



Usability von Online-Geoinformationssystemen

Hanna Risku und Franz Hable, Krems

Kurzfassung

Dieser Artikel geht vom Konzept der „Kognitiven Karte“ aus: In ihrer engeren Definition dient sie als (externe) Beschreibungsmöglichkeit menschlicher (interner) Wissensrepräsentation von geografischen Gegebenheiten. Es soll auf die Beschreibung von Online-Informationsportalen angewendet werden, um anhand konkreter Beispiele Zusammenhänge zwischen Usability-Problemen und der Beschaffenheit Kognitiver Karten von Benutzeroberflächen darzustellen.

Abstract

This article looks at the concept of the “cognitive map“. In its narrower definition, the cognitive map serves as an (external) form of describing human (internal) spatial knowledge representation. The concept is to be applied in the description of online information portals, thus using concrete examples to represent the interrelationships between usability problems and the composition of user interfaces.

1. Das Konzept der Kognitiven Karte

Kognitive Karten (Cognitive Maps) als Beschreibungsinstrumente eignen sich gut, um die mentale, interne Repräsentation von geografischen Merkmalen zu beschreiben. Um den Unterschied und den Zusammenhang zwischen den externen Kognitiven Karten und den internen Repräsentationen zu betonen, gehen wir kurz auf diese Begriffsdefinitionen ein.

Eine interne Repräsentation ist die Art und Weise, wie sich Menschen Sachverhalte vorstellen. Die uns umgebende Welt wird durch die Sinnesorgane wahrgenommen – etwa in Bildern oder in Worten, akustisch, olfaktorisch oder haptisch. Diese Reize werden von den Sinnesorganen sowie vom zentralen Nervensystem selektiert und weiter bearbeitet. Kognitionswissenschaftliche Untersuchungen deuten darauf hin, dass dieses „innere Bild“ keine abstrahierte Darstellung der Außenwelt ist, sondern eher ein neuronales Aktivitätsmuster, eine Spur, die durch unseren aktiven Umgang mit der Umwelt entstanden ist – d.h. eine Darstellung unserer Interaktion mit der Umgebung [1]. Im strengen Sinne repräsentieren wir also nicht die Umgebung, sondern konstruieren Erinnerungspfade, die zugleich Wertungen, Handlungsanweisungen, Erfolge und Misserfolge beinhalten [2]. Interne Repräsentationen sind in sich handlungssteuernd: Sie lenken den Menschen wie innere Navigationssysteme durch reale, geografische Räume und abstrakte Denk- und Problemräume sowie Entscheidungssituationen.

Der direkte Zugang zu diesen Repräsentationen ist uns verwehrt. Wir sind darauf angewiesen, diese Repräsentation entweder in Bildern oder verbal zu beschreiben. Dazu dienen kognitive Karten: Sie versuchen, die internen Repräsentationen in einer übersichtlichen Form wieder extern wahrnehmbar zu machen. Kognitive Karten sind jedoch keine „Bilder im Kopf“: Sie werden hier nicht als mentale Strukturen definiert, sondern dienen als eine abstrahierte Form der Beschreibung.

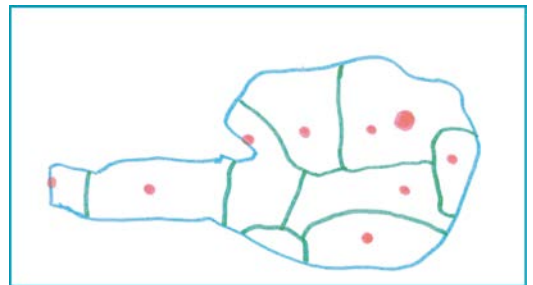


Abb. 1: Beispiel für ein Abbild einer Kognitiven Karte von Österreich mit Staatsgrenze, Landesgrenzen und den Landeshauptstädten. Nicht berücksichtigt sind Informationen über die Lage von Gewässern, Informationen über Lage und Höhe von Bergen, Verkehrswege, Bevölkerungszahlen etc.

Eine Kognitive Karte kann also ein analoges Abbild einer realen Landkarte sein, aber auch ein vereinfachtes, abstrakteres oder komplexeres Konstrukt – abhängig von der Person, ihren Kenntnissen, Erfahrungen und Interessen. Sie beschränkt sich nicht auf ein verzerrtes Abbild

einer Landkarte, sondern enthält Informationen, über die ein Mensch bezüglich seiner räumlichen Umgebung verfügt, und stellt immer nur einen situationsrelevanten Ausschnitt aus seinem Wissen über diesen Bereich dar. Die Kognitive Karte für eine bestimmte Region unterscheidet sich von Mensch zu Mensch, nicht zuletzt deshalb, weil wir über unsere nähere Umwelt, in der wir uns bevorzugt aufhalten, wesentlich mehr und genauere Informationen haben als über andere Teile der Welt.

2. Kevin Lynch: The Image of the City

Kevin Lynch [3] untersuchte in einer klassischen, groß angelegten Studie, welche Elemente einer Stadt für die menschliche Wahrnehmung wichtig sind. Ziel der Studie war es, allgemeine Merkmale zu identifizieren, die die Orientierung in einer Stadt beeinflussen. Als Architekt und Stadtplaner erhoffte er sich Rückschlüsse auf Qualitätskriterien und Gestaltungsrichtlinien für die Stadtplanung.

