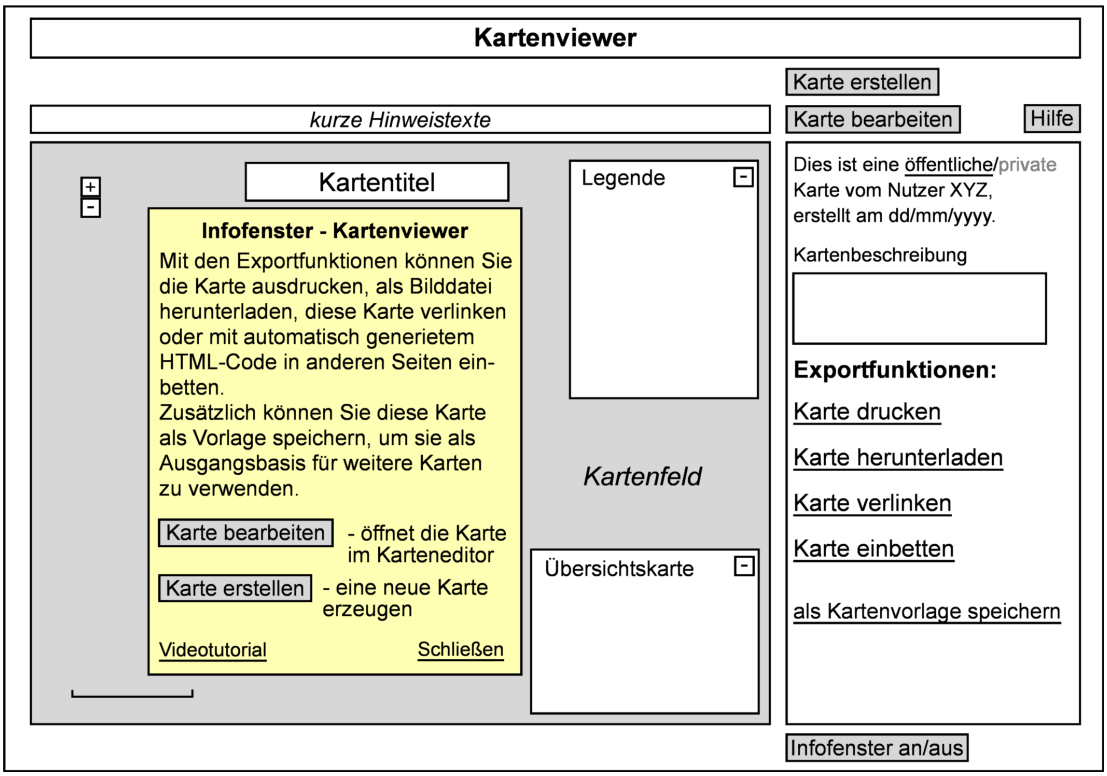



Abb. 8.12: Prototypische Benutzeroberfläche des Kartenviewers

aus der Kategorie „Wege/Routen, Reisen, Linien“ aufgelistet. Dabei werden über das Anforderungsprofil hinaus weitere konkrete für dieses Beispiel relevante Anforderungen aufgestellt bzw. diese werden spezifiziert. Anforderungen, die auf dem Anforderungsprofil aus Kapitel 8.1 basieren, sind dementsprechend markiert.

**Allgemeine Funktionen unabhängig von einem bestimmten Modul:**

- Zurückfunktion (B6) und Vorfunktion
- Löschenfunktion (B6)
- Speicherfunktion beim letzten Schritt „Kartenelemente“
- Verschiedene Hilfen: Hinweis- bzw. Infofenster, Hilfemenü mit Suchfunktion nach Stichworten sowie einer Art Handbuch, verlinkte Videotutorials, Mouseover-Hilfen (A3)
- Aufteilung der Funktionen auf Ebenen (Funktionslayer), die letzte Ebene führt zur umfassenden Anwendung
- Intuitive, bekannte Navigationsfunktionen im Kartenfeld (angelehnt an Google Maps)
- Hinzufügen von Kartenelementen: Titel in der Karte, automatisch generierte Legende, Beschreibungstext, Übersichtskarte (B2)

- Exportfunktionen: Drucken, Speichern als Bilddatei, Link, HTML-Code zur Einbettung in anderer Webseite (B7)
- Speichern von Kartenvorlagen zur wiederholten Verwendung derselben Einstellungen
- Möglichkeit, die Symbolgrößen zu verändern (B3)

**Modul Freizeitroute:**

- Basiskarte in großem bis mittleren Maßstab mit Wegen, Straßen, detaillierte Topographie, z. B. OpenStreetMap-Daten in Kombination mit Reliefdaten (Ebene A und B) und beschränkten Wahlmöglichkeiten von bestimmten Karteninhalten/Kartenlayern (Ebene B)
- Einzeichnen von Wanderrouten, Laufrouten oder Fahrradrouten mit vorgegebenen Liniensignaturen und sprechender Signatur entlang der Linie mit automatischer Markierung des Start- und Zielpunktes (Ebene A und B)
- Setzen von weiteren Punkten mit Beschriftung und Pop-up-Fenstern, um Texte, Links und Medien hinzuzufügen bzw. zu verlinken (Ebene B)

**Modul Reiseroute:**

- Basiskarte in mittlerem bis kleinem Maßstab als Übersichtskarte mit Orten, Landschaften, Grenzen, Gewässern, wichtigen Straßen (Ebene A und B) mit beschränkten Auswahlmöglichkeiten von bestimmten Karteninhalten/Kartenlayern (Ebene B)
- Einzeichnen von Flugrouten, Schiffsrouten, Eisenbahnrouten, Routen entlang bedeutender Straßen, Verbindungslinien zwischen Orten (Ebene A und B)
- Freie Beschriftungsmöglichkeit der Routen (Ebene B)
- Setzen von weiteren Punkten mit Beschriftung und Pop-up-Fenstern, um Texte, Links und Medien hinzuzufügen bzw. zu verlinken (Ebene B)

**Modul Anfahrtsweg:**

- Basiskarte in großem bis mittlerem Maßstab in relativ starker Generalisierung mit Straßen, Gebäuden, Bahnhöfen, Flughäfen, Nutzflächen, Parkplätzen (Ebene A und B) und beschränkten Wahlmöglichkeiten von bestimmten Karteninhalten/Kartenlayern (Ebene B)
- Einzeichnen von Straßenrouten (PKW), Wegrouten (zu Fuß), Eisenbahnrouten, Schiffsrouten und Flugrouten (Ebene A und B)
- Möglichkeit der hervorgehobenen Markierung wichtiger Verkehrseinrichtungen (z. B. Bahnhof, Haltestelle, Flughafen) mit deren Beschriftung und Pop-up-Fenstern, um Texte, Links und Medien hinzuzufügen bzw. zu verlinken (Ebene B)

- Freie Beschriftungsmöglichkeit der Routen und Umsteigepunkte (Ebene B)
- Einfügen von zwei Übersichtskarten in unterschiedlichen Maßstäben mit dort eingezeichneten Anfahrtsrouten (Ebene A und B)
- Hervorgehobene Markierung des Zielpunktes (Ebene A und B)

### 8.3.3 Konzeption der Benutzeroberfläche der umfassenden Anwendung und des Nutzerprofils

Für die umfassende Anwendung, in der die Nutzer viele freie Gestaltungsmöglichkeiten ohne die strengen Vorgaben in den einzelnen Modulen haben und alle verfügbaren Funktionen verwenden können, sind zusätzlich zu den in Kapitel 8.3.2 bereits aufgeführten allgemeinen Funktionen unabhängig von einem Modul folgende Funktionen und Inhalte erforderlich, um die Anforderungen aus Kapitel 8.1 zu erfüllen:

**Funktionen und Inhalte der umfassenden Anwendung:**

- Verschiedene Basiskarten in verschiedenen Designs und mit verschiedenen Inhalten zur Auswahl (z. B. Straßenkarte, Gelände, Luftbildkarte) und eigene Gestaltung einer Basiskarte (Farben, Signaturen, Inhalte) (B4)
- Hinzufügen von Daten in verschiedenen Formaten (z. B. KML, GPX, SHP)
- Einzeichnen von Punkt-, Linien- und Flächenobjekten (mit eigenen Gestaltungsmöglichkeiten) mit Pop-up-Fenstern, um Texte, Links und Medien hinzuzufügen bzw. zu verlinken (A9)
- Vorgefertigte Signaturen für Punkt-, Linien- und Flächenobjekte zur Auswahl, Skalierungsmöglichkeit der Signaturen (B3, B5)
- Hinzufügen von freier Kartenschrift

In Abbildung 8.13 ist die graphische Benutzeroberfläche der umfassenden Anwendung prototypisch dargestellt. Die einzelnen Module und die umfassende Anwendung sollen über ein einheitliches Design und Layout sowie die gleiche Anordnung der Funktionen verfügen, damit sich die Nutzer nach der Verwendung eines Moduls auch in den anderen Modulen sofort zurechtfinden. Über „Module“ auf der rechten Seite neben dem Bearbeitungsfenster kann ein bestimmtes Modul über die schrittweise geleitete Modulauswahl (siehe Abb. 8.6) aufgerufen werden. Die vier Bearbeitungsschritte teilen sich hier in die vier Funktionsgruppen Basiskarte (1), Daten hinzufügen (2), Objekte einzeichnen (3) und Kartenelemente (4) auf. Jede Funktionsgruppe enthält umfangreiche und weitreichende Funktionen zur Kartengestaltung. Neu ist die Möglichkeit, eigene Daten oder Daten von Dritten hinzuzufügen und auf der Karte darstellen zu lassen.

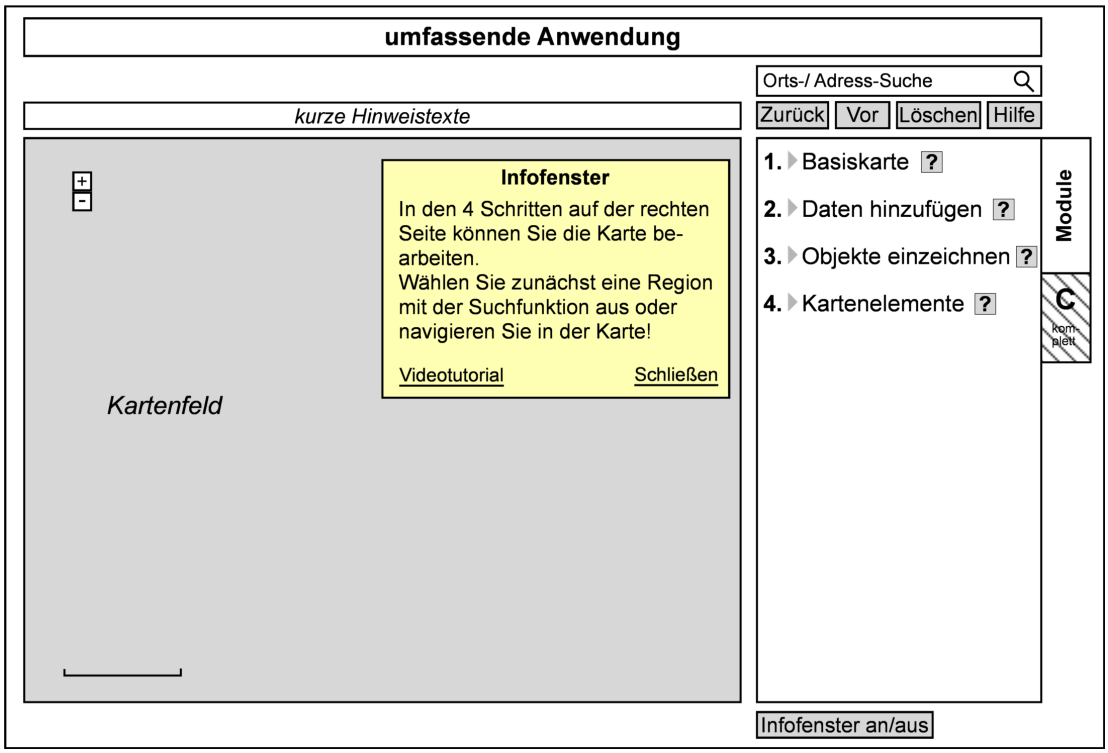



Abb. 8.13: Prototypische Benutzeroberfläche der umfassenden Anwendung

Beispielhaft ist in Abbildung 8.14 der erste Schritt „Basiskarte“ abgebildet. Hier kann der Nutzer eine bereits erstellte Kartenvorlage oder eine Basiskarte auswählen. Die darunterliegenden Funktionen passen sich individuell an, je nachdem, welche Basiskarte gewählt wurde. Mit der gewählten Karte stehen weitere Bearbeitungsmöglichkeiten zur Verfügung, wie das Auswählen bestimmter Kartenlayer und Möglichkeiten der graphischen Gestaltung.

Neben dem Karteneditor zur Erstellung und Bearbeitung von Karten und dem Kartenviewer zur Betrachtung und zum Export der Karten steht des Weiteren ein Kartenexplorer zur Verfügung, in dem die erstellten Karten von allen Nutzern aufgeführt werden. Außerdem verfügt jeder registrierte Nutzer über eigene Profilseiten, die in einem Nutzerprofil zu konzipieren sind. Um die Anwendung nutzen zu können, ist eine Registrierung erforderlich. Sie ermöglicht, die selbst erstellten Karten in einem eigenen Profil zu speichern und nachträglich zu bearbeiten. Nach der Anmeldung des Nutzers in der Webmapping-Anwendung gelangt er zur Profilseite, die folgende Optionen enthält:

- Neue Karte erstellen: Öffnet die Modulauswahl, um eine neue Karte zu erstellen.
- Übersicht über die erstellten Karten: Zeigt alle vom Nutzer erstellten Karten an, die er nachträglich bearbeiten kann.
- Kartenvorlagen: Listet die vom Nutzer erzeugten Kartenvorlagen auf, die als Ausgangspunkt zur Erstellung neuer Karten verwendet werden können.
- Hochgeladene Daten: Zeigt die vom Nutzer in die Anwendung hochgeladenen Daten an.

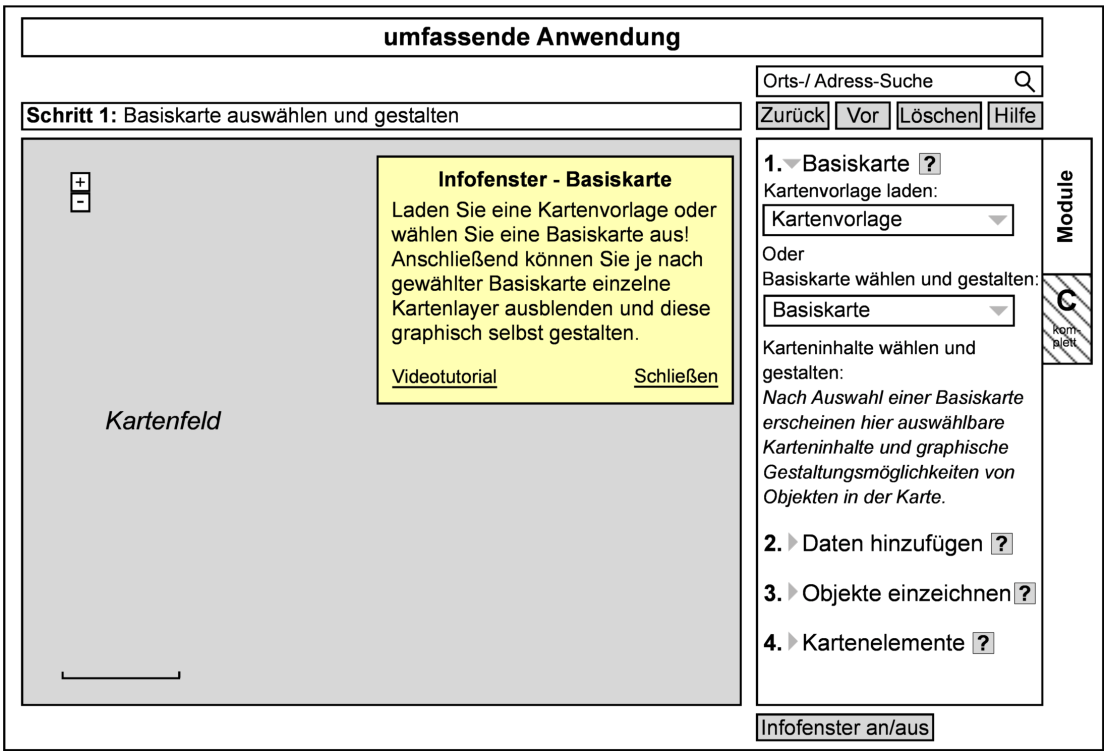



Abb. 8.14: Prototypische Benutzeroberfläche der umfassenden Anwendung, Schritt 1

- Hochgeladene Symbole/Signaturen: Führt die vom Nutzer zur Anwendung hinzugefügten, eigenen Symbole und Signaturen auf.
- Nutzerdaten: Hier werden die persönlichen Daten und Einstellungen des Nutzers (z. B. Name, E-Mail-Adresse, Passwort) angezeigt, die auch geändert werden können.

Diese prototypischen Benutzeroberflächen sind Entwürfe, die bei einer geplanten Umsetzung mittels Usability-Tests für eine gebrauchstaugliche Gestaltung im Sinne eines User-Centered Design (siehe Kap. 3.1.2) noch detaillierter zu entwickeln sind. Auch sind weitere Kategorien und Module für weitere Themen und Anwendungsfälle denkbar, wie z. B. die Darstellung statistischer Daten. Des Weiteren sollte sich die Anwendung „merken“, welche Ebene ein Nutzer in einem Modul zuletzt verwendet hat und diese beim erneuten Aufrufen des Moduls anzeigen. Somit müssen erfahrene Nutzer nicht jedes Mal erst in eine höhere Ebene wechseln. Durch diesen modularen Aufbau, die funktionalen Ebenen und die schrittweise Nutzerführung lässt sich eine Anwendung entwickeln, die für verschiedenste Themen und Aufgabenbereiche einsetzbar ist und den Nutzer in der Kartenerstellung unterstützt.

## 8.4 Überprüfung der Anforderungen und des Konzeptes am Beispiel von ArcGIS Online

Dieses Konzept und die entwickelten Entwürfe wären in einem nächsten Schritt prototypisch umzusetzen, um sie dann mit verschiedenen Methoden der Usability Evaluation (z. B. Usability-Tests,

Expertenleitfäden) durch Nutzer und Experten zu analysieren. Ein funktionsfähiger und für so eine Evaluierung ausreichend entwickelter Prototyp mit weitgehend allen Funktionen und Bearbeitungsmöglichkeiten (zumindest für ein Modul und die umfassende Anwendung) war innerhalb einer vertretbaren Zeitspanne im Rahmen dieser Arbeit nicht umzusetzen und war auch nicht das Ziel dieser Arbeit. Außerdem wurden insbesondere die Anforderungen bereits in den durchgeführten Untersuchungen gemeinsam mit den Prosumenten entwickelt. Daher erfolgt nun für eine erste einfache Evaluierung eine Untersuchung des Konzeptes und der Anforderungen am Beispiel einer Webmapping 2.0-Anwendung. Bei dieser Untersuchung wird durch den Autor dieser Arbeit überprüft, inwieweit die hier ermittelten Anforderungen bereits in dieser Anwendung umgesetzt wurden und diese Ergebnisse relevant für reale Anwendungen im Internet sind. Dafür wird eine Anwendung betrachtet, die sich auch an professionelle Nutzer aus dem Bereich der Geoinformatik und Kartographie richtet, um die Relevanz der Ergebnisse nicht nur für Laien, sondern auch für Fachleute zu überprüfen. In Kapitel 1.2 wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Trend immer mehr zum Cloud-Computing geht, bei dem Anwendungen, Dienste und Daten im Internet genutzt werden und somit auch professionelle Anwender ihre Karten zunehmend online erstellen.

Als zu untersuchende Anwendung wurde ArcGIS Online (www.arcgis.com) ausgewählt, die von der Firma ESRI angeboten wird und seit ein paar Monaten zunehmend an Popularität gewinnt (siehe auch Kap. 5.8). ESRI ist Marktführer im Bereich der Geoinformationssysteme und zunehmend auch für die Kartographie. Gewachsen ist die Firma mit Desktop-Produkten im Geoinformationsbereich für professionelle Anwender und Geschäftskunden. Im Laufe der letzten Jahre entwickelte und erweiterte sie auch die kartographischen Gestaltungsmöglichkeiten in ihren Produkten. Zunehmend werden die Produkte von ESRI auch zum Erstellen von professionellen, hochwertigen Karten eingesetzt (vgl. Eicher et al. 2010). Die Anwendung ArcGIS Online stellt kein Geoinformationssystem im eigentlichen Sinne dar, sondern konzentriert sich auf die einfache Erstellung von Karten im Internet. Sie richtet sich zu großen Teilen an Fachleute und Geschäftskunden, was durch eingeschränkte Möglichkeiten in der kostenlosen Version, verschiedene kostenpflichtige Subskriptionspläne und bestimmte kostenpflichtige Funktionen (wie z. B. räumliche Analysefunktionen) erkennbar ist. Aber mit der kostenlosen Version sowie der relativ einfachen und übersichtlichen Bedienung richtet sich die Anwendung auch an Laien.

Die Abbildung 8.15 stellt den Karteneditor von ArcGIS Online dar, der erscheint, wenn man die Anwendung für die Erstellung einer neuen Karte aufruft. Auf der linken Seite befindet sich ein Fenster, welches zunächst in vier Schritten kurz in den Kartenerstellungsprozess einführt und Hinweise gibt. Dieses Fenster enthält in den einzelnen Schritten unterschiedliche Bearbeitungsmöglichkeiten und kann über den Button „Details“ ausgeblendet werden. Grundfunktionen, wie z. B. eine Basiskarte (hier Grundkarte genannt) auswählen, Daten hinzufügen und Speichern sind in einer Menüleiste angeordnet.

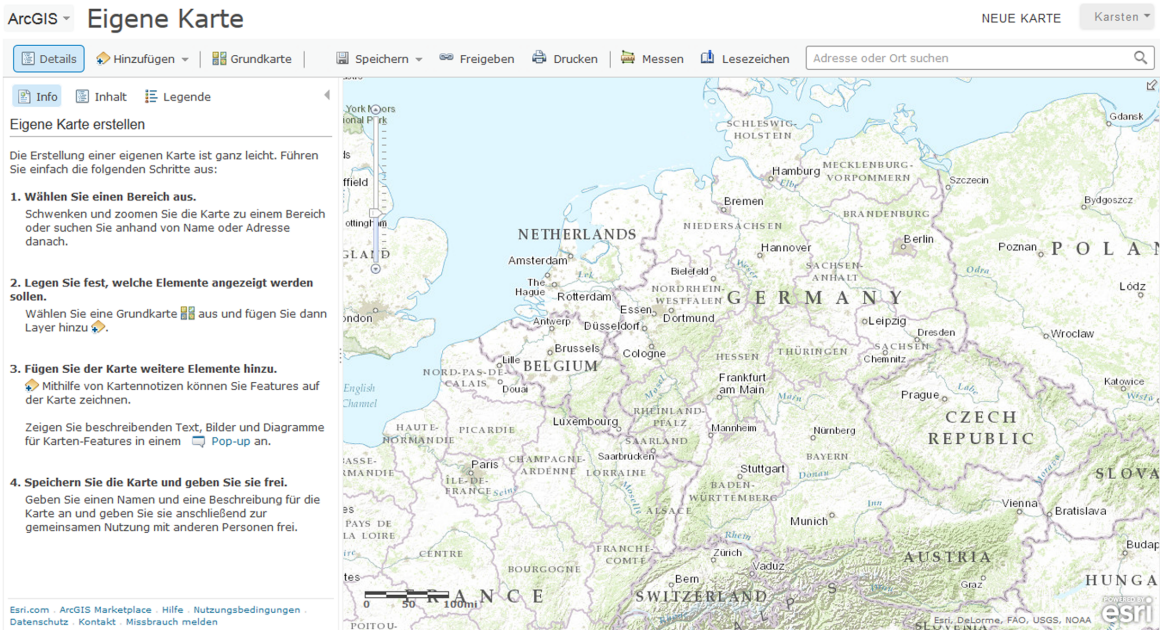



Abb. 8.15: Karteneditor von ArcGIS Online
Quelle: Screenshot, www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html

Zunächst werden die Anforderungen aus Kapitel 8.1 betrachtet und überprüft, inwieweit sie in ArcGIS Online umgesetzt wurden:

**A1) intuitive Bedienung und einfache, übersichtliche Bedienoberfläche:**
Die Benutzeroberfläche ist gut strukturiert, die einzelnen Funktionen sind übersichtlich angeordnet und es werden verständliche Begriffe verwendet. Die Werkzeuge sind somit gut auffindbar und relativ leicht und intuitiv zu bedienen. Nur das Einzeichnen von Objekten ist etwas versteckt und verbirgt sich hinter dem Menüpunkt „Hinzufügen“ und dann im Untermenü „Kartennotiz hinzufügen“ (engl. „Map Notes“). Die kurzen in vier Schritten aufgeteilten Hinweistexte erleichtern den Einstieg und geben Hinweise zum Ablauf der Erstellung einer Karte. Bei den „Kartennotizen“ sind verschiedene Vorlagen zu bestimmten Themenbereichen vorhanden, die dazu passende Signaturen anbieten. Jedoch sind die Funktionen der Kartennotizen und das Auffinden dieser verschiedenen Gestaltungsvorgaben nicht intuitiv nutzbar und leicht übersehbar. Standardmäßig werden bei den „Kartennotizen“ allgemeine und eher geometrische Signaturen angeboten. Aufgrund dessen wird diese Anforderung als nur teilweise erfüllt angesehen.

