

Emotionale Stadtkartierung -

Wie Webmapping-Programme und Geodaten neue Methoden der Stadtforschung ermöglichen

Verfasser: Dipl. Ing. Stefan Höffken

Einleitung

Der allgemeine Boom im Bereich der Geodaten, des Webmapping und der Location-Based-Services führt dazu, dass auch neue Möglichkeiten für die Wissenschaft und Forschung entstehen. Neuerdings können raumbezogene Daten genutzt werden, deren Erhebung vor einigen Jahren zu teuer und zu aufwändig gewesen wäre. Ein Beispiel für die daraus resultierenden Möglichkeiten der Stadtanalyse ist das Projekt der emotionalen Stadtkartierung.

In dem Beitrag wird Bedeutung von Webmapping-Programmen, digitalen Karten und Geodaten verdeutlicht und der Mehrwert dieser Karten für die Stadtforschung herausgearbeitet, welche ohne die Entwicklungen im Geodatenbereich nicht möglich wären. Anschließend wird dargestellt, wie die Minutiarisierung von Sensoren und Erhebungstechnologien neue Möglichkeiten für die Beobachtung von Menschen im öffentlichen Raum und zur Analyse der Anforderungen einer menschenfreundlichen Umwelt bieten.

In diesem Kontext soll eine neue Methode der Stadtanalyse – die emotionale Stadtkartierung (emotional mapping) – vorgestellt werden. Den städtischen Raum den Bedürfnissen der Menschen anzupassen ist eins der grundlegenden Ziele der planenden und bauenden Disziplinen. Vielfach werden hierzu „harte Informationen“ (wie Gebäude, Geschäfte, Straßen) einer Stadt erhoben und kartografiert. Mit den neuen technischen Möglichkeiten können zunehmend „weiche Informationen“, wie Bewegungen und Eindrücke erfasst werden. Damit besteht die Chance zu neuen Formen der Stadtanalyse, die sich am Menschen selbst orientiert und die bisherigen Daten ergänzt.

Unter dem Begriff der emotionalen Stadtkartierung versteht man die Erfassung und Visualisierung von physiologischen Daten im städtischen Raum. Um die Möglichkeiten dieser Erhebungsmethodik diskutieren zu können, sollen in dem beabsichtigten Paper die ersten Ergebnisse der beiden durchgeführten Projekte „emomap“ und „Mapping Marzahn“ vorgestellt werden. Dabei wird aufgezeigt, wie Webmapping-Programme und Geodaten diese neue Methode der Stadtforschung ermöglichen.

Der Kontext

Urbanisierung und Digitalisierung

Eine der Entwicklungen, welche das Leben der Menschen global stark bestimmt, ist die zunehmende Urbanisierung, also die zunehmende Verstädterung des Planeten. Heutzutage lebt weltweit gesehen mehr als die Hälfte der Menschheit in urbanen Regionen.¹ Zudem gibt es mehr Millionenstädte als jemals in der Menschheitsgeschichte. In den meisten westlichen Ländern ist dieser Prozess noch weiter vorangeschritten, so dass in Deutschland zum Beispiel heutzutage bereits etwa $\frac{3}{4}$ der Menschen in städtischen Regionen leben.² Städte sind damit der bestimmende Lebensraum für immer mehr Menschen. Und der öffentliche Raum ist der Bereich, in

¹ <http://www.un.org/esa/population/publications/WUP2005/2005wup.htm>

² <http://www.cireview.de/stadtfakten/urbanisierung-%E2%80%93-lander-und-regionen-im-vergleich/>

dem sich das städtische Leben vollzieht. Dessen Ausgestaltung und Organisation prägt entscheidend die Lebensqualität und das urbane Leben. Damit gewinnt die Auseinandersetzung mit dieser Lebensumwelt eine zunehmende Bedeutung und stellt eine der Herausforderungen an die Stadtplanung dar. Neue Beobachtungs- und Analyseinstrumente sind dabei wichtige Werkzeuge, um eine auf die Bedürfnisse der Menschen zugeschnittene Lebensumwelt für die Zukunft zu schaffen.

Dieses urbane Leben findet in einer zunehmend digitalisierten Umwelt statt. Fußgängerampeln werden digital geschaltet, die Straßenbeleuchtung reagiert auf Sensoren, welche die Lichtstärke messen, das Handy hat überall Empfang und an immer mehr Orten gibt es Hot-spots für das Internet. Die digitale Revolution hat Einzug gehalten in unser aller Leben und bestimmt dieses tagtäglich mit. Insbesondere das Wachstum des Internets ist in einer nie zuvor da gewesenen Schnelligkeit erfolgt und heutzutage nicht mehr wegzudenken. Diese Digitalisierung aller Lebensbereiche stellt uns vor neuen Aufgaben und Herausforderungen, aber ebenso viele neue Möglichkeiten. Gerade für die Stadtplanung und Stadtforschung bietet die Durchdringung unserer Welt durch das Internet (das „Internet der Dinge“) neue Visionen, die z.B. unter dem Schlagwort einer „smart city“ diskutiert werden (Real Corp 2009).

Die zunehmende Bedeutung von Geodaten – auch in der Stadtplanung

In den letzten Jahren lässt sich ein verstärktes Interesse und eine gestiegene Bedeutung von Geodaten und Geoinformationen feststellen. Gründe hierfür sind die technischen Entwicklungen, welche billigere, genauere, kleine und kostengünstigere Erhebungs- und Visualisierungsgeräte ermöglichen und damit eine Breitenwirkung haben, so dass der Geodatenbereich auch für den Massenmarkt wichtig geworden ist. Ein prominentes Beispiel hierfür sind die Navigationsgeräte. Im fachlichen Bereich zeigt sich dies in der zunehmenden Nutzung von Geografischen Information Systemen (kurz GIS). Dies sind Computersysteme, welche geographische Informationen speichern, manipulieren und anzeigen können.