Wiewohl sich diese konkrete Hoffnung nicht erfüllte, fand seine Untersuchungsmethode Eingang in die Forschungsgeschichte. Er forderte seine Testpersonen auf, mit Hilfe von Papier und Bleistift aus dem Gedächtnis heraus eine möglichst genaue Karte ihrer Heimatstadt anzu-

fertigen. Dabei kann beobachtet werden, wie sich Schritt für Schritt das gezeichnete Bild entwickelt.

Es kristallisierten sich drei unterschiedliche Vorgangsweisen heraus:

- Manche Personen beginnen die Skizze, indem sie zunächst ihnen gut bekannte Bewegungsrouten festhalten. Beispiele dafür wären Wege zur Arbeit, zum Supermarkt, zu Freunden oder zu öffentlichen Plätzen.
- Andere tragen zunächst Grenzlينien ein, die einzelne Bereiche der Stadt trennen. Das können Bezirksgrenzen sein, oder Uferlinien von Gewässern.
- Wieder andere gehen strukturell vor, indem sie beispielsweise zuerst einen Straßenraster zeichnen.

Typisch für alle Personen ist der Umstand, dass als Ausgangspunkt der Skizze ein vertrauter, zentral gelegener Punkt gewählt wird. Von diesem Punkt aus werden alle anderen Bereiche und Distanzen definiert.

Lynch hat seine Untersuchungsergebnisse unter anderem dadurch dargestellt, dass er auf den „richtigen“ Landkarten die kognitiven Schwierigkeiten seiner Testpersonen eingetragen hat. Ein Beispiel dafür ist in Abbildung 2 angeführt.

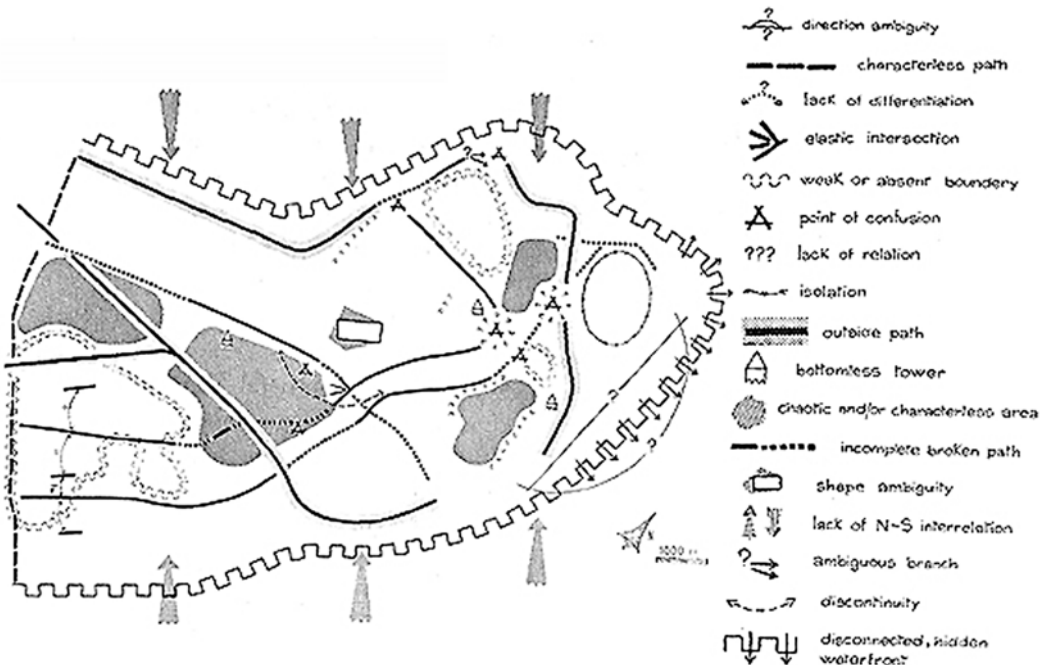


Abb. 2: Zentrale Probleme bei der Wahrnehmung des Stadtbildes von Boston/USA. Quelle: Lynch 1960.

Insgesamt wurde bei dieser und weiteren Studien beobachtet, dass die menschliche Fähigkeit, geografische Informationen mittels zeichnerischer Darstellung einer Landkarte abzubilden, sehr gut ausgeprägt ist. Dies mag auch als Hinweis gelten, dass sich umgekehrt Landkarten gut zur Vermittlung geografischer Informationen eignen.

3. Kognitive Karten als Grundlage des Informationsdesigns

Je besser die Kognitive Karte einer Stadt oder eines Landes mit den tatsächlichen Gegebenheiten übereinstimmt, desto besser und schneller wird sich eine Person im betreffenden Gebiet orientieren können. Gleiches gilt auch für die Orientierung und Handhabung von künstlichen (Bildschirm-)Oberflächen.

Wir erweitern hier also das Konzept der Kognitiven Karte von der Beschreibung einer geografischen Region auf die Beschreibung von Benutzeroberflächen. Denn auch für jede Benutzeroberfläche gilt: Der Grad der Übereinstimmung mit den Kognitiven Karten der NutzerInnen stellt ein wesentliches Maß dafür dar, wie gut sich Personen mit einem System zu Recht finden, wie

schnell sie es bedienen und wie effizient sie es nutzen können. Genauso, wie für jeden Menschen eine Kognitive Karte über eine bestimmte Stadt existiert, existiert in einem etwas abstrakteren Sinn eine Repräsentation dessen, was ein Online-Geoinformationssystem beinhaltet.