**A2) kostenlos für private Zwecke, klar definierte Gebühren für gewerbliche Zwecke:**
Diese Anforderung wird teilweise erfüllt. Eine kostenlose Nutzung mit eingeschränktem Funktionsumfang steht zur Verfügung. Damit ist die Erstellung einer Karte gut möglich, da die Gestaltungsmöglichkeiten dabei kaum eingeschränkt sind. Die Beschränkungen beziehen sich vor allem auf Analysefunktionen, Datenspeicherung und das Erstellen von Kartenkacheln. Für diese Funktionen werden Gebühren in Form von Credits erhoben, die jedoch auf den ersten Blick schwer überschaubar

sind, zumal unterschiedliche Gebühren für verschiedene Funktionen anfallen. Hier wäre eine klarere Strukturierung und Übersicht über die anfallenden Gebühren wünschenswert.

**A3) Hilfestellungen und Anleitungen in verschiedenen Formen:**
Hilfestellungen und Anleitungen stehen in verschiedenen Formen zur Verfügung. Neben einer umfangreichen Dokumentation in Form eines Online-Handbuchs, sind auch Videoanleitungen, Foren und häufig gestellte Fragen (FAQ) vorhanden. Allerdings sind die Hilfen und Anleitungen nicht optimal in den Karteneditor integriert. Eine gute Lösung sind die kurzen Hinweistexte zum schrittweisen Erstellen einer Karte beim Aufruf der Anwendung. Jedoch werden die einzelnen Funktionen oftmals nicht näher erläutert und häufig fehlen Links zu entsprechenden Hilfen. Konkrete Hilfen und Videoanleitungen müssen häufig selbst im Online-Handbuch gesucht werden.

**A4) schnelle Kartenerstellung:**
Diese Anforderung kann prinzipiell bestätigt werden, wenn man etwas mit der Anwendung vertraut ist. Durch die relativ einfache Bedienung und klare Strukturierung der Funktionen kann relativ schnell eine einfache Karte erzeugt, gespeichert und veröffentlicht werden.

**A5) persönlicher Service mit konkreten Ansprechpartnern:**
Dieser Service steht nur in der kostenpflichtigen Version in Form eines technischen Supports zur Verfügung. Hier werden von ESRI Kontaktmöglichkeiten per Live-Chat, Telefon und E-Mail angeboten. Konkrete Ansprechpartner gibt es jedoch nicht.

**A6) schrittweise Führung insbesondere für neue und unerfahrene Nutzer:**
Diese Anforderung wird nur zum Teil erfüllt. Zwar wird beim Start der Anwendung in kurzen Hinweistexten in vier Schritten der Kartenerstellungsprozess erläutert, jedoch existieren keine weiteren Hinweise. Der Nutzer muss sich im Prinzip die Schritte merken oder jedes Mal das Infofenster wieder aufrufen. Konkrete Hilfestellungen bei einzelnen Funktionen fehlen oder sind sehr sparsam gehalten.

**A7) alle Möglichkeiten in einer umfassenden Anwendung für Nutzer mit Vorkenntnissen:**
Diese Anforderung ist gegeben, da sich alle Funktionen und Werkzeuge im Karteneditor befinden und sich der Nutzer nach einer gewissen Einarbeitung mit der Anwendung vertraut machen und alle Funktionen finden kann.

**A8) kartographische Gestaltungsvorgaben je nach Zweck und Thema auf Grundlage eines Frage-Antwort-Prozesses:**
Bei der kartographischen Gestaltung wird der Nutzer in ArcGIS Online kaum unterstützt. Er ist frei in seiner Gestaltung. Nur über verschiedene Vorlagen bei den „Kartennotizen“ werden passende Signaturen zu bestimmten Themen und Anwendungsfällen angeboten. Jedoch reduzieren sich diese themenbezogenen Vorgaben auf wenige Fälle, die sich auf die Themen „Erholung“, „Bürgerveranstaltungen“, „Bürgerbeteiligung“, „Parkplanung“ und „Erdöl- und Erdgas-Infrastruktur“ beschränken. Standardmäßig werden nur allgemeine, geometrische Signaturen angeboten. Des Weiteren sind diese „Kartennotizen“ nicht gebunden an eine bestimmte dazu passende Basiskarte. Daher wird diese Anforderung insgesamt als nicht erfüllt angesehen.

**A9) vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten und verschiedene Karteninhalte:**
Diese Anforderung wird erfüllt. Der Nutzer kann nach eigenen Vorstellungen eine Karte mit unterschiedlichen Basiskarten und eingezeichneten Objekten und Signaturen, die er selbst graphisch verändern kann, gestalten. Auch eigene Punktsignaturen können in Form von Grafikdateien verwendet werden. Die Gestaltung einer eigenen Basiskarte ist jedoch nicht möglich.

**B1) Karten sollen über interaktive Funktionen verfügen:**
Dieser Aspekt wird umfassend von ArcGIS Online erfüllt. Die erstellten Karten verfügen über Navigationsfunktionen, Objekte können verlinkt, weitere Medien hinzugefügt und verschiedene Kartenelemente (z. B. Legende, Beschreibung, Suchfunktion) eingebunden werden.

**B2) Erstellung von Legende und Kartentitel:**
Eine Legende kann der fertigen Karte hinzugefügt werden. Jedoch enthält die Legende alle angebotenen Signaturen, die bei der Auswahl einer Kartennotiz zur Verfügung gestellt werden. Die Legende wird nicht automatisch angepasst und beinhaltet nicht nur die wirklich verwendeten Signaturen. Beim Speichern der Karte muss ein Kartentitel eingegeben werden, der über dem Kartenfeld erscheint.

**B3) in der Größe veränderbare Signaturen und Symbole, die sich auch beim Heraus- und Hereinzoomen dem jeweiligen Maßstab anpassen:**
Die Größe der Signaturen und Symbole lassen sich individuell pixelgenau anpassen. Jedoch bleibt die Größe konstant und passt sich nicht bei einer Maßstabsveränderung (beim Herein- oder Herauszoomen) passend zu den Objekten und der Gestaltung der Grundkarte an.

**B4) vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten mit Auswahl aus verschiedenen Kartengrundlagen, bei Bedarf auch eigene Gestaltung der Kartengrundlage:**
Der Nutzer hat die Möglichkeit, aus neun verschiedenen Basiskarten (z. B. Straßen, topographische Karte, Geländekarte, Luftbildkarte, OpenStreetMap-Karte) zu wählen, jedoch kann er diese gestalterisch und inhaltlich nicht verändern. Somit wird diese Anforderung teilweise erfüllt.

**B5) Auswahl aus verschiedenen, vorgefertigten Signaturen und Symbolen:**
Zahlreiche Signaturen und Symbole stehen dem Nutzer zur Auswahl, die er auch größtenteils kartographisch verändern kann. Außerdem können eigene Punktsignaturen und Symbole in Form von Grafikdateien hochgeladen und verwendet werden.

**B6) Rückgängig-Funktion und Löschen-Funktion:**
Eine Rückgängig-Funktion existiert nicht. Gezeichnete Objekte können nachträglich gelöscht werden, jedoch muss dafür die jeweilige Signatur im Bearbeitungsmodus markiert und die Löschfunktion ausgewählt werden. Ein extra vorhandenes Löschen-Werkzeug gibt es nicht. Somit ist dieser Aspekt nur teilweise in ArcGIS Online vorhanden.

**B7) verschiedene Exportfunktionen:**
An Funktionen zur weiteren Verwendung der erstellten Karten bietet ArcGIS Online das Einbetten in anderen Webseiten, das Verlinken und das Drucken an. Eine explizite Funktion zum Speichern

als Grafikdatei besteht nicht, jedoch kann die Druckvorschau der Karte über den Webbrowser lokal als Bilddatei gespeichert werden. Dabei wird jedoch nur das Kartenfeld als Bilddatei angezeigt. Der Kartentitel, der Maßstab und die Legende sind darauf nicht vorhanden. Die Druckvorschau enthält zwar den Kartentitel, aber keine Legende und keinen Maßstab.

Tab. 8.1: Überprüfung der Anforderungen bei ArcGIS Online

| Anforderung | Umsetzung |
|---|---|
| A1) intuitive Bedienung | |
| A2) kostenlos | |
| A3) verschiedene Hilfen | |
| A4) schnelle Kartenerstellung | |
| A5) persönlicher Service | |
| A6) schrittweise Führung | |
| A7) umfassende Anwendung | |
| A8) Gestaltungsvorgaben | |
| A9) viele Gestaltungsmöglichkeiten | |

| Anforderung | Umsetzung |
|---|---|
| B1) interaktive Funktionen | |
| B2) Legende und Titel | |
| B3) Größenänderung von Signaturen | |
| B4) Wahl und Gestaltung Basiskarten | |
| B5) Signaturenauswahl | |
| B6) Rückgängig und Löschen | |
| B7) Exportfunktionen | |

- erfüllt
- teilweise erfüllt
- nicht erfüllt

Tabelle 8.1 fasst die Ergebnisse der Untersuchung der einzelnen Anforderungen in ArcGIS Online übersichtlich zusammen. Nur die Anforderung A8 bezüglich gestalterischer Vorgaben zur Unterstützung bei der Erstellung lesbarer, ansprechender und richtig zu interpretierender Karten wird als nicht erfüllt angesehen. Sieben Anforderungen werden nur teilweise erfüllt, wohingegen acht Forderungen umgesetzt wurden. Bei der Anforderung A3 ist jedoch anzumerken, dass zwar verschiedene Hilfen und Anleitungen vorhanden, diese jedoch oftmals schwer aufzufinden sind bzw. explizit danach zu suchen ist. Hier ist erkennbar, dass die Anwendung aus dem Hause einer Softwarefirma für professionelle Geoinformationssysteme kommt und sich zu großen Teilen auch an professionelle Anwender richtet. Außerdem können die Basiskarten gestalterisch nicht verändert werden (betrifft auch A9) und die Legende wird mit allen zur Verfügung stehenden Signaturen der jeweiligen Kartennotiz erzeugt und nicht nur mit den tatsächlich verwendeten Zeichen (betrifft B2).

Bei der Entwicklung der konkreten Konzeption in Kapitel 8.3 wurden weitere konkrete Kriterien und Anforderungen für eine umfassende Webmapping 2.0-Anwendung aufgestellt, die hier auch kurz mit ArcGIS Online verglichen werden sollen, wenn sie oben noch keine Berücksichtigung gefunden haben. Neben einer Rückgängig-Funktion sollte auch eine Vorwärts-Funktion vorhanden sein. Beides ist in ArcGIS Online nicht verfügbar. Eine Aufteilung der Funktionen auf mehrere Ebenen (Multi-Layer Interface Design) wurde nicht umgesetzt. Dem Nutzer stehen sofort alle Funktionen zur Verfügung, mit denen er sich zurechtfinden muss. Eine in die Karte integrierte Übersichtskarte ist vorhanden und wird automatisch einer neuen Karte hinzugefügt. Allerdings ist sie etwas versteckt und wird erst durch Klicken auf einen Pfeil in der rechten oberen Ecke des Kartenfeldes geöffnet. Navigationsfunktionen mit der Karte, die ähnlich wie bei Google Maps in einer einfachen und flüssigen Handhabung funktionieren, sind auch vorhanden. Die Möglichkeit Kartenvorlagen anzulegen, die beim Erstellen von Karten als Grundlage verwendet werden können, besteht jedoch nicht. Daten können hingegen in vielen verschiedenen Formaten in ArcGIS Online

eingebunden werden. Neben dem Hochladen von verschiedenen Datenformaten können auch Daten aus dem Internet, z. B. über eine WMS-Schnittstelle, hinzugefügt werden. Das freie Hinzufügen von Kartenschrift ist wiederum nicht möglich.

Zusammenfassend sind nun die Umsetzungen der aus Kapitel 8.3 zusätzlich aufgestellten Anforderungen in ArcGIS Online aufgelistet:

- Vorwärts-Funktion - nicht vorhanden
- Multi-Layer Interface Design - nicht vorhanden
- Einfügen einer Übersichtskarte - vorhanden
- Navigationsfunktionen angelehnt an Google Maps - vorhanden
- Kartenvorlagen speichern und verwenden - nicht vorhanden
- Daten in verschiedenen Formaten hinzufügen - vorhanden
- Freies Hinzufügen von Kartenschrift - nicht vorhanden

Somit sind von diesen 7 zusätzlichen Anforderungen in ArcGIS Online nur 3 umgesetzt worden. Alle anderen Anforderungen werden nicht erfüllt.

Bei Betrachtung des gesamten Konzeptes und Aufbaus der Anwendung ArcGIS Online im Vergleich zum hier vorgestellten Konzept ist zusammenfassend festzuhalten, dass in ArcGIS Online keine Module für verschiedene Themenbereiche und kein Multi-Layer Interface Design umgesetzt wurden. Der Nutzer wird auch nicht explizit schrittweise durch den Prozess der Kartenerstellung geleitet und erhält keine Unterstützung durch Hinweis- bzw. Infofenster, wie z. B. die sticky notes aus der Universal Usability Forschung (siehe Kap. 3.1.4). Selbst grundlegende Prinzipien aus der HCI wie z. B. einfache Rücksetzungsmöglichkeiten, Verwendung verständlicher Begriffe oder für unterschiedliche Nutzergruppen angepasste und leicht nutzbare Hilfen sind **nicht umgesetzt** worden.

Somit entspricht dieser Aufbau dem ersten Konzeptansatz „all-inclusive“ aus Kapitel 8.2 für eine umfassende Anwendung (siehe Abb. 8.1). Dies bedeutet, dass der Nutzer relativ frei in der Gestaltung seiner Karten ist. Somit besteht aber aufgrund kaum vorhandener Gestaltungsvorgaben bezüglich bestimmter Themen und Anwendungsfälle eine größere Gefahr, dass nicht lesbare, wenig anschauliche und evtl. die Informationen sogar falsch darstellende Karten erzeugt werden. Beispiele lassen sich dafür in der „Galerie“ von ArcGIS Online finden, in der alle öffentlichen Karten aufgelistet sind (www.arcgis.com/home/gallery.html). ArcGIS Online ist gut geeignet für Nutzer mit Vorkenntnissen im Bereich GIS und Kartographie und vor allem für kartographisch gebildete Fachleute nutzbringend, die selbst entscheiden können, welche Gestaltungen sinnvoll und geeignet sind. Für Nutzer ohne kartographische Kenntnisse fehlen konkretere, gestalterische Vorgaben und eine Nutzerführung, die eine ansprechende Kartengestaltung unterstützen würden. Unerfahrene Nutzer ohne Vorkenntnisse in GIS und Kartographieprogrammen müssen sich erst einarbeiten und die Möglichkeiten herausfinden.

Eine explizite Nutzerführung wurde in ArcGIS Online nicht umgesetzt und auch die Hilfen und Anleitungen sind nicht optimal eingebunden und teilweise schwer zu finden. Vor allem das Einzeichnen von Objekten in die Karte über die Funktion „Kartennotizen“ ist nicht intuitiv und muss erst erlernt werden.

Dieser Vergleich des in dieser Arbeit entwickelten Konzeptes und der ermittelten Anforderungen mit der Anwendung ArcGIS Online zeigt, dass selbst in professionell gestalteten Anwendungen, die auch das Ziel haben, möglichst viele Nutzer anzusprechen, viele Anforderungen nicht oder nur zum Teil erfüllt werden und somit noch Nachholbedarf in der Gestaltung dieser Anwendung besteht. Dieses Ergebnis ist überraschend, da offensichtliche und bereits aus der HCI-Forschung bekannte Gestaltungsrichtlinien nicht umgesetzt wurden. Eine professionelle und kommerziell ausgerichtete Anwendung wie ArcGIS Online sollte den Anspruch haben, gebrauchstauglich und leicht nutzbar für möglichst viele verschiedene Prosumenten zu sein. Zumindest grundlegende Richtlinien und Konzepte (vgl. Kap. 2.7.1 und 3.1.4) hätten implementiert sein müssen. Aber diese Annahme ist falsch und zeigt, dass solche Richtlinien und Konzepte u. U. doch nicht so bekannt sind oder aus anderen Gründen (z. B. Kosten, Zeitdruck, fehlende Usability-Experten bei der Entwicklung) nicht umgesetzt wurden. Dieses Ergebnis unterstreicht noch einmal die Notwendigkeit dieser Arbeit.

# 9 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Prosumenten nutzergenerierter Karten sowie den Werkzeugen zur Erzeugung dieser Karten im Web 2.0. Im Fokus stehen dabei Webmapping 2.0-Anwendungen, mit denen die Prosumenten auf einfache Art und Weise eigene Karten direkt im Webbrowser erzeugen, gestalten und publizieren können. Durch eine zunehmende Zahl an Werkzeugen zur einfachen Kartenerstellung im Web 2.0 und wachsende Prosumentenzahlen ist dies ein aktueller und relevanter Bereich im Internet, der auch im Zusammenhang zum an Bedeutung gewinnenden Cloud-Computing zu sehen ist (siehe auch Kap. 1.2).

Aufgrund der Problemstellung, dass kaum Erkenntnisse über die Prosumenten und ihre Anforderungen bekannt sind, sie oftmals nicht ausreichend bei der Kartenerstellung unterstützt werden und somit viele schlecht lesbare und wenig prägnante nutzergenerierte Karten entstehen, wurde ein Forschungsbedarf erkannt (siehe Kap. 2.8). Dabei geht es um die Untersuchung von Webmapping 2.0-Anwendungen und von Anforderungen der Prosumenten, um Hinweise zur Gestaltung solcher Anwendungen zu erhalten, die verschiedene Nutzergruppen mit unterschiedlichem Kenntnisstand besser bei der Erzeugung lesbarer und die Informationen richtig vermittelnder Karten unterstützen.

Folgende **fünf Ziele** wurden mit dem Einsatz verschiedener Untersuchungsmethoden erreicht:

1. Auf Basis bestehender kartographischer Kommunikationsmodelle, Theorien und aktueller Ansätze der kartographischen Forschung wurden zwei neue Kommunikationsmodelle entwickelt, die an die veränderten Bedingungen des Web 2.0 angepasst sind und der zunehmenden Bedeutung der Prosumenten gerecht werden (siehe Kap. 3.4). Dabei wurde ein kartographisches Kommunikationsmodell für das Web 2.0 basierend auf dem klassischen Modell von Kolacny (1970) sowie ein kartographisches Kommunikationsnetz auf Basis des Modells nach Hake et al. (2002, S. 22) entwickelt. Beide Modelle verdeutlichen die wichtige Bedeutung der Prosumenten im Web 2.0.

2. In einer Bestandsaufnahme und Untersuchung aktueller Webmapping 2.0-Anwendungen wurden Defizite aufgedeckt und erste Vorgaben für die Gestaltung solcher Anwendungen abgeleitet. Dies geschah in zwei Teilen. Zunächst wurden ausgewählte, aktuelle Anwendungen mittels einer Funktionsanalyse anhand verschiedener Kriterien untersucht (siehe Kap. 5). Anschließend wurden zwei typische Anwendungen mit Hilfe von Usability-Tests mit verschiedenen Probanden näher analysiert (siehe Kap. 6). Dabei wurden 6 Vorgaben für die Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen abgeleitet und 2 Thesen aufgestellt, die mit den Usability-Tests bestätigt wurden.

3. Die Prosumenten wurden hinsichtlich ihrer demographischen Merkmale, Motivationen und Anforderungen erforscht. Dies geschah in Form einer Fallstudie mit einer Online-Befragung der Nutzer der Anwendung StepMap (siehe Kap. 7). Die beim Ziel 2 aufgestellten Vorgaben wurden bestätigt und weitere Anforderungen der Prosumenten ermittelt.

4. Basierend auf den Ergebnissen der vorhergehenden Untersuchungen wurden Anforderungen und Richtlinien in einem Anforderungsprofil für die Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen zusammengeführt (siehe Kap. 8.1). Dabei wurden 9 allgemeine Anforderungen und 7 Anforderungen bezüglich bestimmter Funktionen aufgestellt.

5. Aus dem Anforderungsprofil und aus Erkenntnissen der Universal Usability Forschung wurde ein Konzeptansatz für Webmapping-Anwendungen im Web 2.0 mit einem modularen Aufbau und mehreren Funktionslayern hergeleitet, der Nutzer mit unterschiedlichen Vorkenntnissen bei der Erstellung brauchbarer und lesbarer Karten unterstützt (siehe Kap. 8.2). Darauf basierend wurde prototypisch der Aufbau einer Webmapping 2.0-Anwendung entwickelt und in einem konkreten Konzept zusammengefasst (siehe Kap. 8.3). Dabei werden die Nutzer schrittweise zu einem für ihre Zwecke relevanten Modul mit bestimmten Gestaltungsvorgaben geführt und durch verschiedene Hilfen, wie z. B. Hinweisfenster und Videoanleitungen, unterstützt. Bei diesem Konzept wurden weitere konkrete Vorgaben und Anforderungen für den Aufbau einzelner Module aufgestellt.

Das Hauptziel dieser Arbeit, Anforderungen für Webmapping 2.0-Anwendungen zu ermitteln und in einem Konzept umzusetzen, wurde anhand der oben genannten Ziele mit Hilfe verschiedener Untersuchungsmethoden erreicht. Die Fragestellung dieser Arbeit: „Wie sind Webmapping 2.0-Anwendungen zu konzipieren, damit sie auch ohne Vorkenntnisse und ohne großen Lernaufwand nutzbar und gebrauchstauglich sind, die Anforderungen heterogener Prosumenten berücksichtigen und sie bei der Erstellung lesbarer und prägnanter Karten unterstützen?“ (siehe Kap. 2.8) konnte somit beantwortet werden.

Zusammenfassend kann die **Antwort auf die Fragestellung** folgendermaßen formuliert werden: Webmapping 2.0-Anwendungen sind so zu gestalten, dass sie die in dieser Arbeit ermittelten Anforderungen erfüllen sowie Prinzipien und Gestaltungsrichtlinien aus der HCI-Forschung beachten. Um Nutzer mit unterschiedlichen Kenntnissen zu unterstützen, sind Erkenntnisse aus der Universal Usability Forschung einzusetzen. Dazu gehört z. B. ein stufenweiser Aufbau der Anwendung in mehreren Funktionslayern (Multi-Layer Interface Design), die schrittweise integrierte Führung der Nutzer unter Verwendung von Hinweis- bzw. Infofenstern („sticky notes“) sowie kurze Videoanleitungen. Um den Nutzern des Weiteren bei der Gestaltung der Karten behilflich zu sein, wird ein modularer Aufbau der Anwendung empfohlen, bei dem die Nutzer durch einen geführten Frage-Antwort-Prozess zu einem bestimmten Modul geleitet werden, das ihnen für den jeweiligen Zweck passende Funktionen und Gestaltungsvorgaben anbietet, die kartographischen Konventionen und Gestaltungsprinzipien folgen.