Die Disziplin der Stadtplanung und angrenzende Bereiche der Regional-, Umwelt- und Raumplanung, als raumbezogene Wissenschaften, nutzen seit langen die Möglichkeiten solcher GIS-Systeme. Seit über 30 Jahren werden computer-gestützte Planungssysteme wie GIS eingesetzt. Waren dies in den 60ern noch einfache Management Informationssysteme sind es heutzutage immer komplexere 3D-GIS-Systeme (Kwartler, Long 2008: 7). Diesen verknüpfen Sachdaten (z.B. Straßennamen, Einwohnerdaten) mit dazugehörigen Raumdaten (Geometriedaten) und erlauben, im Unterschied zu herkömmlichen Karten, Abfragen und damit die aufgabenspezifische Zusammenstellung der Daten. Nach bestimmten Kriterien und Variablen können die gewünschten Daten abgefragt und kombiniert werden. Damit ermöglichen sie eine verbesserte Datengrundlage zur Raumbeobachtung (Monitoring) und Raumanalyse und sind eine wichtige Entscheidungshilfe, deren Bedeutung zunehmend gestiegen ist.

Durch die technologische Entwicklung in den letzten Jahren stehen Geräte zur Erfassung und Visualisierung von Geodaten nicht mehr nur Fachleuten zur Verfügung, sondern haben eine Diffundierung in die Breite erfahren. Insbesondere die Verbreitung von internetbasierten Karten hat für vielfache Innovationen im Bereich Datenvisualisierung gesorgt. „Mapping for the masses“ wie das Magazin *nature* zur Vorstellung von Google Earth 2005 titelte.³ Die Vorteile dieser internetbasierten Karten liegen in der einfachen Bedienbarkeit, der kostenlosen Verfügbarkeit und dass sie an jeweilige Bedürfnisse leicht angepasst werden können. Sie sind unmittelbar, d.h. sie haben eine gute Performance und ermöglichen flüssiges Nachladen in Echtzeit. Zudem sind offen, lassen sich also beispielsweise in Webseiten integrieren und mit weiteren Daten (z.B. Fotos, Statistiken) verknüpfen. Die Interaktivität ermöglicht einen „Dialog“ mit der Karte ohne festgelegte Abfolge. Die Visualisierung folgt den

³ <http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7078/index.html>, 25.11.2006

nutzer- und aufgabenspezifischen Angaben und ermöglicht die Darstellung individuell zugeschnittener Karten (Mitchell 2008, 19). Damit müssen digitale Karten nicht mehr als *single optimal map* auf eine große Benutzergruppe zugeschnitten werden (Kersting 2002, 1). Sie erlauben selbst Laien ohne kartografische Ausbildung die Darstellung und Auswertung von raumbezogenen Daten. Den Internetnutzern steht damit ein detailliertes kartografisches Wissen zur Verfügung, welches diese in ihrem Sinne nutzen können.

Zudem können diese Karten als Viewer für georeferenzierte Daten genutzt werden. Neben Luftbildern, und Rasterkarten stehen 3D-Stadtmodelle, topografische Informationen und vielerlei weitere Daten zur Verfügung (Höffken 2009). So kann jeder Nutzer weitere Daten hinzuladen, wie etwa die zu z.B. Echtzeitinformationen zum Pariser Verkehr, die Standorte von Flughafen oder auch zunehmend 3D-Modelle von Städten, wie etwa von der Stadt Berlin. Und via Schnittstellen (sog. API = application programming interface) ist es möglich verschiedenste Inhalte mit den Karten zu verknüpfen. Diese Neukombination von Inhalte wird als Mashup (engl. mash = mischen, zerstampfen) bezeichnet und erzeugt einen Mehrwert aus den bereits vorhandenen Daten. Neben dieser Vielzahl an raumbezogenen Daten bieten diese Programme auch verbesserten Kommunikations- und Visualisierungsmöglichkeiten. Durch diese Demokratisierung der Kartografie, die einfache Einbindung von nutzergenerierten Inhalten (*user generated content*) und die allgegenwärtige Zugänglichkeit der Karteninhalte via Internet gewinnen internetbasierte Karten zunehmend an Bedeutung für die raumbezogenen Wissenschaften, wie die Stadtplanung (Höffken 2009).

Google Earth wird zum Beispiel bereits für die Bestandsaufnahme, die Visualisierung von städtebaulichen Entwürfen oder auch Stadtmarketing-Zwecke benutzt. Und mit Daten des Open-Street-Map Projekts stehen weltweit immer bessere Geodaten zur Verfügung, mit sich bereits erste 3D Stadtmodelle generieren lassen (Kulawik et al. 2009).

Die Erhebung von kontextsensitiven Daten mittels minituarisierter, mobiler Geräte

Eine andere, aber eng damit zusammenhängende Entwicklung sind die zunehmend kleineren mobilen Sensoren und Empfangstechnologien. So sind heutzutage in immer mehr Handys oder Kameras kleine GPS-Empfänger und Bewegungssensoren integriert. Diese erfassen unsere Bewegungen, zeigen wo wir uns aufhalten und wie unser Puls schlägt. So wird in der Medizin bereits an kleinen Gesundheitsassistenten geforscht, welche – ganz im Stile des *wearable computing* – ständige Begleiter werden, unsere Körperfunktionen aufzeichnen und im Notfall Hilfe anfordern (Tröster 2007).