Auch wenn dieses Repräsentationsmodell hier nur verkürzt dargestellt wird, sollte doch ersichtlich werden, dass die Erhebung solcher Kognitiver Karten eine interessante Möglichkeit darstellt, die Erwartungshaltungen potenzieller NutzerInnen von Geoinformationssystemen bereits im Vorfeld zu erheben und das Basis-Webdesign danach auszurichten.

Um dieses Vorgehen auf Geoinformationssysteme anzuwenden, wurden in den Jahren 2004 und 2005 mit 17 StudentInnen eines österreichischen Lehrgangs im Bereich Geoinformationstechnologie die Erwartungen bezüglich verschiedener Geoinformationssysteme untersucht und einige Online-Geoinformationssysteme einer heuristischen Evaluation unterzogen. Die Studie dient hier als Pilotstudie zur Veranschaulichung der Methode. Eine Verallgemeinerung auf weitere Benutzergruppen ist nicht zulässig.

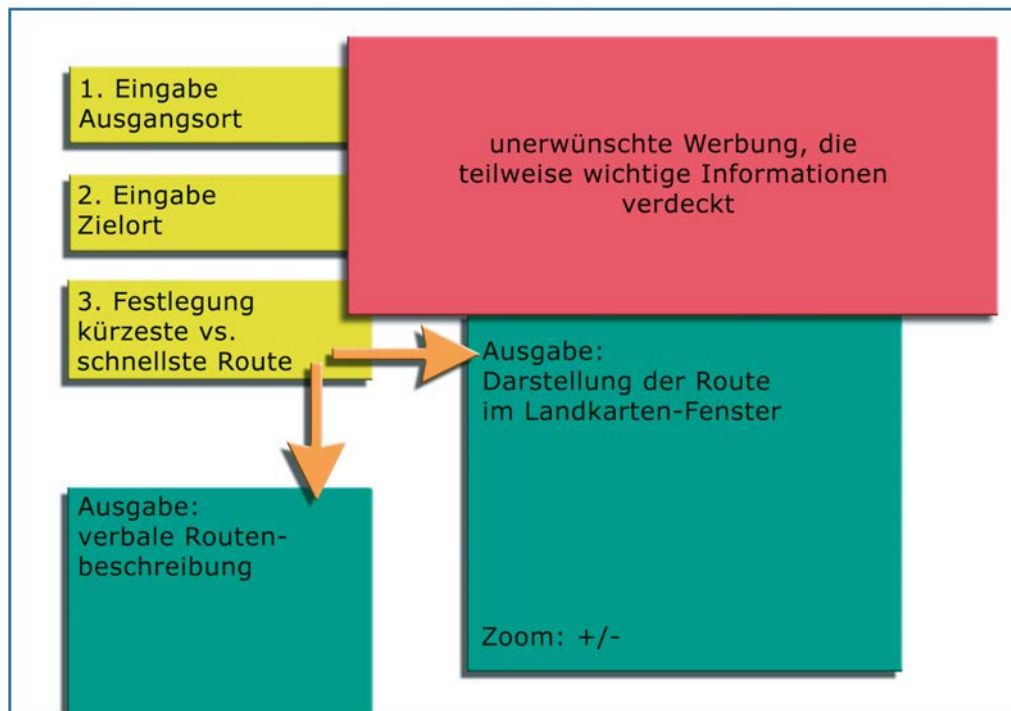


Abb. 3: Beispiel für ein Abbild einer Kognitiven Karte über einen Routenplaner. Dargestellt sind hier die wesentlichen Elemente. Es wurden nur jene Ergebnisse in die Kognitive Karte aufgenommen, über die hohe Übereinstimmung bestand.

3.1. Erstellen einer Kognitiven Karte über einen Routenplaner

In einer gemeinsamen Diskussion wurden zunächst mögliche Erwartungen an Geoinformationssysteme unabhängig von bestehenden Geoinformationssystemen erarbeitet.

Abbildung 3 zeigt eine Zusammenfassung der Ergebnisse der allgemeinen Diskussion, eine mögliche Kognitive Karte über einen Routenplaner.

Darüber hinaus gab es folgende Erwartungen:

- Es gibt eine zweite Verwendungsmöglichkeit: Reine Ortssuche (ohne Route)
- Es werden Längenangaben der Teilstrecken angegeben
- Es werden nützliche Zusatzinformationen für Autofahrer entlang der Route zur Verfügung gestellt: Tankstellen, Mautgebühren,...
- Wenn eine Zoomfunktion angeboten wird, muss mit langen Wartezeiten gerechnet werden
- Auch mit Werbebannern wird gerechnet; Werbung wird generell als unerwünscht betrachtet

Folgende Inhalte wurden dezidiert *nicht* erwartet:

- Aktuelle Verkehrsinformationen
- Allgemeine Autofahrtipps
- Touristeninformationen über die Zielorte