Folgende **neuen Erkenntnisse** konnten mit dieser Arbeit gewonnen werden:

- An das Web 2.0 angepasste kartographische Kommunikationsmodelle wurden entwickelt.
- Defizite in aktuellen bestehenden Webmapping 2.0-Anwendungen wurden systematisch aufgezeigt.
- Erkenntnisse über die Prosumenten und ihre Anforderungen wurden gewonnen.
- Erstmals wurden Gestaltungsrichtlinien speziell für Webmapping 2.0-Anwendungen hergeleitet. Teilweise befinden sich darunter bereits bekannte Regeln aus der HCI-Forschung oder anderen Untersuchungen zu Onlinekartenanwendungen, die hiermit für Webmapping 2.0-Anwendungen bestätigt und spezifiziert werden konnten, teilweise wurden auch neue Richtlinien aufgestellt.
- Ein umfassendes Konzept konnte auf Basis der hergeleiteten Richtlinien und Anforderungen unter Einbeziehung von Erkenntnissen aus der Universal Usability entwickelt werden.

Diese Arbeit leistet einen Beitrag zur Erforschung von Webmapping 2.0-Anwendungen und ihrer Prosumenten und insbesondere zur Ermittlung von Gestaltungsrichtlinien und der Konzeption solcher Anwendungen, die Nutzer mit unterschiedlichen Vorkenntnissen bei der Kartengestaltung unterstützen. Sie ist eine der wenigen Arbeiten, die sich unter kartographisch-wissenschaftlichen Gesichtspunkten sowie Aspekten der Usability mit Webmapping 2.0-Anwendungen und deren Prosumenten befasst (siehe Kap. 2.6 und 2.7.2). Prosumenten wurden bisher vor allem im Bereich der VGI, jedoch weniger in der einfachen Kartenerzeugung mit Webmapping 2.0-Anwendungen untersucht (siehe Kap. 2.6.2). Gestaltungsrichtlinien und Anforderungen existieren seit Kurzem in geringem Umfang nur für Webmapping-Anwendungen in Form von Auskunfts- und Informationsdiensten, aber noch nicht für Anwendungen zur Erstellung eigener Karten (siehe Kap. 2.7.2). Diese Arbeit trägt also zur nutzeroptimierten Gestaltung von Webmapping 2.0-Anwendungen, zur besseren Unterstützung der Prosumenten bei der Kartengestaltung sowie zur Erforschung von charakteristischen Merkmalen und Anforderungen der Prosumenten bei. Darüber hinaus bietet sie Anregungen für weitere Untersuchungen in diesem Bereich.

Diese Arbeit kann als Basis dienen, um die hier abgeleiteten Anforderungen und Richtlinien in weiteren Untersuchungen zu prüfen sowie zu ergänzen und zu erweitern. Dabei sollten auch andere Anwendungen als die in dieser Arbeit betrachteten Beachtung finden und Prosumenten von verschiedenen Webmapping-Communitys untersucht werden. Aufgrund der Auswahl typischer Anwendungen und des Einsatzes wissenschaftlicher Untersuchungsmethoden wird von einer gewissen Übertragbarkeit der Ergebnisse dieser Arbeit auf andere Anwendungen ausgegangen. Dies kann mit weiteren empirischen Untersuchungen detaillierter überprüft werden. Des Weiteren bietet es sich an, das hier vorgestellte Konzept in eine konkrete Anwendung umzusetzen und im Rahmen eines User-Centred Design Prozesses (siehe Kap. 3.1.2) mit Prosumenten zu verfeinern. Denkbar ist auch die weitere Erforschung und Entwicklung von Anforderungen und Konzepten für spezielle Webmapping 2.0-Anwendungen, wie z. B. für Anwendungen zur Erzeugung thematischer Karten auf

Basis statistischer Daten. Dabei gilt es also, eine spezielle Art der Webmapping 2.0-Anwendungen näher zu untersuchen, speziell dafür Richtlinien und Anforderungen abzuleiten und ein Konzept zu entwickeln. In dieser Arbeit standen die Anwendungen zur allgemeinen Kartenerstellung im Mittelpunkt und das in Kapitel 8.1 aufgestellte Anforderungsprofil ist prinzipiell für alle Arten von Webmapping 2.0-Anwendungen gültig.

Bezüglich der Gestaltung einer Webmapping 2.0-Anwendung im Sinne einer nutzerfreundlichen Applikation, die die Interessen und Wünsche der Nutzer berücksichtigt, sind des Weiteren adaptive, persönlich angepasste Benutzeroberflächen denkbar. Mittels einer Registrierung jedes einzelnen Nutzers in einer Anwendung ist es möglich, individuelle Nutzungsprofile zu erstellen, die sich den Bedürfnissen und Anforderungen der Nutzer automatisch anpassen. Erreicht werden kann dies z. B. durch die Registrierung und Auswertung häufig genutzter Funktionen und Karteninhalte bzw. Kartentypen, eingegebene Merkmale und Angaben der Nutzer in ihrem Profil sowie evtl. vorgenommene persönliche Einstellungen. Darüber hinaus können dem Nutzer auch Empfehlungen im Sinne eines Collaborative Filtering präsentiert werden, das die Nutzung der Funktionen, Karteninhalte und Module von allen Nutzern auswertet und darauf aufbauend Hinweise gibt, wie z. B. „Karte X oder Funktion Y könnte auch Sie interessieren“ oder „Nutzer die eine Karte zum Thema X erstellt haben, erzeugten auch eine Karte zum Thema Y“ (vgl. dazu Özerdem et al. 2013). Hier besteht weiterer Forschungsbedarf, da diese Ideen bei Webmapping-Anwendungen bisher kaum umgesetzt und evaluiert wurden.

Weitere Forschungsmöglichkeiten, die im Zusammenhang mit Webmapping 2.0-Anwendungen und nutzergenerierten Karten im Allgemeinen stehen, sind:

- Um die Prosumenten besser zu motivieren und für die Nutzung einer Webmapping 2.0-Anwendung und die Erstellung von Karten zu begeistern, sind vertiefte Forschungsanstrengungen im Bereich der User Experience und der Motivationsforschung nötig.

- Um dem Anspruch der Universal Usability noch mehr zu entsprechen, die Anforderungen möglichst vieler Nutzer zu berücksichtigen, sind auch technische Aspekte, wie z. B. unterschiedliche Displays, unterschiedliche Endgeräte sowie Nutzer mit Einschränkungen, wie z. B. Farbblindheit, zu beachten. Außerdem können weitere Ansätze der Nutzerunterstützung erforscht werden, wie z. B. die oben schon angesprochenen adaptiven Benutzeroberflächen und das Collaborative Filtering.

- Internetkarten und nutzergenerierte Karten werden für die unterschiedlichsten Zwecke auf verschiedenen Geräten genutzt. Wünschenswert wäre es, wenn sich die Kartendarstellung automatisch an die Gegebenheiten für verschiedene Ausgabemedien, Zwecke, Themen und Maßstäbe (Stichwort Generalisierung) anpassen ließe. Hierzu sind noch vertiefte Forschungsanstrengungen notwendig.

- Zu erforschen ist außerdem, ob die kartographischen Gestaltungsrichtlinien, z. B. hinsichtlich der Verwendung graphischer Variablen, von Signaturen und dem Kartendesign, an das Webmap-

ping 2.0 anzupassen und zu verändern sind. Nutzergenerierte Karten unterliegen ggf. anderen Qualitätskriterien und anderen Ansprüchen als klassische thematische oder topographische Karten. Eine Karte ist für einen Nutzer dann brauchbar und entspricht seinen Erwartungen, wenn sie ihren Zweck erfüllt.

Somit besteht in vielfältiger Weise noch weiterer Forschungsbedarf im Bereich des Webmapping 2.0. Diese Arbeit kann einen Anstoß dazu geben.

# Literaturverzeichnis


Alby, T., 2007: Web 2.0. Konzepte, Anwendungen, Technologien. München.

Andrienko, G.; Andrienko, N.; Jankowski, P.; Keim, D.; Kraak, M.-J.; MacEachren, A.; Wrobel, S., 2007: Geovisual analytics for spatial decision support: Setting the research agenda. In: International Journal of Geographical Information Science, Jg. 21, H. 8, S. 839-857.

ARD/ZDF-Medienkommission, 2012: ARD/ZDF-Onlinestudie. Mainz/Frankfurt, http://www.ard-zdf-onlinestudie.de [21.09.2013].

Auer, M.; Zipf, A, 2009.: Von Konstanten und Veränderungen - Thematische Kartographie im Web 2.0. In: Kriz, K.; Kainz, W.; Riedl, A. (Hrsg.): Geokommunikation im Umfeld der Geographie, Wien. (=Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 19), S. 55-61.

Auer, M., 2011: User generated cartography by crowd sourcing web map styling. In: Proceedings of the 25th International Cartographic Conference 2011, Paris.

Behncke, K.; Hoffmann, K.; Lange, N. de; Plass, C., 2009: Web-Mapping, Web-GIS und Internet-GIS - ein Ansatz zur Begriffsklärung. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 59, H. 6, S. 303-308.

Bertin, J., 1967: Sémiologie graphique: Les diagrammes - Les réseaux - Les cartes. Paris.

Bertin, J., 1974: Graphische Semiologie: Diagramme - Netze - Karten. Berlin, New York, Übersetzung und Bearbeitung der 2. französischen Auflage.

Bollmann, J.; Koch, W. G. (Hrsg.), 2001, 2002: Lexikon der Kartographie und Geomatik. 2 Bände, Heidelberg, Stichworte: Graphische Variablen, Kartentyp, kartographische Darstellungsmethoden, kartographisches Zeichenmodell, Objekt-Zeichen-Referenzierung. Heidelberg.

Bollmann, J., 2001a: Empirische Forschungsmethoden. In: Bollmann, J.; Koch, W.G. (Hrsg.): Lexikon der Kartographie und Geomatik. Heidelberg, Bd. 1, S. 193-194.

Bollmann, J., 2001b: Empirische Kartographie. In: Bollmann, J.; Koch, W.G. (Hrsg.): Lexikon der Kartographie und Geomatik. Heidelberg, Bd. 1, S. 194-197.

Bollmann, J., 2002: Kartographische Informationsverarbeitung. In: Bollmann, J.; Koch, W.G. (Hrsg.): Lexikon der Kartographie und Geomatik. Heidelberg, Bd. 2, S. 26-27.

Bollmann, J., 2004: Erkenntnisse und Methoden der modernen Empirischen Kartographie. In: Koch, W.G. (Hrsg.): Theorie 2003, Dresden. (=Kartographische Bausteine, Bd. 26), S. 136-140.

Bonfadelli, H., 2004: Medienwirkungsforschung: Grundlagen und theoretische Perspektiven. Bd. 1, 3. Aufl., Konstanz.

Bortz, J.; Döring, N., 2009: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Aufl., Heidelberg.

Brodersen, L., 2008: Geo-communication and information design. Dissertation. Frederikshavn. http://www.geokommunikation.dk/documents/geokommunikation_larsbrodersen_ebog_dec2009.pdf [5.9.2013].

Budhathoki, N. R.; Bruce, B; Nedovic-Budic, Z., 2008: Reconceptualizing the role of the user of spatial data infrastructure. In: GeoJournal, Jg. 72, H. 3-4, S. 149-60.

Budhathoki, N.R., 2010: Participants' Motivations to Contribute Geographic Information in an Online Community. Dissertation, University of Illinois, Urbana-Champaign.

Budhathoki, N.R.; Nedovic-Budic, Z., 2010: How to motivate different players in VGI? Position Paper, Workshop Role of Volunteered Geographic Information in Advancing Science, 14.09.2010, Zürich, http://www.ornl.gov/sci/gist/workshops/2010/papers/Budhathoki_and_Nedovic-Budic.pdf [8.3.2013].

Burmester, M.; Hassenzahl, M.; Koller, F., 2002: Usability ist nicht alles - Wege zu attraktiven Produkten. In: i-com, Jg. 1, H.1, S. 32-40.

Busemann, K.; Gscheidle, C., 2011: Web 2.0: Aktive Mitwirkung verbleibt auf niedrigem Niveau. In: Media Perspektiven, Jg. 15, H. 7-8. S. 360-369.

Busemann, K.; Gscheidle, C., 2012: Web 2.0: Habitualisierung der Social Communitys. In: Media Perspektiven, Jg. 16, H. 7-8. S. 380-390.

Cartwright, W., 2008a: Delivering geospatial information with Web 2.0. In: Peterson, M. P. (Hrsg): International Perspectives on Maps and the Internet, Berlin, S. 11-29.

Cartwright, W., 2008b: Google Maps and Mobile Devices: Can just one generic design work? In: Revista Brasileira de Cartografia, Jg. 60, H. 3, S. 215-222.

Coleman, D.J.; Georgiadou, Y.; Labonte, J., 2009: Volunteered Geographic Information: The Nature and Motivation of Produsers. In: International Journal of Spatial Data Infrastructure Research, Jg. 4, S. 332-358.

Cöltekin, A.; Heil, B.; Garlandini, S.; Fabrikant, S.I., 2009: Evaluating the Effectiveness of Interactive Map Interface Designs: A Case Study Integrating Usability Metrics with Eye-Movement Analysis. In: Cartography and Geographic Information Science, Jg. 36, H. 1, S. 5-17.

Cormode, G; Krishnamurthy, B., 2008: Key Differences between Web 1.0 and Web 2.0. In: First Monday, Jg. 13, H. 6, http://www.uic.edu/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/2125/1972 [8.3.2013].

Dahm, M., 2006: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. München.

Dangermond, J., 2013: Web Maps, Story Maps and Trends in Underlying Geospatial Technologies. Keynote-Vortrag auf der 26th International Cartographic Conference (ICC), 26.8.2013, Dresden.

Das, T.; Kraak, M.J., 2011: Does Neogeography need designed Maps? In: Proceedings of the 25th International Cartographic Conference 2011, Paris.

Dombovari, E.S.; Schmidt, M.; Gartner, G., 2010: Kartenanwendungen im Web. In: HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik, H. 276, S. 59-67.

Dransch, D., 2001: Interaktion. In: Bollmann, J.; Koch, W.G. (Hrsg.): Lexikon der Kartographie und Geomatik, Heidelberg, Bd. 1, S. 400.

Dransch, D., 2002: Handlungsorientierte Mensch-Computer-Interaktion für die kartographische Informationsverarbeitung in Geo-Informationssystemen. Habilitationsschrift, Berlin. (=Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe C, Kartographie, Bd. 18).

Ehlers, M.; Schiewe, J., 2012: Geoinformatik. Darmstadt.

Eicher, C.; Bedel, M.; Neuffer, D.; Kappeler, S.; Neun, M.; Schoening, R., 2010: Smiling Cartographers: Making GIS More Usable for Cartography. In: The Cartographic Journal, Jg. 47, H. 2, S. 173-179.

Faby, H., 2004: Untersuchung von kartographischen Medien und Nutzerbedürfnissen als Basis für zielgruppenorientierte touristische Internet-Anwendungen. Dresden. (=Kartographische Bausteine, Bd. 27).

Faby, H.; Koch, W.G., 2006: Medienevolution, Kommunikation und Kartographie: Interdependenzen zwischen dem Wandel gesellschaftlicher Systeme, der Kartenherstellung und der Kartennutzung. In: Kainz, W.; Kriz, K.; Riedl, A. (Hrsg.): Kartographie als Kommunikationsmedium, Wien. (=Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 17), S. 130-141.

Faby, H., 2009: Adaption kartographischer Kommunikationsmodelle im Kontext der neo-cartography. In: Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G. (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2009, Beiträge zum 21. AGIT Symposium Salzburg, Heidelberg, S.798-805.

Faby, H., 2011: Von der Kartographie zur Neo-cartography?. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 61, H. 1, S. 3-9.

Faulbaum, F.; Prüfer, P.; Rexroth, M., 2009: Was ist eine gute Frage? Die systematische Evaluation der Fragenqualität. Wiesbaden.

Field, K.; O'Brien, J.; Cartwright, W., 2011: Exploring cartographic design in social-network map mashups. In: Proceedings of the 25th International Cartographic Conference 2011, Paris.

Field, K., 2013: Telling stories with web maps. Vortrag auf der 26th International Cartographic Conference (ICC), 28.8.2013, Dresden.

Freitag, U., 1971: Semiotik und Kartographie - Über die Anwendung kybernetischer Disziplinen in der theoretischen Kartographie. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 21, H. 5, S. 171-182.

Freitag, U., 1991: Zur Theorie der Kartographie. Grundlagen und Tendenzen ihrer Entwicklung im deutschen Sprachraum in den letzten 40 Jahren. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 41, H. 2, S. 42-50.

Freitag, U., 2001: Die Entwicklung der Theorie der Kartographie. In: Koch, W.G. (Hrsg.): Theorie 2000, Dresden. (=Kartographische Bausteine, Bd. 19), S. 4-14 und 130-144.

Freitag, U., 2008: Von der Physiographik zur kartographischen Kommunikation - 100 Jahre wissenschaftliche Kartographie: In: Kartographische Nachrichten, Jg. 58, H. 2, S. 59-67.

Fujita, H., 2013: Geo-tagged Twitter collection and visualization system. In: Cartography and Geographic Information Science, Jg. 40, H. 3, S. 183-191.

Gartner, G., 2009a: Web mapping 2.0. In: Dodge, M.; Kitchin, R.; Perkins, C. (Hrsg.): Rethinking Maps, London, S. 68-82.

Gartner, G., 2009b: Ubiquitous cartography. In: ACSM Bulletin. Promoting Advancement in Surveying and Mapping. H. 241, S. 22-24.

Gartner, G.; Schmidt, M., 2010: Moderne Kartographie - Technologische Entwicklungen und Implikationen. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 60, H. 6, S. 299-305.

Gartner, G., 2011: Von Apps und Mashups - Fluch oder Segen der NeoCartography. Vortrag beim 59. Deutschen Kartographentag in Nürnberg am 28.9.2011.

Gillavry, E. M., 2006: Beyond red dot fever. http://www.webmapper.net/archives/2006/12/ [8.3.2013].

Girardin, F.; Calabrese, F.; Fiore, F.D.; Ratti, C.; Blat, J., 2008: Digital Footprinting: Uncovering Tourists with User-Generated Content. In: Pervasive Computing, IEEE, Jg. 7, H- 4, S. 36-43.

Goodchild, M., 2007: Citizens as sensors: The world of volunteered geography. In: GeoJournal, Jg. 69, H. 4, S. 211-221.

Goodchild, M., 2009: NeoGeography and the nature of geographic expertise. In: Journal of Location Based Services, Jg. 3, H. 2, S. 82-96.

Gore, A., 1998: The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century. Rede am California Science Center in Los Angeles am 31.1. 1998, http://www.isde5.org/al_gore_speech.htm [9.3.2013].

Gould, M., 2007: Vertically interoperable geo-infrastructures and scalability. Workshop on Volunteered Geographic Information December 13-14, 2007, National Center for Geographic Information and Analysis. http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/position/Gould_paper.pdf [9.3.2013].

Griffin, A.L.; McQuoid, J., 2013: At the Intersection of Maps and Emotion: The Challenge of Spatially Representing Experience. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 62, H. 6, S. 291-298.

Großer, K., 2001: Absolutwertdarstellung. In: Bollmann, J.; Koch, W.G. (Hrsg.): Lexikon der Kartographie und Geomatik, Heidelberg, Bd. 1, S. 3-4.

Haas, S.; Trump, T.; Gerhards, M.; Klingler, W., 2007: Web 2.0: Nutzung und Nutzertypen. In: Media Perspektiven, Jg. 11, H. 4, S. 215-222.

Hahmann, S.; Burghardt, D., 2012: Forschungsergebnisse zur Frage: Haben 80 % aller Informationen einen Raumbezug?. In: gis.science - Zeitschrift für Geoinformatik, Jg. 25, H. 3, S. 101-108.

Hake, G.; Grünreich, D.; Meng, L., 2002: Kartographie: Visualisierung raumzeitlicher Informationen. 8. Aufl., Berlin.

Haklay, M.; Zafiri, A., 2008: Usability Engineering for GIS: Learning from a Screenshot. In: The Cartographic Journal, Jg. 45, H. 2, S. 87-97.

Haklay, M.; Singleton, A; Parker, C. 2008: Web Mapping 2.0: The Neogeography of the GeoWeb. In: Geography Compass, Jg. 2, H. 6, S. 2011-2039.

Harrower, M.A.; Brewer, C.A., 2003: ColorBrewer.org: An Online Tool for Selecting Color Schemes for Maps. In: The Cartographic Journal, Jg. 40, H. 1, S. 27-37.

Hassenzahl, M.; Burmester, M.; Koller, F., 2003: AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In: Szwillus, G.; Ziegler, J. (Hrsg.): Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung, Stuttgart, S. 187-196.

Hassenzahl, M.; Tractinsky, N., 2006: User Experience - a research agenda. In: Behavior & Information Technology, Jg. 25, H. 2, S. 91-97.

Hassenzahl, M.; Burmester, M.; Koller, F., 2008: Der User Experience (UX) auf der Spur: Zum Einsatz von www.attrakdiff.de. In: Brau, H.; Diefenbach, S.; Hassenzahl, M.; Koller, F.; Peissner, M.; Röse, K. (Hrsg.): Usability Professionals 2008, Berichtband des sechsten Workshops des German Chapters der Usability Professionals Association e.V., S. 78-82.

Hassenzahl, M.; Eckoldt, K.; Thielsch, M., 2009: User Experience und Experience Design - Konzepte und Herausforderungen. In: Brau, H.; Diefenbach, S.; Hassenzahl, M.; Kohler, K.; Peissner, M.; Petrovic, K.; Thielsch, M.; Ullrich, D.; Zimmermann, D. (Hrsg.): Usability Professionals 2009, Berichtband des siebten Workshops des German Chapters der Usability Professionals Association e.V., S. 233-237.

Heckhausen, J.; Heckhausen, H. (Hrsg.), 2010: Motivation und Handeln. 4. Aufl., Berlin, Heidelberg.

Heidmann, F., 1999: Aufgaben- und nutzerorientierte Unterstützung kartographischer Kommunikationsprozesse durch Arbeitsgraphik. Dissertation, Herdecke.

Heinecke, A. M., 2012: Mensch-Computer-Interaktion. 2. Aufl., Berlin, Heidelberg.

Henning, S.; Vogler, R., Jekel, T., 2011: Web-2.0 Anwendungen zur partizipativen Planung und Sozialen Geokommunikation. In: GIS.Science. Die Zeitschrift für Geoinformatik, H. 3, S. 65-74.

Hill, R.; Hirsch, L.; Lake, P.; Moshiri S., 2013: Guide to Cloud Computing. Principles and Practice. London.

Hoffmann, K., 2010: Webmapping 2.0 mit freier Software und freien Daten. In: FOSSGIS 2010 - Anwenderkonferenz für Freie und Open Source Software für Geoinformationssysteme, Tagungsband, S. 39-45.

Hoffmann, K., 2011: Nutzergenerierte Karten und kartographische Kommunikation im Web 2.0. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 61, H. 2, S. 72-78.

Hoffmann, K., 2013: Prosumers and Webmapping-Applications in Web 2.0. In: Proceedings of the 26th International Cartographic Conference (ICC), Dresden.

Hudson-Smith, A.; Crooks, A.; Gibin, M.; Milton, R.; Batty, M., 2009: NeoGeography and Web 2.0: concepts, tools and applications. In: Journal of Location Based Services, Jg. 3, H. 2, S. 118-145.

ICA Commission on Neocartography, 2011: Mission and Aims.
http://neocartography.icaci.org/mission-and-aims/ [21.2.2013].

Jenny, B.; Jenny, H.; Räber, S., 2008: Map design for the Internet. In: Peterson, M.P. (Hrsg.): International Perspectives on Maps and the Internet, Berlin, Heidelberg, S. 31-48.

Jobst, M., 2008: Ein semiotisches Modell für die Kartographische Kommunikation mit 3D. Dissertation, Technische Universität Wien.

Jobst, M.; Döllner, J. 2009: Neo-Cartographic Influence on Map Communication in LBS. In: Gartner, G.; Rehrl, K. (Hrsg.): Location Based Services and TeleCartography II, Berlin, Heidelberg. (= Lecture Notes in Geoinformation and Cartography), S. 207-219.