Waren frühere GPS-Geräte viel zu groß für den alltäglichen Gebrauch, so passen GPS-Logger mittlerweile in jede Hosentasche. Und ermöglichen damit auch den Laien die Nutzung. Dank der mittels GPS erhobenen Rauminformationen können beispielsweise die per Kamera oder Handy gemachten Fotos verortet werden – das sogenannte Geotagging. Und unter dem Stichwort des Location-Based-Service werden Dienste verstanden, die mittels Geodaten nutzerrelevante Informationen, wie z.B. den Weg zum nächstgelegenen Restaurant, anbieten. Die Firma Sense Networks etwa entwickelte das Handy-Tool Citysense, welches anhand von anonym ausgewerteten GPS-Sensoren erhebt, wo sich die Menschen in der Innenstadt von San Francisco gerade aufhalten. Wer möchte, kann dann einen der belebten Orte aufsuchen.⁴ Die Auswertung von aggregierten Daten ermöglicht auch für die Stadtforschung neue Erkenntnisse über das Verhalten und die Bewegungsmuster der Bewohner und gibt Hinweise für die Weiterentwicklung von Verkehrsplanungen. So wurde im Projekt Real Time Rome des MIT die Funkaktivität der Handynutzer in Rom in Echtzeit erhoben und diese mit den GPS-Koordinaten von Taxis und Bussen in Relation gesetzt. Auf diesem Wege konnten Erkenntnisse gewonnen werden, in wie weit Busse und Taxis mit der tatsächlichen Anzahl an Personen korreliert. Damit wird insbesondere das Handy eine wichtige Rolle bei der zukünftigen Erhebung von raumbezogenen Daten spielen. Denn dieses erlaubt, durch seine ständige

⁴ <http://www.citysense.com/home.php>

„Anwesenheit“ beim Nutzer die Erfassung bisher nicht erfassbarer Daten von immateriellen Prozessen, die wichtig für das Verständnis von Prozessen in der Stadt sind, da sie sich an den aktuellen Bedürfnissen der Menschen orientiert.

Den städtischen Raum den Bedürfnissen der Menschen anzupassen ist eins der grundlegenden Ziele der planenden und bauenden Disziplinen. Vielfach wurden hierzu „harte Informationen“ (wie Gebäude, Geschäfte, Straßen) einer Stadt erhoben und kartografiert. Mit den neuen technischen Möglichkeiten, wie etwa dem Handy, können zunehmend diese „weiche Informationen“, wie Bewegungen und Eindrücke erfasst werden. Damit besteht die Chance zu neuen Formen der Stadtanalyse, die sich am Menschen selbst orientiert und die bisherigen Daten ergänzt.



Abb.1: Die aggregierten GPS-Daten als Information, wo in San Francisco sich andere Personen aufhalten (Quelle:citysense)

Der Mensch im Fokus – die „Cognitive Renaissance“ und Psychogeografie

Eine stärkere Orientierung der Kartografie am Menschen wurde bereits in den 60ern und 70ern mit der sog. 3. Welle der „cognitive renaissance“ (Bowden 1980) gefordert. Ein wichtiger Vertreter war hierbei Kevin Lynch mit dem Buch „Image of the City“ (Lynch 1965), in dem er sich mit mental maps (auch als kognitive Karten bezeichnet) von Bewohnern amerikanischer Städte auseinandersetzte. Kognitives Kartieren ist für Menschen von elementarer Bedeutung zur Orientierung in Städten und hat damit – so zeigte Lynch – auch eine stadtplanerische Relevanz. Die *cognitive renaissance* öffnete die Geographie zu anderen Disziplinen wie der Soziologie und Psychologie (Geipel 1982). Die Leistung von Lynch besteht darin, dass er versuchte, die Stadt nach den selben Mustern zu erfassen, wie sie das menschliche Bewusstsein wahrnimmt. Dem emotional-subjektiven Erleben eigentlich einheitlicher (objektiver) Sinneseindrücke wird eine hohe Bedeutung zugewiesen. Lynch „bezieht [...] die Stadtbewohner und ihre Wahrnehmung erstmals systematisch in die Prozesse von Survey und Planung ein. Damit erschließt er die Stadt zugleich als Wahrnehmungsraum“ (Wagner 2006).

Mit diesem Wahrnehmungsraum setzte sich die Bewegung „Situationistische Internationale“ (SI) intensiv auseinander. Die Mitglieder der SI forderten eine Architektur, die es ermöglicht, die üblichen Zeit- und Raumkonzeptionen zu verändern. Dabei entwickelten sie die *derivés*, eine „strategische, jedoch experimentelle“ Methode des Umherschweifens (Adamek-Schyma 2008) – eine Methode zur Erforschung der Stadt. Diese erinnert an den Spaziergang des Flaneurs in Paris (Benjamin 1983). Diese Form der analytischen Stadtbegehungen wird

dem Feld der Psychogeographie zugeordnet. Guy Debord, ein Mitglied der SI, bezeichnet die Psychogeographie als die „Erforschung der genauen Gesetze und exakten Wirkungen der gegebenen oder bewußt eingerichteten, direkt auf das Gefühlsverhalten des Individuums einwirkenden geographischen Umwelt“⁵ (Debord 1958: 52-53). Die (experimentelle) Untersuchung der architektonischen oder räumlichen Umgebung legt damit den Fokus auf die Wahrnehmung, das psychische Erleben und das daraus resultierende Verhalten der Menschen. Das Aufspüren von Stimmungen und Atmosphären steht dabei im Fokus dieser Methodik (Adamek-Schyma 2008: 414). Damit wird dem emotional-subjektiven Empfinden eine wichtige Rolle bei dem Verständnis und – im nächsten Schritt – bei der Aneignung von Raum eingeräumt.

Durch die technologischen Fortschritt können diese Ansätze heutzutage in einer ganz neuen Weise verfolgt werden. So beeinflussten zeichnerische Fähigkeiten und die ex-post Auswertung die Aussagekraft von mental maps und individuelle Karten. Heutzutage stehen nun Instrumente zur Verfügung, welche die Erhebung von Eindrücken, Emotionen und körperlichen Reaktionen auf die Umwelt in ganz neuer Weise greifbar erscheinen lassen.