3.2. Konsequenzen für das Informationsdesign

Werden von mehreren Personen die Kognitiven Karten erhoben, so stellt sich heraus, dass in einigen Punkten hohe Übereinstimmung herrscht, in anderen nur undeutliche Zusammenhänge oder sogar widersprüchliche Vorstellungen. Diese quantitativen Ergebnisse können ebenfalls in das Grundkonzept des Webdesigns mit einbezogen werden:

- Elemente mit hohen Übereinstimmungswerten sollen unbedingt vorhanden sein und gleich beim Öffnen der Startseite erkennbar sein. Der Hauptzweck dieser Elemente besteht darin, dem Nutzer zu signalisieren, dass er auf der „richtigen“ Website gelandet ist.
- Elemente, die von relevanten Teilgruppen erwartet werden, von anderen aber nicht, sollen ebenfalls möglichst klar und schnell ersichtlich sein, die zentralen Elemente aber nicht überlagern. Sie sollten zwei Aufgaben gleichzeitig erfüllen können: Für jene NutzerInnen, die die Erwartungswahrscheinlichkeit

für diese Elemente hoch einschätzen, dienen sie wie oben dazu, die Website als passend zu erkennen. Für die anderen NutzerInnen können sie dazu dienen, vorher nicht erwartete Elemente kennen zu lernen beziehungsweise als nützlich zu erkennen.

- Bei Elementen, die nur von wenigen NutzerInnen angegeben werden, gilt abzuwägen, ob ihre Bereitstellung überhaupt sinnvoll ist oder ob man nicht besser auf sie verzichten sollte. Wenn sie implementiert werden, besteht hier in der Regel Erklärungsbedarf für alle NutzerInnen, die nicht mit diesen Elementen rechnen. In verstärktem Maß gilt dieser Satz natürlich auch für Elemente, die explizit als überflüssig bzw. unerwünscht angegeben werden.

Aus einer Kognitiven Karte, wie sie oben dargestellt ist, könnte man beispielsweise folgende Rückschlüsse ziehen:

- Die Grundfunktion ist der Routenplaner.
- Eine wichtige zweite Funktion ist die Suche nach einzelnen Orten.
- Darüber hinaus werden keine Funktionalitäten erwartet.
- Werbung wird akzeptiert, aber als störend empfunden.
- Längenangaben der Teilstrecken sollten nicht fehlen, ebenso wie die Möglichkeit, Tankstellen oder mautpflichtige Teilstrecken zu kennzeichnen.
- Generell werden eher Funktionalitäten erwartet, die die erfolgreiche Bewältigung der Route unterstützen und deren Nutzen unmittelbar ersichtlich ist.
- Bei Funktionalitäten, die nicht erwartet werden, ist dieser Umstand zu berücksichtigen. Sie müssen dann behutsam eingeführt werden, indem ihr Zweck und die Vorteile, die sich daraus ergeben, erläutert werden.
- Auf die Schnelligkeit der Zoomfunktion sollte besonderer Wert gelegt werden. Wenn dies gut umgesetzt wird, kann das für NutzerInnen zum Entscheidungspunkt werden, sich für diesen spezifischen Routenplaner zu entscheiden.

4. Heuristische Evaluation von Online-Geoinformationssystemen

Heuristische Evaluation ist eine Methode, bei der Experten die Gebrauchstauglichkeit eines Produkts an Hand anerkannter Usability-Prinzipien – den sogenannten Heuristiken – untersuchen und beurteilen. Die Richtlinien von Donald Norman [4], Jacob Nielsen [5] und Frederic Vester [6] wurden

für den Zweck der Überprüfung von Online-Geoinformationssystemen adaptiert und zu einer Heuristik zusammengefasst. Sie bestand aus folgenden Punkten:

- Sinnvoller Aufbau von Fenstern/Dialogabläufen
- Sichtbarkeit von Zusammenhängen
- Berücksichtigung der Sprache der Anwender
- Geringe Belastung des Gedächtnisses
- Konsistenz und Einhaltung von Standards
- Adäquates Feedback und Fehlermeldungen
- Vermeidung fehlerhafter Eingaben
- Gute Erlernbarkeit, Anpassung an persönliche Präferenzen
- Adäquate Hilfefunktion
- Ästhetik

Untersuchungsgegenstand waren Online-Geoinformationssysteme wie Routenplaner oder inter-

aktive Landkarten. Hier eine Liste der untersuchten Systeme, die in Kleingruppen evaluiert wurden:

- www.alpentour.at
- www.austrianmap.at
- www.doris.ooe.gv.at
- www.globalis.gvu.unu.edu
- www.map24.com
- www.parkinfo.com
- www.soelden.com
- www.viamichelin.com
- www.vor.at

Ohne auf detaillierte Ergebnisse der Projektarbeit einzugehen, wollen wir hier einige Ergebnisse darstellen, die gerade im Zusammenhang mit dem Konzept der Kognitiven Karte besondere Relevanz haben.