Kadar, B.; Gede, M., 2013: Where Do Tourists Go? Visualizing and Analysing the Spatial Distribution of Geotagged Photography. In: Cartographica, Jg. 48, H. 2, S. 78-88.

Kang, H.; Plaisant, C.; Shneiderman, B., 2003: New Approaches to Help Users get Started with Visual Interfaces: Multi-Layered Interfaces and Integrated Initial Guidance. In: Proceedings of the Digital Government Research Conference, Boston.

Kaplan, A. M.; Haenlein, M., 2010: Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. In: Business Horizons, Jg. 53, H.1, S. 59-68.

Klettner, S.; Schmidt, M.; Steinmann, R., 2013a: Barrieren und Motivatoren von VGI-Projekten aus Gender-Perspektive. In: Bill, R.; Koch, A.; Donaubauer, A. (Hrsg.): Geoinformationssysteme - Beiträge zum 18. Münchener Fortbildungsseminar 2013, S. 217-226.

Klettner, S.; Huang, H.; Schmidt, M.; Gartner, G., 2013b: Crowdsourcing Affective Responses to Space. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 63, H. 2/3, S. 66-73.

Kolacny, A., 1970: Kartographische Informationen - ein Grundbegriff und Grundterminus der modernen Kartographie. In: Internationales Jahrbuch für Kartographie, Bonn, S. 186-193.

Kommission für Aus- und Weiterbildung, Deutsche Gesellschaft für Kartographie (Hrsg.), 2004: focus kartographie. Grundlagen der Geodatenvisualisierung, Ausbildungsleitfaden Kartograph/ Kartographin. 3. Aufl.

Korduan, P.; Zehner, M.L., 2008: Geoinformation im Internet - Technologien zur Nutzung raumbezogener Informationen im WWW. Heidelberg.

Kraak, M.J., 2011: Is There a Need for Neo-Cartography? In: Cartography and Geographic Information Science, Jg. 38, H. 2, S. 73-78.

Kramers, R.E., 2008: Interaction with Maps on the Internet - A User Centred Design Approach for The Atlas of Canada. In: The Cartographic Journal, Jg. 45. H. 2, S. 98-107.

Kuckartz, U.; Ebert, T.; Rädiker, S.; Stefer, C., 2009: Evaluation online. Internetgestützte Befragung in der Praxis. Wiesbaden.

Kuckartz, U. 2010: Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. 3. Aufl., Wiesbaden.

Lange, N. de; Plass, C., 2007: WebMapping mit eigenen Daten: Einsatz in der Schule. In: Jekel, T., Koller, A.; Strobl, J. (Hrsg.): Lernen mit Geoinformation II, Heidelberg, S. 149-161.

Laugwitz, B.; Schrepp, M.; Held, T., 2006: Konstruktion eines Fragebogens zur Messung der User Experience von Softwareprodukten. In: Heinecke, A.M.; Paul, H. (Hrsg.): Mensch & Computer 2006 - Mensch und Computer im Strukturwandel, München, S. 125-134.

Lechner, M., 2011: Nutzungspotentiale crowdsource-erhobener Geodaten auf verschiedenen Skalen. Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau.

Liu, S.B.; Palen, L., 2010: The New Cartographers: Crisis Map Mashups and the Emergence of Neogeographic Practice. In: Cartography and Geographic Information Science, Jg. 37, H. 1, S. 69-90.

Lukec, M., 2008: Visualisierung raumbezogener Daten im Geomarketing - Die Karte als Entscheidungsunterstützung. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 58, H. 2, S. 78-86.

MacEachren, A.M., 1994: Visualization in modern cartography: Setting the Agenda. In: MacEachren, A.M.; Taylor, D.R.F.: Visualization in modern cartography, Oxford, S. 1-12.

MacEachren, A.M., 1995: How Maps Work. New York.

MacEachren, A.M.; Kraak, M.J., 1997: Exploratory Cartographic Visualization: Advancing the Agenda. In: Computers & Geosciences, Jg. 23, H. 4, S. 335-343.

MacEachren, A.M.; Kraak, M.J., 2001: Research Challenges in Geovisualization. In: Cartography and Geographic Information Science, Jg. 28, H. 1, S. 3-12.

MacEachren, A.M.; Gahegan, M., Pike, W.; Brewer, I.; Cai, G.; Lengerich, E., Hardisty, F., 2004: Geovisualization for knowledge construction and decision-support. In: IEEE Computer Graphics and Applications, Jg. 24, H. 1, S. 13-17.

Mackenbach, K., 2012: Kartographie ist „in“! - Ist Kartographie „in“?. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 62, H. 3, S. 151-152.

Maguire, D.J., 2007: GeoWeb 2.0 and Volunteered GI. - Workshop on Volunteered Geographic Information December 13-14, 2007, National Center for Geographic Information and Analysis, http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/position/Maguire_paper.pdf [5.2.2013].

Medyckyj-Scott, D.; Hearnshaw, H.M. (Hrsg.), 1993: Human Factors in Geographical Information Systems. London.

Meier, P., 2011: What is Crisis Mapping? An Update on the Field and Looking Ahead. http://irevolution.net/2011/01/20/what-is-crisis-mapping/ [23.4.2013].

Meng, L., 2008: Kartographie im Umfeld moderner Informations- und Medientechnologien. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 58, H. 1, S. 3-10.

Meng, L., 2011: Kartographie für Jedermann und Jedermann für Kartographie - Warum und Wie? In: Kartographische Nachrichten, Jg. 61, H. 5, S. 246-253.

Mooney, P., 2013: Understanding the activity of contributors to VGI projects. How, why, where, and when do they contribute geographic information? In: Proceedings of the 26th International Cartographic Conference (ICC), Dresden.

Müller, A., 2001: Graphische Benutzeroberfläche. In: Bollmann, J.; Koch, W.G. (Hrsg.): Lexikon der Kartographie und Geomatik, Heidelberg. Bd. 1, S. 347.

Neis, P., Singler, P., Zipf, A., 2010: Collaborative mapping and Emergency Routing for Disaster Logistics - Case studies from the Haiti earthquake and the UN portal for Afrika. In: Car, A., Griesebner, G., Strobl, J. (Hrsg.): Geospatial Crossroads @ GI_Forum ’10, Proceedings of the Geoinformatics Forum Salzburg.

Neis, P.; Zielstra, D.; Zipf, A., 2012: The Street Network Evolution of Crowdsourced Maps: OpenStreetMap in Germany 2007-2011. In: Future Internet, Jg. 4, H. 1, S. 1-21.

Nielsen, J., 1993: Usability Engineering. Boston [u. a.].

Nielsen, J., 1995: 10 Usability Heuristics for User Interface Design. http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/ [13.12.2013].

Nivala, A.M.; Brewster, S.; Sarjakoski, L.T., 2008: Usability Evaluation of Web Mapping Sites. In: The Cartographic Journal, Jg. 45, H. 2, S. 129-138.

Nöth, W., 2000: Handbuch der Semiotik. 2. Aufl., Stuttgart.

Nyerges, T.L.; Mark, D.M.; Laurini, R.; Egenhofer, M.J. (Hrsg.), 1995: Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction for Geographic Information Systems. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop, Palma de Mallorca, Spain, March 20-25, 1994, Dordrecht.

O'Reilly, T., 2005: What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html [21.2.2013].

Özerdem, E.; Gartner, G.; Ortag, F., 2013: Evaluating the suitability of Web 2.0 technologies for online atlas access interfaces. In: Proceedings of the 26th International Cartographic Conference (ICC), Dresden.

Parsons, E., 2013: The Map of the Future May Not Be a Map! In: The Cartographic Journal, Jg. 50, H. 2, S. 182-186.

Peterson, M.P., 1995: Interactive and animated cartography. Englewood Cliffs, New Jersey.

Peterson, M.P., 2012: Online Mapping with APIs. In: Peterson, M.P (Hrsg.): Online Maps with APIs and WebServices, Berlin, Heidelberg, S. 3-12.

Peterson, M.P., 2013: Taking Cartography into the Cloud. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 63, H. 4, S. 191-195.

Plaisant, C., 2005: Information Visualization and the Challenge of Universal Usability. In: Dykes, J.; MacEachren, A.M.; Kraak, M.J. (Hrsg.): Exploring Geovisualization, Oxford, S. 53-82.

Porst, R., 2000: Question-Wording - Zur Formulierung von Fragebogen-Fragen. In: GESIS How-to 2, http://www.gesis.org/fileadmin/upload/forschung/publikationen/gesis_reihen/howto/how-to2rp.pdf [15.9.2013].

Porst, R., 2009: Fragebogen. Ein Arbeitsbuch. 2. Aufl., Wiesbaden.

Preim, B.; Dachselt, R., 2010: Interaktive Systeme. Bd. 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Aufl., Berlin, Heidelberg.

Prümper, J., 2007: Fragebogen ISONORM 9241/110-S. http://www.seikumu.de/de/dok/dok-echtbetrieb/Fragebogen-ISONORM-9241-110-S.pdf [10.9.2013].

Ramm, F.; Topf, J., 2008: OpenStreetMap - Die freie Weltkarte nutzen und mitgestalten. Berlin.

Rana, S.; Joliveau, T., 2009: NeoGeography: an extension of mainstream geography for everyone made by everyone?. In: Journal of Location Based Services, Jg. 3, H. 2, S. 75-81.

Ratajski, L., 1973: The Research Structure of Theoretical Cartography. In: Internationales Jahrbuch für Kartographie, Jg. 13, S. 217-227.

Rehr, K., 2010: Geoweb verbindet WWW und physische Welt. In: HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik, H. 276, S. 6-18.

Result GmbH (Hrsg.), 2007: „Web 2.0“ - Eine Begriffsdefinition und eine Analyse der Auswirkungen auf das allgemeine Mediennutzungsverhalten.
http://www.result.de/wp-content/uploads/2009/10/web-2.0-studie_result_swr_februar_2007.pdf [31.3.2013].

Robinson, A.H.; Petchenik, B.B., 1975: The map as a communication system. In: The Cartographic Journal, Jg. 12, H. 1, S. 7-15.

Rothermund, K.; Eder, A., 2011: Motivation und Emotion. Wiesbaden.

Sarodnick, F.; Brau, H., 2011: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. 2. Aufl., Bern.

Scharl, A.; Tochtermann K. (Hrsg.), 2007: The Geospatial Web: How Geobrowsers, Social Software and the Web 2.0 are Shaping the Network Society. London.

Schiewe, J.; Schweer, M.K.W., 2012: Vertrauen im Rahmen der Nutzung von Unsicherheitsinformationen in raumzeitlichen Entscheidungsprozessen. Vortrag auf dem 60. Deutschen Kartographentag am 11.10.2012 in Hannover.

Schiewe, J.; Schweer, M.K.W., 2013: Vertrauen im Rahmen der Nutzung von Karten. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 63, H. 2/3, S. 59-66.

Schmidt, M., 2011: OpenEmotionMap - Über die räumliche Erfassung von Emotionen. Vortrag auf dem 59. Deutschen Kartographentag am 29.9.2011 in Nürnberg.

Schmidt, M.; Klettner, S.; Steinmann, R.; Häusler, E., 2012: The Impact of the Contributor in VGI Projects. Vortrag beim Workshop on Map creation from user generated data am 08.10.2012 in Hannover.

Schmidt, M.; Klettner, S., 2013: Frauen in OpenStreetMap. Oder: Vielfältigere Gruppen für OSM begeistern. In: Konferenz für Freie und Open Source Software für Geoinformationssysteme (FOSSGIS) 2013, Tagungsband, S. 55-57.

Schmidt, M.; Klettner, S.; Steinmann, R., 2013: Barriers for Contributing to VGI Projects. In: Proceedings of the 26th International Cartographic Conference (ICC), Dresden.

Schobesberger, D.; Nausner, B., 2009: User Interface Design und Usability von kartographischen Online-Informationssystemen. In: Kriz, K.; Kainz, W.; Riedl, A. (Hrsg.): Geokommunikation im Umfeld der Geographie, Wien. (=Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 19), S. 76-81.

Schobesberger, D., 2011a: Nutzer- und Usabilityforschung in der Web-Kartographie. In: Kainz, W.; Kriz, K.; Riedl, A. (Hrsg.): 50 Jahre Österreichische Kartographische Kommission, Wien. (=Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 20), S. 202-206.

Schobesberger, D., 2011b: Meta-Evaluation of user studies on web-delivered cartographies. In: Proceedings of the 25th International Cartographic Conference 2011, Paris.

Schobesberger, D., 2012: Towards a Framework for Improving the Usability of Web-mapping Products. Dissertation, Wien, http://homepage.univie.ac.at/david.schobesberger/diss_schobesb_web.pdf [16.12.2013].

Schratt, A., 2011: Geospatial Visual Analytics. In: Kainz, W.; Kriz, K.; Riedl, A. (Hrsg.): 50 Jahre Österreichische Kartographische Kommission, Wien. (=Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 20), S. 88-92.

Schüler, P., 2013: In die Karten geguckt - Landkarten auf Android - online und offline. In: c't - magazin für computer und technik, 2013, H. 4. S. 120-127.

SEIKUMU, 2007a: Erhebung der Benutzungsprobleme. http://www.seikumu.de/de/echtbetrieb/II-benutzungsprobleme/benutzungsprobleme.php [23.11.2013].

SEIKUMU, 2007b: Anleitung zur Benutzung der Auswertungsmatrix der ISONORM-Befragung. http://www.seikumu.de/de/dok/dok-echtbetrieb/Anleitung-Auswertungsmatrix-ISONORM-Befragung.pdf [23.11.2013].

Shneiderman, B., 2000: Universal Usability. In: Communications of the ACM, Jg. 43, H. 5, S. 85-91.

Shneiderman, B., 2003: Promoting Universal Usability with Multi-Layer Interface Design. In: Proceedings of the 2003 Conference on Universal Usability, New York, S. 1-8.

Shneiderman, B.; Plaisant, C., 2010: Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction. 5. Aufl., Boston.

Skarlatidou, A.; Haklay, M., 2006: Public Web Mapping: Preliminary Usability Evaluation. In: Proceedings of the GIS Research UK Conference, Nottingham, 5.-7. April 2006.

Skarlatidou, A., 2010: Web-mapping applications and HCI considerations for their design. In: Haklay, M. (Hrsg.): Interacting with geospatial technologies, Chichester, S. 245-264.

Skarlatidou, A.; Cheng, T.; Haklay, M., 2013: Guidelines for trust interface design for public engagement Web GIS. In: International Journal of Geographical Information Science, Jg. 27, H. 8, S. 1668-1687.

Smith, S.L.; Mosier, J.N., 1986: Guidelines for Designing User Interface Software. Bedford, http://hcibib.org/sam/ [4.1.2014].

Stadler, B.; Purves, R.; Tomko, M., 2011: Exploring the relationship between Land Cover and subjective evaluation of scenic beauty through user generated content. In: Proceedings of the 25th International Cartographic Conference 2011, Paris.

Stark, H.J., 2010: Umfrage zur Motivation von Teilnehmern von OpenGeodata Projekten. In: FOSS-GIS 2010 - Anwenderkonferenz für Freie und Open Source Software für Geoinformationssysteme, Tagungsband, S. 173-177.

Stegbauer, C., 2009: Wikipedia. Das Rätsel der Kooperation. Wiesbaden.

Strobl, J. 2009: Neogeography - globale, verteilte, kollaborative raumbezogene Informationen als neue Herausforderung für die geographische Forschung. In: Kriz, K.; Kainz, W.; Riedl, A. (Hrsg.): Geokommunikation im Umfeld der Geographie, Wien. (=Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 19), S. 107-111.

Sui, D.; Goodchild, M.; Elwood, S., 2013: Volunteered Geographic Information, the Exaflood, and the Growing Digital Divide. In: Sui, D.; Elwood, S.; Goodchild, M. (Hrsg.), 2013: Crowdsourcing Geographic Knowledge. Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice, Dordrecht.

Tille, R., 2009: User Experience aus Designsicht am Beispiel interaktiver Infografiken. In: Brau, H.; Diefenbach, S.; Hassenzahl, M.; Kohler, K.; Peissner, M.; Petrovic, K.; Thielsch, M.; Ullrich, D.; Zimmermann, D. (Hrsg.): Usability Professionals 2009, Berichtband des siebten Workshops des German Chapters der Usability Professionals Association e.V., S. 238-240.

Toffler, A., 1980: The Third Wave. New York.

Tsou, M.H., Curran, J.M., 2008: User-Centered Design Approaches for Web Mapping Applications: A Case Study with USGS Hydrological Data in the United States. In: Peterson, M.P. (Hrsg.): International Perspectives on Maps and the Internet, Berlin, Heidelberg, S. 301-321.

Tsou, M.H., 2011: Revisiting Web Cartography in the United States: the Rise of User-Centered Design. In: Cartography and Geographic Information Science, Jg. 38, H. 3, S. 250-257.

Turner, A.J., 2006: Introduction to Neogeography. Sebastopol.

Turner, A,; Forrest B., 2008: Where 2.0: The State of the Geospatial Web. An O'Reilly Radar Report, http://radar.oreilly.com/2008/10/radar-report-on-where-20-the-s.html [9.2.2013].

Uhlmann, J.; Tommasini, F., 2009: Empirische Untersuchung der Motivation von Teilnehmern bei der freiwilligen Erfassung von Geodaten. Projektarbeit, Fachhochschule Nordwestschweiz, unveröffentlicht.

Van Elzakker, C. P. J. M.; Wealands, K., 2007: Use and users of multimedia cartography. In: Cartwright, W.; Peterson M.P.; Gartner, G. (Hrsg.): Multimedia Cartography, 2. Aufl., Berlin, S. 487-504.

Van Elzakker, C.P.J.M., 2009: Use and user research in geodata processing and dissemination. In: Kriz, K.; Kainz, W.; Riedl, A. (Hrsg.): Geokommunikation im Umfeld der Geographie, Wien. (=Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 19), S. 82-84.

Wachowicz, M.; Cui, L.; Vullings, W.; Bulens, J., 2008: The effects of web mapping applications on user satisfaction: an empirical study. In: Peterson, M.P. (Hrsg.): International Perspectives on Maps and the Internet, Berlin, Heidelberg, S. 397-415.

Wallace, T., 2011: A new map sign typology for the geoweb. In: Proceedings of the 25th International Cartographic Conference 2011, Paris.

Weisensee, M., 2013: DGfK-Präsident: Aus der Arbeit des Vorstandes. In: Kartographische Nachrichten, Jg. 63, H. 5, S. 300-301.

# Anhang A

## A.1 Aufgabenstellung des Usability-Tests für die Anwendung StepMap

### Webmapping 2.0 - Aufgabenstellung - StepMap

Die Aufgabe besteht darin, eine Karte mit der Anwendung StepMap im Internet zu einem vorgegebenen Thema zu erstellen.

Registrieren Sie sich dazu zunächst bei StepMap www.stepmap.de ! Geben Sie bei der Registrierung bei Firma **IGF** an! Ihren Benutzernamen können Sie frei wählen. Benutzen Sie eine E-Mail-Adresse, bei der Sie Ihre E-Mails gleich abrufen können. Sie bekommen nach der Registrierung eine E-Mail mit einem Link, der zur Bestätigung der Anmeldung anzuklicken ist.

Danach können Sie sich bei StepMap einloggen und die Anwendung benutzen.

**Aufgabe:**

Machen Sie sich selbstständig mit StepMap vertraut!

Erstellen Sie eine Karte mit dem Thema „Mein Studienstandort in Niedersachsen“ (oder „Hier studiere ich in Niedersachsen“)! Es soll also Ihr Studienstandort Osnabrück innerhalb von Niedersachsen mit Hilfe einer Karte dargestellt werden. Weitere Informationen, wie z.B. Ihr Heimatort, können in der Karte enthalten sein. Das Ziel könnte sein, diese Karte dann in einen privaten Blog einzubinden, in dem Sie über Ihren Studienstandort berichten.

Vergeben Sie am Ende der Kartenerstellung als ein Stichwort **IGF**! Natürlich können Sie auch weitere Stichworte vergeben. Dieses Stichwort soll dabei helfen, Ihre Karte im StepMap-Portal wiederzufinden. Ihre Karte muss auf „Öffentliche Karte“ gesetzt werden, damit ich sie finden kann. Probieren Sie möglichst viele Funktionen von StepMap aus und erstellen Sie eine möglichst vollständige Karte mit allen Ihrer Meinung nach wichtigen Angaben (also auch Titel, Beschreibung, evtl. zusätzliche nützliche Informationen, evtl. Dateien, etc.)!

**Fragebogen:**

Nach Beendigung der Aufgabe werden Sie gebeten noch einen Fragebogen auszufüllen.

## A.2 Aufgabenstellung des Usability-Tests für die Anwendung Scribble Maps

# Webmapping 2.0 - Aufgabenstellung - Scribble Maps

Die Aufgabe besteht darin, eine Karte mit der Anwendung Scribble Maps (www.scribblemaps.com) im Internet zu einem vorgegebenen Thema zu erstellen.

Bitte registrieren Sie sich zunächst kostenlos bei Scribble Maps! Dies machen Sie im Bearbeitungsfenster unten mit dem Button Register. Benutzen Sie dazu am besten Ihre E-Mail-Adresse der Uni!

Danach sind Sie bei Scribble Maps eingeloggt und können die Anwendung benutzen.

**Aufgabe:**

Machen Sie sich selbstständig mit Scribble Maps vertraut!

Erstellen Sie eine Karte mit dem Thema „Mein Studienstandort in Niedersachsen“ (oder „Hier studiere ich in Niedersachsen“). Es soll also Ihr Studienstandort Osnabrück innerhalb von Niedersachsen mit Hilfe einer Karte dargestellt werden. Weitere Informationen, wie z.B. Ihr Heimatort, können in der Karte enthalten sein. Das Ziel könnte sein, diese Karte dann in einen privaten Blog einzubinden, in dem Sie über Ihren Studienstandort berichten.

Probieren Sie möglichst viele Funktionen von Scribble Maps aus und erstellen Sie eine möglichst vollständige Karte mit allen Ihrer Meinung nach wichtigen Angaben (also auch Titel, Beschreibung, evtl. zusätzliche nützliche Informationen, evtl. Dateien, etc.)!

Vergeben Sie am Ende, wenn Sie die Karte speichern, unter Beschreibung als ein Stichwort **IGF**! Natürlich können Sie auch weitere Stichworte vergeben. Dieses Stichwort soll dabei helfen, Ihre Karte im Scribble Maps-Portal wiederzufinden. „Delisting Karte“ darf nicht ausgewählt werden, damit ihre Karte auch für mich zugänglich ist.

**Fragebogen:**

Nach Beendigung der Aufgabe werden Sie gebeten noch einen Fragebogen auszufüllen.

## A.3 Fragebogen des ersten und zweiten Usability-Tests für StepMap bzw. Scribble Maps

### Fragebogen Webmapping 2.0: Karten erstellen mit StepMap / Scribble Maps

Bitte füllen Sie nach Bearbeitung der Aufgabe diesen Fragebogen sorgfältig aus und lassen Sie keine Fragen aus! Die Befragung nimmt ca. 10 bis 12 Minuten in Anspruch. Ihre Daten werden streng vertraulich behandelt, anonymisiert ausgewertet und nicht an Dritte weitergegeben. Für Fragen stehen wir gerne zur Verfügung. Ihr Ansprechpartner ist Karsten Hoffmann (khoffmann@igf.uni-osnabrueck.de).

**1. Kannten Sie StepMap/Scribble Maps schon oder haben Sie es heute zum ersten Mal kennen gelernt?**

○ Habe heute zum ersten Mal davon erfahren.

○ Hatte schon davon gehört, es aber noch nicht genutzt.

○ Kenne ich schon und habe ich auch schon passiv genutzt (Seite besucht ohne Registrierung).

○ Kenne ich schon und habe ich auch schon aktiv genutzt (schon registriert und Karte erstellt).

**2. Wenn Sie schon vorher von StepMap/Scribble Maps gehört haben, wie haben Sie von StepMap/Scribble Maps erfahren?**

□ Tageszeitung/(Fach-)Zeitschrift

□ Freunde/Bekannte/Verwandte/Kollegen

□ eigene Internetsuche (z. B. über Suchmaschine)

□ Werbebanner im Internet

□ durch einen Link auf einer anderen Webseite

□ zufällig

□ anders, und zwar: ... .