Emotionale Stadtkartierung

Am Schnittpunkt der neuen technischen Möglichkeiten und einer am Menschen orientierten Kartografie setzt das Konzept der emotionalen Stadtkartierung (emotional mapping) an. Hierbei werden die Vitalfunktionen des Menschen (wie etwa Herzschlag, Temperatur und Hautwiderstand) gemessen. Durch das Tracking – also die Aufzeichnung der zurückgelegten Wegstrecken mittels GPS – können diese Daten nun mit räumlichen und zeitlichen Daten kombiniert werden (Höffken, Zeile 2008). Die Kombination der Daten vermittelt somit einen Blick auf das emotionale Befinden der Probanden im Stadtraum – ein emotionales Abbild entsteht. Vereinfacht gesagt sollen Informationen darüber gemessen werden, wie sich die Menschen wo in der Stadt fühlen.

Stand der Forschung

Die Forschung im Bereich der emotionalen Stadtkartierung ist noch sehr jung. Erste Versuche dieser Art hat der Künstler Christian Nold in seinem Projekt Biomapping unternommen. Ausgestattet mit einem GPS-Gerät und einem Lügendetektor, der den Hautwiderstand an den Fingerspitzen misst, erfasst er die Hautwiderstandsdaten von Probanden während der Spaziergänge. In Kombination mit den GPS-Daten erstellt er sog. emotional maps von Städten, wie San Francisco (Nold 2006). Dabei wendet Nold keine normierten Verfahren an und erhebt keine ergänzenden Daten, womit sein Projekt als ein eher künstlerisches zu verstehen ist. „Mit genaueren Messverfahren, die mehr Daten einbeziehen, beispielsweise auch den Puls, die Gehirnströme (EEG) oder die Blickrichtung, ließen sich auch genauere Aufschlüsse über die Erlebnisbeschaffenheit von Orten gewinnen, die beispielsweise für Architekten und Urbanisten, aber auch für Designer von virtuellen Räumen sehr interessant sein können“ (Rötzer, 2006).

Dank technischer Entwicklungen in den letzten Jahren, welche die immer genauere und umfassende Messung dieser Indikatoren ermöglichen, schreitet die Erforschung der menschlichen Emotionen weiter voran. Emotionen selbst lassen sich zwar nicht erfassen, aber diese sind eng gekoppelt mit physiologischen Veränderungen, die vom Autonomen Nerven System gesteuert werden und mittels Veränderungen der elektrodermalen Aktivität⁶ (EDA) erfasst werden können. Die Messung der EDA mittels Hautwiderstand/ Hautleitwert wird in der Medizin (Storm et al. 2002), der Stressforschung (Selye 1956, Papastefanou 2008) und Psychologie (Pinel 1997) und

⁵ http://ftp.fortunaty.net/text/textz/textz/debord_guy_einfuehrung_in_eine_kritik_der_staedischen_geographie.txt

⁶ Vom griechischen Wort *derma* für Haut.

Emotionserkennung (Voskamp 2006) angewendet.

Physiologische Daten und Emotionsanalyse

Die Erhebung von physiologischen Daten oder auch Vitalparameter lässt Rückschlüsse auf das körperliche Befinden des Menschen, wie etwa Stress oder Entspannt sein, zu. Ebenso sind sie Indikatoren für die emotionale Verfassung (Pinel 2001: 117) und ermöglichen damit Rückschlüsse auf diese (Tröster 2007: 120). Wenn es um emotionale Regungen des Menschen geht, dann spielt die Haut eine wichtige Rolle. Denn sie ist das größte Organ des Menschen und ermöglicht eine einfache Messung von verschiedenen Körperdaten – wie etwa Hauttemperatur und Hautwiderstand.

Der Hautwiderstand (skin resistance)⁷ und der reziproke Wert der Hautleitfähigkeit (skin conductance) sind Indizes für die EDA der Haut (Pinel 2001: 117). Die EDA wird als „sensibler und valider Indikator im unteren Aktivierungsbereich und bei kleinen, meist kognitiv bedingten Aktivierungsänderungen angesehen“ (Boucsein 1998: 295). Die menschliche Haut ist grob schematisch in 3 Schichten aufgebaut: der Subcutis (Unterhaut), der Dermis und der an der Hautoberfläche liegenden Epidermis – die sog. Oberhaut (Kanitakis 2002). Zwischen Dermis und der Epidermis findet eine permanente Transpiration statt, welche zu einer guten Leitfähigkeit der Haut führt. Die EDA lässt sich als Veränderungen der elektrischen Eigenschaften der Haut beschreiben, die durch Interaktion zwischen Umwelt und dem persönlichen psychologischen Zustand beeinflusst wird. Mit verantwortlich sind hierbei die Schweißdrüsen, welche – neben ihrer Funktion für die Thermoregulation – auch in Situationen aktiv werden, in denen spezifische Umweltstimuli zu emotionalen Reaktionen führen (Bortz, Döring 2003: 283).

Technik

Zur Erfassung der zurückgelegten Wegstrecke der Probanden, wurde in den bisherigen Projekten ein GPS⁸-Logger i Blue 747 der Firma Transssysteme eingesetzt. Das Gerät zeichnet neben den Positionskoordinaten (mittels GPS) den dazugehörigen Timestamp (Zeitdaten) auf. Über den Time-Stamp können die Ortskoordinaten mit den physiologischen Daten kombiniert werden. Geringes Gewicht und kleine Größe ermöglichen, dass sie angenehm von den Probanden getragen werden können. Mit einem USB-Anschluss können die Daten nachträglich ausgelesen werden.



Abb. 2: Smartband (links) und GPS-Logger (rechts).

Als Sensor-Armband zur Messung des Hautwiderstandes, bzw. der Hautleitfähigkeit wurde ein Prototyp des smartband von bodymonitor (www.bodymonitor.de) eingesetzt, das zur Aufzeichnung von Vitalparametern entwickelt worden ist. Es handelt sich hierbei um ein Armband, in das Mikroprozessoren, verschiedene Sensoren,

⁷ Der Begriff „Galvanic Skin Response“ findet noch weite Verwendung, ist jedoch ungenau definiert. (Rösing 2001, 6) daher findet er in dieser Arbeit keine Vewerdung.