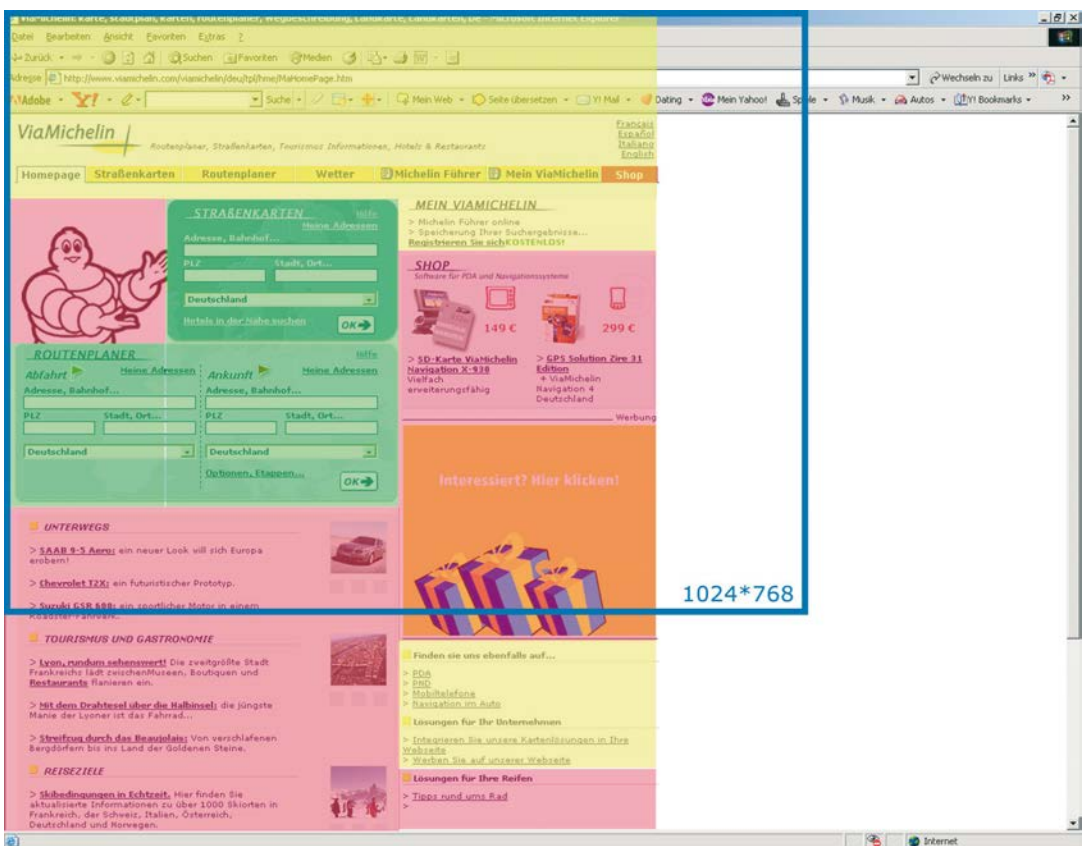


Abb. 4: Unterschiedliche Qualitäten von Funktionselementen am Beispiel der Startseite von www.viamichelin.com. Rot unterlegt sind Werbung und redaktionelle Beiträge, gelb sind jene Funktionsbereiche gekennzeichnet, die einen mittelbaren Nutzen versprechen. Der blaue Bereich stellt die Kernfunktionen der Website dar.

4.1. Sinnvoller Aufbau von Fenstern

Ein wesentlicher Qualitätsfaktor jedes Online-Instruments ist das Finden einer gesuchten Funktion sowie das Erkennen der darüber hinaus zur Verfügung stehenden Funktionen.

In Abbildung 4 ist am Beispiel der Startseite von www.viamichelin.com illustriert, wie wenig Platz für die wesentlichen Funktionselemente im Allgemeinen zur Verfügung gestellt wird.¹⁾ Die Suche nach Straßenkarten und Routenplaner, die gleichzeitig die zentralen Funktionselemente der Website darstellen, nehmen lediglich 19% der Oberfläche ein. Funktionsbereiche, die einen mittelbaren Nutzen versprechen, nehmen 31% ein. Dazu zählen Elemente wie Seitennavigation oder Inhalte, die bei näherer Kenntnis der Website nützlich sein könnten. Werbung und redaktionelle Beiträge, die vom Grundthema zu sehr abweichen, werden in der Regel als störend oder nutzlos empfunden. Sie belegen in unserem Beispiel 50% der zur Verfügung stehenden Arbeitsfläche. Die Dominanz von redaktionellen Beiträgen und Werbung geht bei Bildschirmauflösungen unter 1024x768 Pixel zu Lasten von Funktionen wie der Nutzung von www.viamichelin.com auf alternativen Ausgabeinstrumenten, die Möglichkeit, den Routenplaner auf der eigenen Website zu integrieren oder auf www.viamichelin.com eigene Werbung zu schalten.

Dabei gelingt es in der Regel den meisten Webdesignern, die Kernfunktionen einer Website rasch und einfach auffindbar zu machen. Unterstützt werden sie dabei von den NutzerInnen der Website: Diese verwenden meist eine Website genau deswegen, um ein bestimmtes Feature zu nutzen und sind auch bereit, etwas Energie für die Suche nach diesem Feature aufzuwenden. Die Schwierigkeit besteht vielmehr darin, Funktionalitäten, die nicht unbedingt in den Kognitiven Karten der User verankert sind, so zu präsentieren, dass sie überhaupt wahrgenommen werden und in weiterer Folge ihr Nutzen möglichst klar und schnell erkennbar ist.