**3. Wenn Sie StepMap/Scribble Maps schon vorher aktiv genutzt haben, wann haben Sie sich zum Ersten Mal bei StepMap/Scribble Maps mit einem kostenfreien und/oder einem kostenpflichtigen Account registriert?**

○ Kostenfreier Account: Monat: ... . Jahr: ... .

○ Kostenpflichtiger Account: Monat: ... . Jahr: ... .

## Bewertung und Bedienung von StepMap/Scribble Maps

In den folgenden beiden Fragen werden Ihnen Gegensatzpaare gegenübergestellt, mit denen Sie eine Beurteilung vornehmen können. Sie stellen jeweils Gegensätze dar, zwischen denen eine Abstufung möglich ist. Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Position an!

**4. Unterstützt die Anwendung die Erledigung Ihrer Aufgabe, ohne Sie als Benutzer unnötig zu belasten?**

| | Die Anwendung ... | --- | -- | - | -/+ | + | ++ | +++ | Die Anwendung ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| aa1 | bietet nicht alle Funktionen, um die Aufgabe effizient zu bewältigen. | O | O | O | O | O | O | O | bietet alle Funktionen, um die Aufgabe effizient zu bewältigen. |
| aa2 | erfordert überflüssige Eingaben. | O | O | O | O | O | O | O | erfordert keine überflüssige Eingaben. |
| aa3 | ist schlecht auf die Anforderungen der Aufgabe zugeschnitten. | O | O | O | O | O | O | O | ist gut auf die Anforderungen der Aufgabe zugeschnitten. |
| aa4 | ist kompliziert zu bedienen. | O | O | O | O | O | O | O | ist unkompliziert zu bedienen. |

**5. Gibt Ihnen die Anwendung genügend Erläuterungen und ist sie in ausreichendem Maße verständlich?**

| | Die Anwendung ... | --- | -- | - | -/+ | + | ++ | +++ | Die Anwendung ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sb4 | verwendet schlecht verständliche Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole. | O | O | O | O | O | O | O | verwendet gut verständliche Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole. |
| sb5 | bietet keine situationsspezifischen Erklärungen, die konkret weiterhelfen. | O | O | O | O | O | O | O | bietet situationsspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen. |
| sb6 | ist ohne Anleitung nicht intuitiv zu bedienen. | O | O | O | O | O | O | O | ist auch ohne Anleitung intuitiv zu bedienen. |
| sb7 | bietet einen schlechten Überblick über ihr Funktionsangebot. | O | O | O | O | O | O | O | bietet einen guten Überblick über ihr Funktionsangebot. |

## Beurteilung der Aufgabe sowie der mit StepMap/Scribble Maps erstellten Karte

**6. Hatten Sie besondere Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Aufgabe mit StepMap/Scribble Maps und welche waren das?**

**7. Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Ergebnis (Ihrer erstellten Karte)?**

○ sehr zufrieden

○ eher zufrieden

○ teils/teils

○ eher unzufrieden

○ sehr unzufrieden

**8. Entspricht das Ergebnis Ihren Vorstellungen sowie der Aufgabenstellung?**

| | trifft voll zu | trifft zu | trifft teilweise zu | trifft kaum zu | trifft nicht zu |
|---|---|---|---|---|---|
| Entspricht der Aufgabestellung | O | O | O | O | O |
| Entspricht meinen Vorstellungen | O | O | O | O | O |

**9. Wie empfanden Sie das Bearbeiten der Aufgabe mit StepMap/Scribble Maps?**

○ sehr leicht

○ leicht

○ teils/teils

○ schwer

○ sehr schwer

**10. Wie empfanden Sie den zeitlichen Aufwand, um mit StepMap/Scribble Maps die Aufgabe zu bearbeiten?**

○ zu hoch

○ angemessen

○ zu gering

**11. Wie interessant fanden Sie das Thema der Aufgabenstellung?**

○ sehr interessant

○ interessant

○ teils/teils

○ uninteressant

○ sehr uninteressant

**12. Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap/Scribble Maps?**

**13. Was gefällt Ihnen nicht an StepMap/Scribble Maps?**

**14. Welche Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten fehlen Ihrer Meinung nach noch bei StepMap/ Scribble Maps? Was würden Sie sich wünschen?**

**15. Wie bewerten Sie das gesamte StepMap/Scribble Maps-Portal auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 10 (sehr gut)?**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

**16. Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie StepMap/Scribble Maps auch freiwillig und aus eigenem Interesse weiter nutzen?** Bitte geben Sie Ihre Bewertung anhand der Skala von 10 = äußerst wahrscheinlich bis 0 = äußerst unwahrscheinlich ab!

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

**17. Wie wahrscheinlich ist es, dass sie StepMap/Scribble Maps weiterempfehlen?**
Bitte geben Sie Ihre Bewertung anhand der Skala von 10 = äußerst wahrscheinlich bis 0 = äußerst unwahrscheinlich ab!

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

**Nun geht es noch um Ihre Wahrnehmung der Bedienbarkeit und des Aussehens von StepMap/Scribble Maps**

Nachfolgend finden Sie Wortpaare, mit deren Hilfe Sie die Beurteilung vornehmen können. Sie stellen jeweils extreme Gegensätze dar, zwischen denen eine Abstufung möglich ist.

Denken Sie nicht lange über die Wortpaare nach, sondern geben Sie bitte die Einschätzung ab, die Ihnen spontan in den Sinn kommt. Vielleicht passen einige Wortpaare nicht so gut auf das Produkt, kreuzen Sie aber trotzdem bitte immer eine Antwort an. Denken Sie daran, dass es keine „richtigen“ oder „falschen“ Antworten gibt - nur Ihre persönliche Meinung zählt!

**Bitte geben Sie mit Hilfe der folgenden Wortpaare Ihren Eindruck zu StepMap/Scribble Maps wieder!**
Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Position an!

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| menschlich | O | O | O | O | O | O | O | technisch |
| isolierend | O | O | O | O | O | O | O | verbindend |
| angenehm | O | O | O | O | O | O | O | unangenehm |
| originell | O | O | O | O | O | O | O | konventionell |
| einfach | O | O | O | O | O | O | O | kompliziert |
| fachmännisch | O | O | O | O | O | O | O | laienhaft |
| hässlich | O | O | O | O | O | O | O | schön |
| praktisch | O | O | O | O | O | O | O | unpraktisch |
| sympathisch | O | O | O | O | O | O | O | unsympathisch |
| umständlich | O | O | O | O | O | O | O | direkt |
| stilvoll | O | O | O | O | O | O | O | stillos |
| voraussagbar | O | O | O | O | O | O | O | unberechenbar |
| minderwertig | O | O | O | O | O | O | O | wertvoll |
| ausgrenzend | O | O | O | O | O | O | O | einbeziehend |
| bringt mich den Leuten näher | O | O | O | O | O | O | O | trennt mich von Leuten |
| nicht vorzeigbar | O | O | O | O | O | O | O | vorzeigbar |
| zurückweisend | O | O | O | O | O | O | O | einladend |
| phantasielos | O | O | O | O | O | O | O | kreativ |
| gut | O | O | O | O | O | O | O | schlecht |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| verwirrend | O | O | O | O | O | O | O | übersichtlich |
| abstoßend | O | O | O | O | O | O | O | anziehend |
| mutig | O | O | O | O | O | O | O | vorsichtig |
| innovativ | O | O | O | O | O | O | O | konservativ |
| lahm | O | O | O | O | O | O | O | fesselnd |
| harmlos | O | O | O | O | O | O | O | herausfordernd |
| motivierend | O | O | O | O | O | O | O | entmutigend |
| neuartig | O | O | O | O | O | O | O | herkömmlich |
| widerspenstig | O | O | O | O | O | O | O | handhabbar |

**Abschließend noch ein paar personenbezogene Angaben:**

**18. Wie schätzen Sie Ihre eigenen Kenntnisse in den folgenden Bereichen ein?**

| | sehr gute Kenntnisse (bin Profi) | gute Kenntnisse | kenne mich aus | geringe Kenntnisse | keine Kenntnisse |
|---|---|---|---|---|---|
| Kartographie | O | O | O | O | O |
| GIS (Geographische Informationssysteme) | O | O | O | O | O |
| Grafik-Design | O | O | O | O | O |
| Webprogrammierung | O | O | O | O | O |

**19. In welchem (Fach-)Semester sind Sie an der Uni Osnabrück eingeschrieben?**

[ ]

**20. Welches Studienfach studieren Sie?**

- ○ Geographie (Hauptfach, Kernfach)
- ○ Geographie (Lehramt)
- ○ Geoinformatik
- ○ Anderes (Bitte nennen!): ...

**21. In welchem Jahr sind Sie geboren?**

[ ]

**22. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an!**

- ○ Weiblich
- ○ Männlich

**23. Bitte geben Sie hier noch Ihren Usernamen an, den Sie bei StepMap/Scribble Maps verwenden.** Diese Information dient nur dazu, Ihre Karten im StepMap/Scribble Maps-Portal aufzufinden und die erstellte Karte dem jeweiligen Fragebogen zuordnen zu können.

**24. Haben Sie sonstige Bemerkungen oder Angaben, die Ihnen wichtig erscheinen?**

Vielen Dank für Ihre Teilnahme.

## A.4 Fragebogen des dritten Usability-Tests für StepMap bzw. Scribble Maps

### Fragebogen Webmapping 2.0 - Karten erstellen mit StepMap/Scribble Maps

Bitte füllen Sie nach Bearbeitung der Aufgabe diesen Fragebogen sorgfältig aus und lassen Sie keine Fragen aus! Die Befragung nimmt ca. 10 bis 15 Minuten in Anspruch. Ihre Daten werden streng vertraulich behandelt, anonymisiert ausgewertet und nicht an Dritte weitergegeben. Für Fragen stehen wir gerne zur Verfügung. Ihr Ansprechpartner ist Karsten Hoffmann.

**1. Kannten Sie StepMap/Scribble Maps schon oder haben Sie es heute zum ersten Mal kennen gelernt?**

- ○ Habe heute zum ersten Mal davon erfahren.
- ○ Hatte schon davon gehört, es aber noch nicht genutzt.
- ○ Kenne ich schon und habe ich auch schon passiv genutzt (Seite besucht ohne Registrierung).
- ○ Kenne ich schon und habe ich auch schon aktiv genutzt (schon registriert und Karte erstellt).

**Bewertung von StepMap/Scribble Maps**

Im Folgenden bewerten Sie die Anwendung StepMap/Scribble Maps anhand von Beschreibungen:

| Die Software ... | - - - | - - | - | - / + | + | ++ | +++ | Die Software ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ist schlecht. | ○ | ○ | ○ | ○ | ⊗ | ○ | ○ | ist gut. |

Im Beispiel wird danach gefragt, wie gut bzw. wie schlecht die Software ist. Der Benutzer beurteilt in diesem Fall die Software zwar als gut, sieht jedoch noch Verbesserungsmöglichkeiten. Mit dem Begriff Software oder Anwendung ist immer StepMap/Scribble Maps gemeint.

**Los geht's!**

| | **Die Anwendung ...** | --- | -- | - | -/+ | + | ++ | +++ | **Die Anwendung ...** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| aa4 | ist kompliziert zu bedienen. | O | O | O | O | O | O | O | ist unkompliziert zu bedienen. |
| sb4 | verwendet schlecht verständliche Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole. | O | O | O | O | O | O | O | verwendet gut verständliche Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole. |
| sb6 | ist ohne Anleitung nicht intuitiv zu bedienen. | O | O | O | O | O | O | O | ist auch ohne Anleitung intuitiv zu bedienen. |
| sb7 | bietet einen schlechten Überblick über ihr Funktionsangebot. | O | O | O | O | O | O | O | bietet einen guten Überblick über ihr Funktionsangebot. |

Bitte lassen Sie keine Fragen aus, auch wenn Sie meinen, dass Sie den einen oder anderen Aspekt nicht richtig beurteilen können. Sie können während der Beantwortung der Fragen auch noch Dinge in StepMap/Scribble Maps überprüfen. Bewerten Sie StepMap/Scribble Maps vor allem im Hinblick auf die gestellte Aufgabenstellung!

| | Die Software ... | - - - | - - | - | - / + | + | ++ | +++ | Die Software ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| aa1 | bietet nicht alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | bietet alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen. |
| aa2 | erfordert überflüssige Eingaben. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | erfordert keine überflüssigen Eingaben. |
| aa3 | ist schlecht auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ist gut auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten. |
| sb1 | liefert in unzureichendem Maße Informationen darüber, welche Eingaben zulässig oder nötig sind. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | liefert in zureichendem Maße Informationen darüber, welche Eingaben zulässig oder nötig sind. |
| sb2 | bietet auf Verlangen keine situationsspezifischen Erklärungen, die konkret weiterhelfen. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | bietet auf Verlangen situationsspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen. |
| sb3 | bietet von sich aus keine situationsspezifischen Erklärungen, die konkret weiterhelfen. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | bietet von sich aus situationsspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen. |
| ek1 | erschwert die Orientierung durch eine uneinheitliche Gestaltung. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | erleichtert die Orientierung durch eine einheitliche Gestaltung. |

| | Die Software ... | - - - | - - | - | - / + | + | ++ | +++ | Die Software ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ek2 | informiert in unzureichendem Maße über das, was es gerade macht. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | informiert in ausreichendem Maße über das, was es gerade macht. |
| ek3 | lässt sich nicht durchgehend nach einem einheitlichen Prinzip bedienen. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | lässt sich durchgehend nach einem einheitlichen Prinzip bedienen. |
| lf1 | erfordert viel Zeit zum Erlernen. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | erfordert wenig Zeit zum Erlernen. |
| lf2 | erfordert, dass man sich viele Details merken muss. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | erfordert nicht, dass man sich viele Details merken muss. |
| lf3 | ist schlecht ohne fremde Hilfe oder Handbuch erlernbar. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ist gut ohne fremde Hilfe oder Handbuch erlernbar. |
| sk1 | erzwingt eine unnötig starre Einhaltung von Bearbeitungsschritten. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | erzwingt keine unnötig starre Einhaltung von Bearbeitungsschritten. |
| sk2 | ermöglicht keinen leichten Wechsel zwischen einzelnen Menüs oder Masken. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ermöglicht einen leichten Wechsel zwischen einzelnen Menüs oder Masken. |

| | Die Software ... | - - - | - - | - | - / + | + | ++ | +++ | Die Software ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sk3 | erzwingt unnötige Unterbrechungen der Arbeit. | O | O | O | O | O | O | O | erzwingt keine unnötigen Unterbrechungen der Arbeit. |
| ft1 | liefert schlecht verständliche Fehlermeldungen. | O | O | O | O | O | O | O | liefert gut verständliche Fehlermeldungen. |
| ft2 | erfordert bei Fehlern im Großen und Ganzen einen hohen Korrekturaufwand. | O | O | O | O | O | O | O | erfordert bei Fehlern im Großen und Ganzen einen geringen Korrekturaufwand. |
| ft3 | gibt keine konkreten Hinweise zur Fehlerbehebung. | O | O | O | O | O | O | O | gibt konkrete Hinweise zur Fehlerbehebung. |
| lk1 | lässt sich schwer erweitern, wenn für mich neue Aufgaben entstehen. | O | O | O | O | O | O | O | lässt sich leicht erweitern, wenn für mich neue Aufgaben entstehen. |
| lk2 | lässt sich schlecht an meine persönliche, individuelle Art der Arbeitserledigung anpassen. | O | O | O | O | O | O | O | lässt sich gut an meine persönliche, individuelle Art der Arbeitserledigung anpassen. |
| lk3 | lässt sich - im Rahmen ihres Leistungsumfangs - von mir schlecht für unterschiedliche Aufgaben passend einrichten. | O | O | O | O | O | O | O | lässt sich – im Rahmen ihres Leistungsumfangs - von mir gut für unterschiedliche Aufgaben passend einrichten. |

**Beurteilung der Aufgabe sowie der mit StepMap/Scribble Maps erstellten Karte**

**2. Hatten Sie besondere Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Aufgabe mit StepMap/Scribble Maps und welche waren das?**

**3. Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Ergebnis (Ihrer erstellten Karte)?**

○ sehr zufrieden

○ eher zufrieden

○ teils/teils

○ eher unzufrieden

○ sehr unzufrieden

**4. Entspricht das Ergebnis Ihren Vorstellungen sowie der Aufgabenstellung?**

| | trifft voll zu | trifft zu | trifft teilweise zu | trifft kaum zu | trifft nicht zu |
|---|---|---|---|---|---|
| Entspricht der Aufgabestellung | O | O | O | O | O |
| Entspricht meinen Vorstellungen | O | O | O | O | O |

**5. Wie empfanden Sie das Bearbeiten der Aufgabe mit StepMap/Scribble Maps?**

○ sehr leicht

○ leicht

○ teils/teils

○ schwer

○ sehr schwer

**6. Wie empfanden Sie den zeitlichen Aufwand, um mit StepMap/Scribble Maps die Aufgabe zu bearbeiten?**

○ zu hoch

○ angemessen

○ zu gering

**7. Wie interessant fanden Sie das Thema der Aufgabenstellung?**

- ○ sehr interessant
- ○ interessant
- ○ teils/teils
- ○ uninteressant
- ○ sehr uninteressant

**8. Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap/Scribble Maps?**

**9. Was gefällt Ihnen nicht an StepMap/Scribble Maps?**

**10. Welche Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten fehlen Ihrer Meinung nach noch bei StepMap/ Scribble Maps? Was würden Sie sich wünschen?**

**11. Wie bewerten Sie das gesamte StepMap/Scribble Maps-Portal auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 10 (sehr gut)?**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

**12. Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie StepMap/Scribble Maps auch freiwillig und aus eigenem Interesse weiter nutzen?** Bitte geben Sie Ihre Bewertung anhand der Skala von 10 = äußerst wahrscheinlich bis 0 = äußerst unwahrscheinlich ab!

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

**13. Wie wahrscheinlich ist es, dass sie StepMap/Scribble Maps weiterempfehlen?**
Bitte geben Sie Ihre Bewertung anhand der Skala von 10 = äußerst wahrscheinlich bis 0 = äußerst unwahrscheinlich ab!

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

**Nun geht es noch um Ihre Wahrnehmung der Bedienbarkeit und des Aussehens von StepMap/Scribble Maps**

Nachfolgend finden Sie Wortpaare, mit deren Hilfe Sie die Beurteilung vornehmen können. Sie stellen jeweils extreme Gegensätze dar, zwischen denen eine Abstufung möglich ist.

Denken Sie nicht lange über die Wortpaare nach, sondern geben Sie bitte die Einschätzung ab, die Ihnen spontan in den Sinn kommt. Vielleicht passen einige Wortpaare nicht so gut auf das Produkt, kreuzen Sie aber trotzdem bitte immer eine Antwort an! Denken Sie daran, dass es keine „richtigen“ oder „falschen“ Antworten gibt - nur Ihre persönliche Meinung zählt!

**Bitte geben Sie mit Hilfe der folgenden Wortpaare Ihren Eindruck zu StepMap/Scribble Maps wieder!**
Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Position an!

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| menschlich | O | O | O | O | O | O | O | technisch |
| isolierend | O | O | O | O | O | O | O | verbindend |
| angenehm | O | O | O | O | O | O | O | unangenehm |
| originell | O | O | O | O | O | O | O | konventionell |
| einfach | O | O | O | O | O | O | O | kompliziert |
| fachmännisch | O | O | O | O | O | O | O | laienhaft |
| hässlich | O | O | O | O | O | O | O | schön |
| praktisch | O | O | O | O | O | O | O | unpraktisch |
| sympathisch | O | O | O | O | O | O | O | unsympathisch |
| umständlich | O | O | O | O | O | O | O | direkt |
| stilvoll | O | O | O | O | O | O | O | stillos |
| voraussagbar | O | O | O | O | O | O | O | unberechenbar |
| minderwertig | O | O | O | O | O | O | O | wertvoll |
| ausgrenzend | O | O | O | O | O | O | O | einbeziehend |
| bringt mich den Leuten näher | O | O | O | O | O | O | O | trennt mich von Leuten |
| nicht vorzeigbar | O | O | O | O | O | O | O | vorzeigbar |
| zurückweisend | O | O | O | O | O | O | O | einladend |
| phantasielos | O | O | O | O | O | O | O | kreativ |
| gut | O | O | O | O | O | O | O | schlecht |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| verwirrend | O | O | O | O | O | O | O | übersichtlich |
| abstoßend | O | O | O | O | O | O | O | anziehend |
| mutig | O | O | O | O | O | O | O | vorsichtig |
| innovativ | O | O | O | O | O | O | O | konservativ |
| lahm | O | O | O | O | O | O | O | fesselnd |
| harmlos | O | O | O | O | O | O | O | herausfordernd |
| motivierend | O | O | O | O | O | O | O | entmutigend |
| neuartig | O | O | O | O | O | O | O | herkömmlich |
| widerspenstig | O | O | O | O | O | O | O | handhabbar |

**Abschließend noch ein paar personenbezogene Angaben:**

**14. Wie schätzen Sie Ihre eigenen Kenntnisse in den folgenden Bereichen ein?**

| | sehr gute Kenntnisse (bin Profi) | gute Kenntnisse | kenne mich aus | geringe Kenntnisse | keine Kenntnisse |
|---|---|---|---|---|---|
| Kartographie | O | O | O | O | O |
| GIS (Geographische Informationssysteme) | O | O | O | O | O |
| Grafik-Design | O | O | O | O | O |
| Umgang mit Computern allgemein | O | O | O | O | O |
| Umgang mit Internet | O | O | O | O | O |

**15. In welchem (Fach-)Semester sind Sie an der Uni Osnabrück eingeschrieben?**

[ ]

**16. Welches Studienfach studieren Sie?**

○ Geographie (Hauptfach, Kernfach)

○ Geographie (Lehramt)

○ Geoinformatik

○ Anderes (Bitte nennen!): ...

**17. In welchem Jahr sind Sie geboren?**

[ ]

**18. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an!**

○ Weiblich

○ Männlich

**19. Bitte geben Sie hier noch Ihren Usernamen an, den Sie bei StepMap/Scribble Maps verwenden!** Diese Information dient nur dazu, Ihre Karten im StepMap/Scribble Maps-Portal aufzufinden und die erstellte Karte dem jeweiligen Fragebogen zuordnen zu können.

**20. Haben Sie sonstige Bemerkungen oder Angaben, die Ihnen wichtig erscheinen?**

Vielen Dank für Ihre Teilnahme.

## A.5 Ergebnisbericht AttrakDiff für Test 1

**Untersuchungsbericht aus dem AttrakDiff-Portal zum Vergleich der Produkte StepMap und Scribble Maps 2011**

### Untersuchungsmethode

AttrakDiff™ ist ein Instrument zur Messung der Attraktivität interaktiver Produkte.

Nutzer (oder potenzielle Nutzer) Ihres Produkts geben mit Hilfe gegensätzlicher Adjektivpaare an, wie sie das Produkt wahrnehmen. Diese Adjektivpaare lassen sich den untersuchten Beurteilungsdimensionen zuordnen.

Beurteilt werden folgende Dimensionen des Produkts:

- Pragmatische Qualität (PQ):
  Sie beschreibt die Benutzbarkeit eines Produktes, und verdeutlicht, wie gut der Nutzer seine Ziele mit Hilfe des Produkts erreichen kann.

- Hedonische Qualität - Stimulation (HQ-S):
  Menschen haben das Bedürfnis sich weiterzuentwickeln. Die Dimension bildet ab, inwieweit ein Produkt diese Entwicklung unterstützen kann, indem es neuartige, interessante und anregende Funktionalitäten, Inhalte, Interaktions- und Präsentationsstile bietet.

- Hedonische Qualität - Identität (HQ-I):
  Sie beschreibt, inwieweit ein Produkt seinem Nutzer ermöglicht, sich mit dem Produkt zu identifizieren.

- Attraktivität (ATT):
  Sie beschreibt eine globale Bewertung des Produkts auf der Basis der wahrgenommenen Qualität.

Die Pragmatische und hedonische Qualität sind unabhängig voneinander und tragen in etwa gleichstark zum Attraktivitätsurteil bei.