⁸ GPS = Global Positioning System (deutsch: Globales Positionsbestimmungssystem) wird im allgemeinen Sprachgebrauch speziell für das NAVSTAR-GPS des US-Verteidigungsministeriums verwendet, welches zur weltweiten Positionsbestimmung und Zeitmessung entwickelt wurde.

ein Speichermedium, ein Akku und zwei Elektroden eingearbeitet sind. Das smartband ist als ein elastisches Textilband entwickelt worden, mit dem Ziel minimaler Beeinträchtigung des Probanden. Getragen wird es am nicht-aktiven Handgelenk. Über die Elektroden fließt kontinuierlich ein unter der Wahrnehmungsschwelle liegender, schwacher elektrischer Strom, aus dessen Stromstärke sich der Hautwiderstand bzw. die Hautleitfähigkeit ermitteln lässt. Weitere mögliche Parameter, die erhoben werden können sind z.B. die triaxialen Beschleunigung, die Pulskurve, Hauttemperatur, Lichtintensität des Umfeldes u.a.m. (www.bodymonitor.de/). Das smartband kann die Vitalparameter mit frei einstellbaren Frequenzen aufzeichnen.

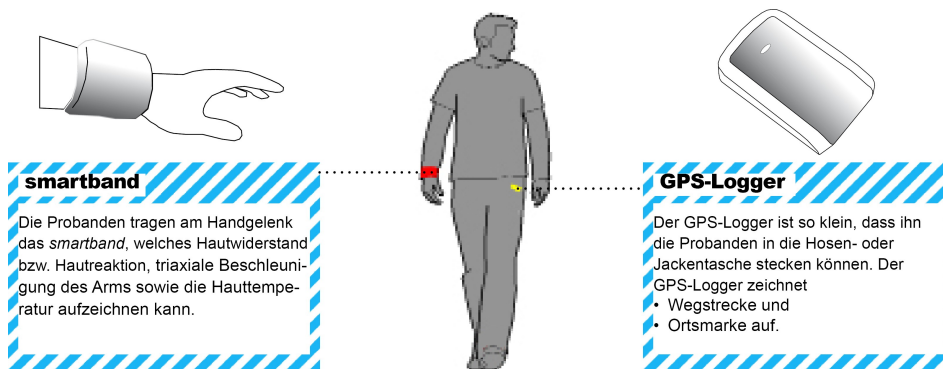


Abb. 3: Beispielfhafte Darstellung, wie ein Proband smartband und GPS-Logger mit sich trägt (eigene Darstellung).

Es wurden sowohl die Wegstrecke (Ortskoordinaten und Timestamp) mit dem GPS-Logger, wie auch die Hautleitfähigkeitswerte der Probanden mit dem Sensor-Armband aufgezeichnet. Mittels Stata 9 wurden diese mit den GPS-Koordinaten zeitlich synchronisiert und mit dem Programm GPS-Visualizer (Schneider 2008) als 3D KMZ-Files für Google Earth aufbereitet. Durch die automatische Mitführung des GPS-Zeitsignals ist es zudem möglich, den Lauf in der Keyhole Markup Language KML mit sogenannten „timestamps“ zu versehen. Damit kann der Lauf auch zeitlich rekapituliert werden. Die Zuordnung der Zitate zu den Ortsmarken sowie die Verortung der Aktionen erfolgte manuell. Durch den Verlauf der Kurve kann auch auf die Intensität und die Länge der Reaktion geschlossen werden.

Datengrundlagen

Vorhandene Datengrundlagen waren in beiden Projekten neben einer gescannten Rasterkarte und georeferenzierten Luftbildern über Google Earth/ Maps vor allem die unter der CreativeCommons Lizenz verfügbaren Karten von OpenStreetMap (<http://openstreetmap.org/>). Da diese Kartensammlung von einer Community, ähnlich der Wikipedia Enzyklopädie, mithilfe von GPS-Trackern aufgebaut wird, eignen sich die Openstreetmap Karten hervorragend für die Verwendung innerhalb des Projekts. Zusätzlich wurden Daten aus Google Earth und Google Maps verwendet.

Projekte

Anhand der der beiden Projekte „emomap“ und „Mapping Marzahn-Hellersdorf“ werden die ersten Ergebnisse der Forschungsarbeit zur emotionalen Stadtkartierung dargestellt.

Das Studienprojekt emomap

Im Studienprojekt emomap an der Technischen Universität Kaiserslautern führte eine Gruppe von 20 Probanden aus angehenden Stadtplanern und Architekten innerhalb von 3 Monaten mehrere Testläufe in der Mannheimer Innenstadt durch. Ziel war die Identifikation von Bereichen in der Stadt, denen sich bestimmt Emotionen

zuordnen lassen und die Visualisierung dieser in einer emomap. Die Ergebnisse wurden mit den Ergebnissen des Projektes „Wohlfühlen im öffentlichen Raum der Innenstadt Mannheim“ der TU Karlsruhe verglichen, bei dem Wohlfühlquartiere für verschiedene Nutzergruppen in der Innenstadt von Mannheim definiert wurden. Diese Quartiere wurden anhand von Wohlfühlfaktoren wie Dichte, demografische Verteilung, aber Grünstruktur, Verschattung, kulturelle Einrichtungen und Kriminalität hin untersucht und mithilfe von GIS-Techniken bestimmt. Die Probandengruppen trafen sich in der Stadt Mannheim zu 10 verschiedenen Testläufen in verschiedenen vorher definierten Quartieren: Der Jungbusch, hoch verdichtet und sozialer Brennpunkt, das Museumsquartier, die Haupteinkaufsstraßen der Planken, das Schloßareal mit der baulichen Trennung der Bundesstraße und das Boulevardgebiet von Bahnhof zum Wasserturm. Jeder Lauf dauerte ungefähr eine Stunde.