4.2. Berücksichtigung der Sprache des Anwenders

Eckpfeiler eines jeden Routenplaners ist die Art und Weise, wie bestimmte Orte gefunden werden können. Von Seiten des Nutzers stehen hier zwei Möglichkeiten offen:

- Die Eingabe eines Ortsnamens (wenn zwar der Name, aber nicht die geografische Lage bekannt ist)
- Die Suche auf einer Landkarte (wenn weder geografische Lage noch der Ortsname eindeutig bekannt sind)

Besonders hilfreich wäre eine Möglichkeit, beide Suchstrategien parallel laufen lassen zu können. Tatsächlich stellen Routenplaner heute noch immer ausschließlich die Suche nach dem Ortsnamen zur Verfügung. Diese einseitige Suchmöglichkeit zieht einige weitere Probleme nach sich. Der Vergleich von Abbildung 5 und 6 verdeutlicht den Unterschied zwischen einseitiger und zweiseitiger Suchmöglichkeit.

So lange Menschen nach Orten suchen, die in ihrer mentalen Repräsentation gut integriert sind, können sie oben skizzierte Probleme in den meisten Fällen lösen, auch wenn der Energieaufwand dafür steigt. Wesentlich schwieriger wird die Aufgabenstellung, wenn die eigene Repräsentation über eine Suchregion nur undeutlich oder sogar falsch ausgebildet ist. Bei der Suche nach Orten in fremdsprachigen Regionen, für die verschiedene Schreibweisen möglich sind und/oder die richtige Schreibweise nicht bekannt ist, kommt noch der Umstand hinzu, dass die Fremdsprache mangelhaft beherrscht wird und aus diesem Grund hier nur wenig Flexibilität und damit Erfolgsaussicht hinsichtlich der Aufgabenlösung besteht.

4.3. Vermeidung fehlerhafter Eingaben

Jede verbale Suche über eine Eingabemaske ist von Natur aus mit Rechtschreib- und Tippfehlern der NutzerInnen verbunden. Auch diese Tatsache erhält besondere Relevanz bei der Ortssuche in fremden Regionen. In Abbildung 7 und 8 werden zwei Fehleingaben mit unterschiedlichen Konsequenzen illustriert.

¹⁾ An dieser Stelle ein Stück Selbstkritik: genau dasselbe Problem stellt sich auf der Website unserer eigenen Institution, der Donau-Universität Krems (Stand: Februar 2005).

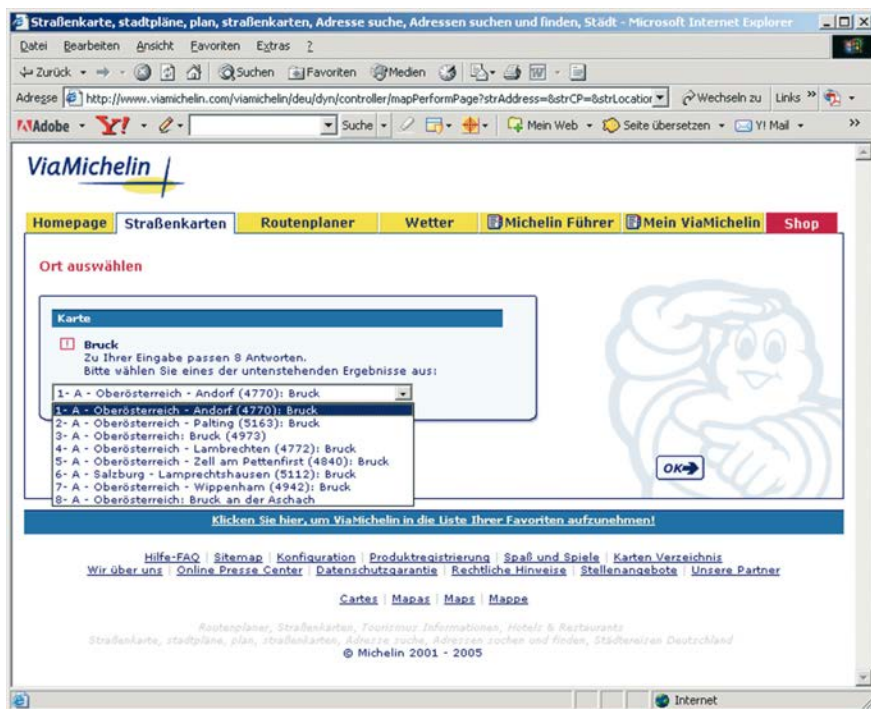


Abb. 5: Suchergebnis für „Bruck“ und „Österreich“ auf www.viamichelin.com. Für die Präzisierung der Suche wird nur rein verbale Information zur Verfügung gestellt.