### Kenndaten der Untersuchung

| | |
|---|---|
| Produktbezeichnung A: | StepMap |
| Produktbezeichnung B: | Scribble Maps |
| Produktbranche: | Medien |
| Laufzeit der Studie Produkt A: | 22.07.2013 - 20.10.2013 |
| Laufzeit der Studie Produkt B: | 22.07.2013 - 20.10.2013 |
| Projekttyp: | Vergleich Produkt A - Produkt B, d.h. zwei verschiedene Produkte werden bewertet. |
| Variante: | An den Projektteilen nehmen dieselben Testpersonen teil. |
| Anzahl Bewertungen Produkt A: | 12 |
| Anzahl Bewertungen Produkt B: | 12 |

## Ergebnisüberblick - Portfolio

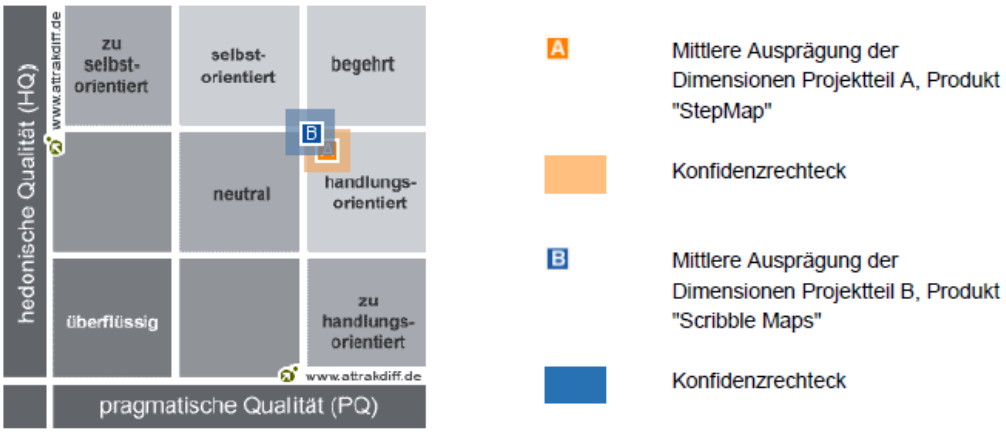



*Abbildung 1: Portfolio mit der durchschnittlichen Ausprägung der Dimensionen PQ und HQ und den jeweiligen Konfidenz-Rechtecken der Produkte "StepMap" und "Scribble Maps"*

In der Portfolio-Darstellung ist vertikal die Ausprägung der hedonischen Qualität zu sehen (unten = geringe Ausprägung). Horizontal ist die Ausprägung der pragmatischen Qualität zu sehen (links = geringe Ausprägung).

Je nach Ausprägung der beiden Dimensionen, fällt das Produkt in einen oder mehrere "Charakterbereiche".

Je größer das Konfidenz-Rechteck ausfällt, desto geringer ist die Sicherheit, mit der das Produkt einem bestimmten Bereich zugeordnet werden kann. Ein kleines Konfidenz-Rechteck ist von Vorteil, da dies bedeutet, dass die Untersuchungsergebnisse mit höherer Sicherheit auf das Produkt zutreffen und weniger zufällig sind.

Zudem spiegelt das Konfidenz-Rechteck auch wieder, wie "einig" sich die Nutzer bei der Beurteilung des Produkts sind. Je größer das Konfidenz-Rechteck ist, desto unterschiedlicher wird das Produkt bewertet (weitere Details finden sich im Anhang).

### Interpretationshilfe

**Projektteil A, Produkt "StepMap"**

Die Benutzeroberfläche des Produkts wurde als "eher handlungsorientiert" eingestuft.

Diese Zuordnung ist für die pragmatische Qualität eindeutig. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar unterstützt, allerdings erreicht die Ausprägung der pragmatischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Bedienbarkeit.

Für die hedonische Qualität trifft die Charakterzuordnung nicht eindeutig zu, da das Konfidenzintervall über den Charakterbereich hinausgeht. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar

angeregt, allerdings erreicht die Ausprägung der hedonischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich hedonischer Aspekte.

Das Konfidenz-Rechteck ist klein. Die Benutzter sind sich bei der Beurteilung Ihres Produkts einig.

Die Nutzer sind sich bei der Beurteilung der beiden Dimensionen gleich einig.

**Projektteil B, Produkt "Scribble Maps"**

Die Benutzeroberfläche des Produkts wurde als "eher handlungsorientiert" eingestuft.

Diese Zuordnung ist für die pragmatische Qualität nicht eindeutig, da das Konfidenzintervall über den Charakterbereich hinausgeht. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar unterstützt, allerdings erreicht die Ausprägung der pragmatischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Bedienbarkeit.

Für die hedonische Qualität trifft die Charakterzuordnung nicht eindeutig zu, da das Konfidenzintervall über den Charakterbereich hinausgeht. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar angeregt, allerdings erreicht die Ausprägung der hedonischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich hedonischer Aspekte.

Das Konfidenz-Rechteck ist klein. Die Benutzter sind sich bei der Beurteilung Ihres Produkts einig.

Die Nutzer sind sich bei der Beurteilung der beiden Dimensionen gleich einig.

**Vergleich der Ergebnisse beider Projektteile**

In Bezug auf die pragmatische Qualität schneidet Produkt Scribble Maps schlechter ab als Produkt StepMap. Jedoch erzielt es hinsichtlich der hedonischen Qualität einen höheren Wert als Produkt StepMap und schneidet auf dieser Dimension somit besser ab.

Der Unterschied zwischen den Werten der pragmatischen Qualität bei Produkt StepMap und Produkt Scribble Maps ist statistisch nicht signifikant. Es kann sich somit um eine zufällige Urteilsschwankung handeln (weitere Details finden sich im Anhang).
Der Unterschied zwischen den Werten der hedonischen Qualität bei Produkt StepMap und Produkt Scribble Maps ist statistisch nicht signifikant. Es kann sich somit um eine zufällige Urteilsschwankung handeln.

Das Konfidenzintervall der pragmatischen Qualität ist bei Produkt StepMap kleiner als bei Produkt Scribble Maps. Bei der Beurteilung der pragmatischen Qualität von Produkt StepMap sind sich also die Testpersonen einiger. Zudem trifft somit bei StepMap die Beurteilung mit höherer Sicherheit auch tatsächlich auf das Produkt zu.
Das Konfidenzintervall der hedonischen Qualität ist bei Produkt StepMap kleiner als bei Produkt Scribble Maps. Bei der Beurteilung der hedonischen Qualität von Produkt StepMap sind sich also die Testpersonen einiger. Zudem trifft somit bei Produkt StepMap die Beurteilung mit höherer Sicherheit auch tatsächlich auf das Produkt zu.

## Das Diagramm der Mittelwerte

Im Diagramm der Mittelwerte sind die mittleren Ausprägungen der Dimensionen des AttrakDiff™ bei dem untersuchten Produkt dargestellt.

In dieser Darstellung wird die hedonische Qualität zusätzlich nach den Gesichtspunkten Stimulation und Identität differenziert. Außerdem wird auch die Beurteilung der Attraktivität dargestellt.

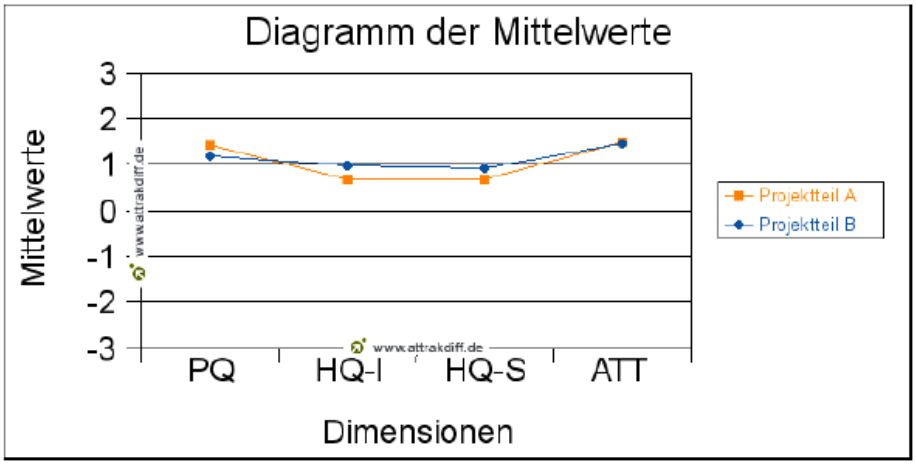



*Abbildung 2: Mittlere Ausprägung der vier Dimensionen des AttrakDiff™ für die Produkte "StepMap" (Projektteil A) und "Scribble Maps" (Projektteil B)*

### Interpretationshilfe

**Projektteil A, Produkt "StepMap"**

Hinsichtlich der pragmatischen Qualität befindet sich das Produkt im überdurchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu unterstützen, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Identität befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es bietet dem Nutzer die Möglichkeit der Identifikation und entspricht somit den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker an das Produkt zu binden, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Stimulation befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu motivieren, zu fesseln und zu stimulieren, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Der Attraktivtätswert des Produkts befindet sich im überdurchschnittlichen Bereich.

**Fazit:** Insgesamt wirkt das Produkt auf die Nutzer sehr attraktiv.

**Projektteil B, Produkt "Scribble Maps"**

Hinsichtlich der pragmatischen Qualität befindet sich das Produkt im überdurchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu unterstützen, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Identität befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es bietet dem Nutzer die Möglichkeit der Identifikation und entspricht somit den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker an das Produkt zu binden, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Stimulation befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu motivieren, zu fesseln und zu stimulieren, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Der Attraktivtätswert des Produkts befindet sich im überdurchschnittlichen Bereich.

**Fazit:** Insgesamt wirkt das Produkt auf die Nutzer sehr attraktiv.

**Vergleich der Ergebnisse beider Projektteile**

Im Vergleich zu Produkt StepMap schneidet Produkt Scribble Maps hinsichtlich der pragmatischen Qualität schlechter ab. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

Im Vergleich zu Produkt StepMap schneidet Produkt Scribble Maps hinsichtlich des Aspekts Identität der hedonischen Qualität besser ab. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

Im Vergleich zu Produkt StepMap schneidet Produkt Scribble Maps hinsichtlich des Aspekts Stimulation der hedonischen Qualität besser ab. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

Im Vergleich zu Produkt StepMap schneidet Produkt Scribble Maps hinsichtlich der Attraktivität schlechter ab. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

## Das Profil der Wortpaare

Im Profil der Wortpaare sind die mittleren Ausprägungen der einzelnen Wortpaare des AttrakDiff™ für das untersuchte Produkt dargestellt. Hier sind vor allem Extremwerte interessant. Sie zeigen, welche Eigenschaften besonders kritisch sind, oder besonders gut gelöst sind.

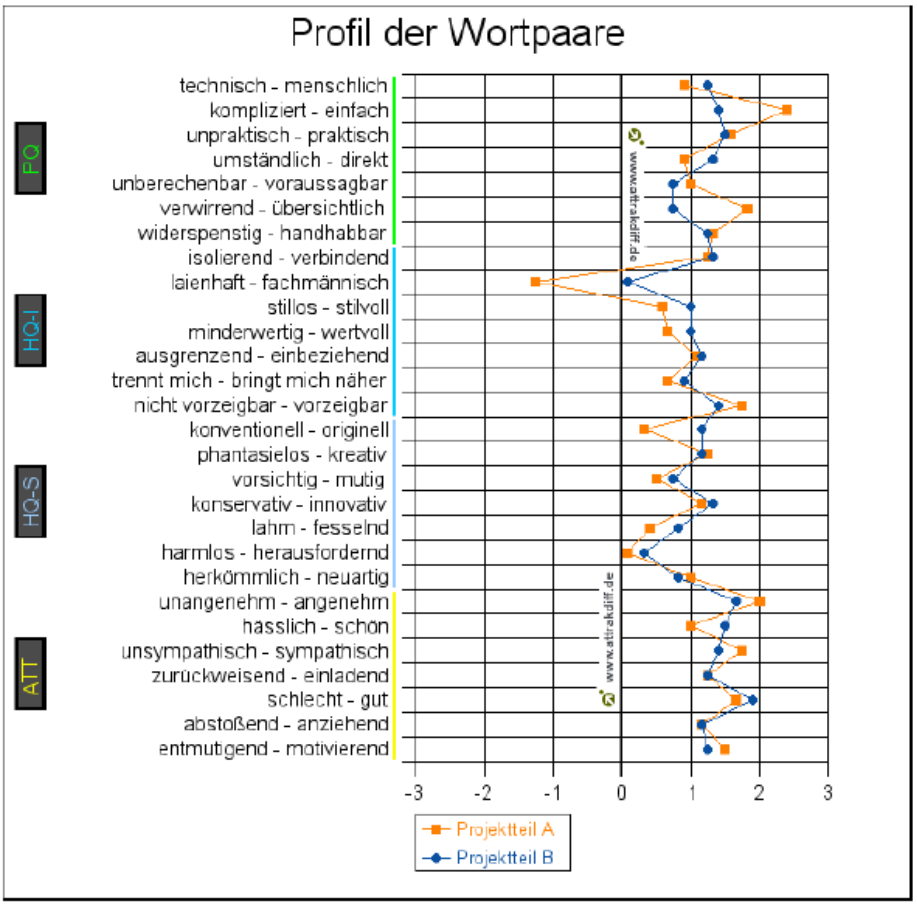



*Abbildung 3: Mittlere Ausprägung der Wortpaare des AttrakDiff™ für die Produkte "StepMap" (Projektteil A) und "Scribble Maps" (Projektteil B)*

## Charakteristika der Untersuchungsteilnehmer

| | |
|---|---|
| Alter | |
| 20 bis 40: | 12 Untersuchungsteilnehmer |
| Geschlecht | |
| Männlich: | 9 Untersuchungsteilnehmer |
| Weiblich: | 3 Untersuchungsteilnehmer |
| Schulabschluss | |
| Abitur: | 12 Untersuchungsteilnehmer |
| Beruf | |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Produkterfahrung | |
| weniger als 1 Monat: | 12 Untersuchungsteilnehmer |

## Konfidenzintervalle

Die Konfidenzintervalle bilden ein sogenanntes Konfidenz-Rechteck. Bei einer Untersuchung kann nie die Gesamtheit aller Personen zur Beurteilung herangezogen werden, die ein Produkt tatsächlich nutzen.

Der Projektleiter muss sich damit begnügen, eine gewisse Anzahl von Personen auszuwählen, die das Produkt beurteilen. Bei dieser Auswahl kann er nie 100%ig sicher sein, dass die ausgewählten Personen für die Gesamtheit aller Nutzer des Produkts repräsentativ sind. Es könnte also sein, dass sich die Beurteilung von den Personen, die ausgewählt wurden, von der unterscheidet, die man erhalten würde, wenn man alle Nutzer befragen könnte.

Das Konfidenzintervall gibt die Grenzen an, in denen der "wahre" Wert liegt, den man erhalten würde, wenn man alle Nutzer befragen könnte.

Das Konfidenz-Rechteck gibt somit an, mit welcher Sicherheit, das Produkt tatsächlich dem durch den Mittelwert der Dimensionen gekennzeichneten Charakter entspricht.

## Signifikanztests

Über Signifikanztests wird geprüft, ob der Unterschied zwischen zwei gemessenen Werten auf eine tatsächliche Veränderung der Produkteigenschaften zurückgeführt werden kann, oder ob die Differenz eher auf eine zufällige Schwankung zurück zu führen ist. Erreicht ein Produkt beispielsweise bei der pragmatischen Qualität einen höheren Wert als ein anderes, heißt dies noch nicht, dass dieses Produkt tatsächlich pragmatischer ist als das andere.

Kleine, zufällige Schwankungen der Urteile der Testpersonen können dazu führen, dass ein Produkt einen höheren Wert erhält, obwohl eigentlich kein systematischer Unterschied zwischen den beiden Produkten besteht. Der gemessene Unterschied ist in diesem Fall also nicht bedeutsam.
Um zu Prüfen, ob zwischen den Bewertungen der einzelnen Produkte tatsächlich bedeutsame Unterschiede bestehen, wurden t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Das Signifikanzniveau liegt bei 0,05.

Dies ist wie folgt zu interpretieren:
Ein Unterschied in der Messung wird als "signifikant" bezeichnet, wenn mit 95%iger Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass keine zufällige Schwankung vorliegt. Ein Unterschied wird als "nicht signifikant" bezeichnet, wenn die Wahrscheinlichkeit für eine zufällige Schwankung bei mehr als 5% liegt.

## A.6 Ergebnisbericht AttrakDiff für Test 2

**Untersuchungsbericht aus dem AttrakDiff-Portal zu StepMap, Vergleich zwischen der Gruppe StudGeo und StudGI 2012**

### Untersuchungsmethode

AttrakDiff™ ist ein Instrument zur Messung der Attraktivität interaktiver Produkte.

Nutzer (oder potenzielle Nutzer) Ihres Produkts geben mit Hilfe gegensätzlicher Adjektivpaare an, wie sie das Produkt wahrnehmen. Diese Adjektivpaare lassen sich den untersuchten Beurteilungsdimensionen zuordnen.

Beurteilt werden folgende Dimensionen des Produkts:

- Pragmatische Qualität (PQ):
  Sie beschreibt die Benutzbarkeit eines Produktes, und verdeutlicht, wie gut der Nutzer seine Ziele mit Hilfe des Produkts erreichen kann.

- Hedonische Qualität - Stimulation (HQ-S):
  Menschen haben das Bedürfnis sich weiterzuentwickeln. Die Dimension bildet ab, inwieweit ein Produkt diese Entwicklung unterstützen kann, indem es neuartige, interessante und anregende Funktionalitäten, Inhalte, Interaktions- und Präsentationsstile bietet.

- Hedonische Qualität - Identität (HQ-I):
  Sie beschreibt, inwieweit ein Produkt seinem Nutzer ermöglicht, sich mit dem Produkt zu identifizieren.

- Attraktivität (ATT):
  Sie beschreibt eine globale Bewertung des Produkts auf der Basis der wahrgenommenen Qualität.

Die Pragmatische und hedonische Qualität sind unabhängig voneinander und tragen in etwa gleichstark zum Attraktivitätsurteil bei.

### Kenndaten der Untersuchung

| | |
|---|---|
| Produktbezeichnung A: | Geographen |
| Produktbezeichnung B: | Geoinformatiker |
| Produktbranche: | Medien |
| Laufzeit der Studie Produkt A: | 23.07.2013 - 21.10.2013 |
| Laufzeit der Studie Produkt B: | 23.07.2013 - 21.10.2013 |
| Projekttyp: | Vergleich Produkt A - Produkt B, d.h. zwei verschiedene Produkte werden bewertet. |
| Variante: | An den Projektteilen nehmen unterschiedliche Testpersonen teil. |
| Anzahl Bewertungen Produkt A: | 7 |
| Anzahl Bewertungen Produkt B: | 11 |

## Ergebnisüberblick - Portfolio

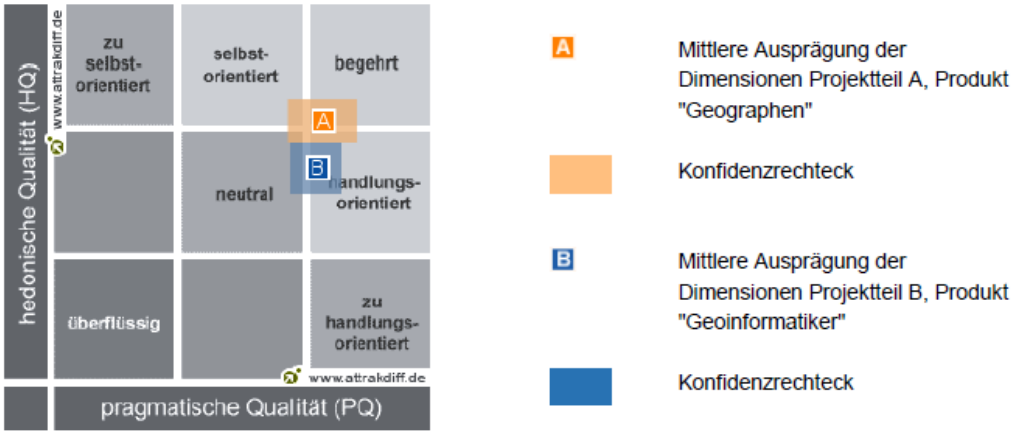



*Abbildung 1: Portfolio mit der durchschnittlichen Ausprägung der Dimensionen PQ und HQ und den jeweiligen Konfidenz-Rechtecken der Produkte "Geographen" und "Geoinformatiker"*

In der Portfolio-Darstellung ist vertikal die Ausprägung der hedonischen Qualität zu sehen (unten = geringe Ausprägung). Horizontal ist die Ausprägung der pragmatischen Qualität zu sehen (links = geringe Ausprägung).

Je nach Ausprägung der beiden Dimensionen, fällt das Produkt in einen oder mehrere "Charakterbereiche".

Je größer das Konfidenz-Rechteck ausfällt, desto geringer ist die Sicherheit, mit der das Produkt einem bestimmten Bereich zugeordnet werden kann. Ein kleines Konfidenz-Rechteck ist von Vorteil, da dies bedeutet, dass die Untersuchungsergebnisse mit höherer Sicherheit auf das Produkt zutreffen und weniger zufällig sind.

Zudem spiegelt das Konfidenz-Rechteck auch wieder, wie "einig" sich die Nutzer bei der Beurteilung des Produkts sind. Je größer das Konfidenz-Rechteck ist, desto unterschiedlicher wird das Produkt bewertet (weitere Details finden sich im Anhang).

### Interpretationshilfe

**Projektteil A, Produkt "Geographen"**

Die Benutzeroberfläche des Produkts wurde als "eher begehrt" eingestuft.

Diese Zuordnung ist für die pragmatische Qualität nicht eindeutig, da das Konfidenzintervall über den Charakterbereich hinausgeht. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar unterstützt, allerdings erreicht die Ausprägung der pragmatischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Bedienbarkeit.

Für die hedonische Qualität trifft die Charakterzuordnung nicht eindeutig zu, da das Konfidenzintervall über den Charakterbereich hinausgeht. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar

angeregt, allerdings erreicht die Ausprägung der hedonischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich hedonischer Aspekte.

Das Konfidenzintervall PQ ist groß. Dies kann auf eine geringe Stichprobengröße oder sehr unterschiedliche Beurteilungen des Produkts zurückgeführt werden.

**Projektteil B, Produkt "Geoinformatiker"**

Die Benutzeroberfläche des Produkts wurde als "eher handlungsorientiert" eingestuft.

Diese Zuordnung ist für die pragmatische Qualität nicht eindeutig, da das Konfidenzintervall über den Charakterbereich hinausgeht. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar unterstützt, allerdings erreicht die Ausprägung der pragmatischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Bedienbarkeit.

Für die hedonische Qualität trifft die Charakterzuordnung eindeutig zu. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar angeregt, allerdings erreicht die Ausprägung der hedonischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich hedonischer Aspekte.

Das Konfidenz-Rechteck ist klein. Die Benutzter sind sich bei der Beurteilung Ihres Produkts einig.

**Vergleich der Ergebnisse beider Projektteile**

Produkt Geographen schneidet im Vergleich zu Produkt Geoinformatiker besser ab. Sowohl die pragmatische Qualität als auch die hedonische Qualität von Produkt Geographen ist höher.

Der Unterschied zwischen den Werten der pragmatischen Qualität bei Produkt Geographen und Produkt Geoinformatiker ist statistisch nicht signifikant. Es kann sich somit um eine zufällige Urteilsschwankung handeln (weitere Details finden sich im Anhang).
Der Unterschied zwischen den Werten der hedonischen Qualität bei Produkt Geographen und Produkt Geoinformatiker ist statistisch signifikant.

Das Konfidenzintervall der pragmatischen Qualität ist bei Produkt Geoinformatiker kleiner als bei Produkt Geographen. Bei der Beurteilung der pragmatischen Qualität von Produkt Geoinformatiker sind sich also die Testpersonen einiger. Zudem trifft somit bei Produkt Geoinformatiker die Beurteilung mit höherer Sicherheit auch tatsächlich auf das Produkt zu.
Das Konfidenzintervall der hedonischen Qualität ist bei Produkt Geographen kleiner als bei Produkt Geoinformatiker. Bei der Beurteilung der hedonischen Qualität von Produkt Geographen sind sich also die Testpersonen einiger. Zudem trifft somit bei Produkt Geographen die Beurteilung mit höherer Sicherheit auch tatsächlich auf das Produkt zu.