Erste Ergebnisse inhaltlicher und auch methodischer Art konnten erzielt werden, auch wenn aufgrund mangelnder Datengrundlagen eine „emotionale Karte“ der Mannheimer Innenstadt nicht realisiert werden konnte. Eine gesamtstädtische Betrachtung konnte durch die Rastereinteilung der gemessenen Hautwiderstandsklassen erreicht werden. Dieses Raster wurde bewusst sehr groß gewählt, um eine gesamtstädtische Karte zu erzielen. Die Karte dient dabei einer Orientierung, um potentielle Anwendungen aufzuzeigen, denn einer Aussage über die Wohlfühlbereiche einer Stadt. Demgegenüber steht die Visualisierung der absoluten Messwerte innerhalb der Stadt, die ohne die Klassenbildung visualisiert wurde. Auffallend ist der große Unterschied der absolut aufgenommenen Werte (Zeile et al. 2009). Insgesamt zeigt sich aber, dass eine Aggregation der Daten zu diesem Zeit des Projekts keinen Aussagewert erzeugen kann. Hierfür müssen die Auswertungsverfahren verbessert werden und die Anzahl der Probanden bedeutend höher liegen.

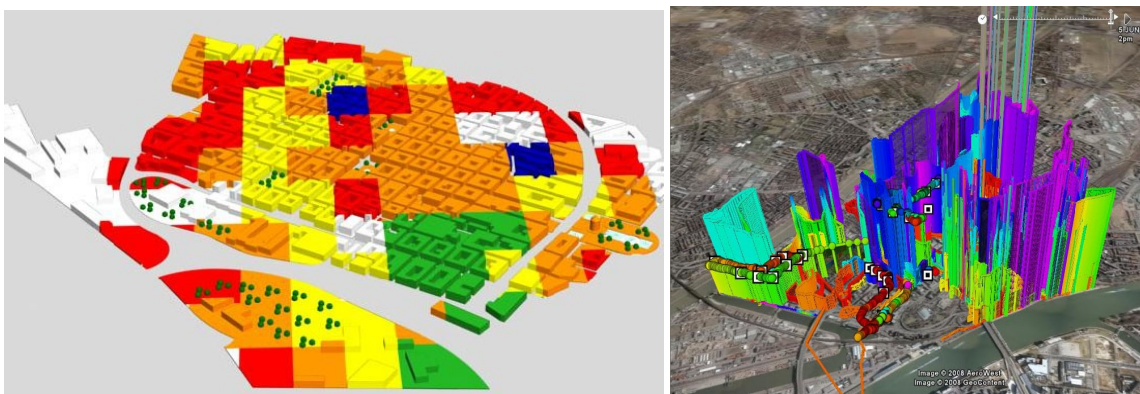


Abb.4: Die gesamtstädtischen Betrachtungen im Projekt emomap (Quelle: Zeile)

Dem entsprechend wurden einzelne Begehungen genauer analysiert. Bei der Detailbetrachtung von drei Experimententeilnehmern konnten Bereiche analysiert werden, die relativ eindeutige Hinweise auf Stress- oder Entspannungszonen geben (Zeile et al. 2009). Entlang einer stark befahrenen Bundesstraße zeigte sich hohe, auf Stress hindeutende Werte. Dieser Bereich sticht im gesamten Gebiet des Jungbuschs durch seinen hohen Stressfaktor hervor. In unmittelbarer Nähe zu dem oben erwähnten Bereich befindet sich die Jungbuschstraße. Anders als im Großteil des westlichen Jungbuschgebiets lässt sich hier eine einheitliche Wohlfühlsituation feststellen. Interessant ist hierbei, dass sich diese Daten mit den Ergebnissen der Studie zu den Wohlfühlquartieren decken (Zeile et al. 2009).



Abb. 5: Graph des Verlaufs der Hautwiderstandes eines Probanden und per GPS erhobene Ortskoordinaten (Quelle: Zeile)

Diese Erkenntnisse sind erste Indizien zur Identifikation von Stress- und Wohlfühlräumen, lassen mit den erhobenen Ergebnissen noch keine klare Aussage zu. Es zeigt sich, wie schwierig es ist, allgemein gültige Aussagen über den Wohlfühlwert einzelner Bereiche innerhalb der Stadt mithilfe der eingesetzten Technik zu erlangen. Viele Eindrücke sind nicht auf die Bau- und Nutzungsstruktur, sondern auf das persönliche direkte Empfinden einzelner Personen zurückzuführen. Daher muss diese Methodik weiter verfeinert und in wiederholten Begehungen überprüft werden.

Das Projekt Mapping Marzahn-Hellersdorf

Anknüpfend an die Ergebnisse des emomap-Projektes, wurde bei der Begehung in Marzahn-Hellersdorf auf die Aggregation der Daten verzichtet und die Analyse individueller Erfahrungen durchgeführt. Im Rahmen des Kunstprojektes Landvermesser K. und Humboldt Landvermesser – HM²⁹ der beiden Künstler Johann Zeitler und Klaus W. Eisenlohr fanden im Oktober und November 2008 drei Begehungen in Marzahn-Hellersdorf statt. Während dieser Stadtpaziergänge fanden besondere Aktionen (wie etwa Literaturlesungen, Singen eines Kinderchores und ortsbezogene Vorträge) statt. Bei der dritten Begehung wurden 2 Teilnehmer mit Sensor-Armbändern (*smartband* von bodymonitor.de) sowie einem GPS-Logger ausgerüstet. Die Begehung dauerte knappe 3 Stunden und führte vom alten Dorfkern Marzahn zum alten Gutshof in Hellersdorf. Insgesamt fanden 13 besondere Aktionen während des Spaziergangs statt. Kurz vor der Begehung wurden die Probanden vor Ort in die Technik (Funktion des Sensor-Armbandes und Markerfunktion des GPS-Loggers) eingewiesen und gebeten, von ihnen als besonders empfundene Situationen per Logpunkt (subjektives Urteil) und einer kurzen handschriftlichen Notiz zu vermerken.