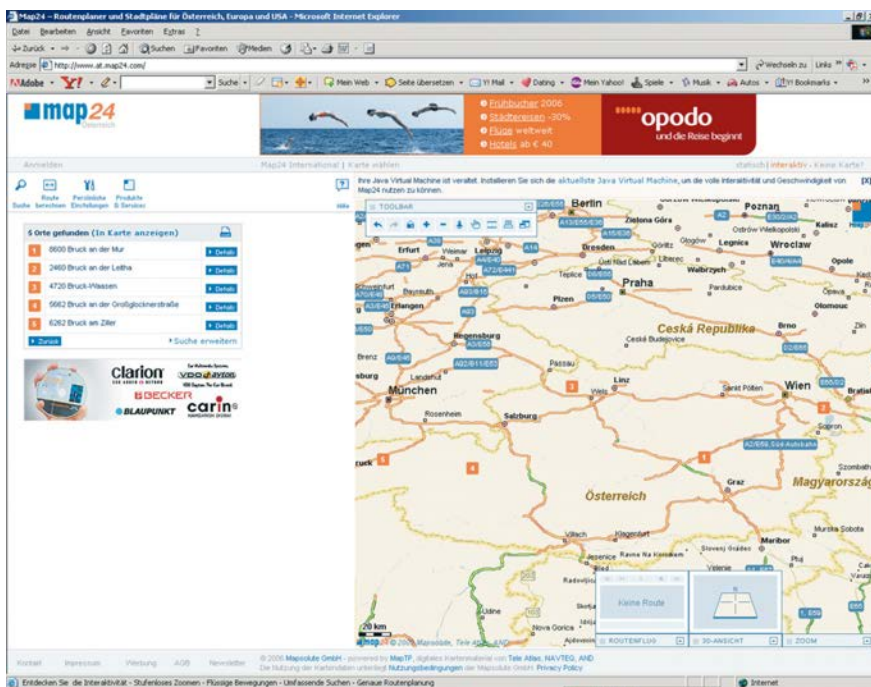


Abb. 6: Suchergebnis für „Bruck“ und „Österreich“ auf www.map24.com. Die parallele Darstellung von verbaler und geografischer Information erleichtert die Suche nach einem bestimmten Ort.

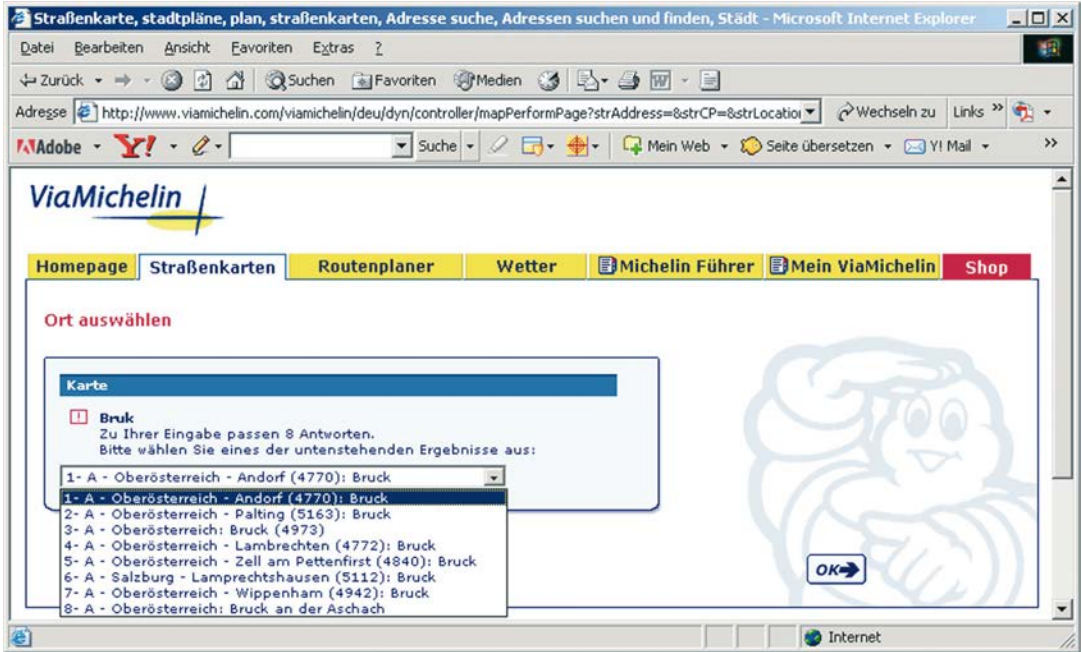


Abb. 7: Suchergebnis für „Bruk“ und „Österreich“ auf www.viamichelin.com. Das System führt eine automatische Rechtschreibkorrektur durch und stellt keine weiteren Alternativen zur Verfügung.