## Das Diagramm der Mittelwerte

Im Diagramm der Mittelwerte sind die mittleren Ausprägungen der Dimensionen des AttrakDiff™ bei dem untersuchten Produkt dargestellt.

In dieser Darstellung wird die hedonische Qualität zusätzlich nach den Gesichtspunkten Stimulation und Identität differenziert. Außerdem wird auch die Beurteilung der Attraktivität dargestellt.

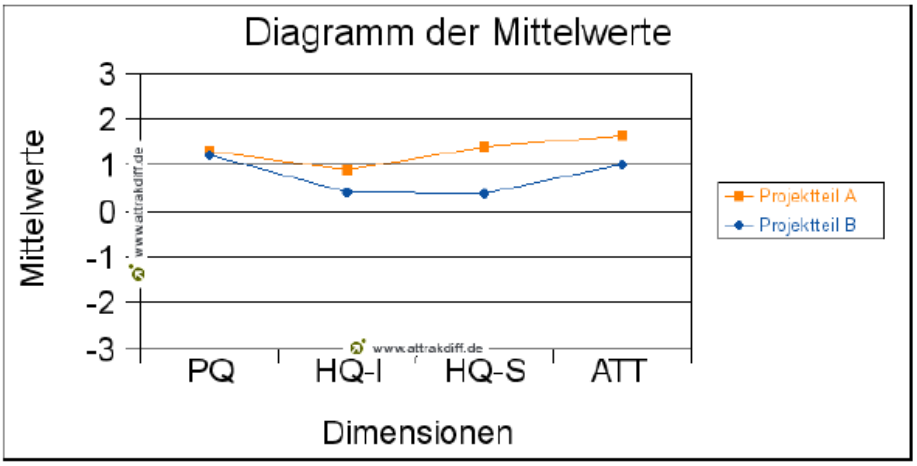



*Abbildung 2: Mittlere Ausprägung der vier Dimensionen des AttrakDiff™ für die Produkte "Geographen" (Projektteil A) und "Geoinformatiker" (Projektteil B)*

### Interpretationshilfe

**Projektteil A, Produkt "Geographen"**

Hinsichtlich der pragmatischen Qualität befindet sich das Produkt im überdurchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu unterstützen, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Identität befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es bietet dem Nutzer die Möglichkeit der Identifikation und entspricht somit den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker an das Produkt zu binden, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Stimulation befindet sich das Produkt im überdurchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu motivieren, zu fesseln und zu stimulieren, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Der Attraktivtätswert des Produkts befindet sich im überdurchschnittlichen Bereich.

**Fazit:** Insgesamt wirkt das Produkt auf die Nutzer sehr attraktiv.

**Projektteil B, Produkt "Geoinformatiker"**

Hinsichtlich der pragmatischen Qualität befindet sich das Produkt im überdurchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu unterstützen, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Identität befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es bietet dem Nutzer die Möglichkeit der Identifikation und entspricht somit den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker an das Produkt zu binden, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Stimulation befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu motivieren, zu fesseln und zu stimulieren, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Der Attraktivtätswert des Produkts befindet sich im durchschnittlichen Bereich.

**Fazit:** Insgesamt wirkt das Produkt auf die Nutzer mittelmäßig attraktiv.

**Vergleich der Ergebnisse beider Projektteile**

Im Vergleich zu Produkt Geographen schneidet Produkt Geoinformatiker hinsichtlich der pragmatischen Qualität schlechter ab. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

Im Vergleich zu Produkt Geographen schneidet Produkt Geoinformatiker hinsichtlich des Aspekts Identität der hedonischen Qualität schlechter ab. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant.

Im Vergleich zu Produkt Geographen schneidet Produkt Geoinformatiker hinsichtlich des Aspekts Stimulation der hedonischen Qualität schlechter ab. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant.

Im Vergleich zu Produkt Geographen schneidet Produkt Geoinformatiker hinsichtlich der Attraktivität schlechter ab. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant.

## Das Profil der Wortpaare

Im Profil der Wortpaare sind die mittleren Ausprägungen der einzelnen Wortpaare des AttrakDiff™ für das untersuchte Produkt dargestellt. Hier sind vor allem Extremwerte interessant. Sie zeigen, welche Eigenschaften besonders kritisch sind, oder besonders gut gelöst sind.

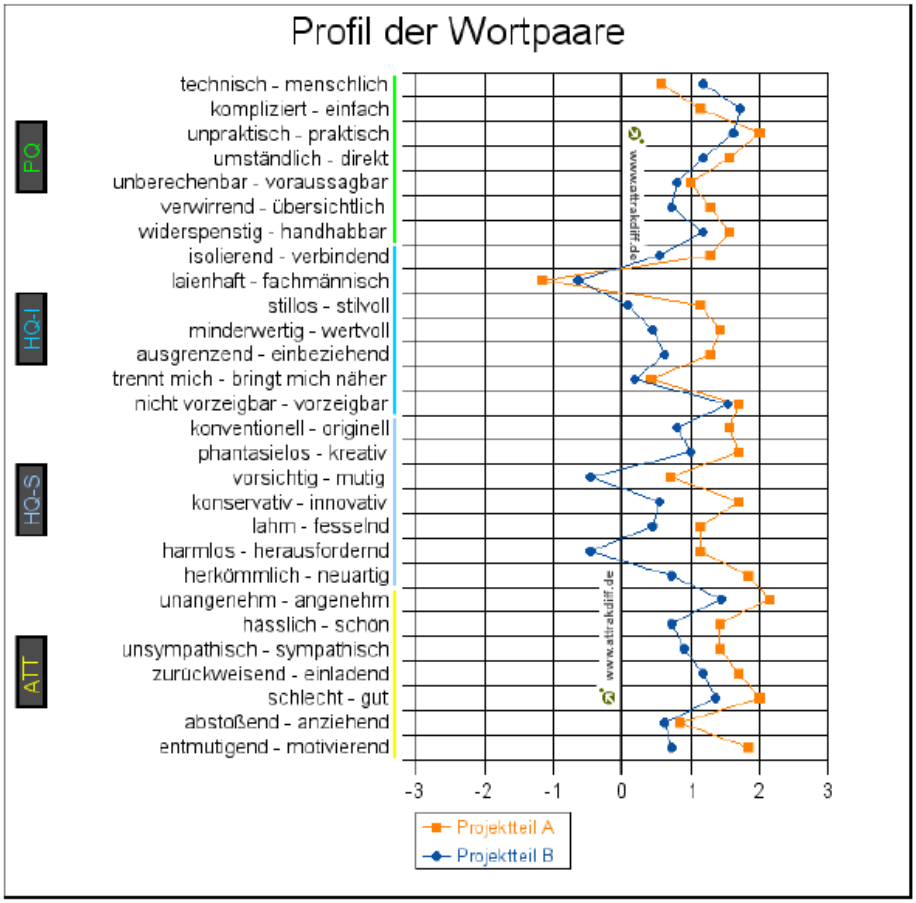



*Abbildung 3: Mittlere Ausprägung der Wortpaare des AttrakDiff™ für die Produkte "Geographen" (Projektteil A) und "Geoinformatiker" (Projektteil B)*

## Charakteristika der Untersuchungsteilnehmer

### PRODUKT Geographen

Alter

| | |
|---|---|
| 20 bis 40: | 7 Untersuchungsteilnehmer |

Geschlecht

| | |
|---|---|
| Männlich: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Weiblich: | 6 Untersuchungsteilnehmer |

Schulabschluss

| | |
|---|---|
| Abitur: | 7 Untersuchungsteilnehmer |

Beruf

| | |
|---|---|
| Geograph: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geograph: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geograph: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geograph: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geograph: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geograph: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geograph: | 1 Untersuchungsteilnehmer |

Produkterfahrung

| | |
|---|---|
| weniger als 1 Monat: | 7 Untersuchungsteilnehmer |

## PRODUKT Geoinformatiker

| | |
|---|---|
| Alter | |
| 20 bis 40: | 11 Untersuchungsteilnehmer |
| Geschlecht | |
| Männlich: | 8 Untersuchungsteilnehmer |
| Weiblich: | 3 Untersuchungsteilnehmer |
| Schulabschluss | |
| Abitur: | 11 Untersuchungsteilnehmer |
| Beruf | |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geoinformatik: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Produkterfahrung | |
| weniger als 1 Monat: | 11 Untersuchungsteilnehmer |

## Konfidenzintervalle

Die Konfidenzintervalle bilden ein sogenanntes Konfidenz-Rechteck. Bei einer Untersuchung kann nie die Gesamtheit aller Personen zur Beurteilung herangezogen werden, die ein Produkt tatsächlich nutzen.

Der Projektleiter muss sich damit begnügen, eine gewisse Anzahl von Personen auszuwählen, die das Produkt beurteilen. Bei dieser Auswahl kann er nie 100%ig sicher sein, dass die ausgewählten Personen für die Gesamtheit aller Nutzer des Produkts repräsentativ sind. Es könnte also sein, dass sich die Beurteilung von den Personen, die ausgewählt wurden, von der unterscheidet, die man erhalten würde, wenn man alle Nutzer befragen könnte.

Das Konfidenzintervall gibt die Grenzen an, in denen der "wahre" Wert liegt, den man erhalten würde, wenn man alle Nutzer befragen könnte.

Das Konfidenz-Rechteck gibt somit an, mit welcher Sicherheit, das Produkt tatsächlich dem durch den Mittelwert der Dimensionen gekennzeichneten Charakter entspricht.

## Signifikanztests

Über Signifikanztests wird geprüft, ob der Unterschied zwischen zwei gemessenen Werten auf eine tatsächliche Veränderung der Produkteigenschaften zurückgeführt werden kann, oder ob die Differenz eher auf eine zufällige Schwankung zurück zu führen ist. Erreicht ein Produkt beispielsweise bei der pragmatischen Qualität einen höheren Wert als ein anderes, heißt dies noch nicht, dass dieses Produkt tatsächlich pragmatischer ist als das andere.

Kleine, zufällige Schwankungen der Urteile der Testpersonen können dazu führen, dass ein Produkt einen höheren Wert erhält, obwohl eigentlich kein systematischer Unterschied zwischen den beiden Produkten besteht. Der gemessene Unterschied ist in diesem Fall also nicht bedeutsam.
Um zu Prüfen, ob zwischen den Bewertungen der einzelnen Produkte tatsächlich bedeutsame Unterschiede bestehen, wurden t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Das Signifikanzniveau liegt bei 0,05.

Dies ist wie folgt zu interpretieren:
Ein Unterschied in der Messung wird als "signifikant" bezeichnet, wenn mit 95%iger Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass keine zufällige Schwankung vorliegt. Ein Unterschied wird als "nicht signifikant" bezeichnet, wenn die Wahrscheinlichkeit für eine zufällige Schwankung bei mehr als 5% liegt.

## A.7 Ergebnisbericht AttrakDiff für Test 3

**Untersuchungsbericht aus dem AttrakDiff-Portal zum Vergleich der Produkte StepMap und Scribble Maps 2013**

### Untersuchungsmethode

AttrakDiff™ ist ein Instrument zur Messung der Attraktivität interaktiver Produkte.

Nutzer (oder potenzielle Nutzer) Ihres Produkts geben mit Hilfe gegensätzlicher Adjektivpaare an, wie sie das Produkt wahrnehmen. Diese Adjektivpaare lassen sich den untersuchten Beurteilungsdimensionen zuordnen.

Beurteilt werden folgende Dimensionen des Produkts:

- Pragmatische Qualität (PQ):
  Sie beschreibt die Benutzbarkeit eines Produktes, und verdeutlicht, wie gut der Nutzer seine Ziele mit Hilfe des Produkts erreichen kann.

- Hedonische Qualität - Stimulation (HQ-S):
  Menschen haben das Bedürfnis sich weiterzuentwickeln. Die Dimension bildet ab, inwieweit ein Produkt diese Entwicklung unterstützen kann, indem es neuartige, interessante und anregende Funktionalitäten, Inhalte, Interaktions- und Präsentationsstile bietet.

- Hedonische Qualität - Identität (HQ-I):
  Sie beschreibt, inwieweit ein Produkt seinem Nutzer ermöglicht, sich mit dem Produkt zu identifizieren.

- Attraktivität (ATT):
  Sie beschreibt eine globale Bewertung des Produkts auf der Basis der wahrgenommenen Qualität.

Die Pragmatische und hedonische Qualität sind unabhängig voneinander und tragen in etwa gleichstark zum Attraktivitätsurteil bei.

### Kenndaten der Untersuchung

| | |
|---|---|
| Produktbezeichnung A: | StepMap |
| Produktbezeichnung B: | Scribble Maps |
| Produktbranche: | Medien |
| Laufzeit der Studie Produkt A: | 30.04.2013 - 29.07.2013 |
| Laufzeit der Studie Produkt B: | 30.04.2013 - 29.07.2013 |
| Projekttyp: | Vergleich Produkt A - Produkt B, d.h. zwei verschiedene Produkte werden bewertet. |
| Variante: | An den Projektteilen nehmen unterschiedliche Testpersonen teil. |
| Anzahl Bewertungen Produkt A: | 12 |
| Anzahl Bewertungen Produkt B: | 14 |

## Ergebnisüberblick - Portfolio

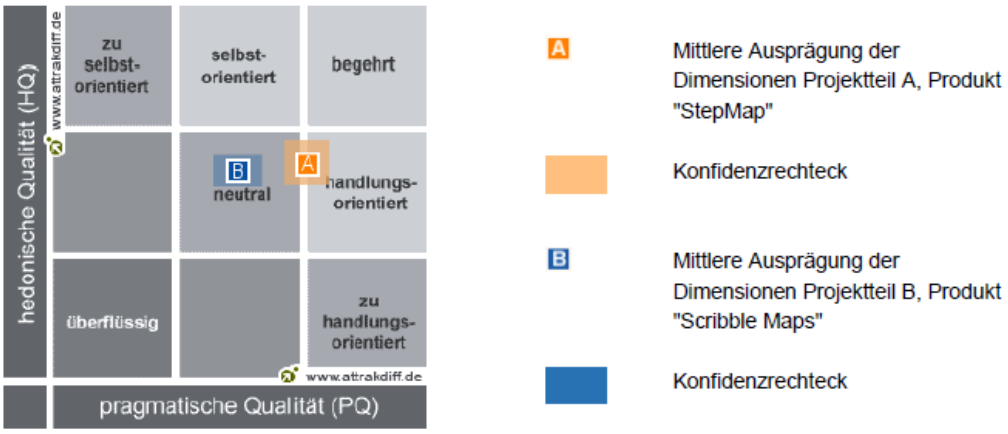



*Abbildung 1: Portfolio mit der durchschnittlichen Ausprägung der Dimensionen PQ und HQ und den jeweiligen Konfidenz-Rechtecken der Produkte "StepMap" und "Scribble Maps"*

In der Portfolio-Darstellung ist vertikal die Ausprägung der hedonischen Qualität zu sehen (unten = geringe Ausprägung). Horizontal ist die Ausprägung der pragmatischen Qualität zu sehen (links = geringe Ausprägung).

Je nach Ausprägung der beiden Dimensionen, fällt das Produkt in einen oder mehrere "Charakterbereiche".

Je größer das Konfidenz-Rechteck ausfällt, desto geringer ist die Sicherheit, mit der das Produkt einem bestimmten Bereich zugeordnet werden kann. Ein kleines Konfidenz-Rechteck ist von Vorteil, da dies bedeutet, dass die Untersuchungsergebnisse mit höherer Sicherheit auf das Produkt zutreffen und weniger zufällig sind.

Zudem spiegelt das Konfidenz-Rechteck auch wieder, wie "einig" sich die Nutzer bei der Beurteilung des Produkts sind. Je größer das Konfidenz-Rechteck ist, desto unterschiedlicher wird das Produkt bewertet (weitere Details finden sich im Anhang).

### Interpretationshilfe

**Projektteil A, Produkt "StepMap"**

Die Benutzeroberfläche des Produkts wurde als "eher handlungsorientiert" eingestuft.

Diese Zuordnung ist für die pragmatische Qualität nicht eindeutig, da das Konfidenzintervall über den Charakterbereich hinausgeht. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar unterstützt, allerdings erreicht die Ausprägung der pragmatischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Bedienbarkeit.

Für die hedonische Qualität trifft die Charakterzuordnung eindeutig zu. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar angeregt, allerdings erreicht die Ausprägung der hedonischen Qualität bei dem

Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich hedonischer Aspekte.

Das Konfidenz-Rechteck ist klein. Die Benutzter sind sich bei der Beurteilung Ihres Produkts einig.

Die Nutzer sind sich bei der Beurteilung der beiden Dimensionen gleich einig.

**Projektteil B, Produkt "Scribble Maps"**

Die Benutzeroberfläche des Produkts wurde als "neutral" eingestuft.

Diese Zuordnung ist für die pragmatische Qualität eindeutig. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar unterstützt, allerdings erreicht die Ausprägung der pragmatischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch deutliches Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Bedienbarkeit.

Für die hedonische Qualität trifft die Charakterzuordnung eindeutig zu. Der Nutzer wird durch das Produkt zwar angeregt, allerdings erreicht die Ausprägung der hedonischen Qualität bei dem Produkt lediglich mittlere Werte.

**Fazit:** Es besteht somit noch Verbesserungspotenzial hinsichtlich hedonischer Aspekte.

Das Konfidenz-Rechteck ist klein. Die Benutzter sind sich bei der Beurteilung Ihres Produkts einig.

**Vergleich der Ergebnisse beider Projektteile**

Produkt StepMap schneidet im Vergleich zu Produkt Scribble Maps besser ab. Sowohl die pragmatische Qualität als auch die hedonische Qualität von Produkt StepMap ist höher.

Der Unterschied zwischen den Werten der pragmatischen Qualität bei Produkt StepMap und Produkt Scribble Maps ist statistisch signifikant (weitere Details finden sich im Anhang).
Der Unterschied zwischen den Werten der hedonischen Qualität bei Produkt StepMap und Produkt Scribble Maps ist statistisch nicht signifikant. Es kann sich somit um eine zufällige Urteilsschwankung handeln.

Das Konfidenzintervall der pragmatischen Qualität ist bei Produkt StepMap kleiner als bei Produkt Scribble Maps. Bei der Beurteilung der pragmatischen Qualität von Produkt StepMap sind sich also die Testpersonen einiger. Zudem trifft somit bei StepMap die Beurteilung mit höherer Sicherheit auch tatsächlich auf das Produkt zu.
Das Konfidenzintervall der hedonischen Qualität ist bei Produkt Scribble Maps kleiner als bei Produkt StepMap. Bei der Beurteilung der hedonischen Qualität von Produkt Scribble Maps sind sich also die Testpersonen einiger. Zudem trifft somit bei Produkt Scribble Maps die Beurteilung mit höherer Sicherheit auch tatsächlich auf das Produkt zu.

## Das Diagramm der Mittelwerte

Im Diagramm der Mittelwerte sind die mittleren Ausprägungen der Dimensionen des AttrakDiff™ bei dem untersuchten Produkt dargestellt.

In dieser Darstellung wird die hedonische Qualität zusätzlich nach den Gesichtspunkten Stimulation und Identität differenziert. Außerdem wird auch die Beurteilung der Attraktivität dargestellt.

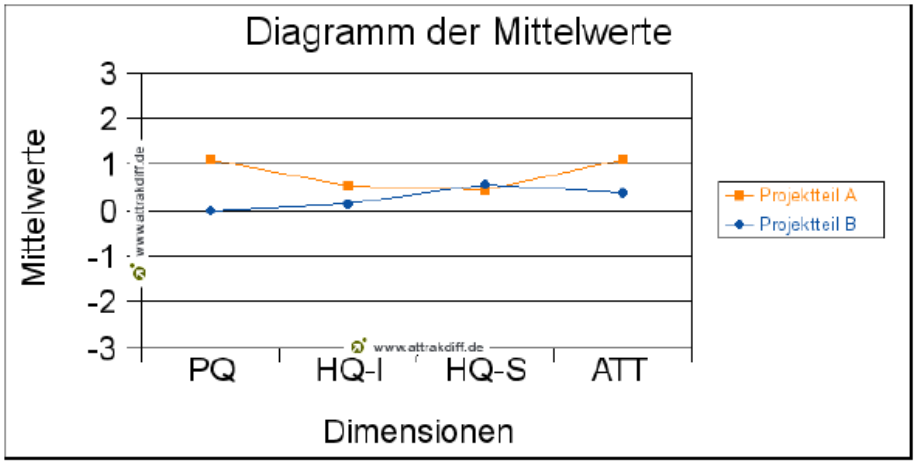



*Abbildung 2: Mittlere Ausprägung der vier Dimensionen des AttrakDiff™ für die Produkte "StepMap" (Projektteil A) und "Scribble Maps" (Projektteil B)*

### Interpretationshilfe

**Projektteil A, Produkt "StepMap"**

Hinsichtlich der pragmatischen Qualität befindet sich das Produkt im überdurchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu unterstützen, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Identität befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es bietet dem Nutzer die Möglichkeit der Identifikation und entspricht somit den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker an das Produkt zu binden, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Stimulation befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu motivieren, zu fesseln und zu stimulieren, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Der Attraktivtätswert des Produkts befindet sich im überdurchschnittlichen Bereich.

**Fazit:** Insgesamt wirkt das Produkt auf die Nutzer sehr attraktiv.

**Projektteil B, Produkt "Scribble Maps"**

Hinsichtlich der pragmatischen Qualität befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es entspricht noch den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer zu unterstützen, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Identität befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es entspricht noch den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer an das Produkt zu binden, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Hinsichtlich der hedonischen Qualität - Stimulation befindet sich das Produkt im durchschnittlichen Bereich. Es entspricht den gewohnten Standards.

**Fazit:** Wenn es Ihnen wichtig ist, den Nutzer stärker zu motivieren, zu fesseln und zu stimulieren, sollten Sie eine Verbesserung anstreben.

Der Attraktivtätswert des Produkts befindet sich im durchschnittlichen Bereich.

**Fazit:** Insgesamt wirkt das Produkt auf die Nutzer mittelmäßig attraktiv.

**Vergleich der Ergebnisse beider Projektteile**

Im Vergleich zu Produkt StepMap schneidet Produkt Scribble Maps hinsichtlich der pragmatischen Qualität schlechter ab. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant.

Im Vergleich zu Produkt StepMap schneidet Produkt Scribble Maps hinsichtlich des Aspekts Identität der hedonischen Qualität schlechter ab. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

Im Vergleich zu Produkt StepMap schneidet Produkt Scribble Maps hinsichtlich des Aspekts Stimulation der hedonischen Qualität besser ab. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

Im Vergleich zu Produkt StepMap schneidet Produkt Scribble Maps hinsichtlich der Attraktivität schlechter ab. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant.

## Das Profil der Wortpaare

Im Profil der Wortpaare sind die mittleren Ausprägungen der einzelnen Wortpaare des AttrakDiff™ für das untersuchte Produkt dargestellt. Hier sind vor allem Extremwerte interessant. Sie zeigen, welche Eigenschaften besonders kritisch sind, oder besonders gut gelöst sind.