⁹ <http://kulturserver-berlin.de/home/landvermesser/ausstellung.html>

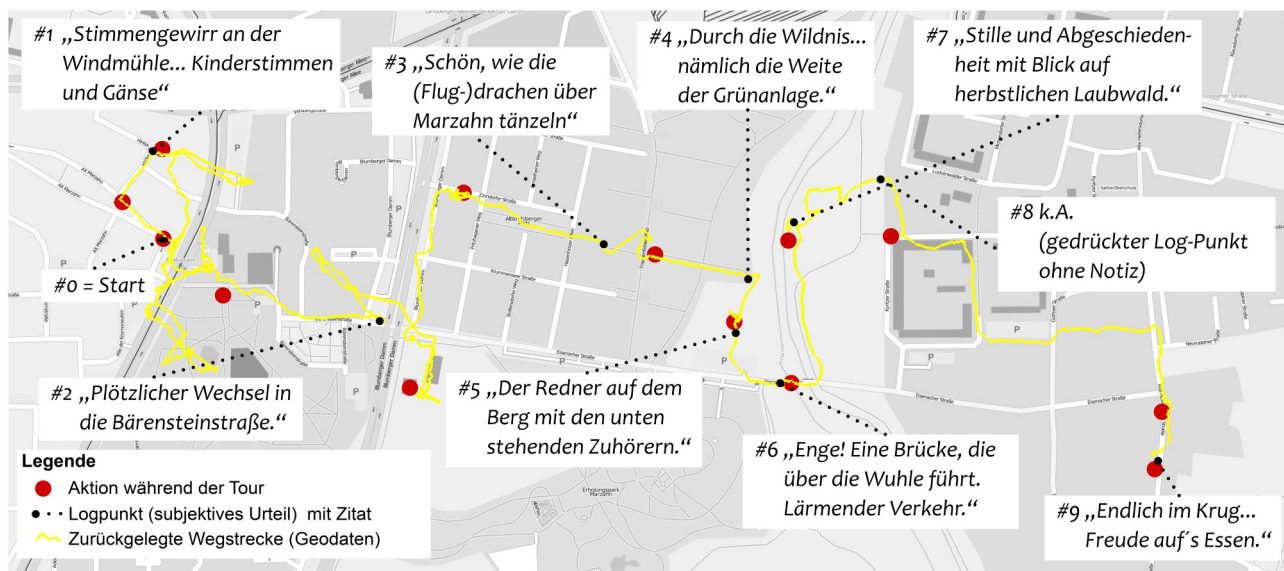


Abb. 6: Die gelaufene Route von Proband 1 mit den Logpunkten (subjektive Ortsmarke) und den Notizen.

Um Hinweise für die Interpretation der physiologischen Daten zu bekommen, wurden die subjektiven Urteile der Probanden erhoben, welche die Daten ergänzen und Hinweise für die Interpretation liefern sollen. Bei der Auswertung der Logpunkte und der dazugehörigen handschriftlichen Notizen, zeigte sich, dass die beiden Probanden die subjektiven Marker unterschiedlich nutzten (vgl. Abb. ??).¹⁰ So gab es nur einem Fall, in dem die Probanden gleichzeitig eine Ortsmarke setzten. Die dort stattfindende Aktion war der Grund für das Setzen des Logpunktes. In einem zweiten Fall lassen sich die Ortsmarken auf die gleiche Ursache – nämlich eine Gruppe von Flugdrachen – zurückzuführen (gestrichelter Kreis in Abb). Bei allen weiteren Ortsmarken gab es keine Übereinstimmung. Hieraus wird deutlich, wie unterschiedlich die Probanden die Begehungen subjektiv wahrnahmen. Interessant ist zudem, dass sich 9 von 15 subjektiven Urteilen auf durchgeführte Aktionen des Spaziergangs beziehen, während nur ein Drittel durch die umgebende Umwelt ausgelöst wurden (bei einer Markierung ohne Angaben).

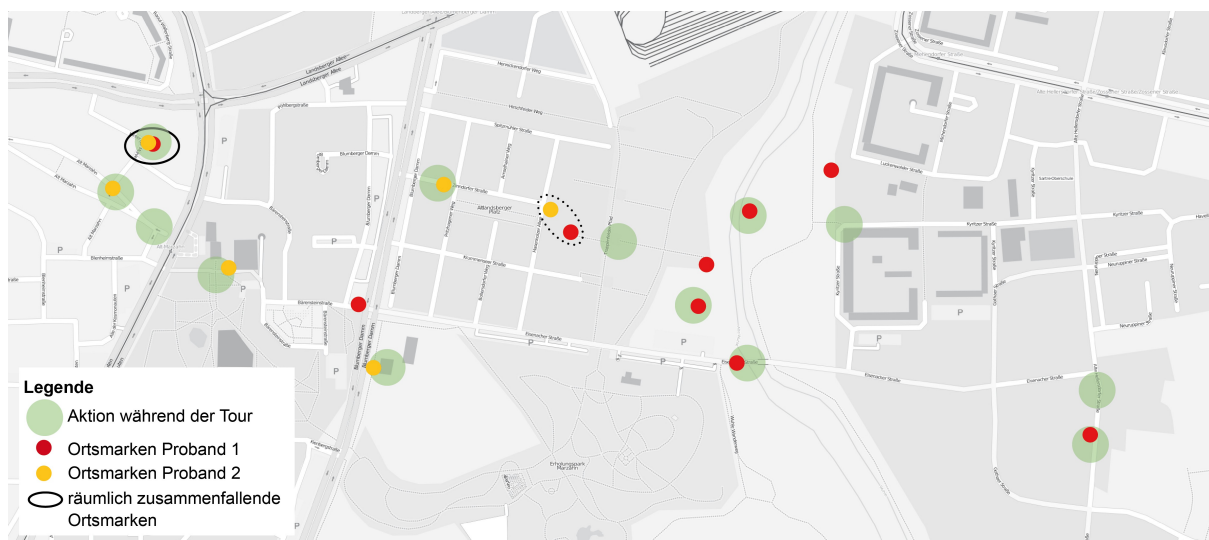


Abb. 7: Alle Ortsmarken beider Probanden – nur einmal zeigt sich eine räumliche Nähe (Eigene Darstellung)

Im folgenden Schritt wurden die subjektiven Urteile mit den verräumlichten Hautreaktionswerten verglichen. Durch Analyse der Intensität und des zeitlichen Aufeinandertreffens der Hautreaktionsveränderungen konnte auf die Aufmerksamkeitsreaktion der Probanden geschlossen werden. In Abb. 8 ist beispielhaft ein Ausschnitt der

¹⁰ Proband 2 litt an einer Sehnenscheidenentzündung und musste daher das smartband nach gut 2 Stunden abnehmen. Daher liegen die Daten nur für gut 2 Stunden vor.