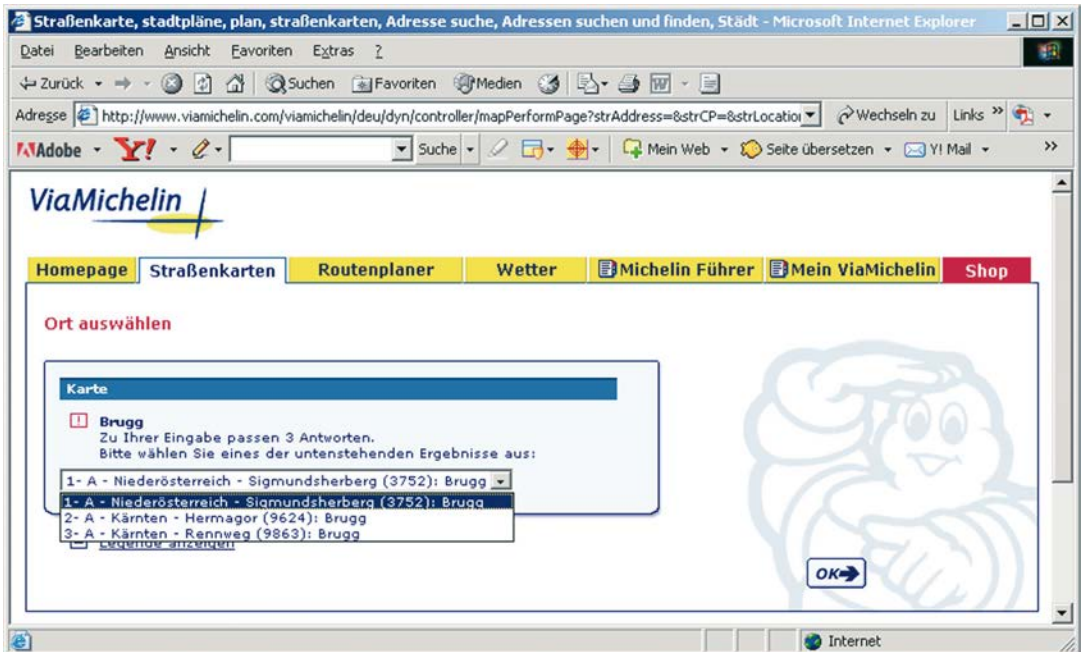


Abb. 8: Suchergebnis für „Brugg“ und „Österreich“ auf www.viamichelin.com. Das System akzeptiert die (in unserer Annahme falsche) Eingabe und stellt keine weiteren Kontrollmöglichkeiten zur Verfügung.

Die in den Abbildungen 7 und 8 dargestellten Systemreaktionen sind aus zwei Gründen problematisch:

- Aus der Sicht des Nutzers verhält sich das System inkonsistent: Einmal wird automatisch korrigiert, ein anderes Mal wird die falsche Eingabe akzeptiert. In der Praxis wird der User zwar diese Inkonsistenz meist nicht unmittelbar bemerken, es werden jedoch unbewusst Unregelmäßigkeiten des Systems registriert.
- Das System stellt keine alternativen Korrekturmöglichkeiten zur Verfügung. Die einzige Möglichkeit, fehlerhafte Eingaben zu erkennen, besteht darin, die Suche durchführen zu lassen und anschließend auf Grund der zur Verfügung stehenden Information zu beurteilen, ob der gefundene Ort auch der gesuchte ist. Wenn dies kein sicheres Ergebnis bringt, muss mit Hilfe einer neuen Eingabe des Ortsnamens nach Orten mit ähnlicher Schreibweise gesucht werden.

Die Lösung für beide Probleme liegt auf der Hand: Es ist wesentlich leichter, aus einer Liste möglicher Schreibweisen die richtige herauszufiltern als eine vermeintlich richtige Eingabe zu variieren. Dazu müssten aus der Ortsnamen-Datenbank Vorschläge zur Verfügung gestellt werden. Gleichzeitig müsste man auch hier versuchen, topografische Informationen möglichst parallel zur Verfügung zu stellen.

5. Schlussfolgerungen

Wie man an diesen drei Beispielen sehen kann, liegt die Lösung vieler Usability-Probleme deutlich auf der Hand, vorausgesetzt, man verwendet ein geeignetes Untersuchungskonzept. Das Konzept der Kognitiven Karten erlaubt eine transparente und logische Betrachtung menschlichen Problem-

löseverhaltens und kann besonders bei der Planung von Geoinformationssystemen ein abgesichertes und stabiles Basisgerüst bilden, in das anschließend die detaillierteren Inhalte systematisch integriert werden. Das Verhalten von NutzerInnen ist jedoch letztlich nicht vorhersehbar; das Problemlöseverhalten von Menschen erweist sich oft mehr opportun und kreativ (quick and dirty) als logisch und rational. Bei aller Berücksichtigung der Benutzererwartungen ist es daher notwendig, das Navigationsangebot einer Benutzeroberfläche einfach und übersichtlich zu halten. Der einfachste und zugleich erfolgversprechendste Weg dazu ist Verzicht auf überflüssige Inhalte und Beschränkung auf das Wesentliche.

Literaturverzeichnis

- [1] *Thagard, P.*: *Mind*: Introduction to Cognitive Science. Cambridge, USA, MIT Press. 1996
- [2] *Clark, A.*: *Being There: Putting Brain, Body and World Together Again*. Cambridge, USA, MIT Press. 1997
- [3] *Lynch, K.*: *The Image of the City*. Cambridge, USA, MIT Press. 1960
- [4] *Norman, D.*: *Things that make us smart*, Philadelphia, USA, The Perseus Books Group. 1994
- [5] *Nielsen, J.*: *Usability Engineering*. San Diego, USA, Academic Press. 1993
- [6] *Vester, F.*: *Denken, Lernen, Vergessen*. München, DTV. 1978

Anschrift der Autoren:

Univ.-Prof. Dr. Hanna Risku: Head of the Dept. for Knowledge and Communication Management Danube University Krems, Dorrek-Str. 30, A-3500 Krems, Austria.
e-mail: risku@donau-uni.ac.at

Mag. Franz Hable: Donau-Universität Krems, Zentrum für Wissens- und Informationsmanagement, Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30, A-3500 Krems.
e-mail: franz@hable-usability.at