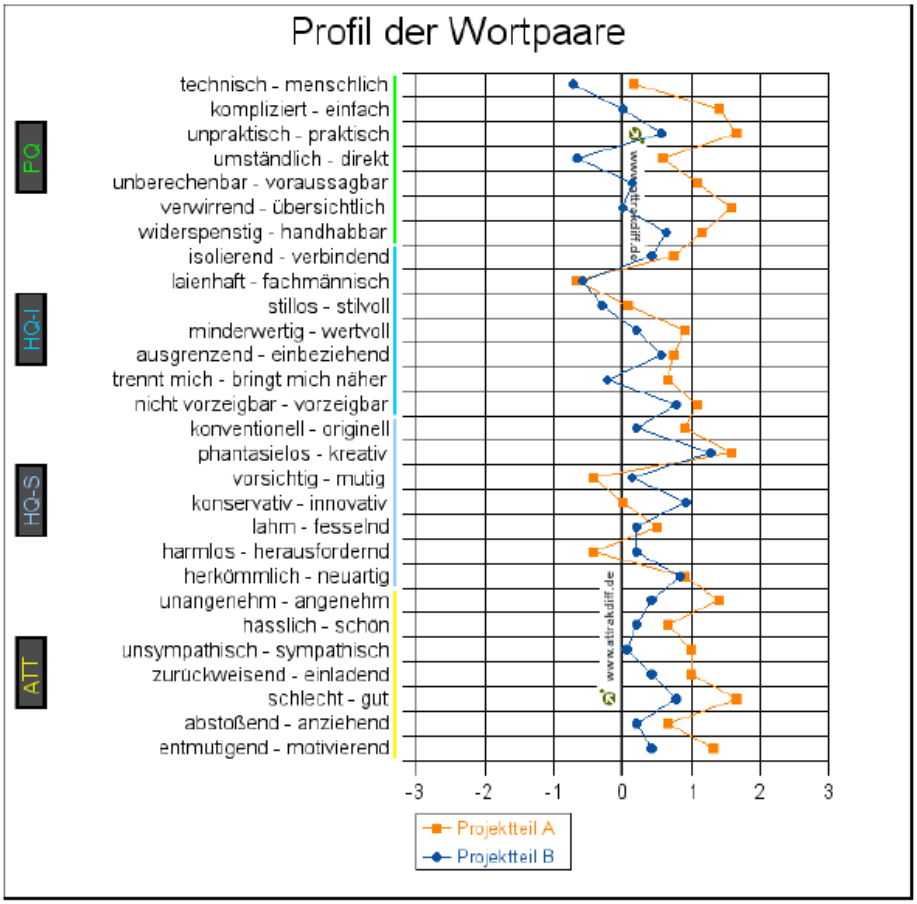



*Abbildung 3: Mittlere Ausprägung der Wortpaare des AttrakDiff™ für die Produkte "StepMap" (Projektteil A) und "Scribble Maps" (Projektteil B)*

## Charakteristika der Untersuchungsteilnehmer

### PRODUKT StepMap

| | |
|---|---|
| Alter | |
| 20 bis 40: | 12 Untersuchungsteilnehmer |
| Geschlecht | |
| Männlich: | 9 Untersuchungsteilnehmer |
| Weiblich: | 3 Untersuchungsteilnehmer |
| Schulabschluss | |
| Abitur: | 12 Untersuchungsteilnehmer |
| Beruf | |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Produkterfahrung | |
| weniger als 1 Monat: | 12 Untersuchungsteilnehmer |

## PRODUKT Scribble Maps

| | |
|---|---|
| Alter | |
| 20 bis 40: | 14 Untersuchungsteilnehmer |
| | |
| Geschlecht | |
| Männlich: | 8 Untersuchungsteilnehmer |
| Weiblich: | 6 Untersuchungsteilnehmer |
| | |
| Schulabschluss | |
| Abitur: | 14 Untersuchungsteilnehmer |
| | |
| Beruf | |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Geograph: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| Student: | 1 Untersuchungsteilnehmer |
| | |
| Produkterfahrung | |
| weniger als 1 Monat: | 14 Untersuchungsteilnehmer |

## Konfidenzintervalle

Die Konfidenzintervalle bilden ein sogenanntes Konfidenz-Rechteck. Bei einer Untersuchung kann nie die Gesamtheit aller Personen zur Beurteilung herangezogen werden, die ein Produkt tatsächlich nutzen.

Der Projektleiter muss sich damit begnügen, eine gewisse Anzahl von Personen auszuwählen, die das Produkt beurteilen. Bei dieser Auswahl kann er nie 100%ig sicher sein, dass die ausgewählten Personen für die Gesamtheit aller Nutzer des Produkts repräsentativ sind. Es könnte also sein, dass sich die Beurteilung von den Personen, die ausgewählt wurden, von der unterscheidet, die man erhalten würde, wenn man alle Nutzer befragen könnte.

Das Konfidenzintervall gibt die Grenzen an, in denen der "wahre" Wert liegt, den man erhalten würde, wenn man alle Nutzer befragen könnte.

Das Konfidenz-Rechteck gibt somit an, mit welcher Sicherheit, das Produkt tatsächlich dem durch

den Mittelwert der Dimensionen gekennzeichneten Charakter entspricht.

## Signifikanztests

Über Signifikanztests wird geprüft, ob der Unterschied zwischen zwei gemessenen Werten auf eine tatsächliche Veränderung der Produkteigenschaften zurückgeführt werden kann, oder ob die Differenz eher auf eine zufällige Schwankung zurück zu führen ist. Erreicht ein Produkt beispielsweise bei der pragmatischen Qualität einen höheren Wert als ein anderes, heißt dies noch nicht, dass dieses Produkt tatsächlich pragmatischer ist als das andere.

Kleine, zufällige Schwankungen der Urteile der Testpersonen können dazu führen, dass ein Produkt einen höheren Wert erhält, obwohl eigentlich kein systematischer Unterschied zwischen den beiden Produkten besteht. Der gemessene Unterschied ist in diesem Fall also nicht bedeutsam.
Um zu Prüfen, ob zwischen den Bewertungen der einzelnen Produkte tatsächlich bedeutsame Unterschiede bestehen, wurden t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Das Signifikanzniveau liegt bei 0,05.

Dies ist wie folgt zu interpretieren:
Ein Unterschied in der Messung wird als "signifikant" bezeichnet, wenn mit 95%iger Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass keine zufällige Schwankung vorliegt. Ein Unterschied wird als "nicht signifikant" bezeichnet, wenn die Wahrscheinlichkeit für eine zufällige Schwankung bei mehr als 5% liegt.

## A.8 Einladung zur Online-Befragung im Blog von StepMap

Quelle: www.stepmap.wordpress.com/2011/05/16/eure-meinung-zahlt
(zuletzt aufgerufen am 14.09.2013)

# Eure Meinung zählt!

Veröffentlicht 16. Mai 2011

Liebe StepMap Nutzer,

einer unserer Nutzer, Karsten Hoffmann, ist Diplom-Geograph und schreibt gerade eine Doktorarbeit zum Thema der Kartennutzung. In diesem Zuge hat er eine Reihe von Fragen entworfen, die erörtern sollen, ob und wie Karten in der heutigen Zeit genutzt werden - speziell im Internet. Zu diesem Zweck bitten wir Euch, an der Umfrage teilzunehmen. Hier die Original Einleitung von Karsten:

Im Rahmen einer Dissertation (Doktorarbeit) am Institut für Geoinformatik und Fernerkundung der Universität Osnabrück werden das selbstständige Erstellen und Veröffentlichen von Karten im Internet untersucht. Dazu möchte ich die registrierten Nutzer des Portals StepMap befragen und bitte um Ihre wertvolle Mithilfe. Diese wissenschaftliche Befragung dient dazu, mehr über die Nutzer, ihre Motivationen und den Umgang mit Karten im Internet zu erfahren. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen wichtigen Beitrag zur Forschung. Außerdem können Ihre Antworten auch zur Verbesserung von StepMap beitragen.

Ich bitte Sie, den Fragebogen bis zum 26.07.2011 auszufüllen. Die Befragung nimmt ca. 7 bis 10 Minuten in Anspruch. Ihre Daten werden streng vertraulich behandelt und nur für wissenschaftliche Zwecke anonymisiert ausgewertet.

**Teilnehmen und Gewinnen: Unter allen Teilnehmern werden 5 Premium-Accounts bei StepMap verlost.**

Für Fragen stehe ich gerne zur Verfügung. Ihr Ansprechpartner ist Karsten Hoffmann.

Dipl.-Geogr. Karsten Hoffmann Universität Osnabrück Institut für Geoinformatik und Fernerkundung Barbarastr. 22b 49076 Osnabrück khoffmann@igf.uni-osnabrueck.de

**Hier gehts los: www.unipark.de/uc/stepmap/**

Und wie gesagt, 5 Premiun-Accounts gibt es zu gewinnen.

## A.9 Fragebogen der Online-Befragung der Prosumenten von StepMap

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

IGF Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

Sie haben bereits 8% der Umfrage ausgefüllt. 8%

### Willkommen zur Befragung der Nutzer von StepMap

Im Rahmen einer Dissertation (Doktorarbeit) am Institut für Geoinformatik und Fernerkundung der Universität Osnabrück werden das selbstständige Erstellen und Veröffentlichen von Karten im Internet untersucht. Dazu möchte ich die registrierten Nutzer des Portals StepMap befragen und bitte um Ihre wertvolle Mithilfe. Diese wissenschaftliche Befragung dient dazu, mehr über die Nutzer, ihre Motivationen und den Umgang mit Karten im Internet zu erfahren. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen wichtigen Beitrag zur Forschung. Außerdem können Ihre Antworten auch zur Verbesserung von StepMap beitragen.

Ich bitte Sie, den Fragebogen bis zum 23.10.2011 auszufüllen. Die Befragung nimmt ca. 7 bis 10 Minuten in Anspruch. Ihre Daten werden streng vertraulich behandelt und nur für wissenschaftliche Zwecke anonymisiert ausgewertet.

**Teilnehmen und Gewinnen: Unter allen Teilnehmern werden 5 Premium-Accounts bei StepMap verlost.**

Für Fragen stehe ich gerne zur Verfügung. Ihr Ansprechpartner ist Karsten Hoffmann.

Dipl.-Geogr. Karsten Hoffmann
Universität Osnabrück
Institut für Geoinformatik und Fernerkundung
Barbarastr. 22b
49076 Osnabrück
khoffmann@igf.uni-osnabrueck.de

Weiter

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

IGF Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

Sie haben bereits 17% der Umfrage ausgefüllt. 17%

**Frage 1: Wie sind Sie auf StepMap aufmerksam geworden?**
(Mehrfachnennungen sind möglich)

- ☐ Tageszeitung/(Fach-)Zeitschrift
- ☐ Freunde/Bekannte/Verwandte/Kollegen
- ☐ eigene Internetsuche (z.B. über Suchmaschine)
- ☐ Werbebanner im Internet
- ☐ durch einen Link auf einer anderen Webseite
- ☐ anders, und zwar

**Frage 2: Was für einen Account besitzen Sie zur Zeit bei StepMap?**

- ○ Kostenfreier Account
- ○ Kostenpflichtiger Account (Premium Account)
- ○ Noch keinen Account

Zurück Weiter

Sie haben bereits 25% der Umfrage ausgefüllt. 25%

**Frage 3: Wann haben Sie sich zum Ersten Mal bei StepMap registriert (einen Account eingerichtet)?**

Monat | Jahr

**Frage 4: Nutzen Sie StepMap regelmäßig oder unregelmäßig?**

- regelmäßig
- unregelmäßig (phasenweise)
- keine Angabe

**Frage 5: Wie häufig nutzen Sie StepMap im Durchschnitt?**

- Mehrmals täglich
- Einmal täglich
- Nicht täglich aber mehrmals wöchentlich
- Einmal wöchentlich
- Einmal monatlich
- Seltener

**Frage 6: Nutzen Sie StepMap eher privat oder beruflich?**

- hauptsächlich privat
- hauptsächlich beruflich
- privat und beruflich
- keine Angabe

Zurück | Weiter

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

IGF Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

Sie haben bereits 33% der Umfrage ausgefüllt. 33%

**Beantworten Sie uns nun einige Fragen zu Ihrem Umgang mit Karten allgemein.**

**Frage 7: Inwieweit treffen die folgenden Aussagen für Sie zu?**

| | trifft voll zu | trifft zu | trifft teilweise zu | trifft kaum zu | trifft nicht zu |
|---|---|---|---|---|---|
| Ich kenne mich gut mit Karten aus. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Ich kann Karten lesen. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Ich habe schon selbst viele Karten erstellt/gezeichnet. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Ich erstelle auch in meinem Beruf Karten. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Ich weiß, worauf es bei der Erstellung von Karten ankommt. | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

**Frage 8: Wie schätzen Sie Ihre eigenen Kenntnisse in den folgenden Bereichen ein?**

| | sehr gute Kenntnisse (bin Profi) | gute Kenntnisse | mittelmäßige Kenntnisse | geringe Kenntnisse | keine Kenntnisse |
|---|---|---|---|---|---|
| Kartographie | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| GIS (Geographische Informationssysteme) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Grafik-Design | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Webprogrammierung | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

Zurück | Weiter

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

IGF Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

Sie haben bereits 42% der Umfrage ausgefüllt. 42%

**Frage 9: Wie wichtig sind für Sie ganz allgemein (nicht nur auf StepMap bezogen) folgende Aspekte und Funktionen für die Erstellung von Karten im Internet?**

| | sehr wichtig | eher wichtig | teils/teils | eher unwichtig | sehr unwichtig | *weiß nicht* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kartengrundlage** | | | | | | |
| Auswahl aus verschiedenen Kartengrundlagen | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Hochladen einer eigenen Kartengrundlage | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| eigene Gestaltung der Kartengrundlage | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| **Signaturen/Symbole** | | | | | | |
| Verwenden vorgefertigter Signaturen/Symbole | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Gestalten eigener Signaturen/Symbole | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Hochladen eigener Signaturen/Symbole | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| **weitere Funktionen** | | | | | | |
| Erzeugen einer Legende | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Hinzufügen eines Titels in das Kartenbild | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Verknüpfen von Objekten in der Karte mit weiteren Medien (z.B. Text, Fotos, Videos) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Sonstiges, nämlich | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

Zurück Weiter

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

IGF Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

Sie haben bereits 50% der Umfrage ausgefüllt. 50%

**Frage 10: Wie wichtig sind für Sie ganz allgemein (nicht nur auf StepMap bezogen) folgende Möglichkeiten, Ihre selbsterstellten Karten zu verwenden?**

| | sehr wichtig | eher wichtig | teils/teils | eher unwichtig | sehr unwichtig | *weiß nicht* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Export der Karten** | | | | | | |
| Einbinden in Webseiten/Blogs per HTML-Code | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Verlinken auf anderen Seiten im Internet | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Speichern als Grafikdatei (z.B. PNG, JPG) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Ausdrucken auf Papier | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Export als KML-Datei | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Sonstiges, nämlich | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| **Interaktive Funktionen der Karten** | | | | | | |
| Zoomen und Kartenausschnitt verschieben | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Kartenebenen ein- und ausblenden | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Legende ein- und ausblenden | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Sonstiges, nämlich | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

Zurück Weiter

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

Preview

IGF Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

Sie haben bereits 58% der Umfrage ausgefüllt. 58%

**Ihre Karten bei StepMap**

**Frage 11: Wie viele Karten haben Sie bisher insgesamt bei StepMap erstellt?**

○ Keine ○ 1-3 ○ 4-6 ○ 7-10 ○ 11-15 ○ 16-20 ○ 21-30 ○ 31-40 ○ 41-50 ○ mehr als 50 ○ Kann mich nicht erinnern

**Frage 12: Welche Möglichkeiten des Exports (der Weiterverwendung) Ihrer selbsterstellten Karten haben Sie bisher genutzt?**
(Mehrfachnennungen sind möglich)

- ☐ Einbindung in eigene Webseite (per HTML-Code)
- ☐ Einbindung in Blog (per HTML-Code)
- ☐ Verlinkung in Webseite, Blog, Forum oder Wiki
- ☐ Export und Speicherung als Bilddatei (PNG oder JPG)
- ☐ Papierausdruck
- ☐ Sonstiges, nämlich
- ☐ bisher kein Export (nur Nutzung bei StepMap)

**Frage 13: Welche Themen/Inhalte haben Sie bisher in Ihren Karten dargestellt?**
(Mehrfachnennungen sind möglich)

- ☐ Markierung von interessanten geschäftlichen Orten (z.B. Filiale, Verein, Büro, Geschäft)
- ☐ Markierung von interessanten privaten Orten (z.B. Wohnort, Partylocation, ...)
- ☐ Politik (z.B. Staaten der EU, politische Bündnisse, politische Übersichtskarten)
- ☐ Demographische bzw. statistische Daten
- ☐ Reiseroute (z.B. Urlaub, Dienstreise)
- ☐ Geschichte, geschichtliche Ereignisse (historische Karten)
- ☐ Nachrichtenmeldung (aktuelles Ereignis)
- ☐ Anfahrtsweg
- ☐ Sportereignis
- ☐ Länder-/Regionsinformationen (z.B. Übersichtskarten von Ländern oder Regionen mit Städten, Flüssen, etc.)
- ☐ Sonstiges, nämlich
- ☐ Sonstiges, nämlich

Zurück Weiter

**Ihre Karten bei StepMap**

**Frage 14: Für welche Zwecke verwenden Sie Ihre StepMap-Karten?**
(Mehrfachnennungen sind möglich)

- ☐ zur Planung/Vorbereitung einer Reise
- ☐ zur Auswertung einer bereits getätigten Reise
- ☐ für Anfahrtsbeschreibung (z.B. auf einer Webseite oder Blog)
- ☐ für den Schulunterricht
- ☐ für den Unterricht in der Berufsausbildung (z.B. Berufsschule, Fachhochschule, Universität)
- ☐ für sonstigen Unterricht (z.B. Weiterbildung)
- ☐ für Präsentationen (z.B. Vorträge, Workshops, Konferenzen)
- ☐ zur grafischen Auflockerung auf meiner Webseite oder Blog
- ☐ zur Darstellung eines Themas oder Sachverhalts (z.B. auf meiner Webseite oder Blog)
- ☐ zu Werbezwecken
- ☐ sonstiges, nämlich _____
- ☐ sonstiges, nämlich _____
- ☐ für keinen bestimmten Zweck

**Frage 15: Was sind Ihre Gründe und Motivationen Karten bei StepMap zu erstellen?**
(Zutreffendes bitte ankreuzen, Mehrfachnennungen sind möglich)

- ☐ Weil ich die Karten bei StepMap kostenlos nutzen kann.
- ☐ Das hat berufliche Gründe (z.B. als Auftrag).
- ☐ Um meine Kenntnisse in der Erstellung von Karten zu verbessern.
- ☐ Um Informationen meinen Bekannten, Freunden, Verwandten zu vermitteln.
- ☐ Ich finde Karten faszinierend.
- ☐ Sehe ich als ein Hobby an.
- ☐ Ich möchte die Welt entdecken und mit StepMap meine Geographie-Kenntnisse verbessern.
- ☐ Es macht mir Spaß Karten bei StepMap zu erstellen.
- ☐ Ich möchte mit meinen Karten auf etwas aufmerksam machen.
- ☐ Habe ich ausprobiert, weil mich die neuen Möglichkeiten und Technologien im Internet interessieren.
- ☐ Ist für mich eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung.
- ☐ Mit der Darstellung von meinen Daten/Informationen in Karten möchte ich einen besseren räumlichen Überblick erhalten.
- ☐ Weil ich gezielt Karten nach meinen Vorstellungen erstellen kann, so wie ich sie benötige.
- ☐ Damit auch andere Personen diese Karten für ihre Zwecke nutzen können.
- ☐ Sonstiges, nämlich _____
- ☐ Sonstiges, nämlich _____

Sie haben bereits 75% der Umfrage ausgefüllt. 75%

Nun noch ein paar Fragen zu Ihrer Meinung zu StepMap

**Frage 16: Was gefällt Ihnen besonders gut an StepMap?**

**Frage 17: Was gefällt Ihnen nicht an StepMap?**

**Frage 18: Welche Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten zur Kartenerstellung fehlen Ihrer Meinung nach noch bei StepMap? Was würden Sie sich wünschen?**

Zurück Weiter

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

IGF Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

Sie haben bereits 83% der Umfrage ausgefüllt. 83%

Bitte beantworten Sie abschließend noch einige sozialstatistische Fragen.

**Frage 19: Ich würde mich auch zu folgenden Communities im Internet zählen (bin dort angemeldet bzw. häufig oder gelegentlich aktiv):**
(Mehrfachnennungen sind möglich)

- ☐ Facebook
- ☐ MySpace
- ☐ Youtube
- ☐ Xing
- ☐ Flickr
- ☐ OpenStreetMap-User
- ☐ OpenStreetMap-Mapper
- ☐ Verfasser von Wikipedia-Artikeln
- ☐ Verfasser von Beiträgen in anderen Wikis
- ☐ Betreiber eines Blogs / Autor eines Blogs
- ☐ Twitter
- ☐ Forennutzer (Verfassen von Beiträgen in einem oder mehreren Foren)
- ☐ Andere, nämlich
- ☐ keine

Zurück Weiter

Sie haben bereits 92% der Umfrage ausgefüllt. 92%

**Die letzten Fragen**

**Frage 20: In welchem Jahr sind Sie geboren?**

Jahr

**Frage 21: Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.**

- weiblich
- männlich

**Frage 22: Was ist Ihr bisheriger höchster Bildungsabschluss?**

- (Bisher) kein absolvierter Schulabschluss
- Hauptschulabschluss
- Mittlere Reife/Realschulabschluss
- Abitur/Hochschulreife
- Hochschulabschluss (z.B. Universität, Fachhochschule)
- höherer akademischer Abschluss (z.B. Doktor, Professor)
- Sonstiges, nämlich

**Frage 23: Welcher der folgenden Tätigkeiten gehen Sie hauptsächlich nach?**
Geben Sie gegebenenfalls auch den Berufszweig an, in dem Sie tätig sind. Wenn Sie mehreren Tätigkeiten ungefähr gleichberechtigt nachgehen, kreuzen Sie bitte mehrere an.

- Schüler/in
- Auszubildende/r, Lehrling
- Studierende/r
- Doktorand/in
- Arbeiter/in im Bereich
- Angestellte/r im Bereich
- Beamte/r im Bereich
- Selbständige/r, Freiberufler/in im Bereich
- Arbeitslose/r
- Pensionär/in, Rentner/in

**Frage 24: Abschließend können Sie uns noch Bemerkungen mitteilen, die Ihnen wichtig erscheinen.**

UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

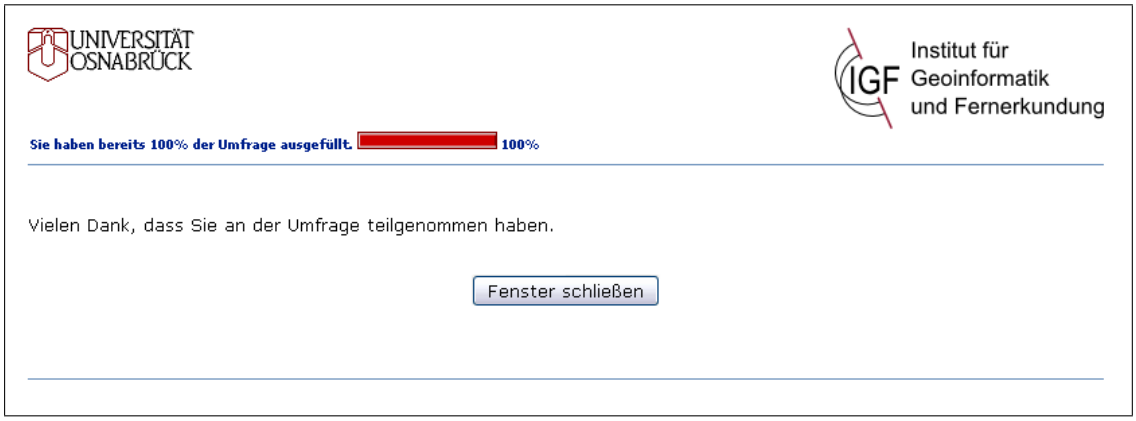
IGF Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

**Verlosung**

**Sie können nun Ihre E-Mail Adresse angeben, wenn Sie an der Verlosung von 5 Premium-Accounts bei StepMap teilnehmen möchten. Die E-Mail Adresse wird getrennt vom Fragebogen gespeichert und ist nicht mit Ihren Antworten verknüpft.**
(Ihre E-Mail Adresse wird nur für den Zweck der Verlosung verwendet und nicht an Dritte weitergegeben.)

Nach Abschluss der Befragung werden die Gewinner ausgelost und per E-Mail benachrichtigt.

Weiter


UNIVERSITÄT OSNABRÜCK
IGF
Institut für Geoinformatik und Fernerkundung
Sie haben bereits 100% der Umfrage ausgefüllt. 100%
Vielen Dank, dass Sie an der Umfrage teilgenommen haben.
Fenster schließen