Strecke von Proband 1 zu sehen. So zeigt sich hier, dass die Hautreaktionsveränderungen bei den gesetzten Logpunkten (rote Kreuze) unterschiedlich ausfällt (bei #5 hoch, bei #6 äußerst gering).



Abb.8: Auswertung der Ortsmarken (rotes Kreuz) und der Hautreaktion (bunte Kugeln) von Proband 1 (Eigene Darstellung).

Bei Proband 1 unterscheiden sich die Orte, welche er mit einem Logpunkt markiert hat, von jenen, welche unwillkürlich seine Aufmerksamkeit erregt haben (Hautreaktionswerte). Bei Proband 2 sieht dies hingegen anders aus. Vergleicht man seine Logpunkte mit den automatisch-emotionalen Reaktionen, dann ist zu erkennen, dass subjektives Urteil und unwillkürliche Aufmerksamkeitsreaktion zeitlich eng zusammen liegen. Die unwillkürlich-körperlichen Reaktion des Probanden 2 sind damit relativ konsistent mit seinem bewussten Urteil (vgl. Abb. 9).

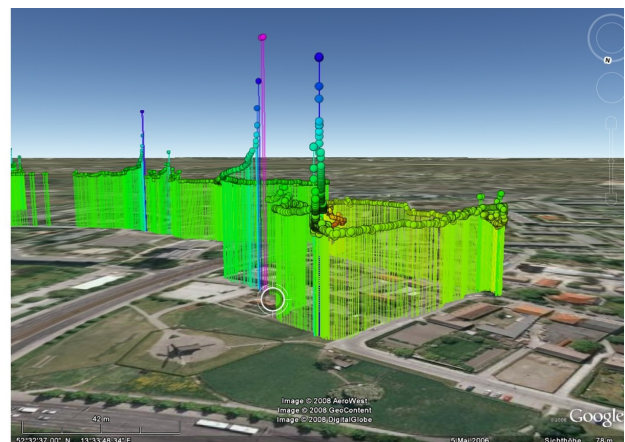
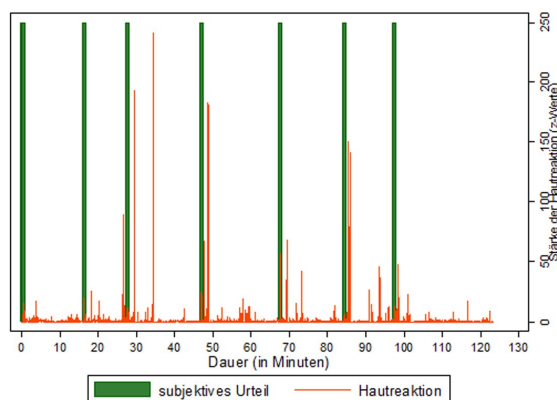


Abb.9: Auswertung der Ortsmarken (grün) und der Hautreaktion (orange) sowie die verräumlichte Darstellung der Hautreaktionswerte (Ausschnitt) von Proband 2.

Es wird deutlich, dass subjektives Urteil – also die bewusste Bewertung eines Ortes, bzw. einer Situation – nicht zwangsläufig mit den autonomen physiologischen Reaktionen einhergehen muss. Damit konnten Orte/ Situationen identifiziert werden, die bei den Teilnehmern unbewusste Reaktionen ausgelöst haben, ohne bewusst als besondere Momente wahrgenommen zu werden. Interessant ist zudem der Vergleich der Hautreaktionswerte mit den stattgefundenen Aktionen. So ist in den meisten Fällen eine Veränderung der Hautreaktion zu verzeichnen, welche vom Durchschnitt abweicht. Diese Veränderungen können innerhalb einer Aktion, die teilweise mehrere Minuten dauerten, mehrmals auftreten. Die Ergebnisse der Projekte deuten auf einen Zusammenhang zwischen den besonderen Situationen und Veränderungen der Hautreaktion hin. Dies deckt sich mit den Ergebnissen des Projektes emomap. Die subjektiven Aussagen hingegen geben nur teilweise Aufschluss über die unbewussten Reaktionen der Probanden, und ermöglichen damit nur teilweise eine bessere Interpretation der

Hautreaktionswerte. Daher muss in folgenden Projekten die Dokumentation der Begehungen detaillierter erfolgen, was z.B. durch Audio-Recordings erfolgen könnte, welche eine minutengenaue Rekapitulation ermöglichen.

Ausblick

Im Rahmen des Projektes emomap zeigte sich, dass es aktuell noch nicht möglich ist eine gesamtstädtische Karte positiver und negativer Eindrücke einer Stadt zu erstellen da sich die Rohdatenmenge als zu klein für eine solche Auswertung erwies. Die Ergebnisse beider Projekte zeigen aber, dass sich mit dieser Methode Wohlfühl- und unangenehme Orte in der Stadt für einzelne Personen identifizieren lassen.

Da ein Großteil des Aufenthalts im öffentlichen Raum nicht bewusst erlebt, also die Wahrnehmung der Lebensumwelt unbewusst erfolgt, können unbewussten Reaktionen für die Stadtforschung von besonderem Interesse sein. Insbesondere solche Reaktionen, die nicht mit dem subjektiven Urteil der Probanden einhergehen. Da sie von diesen nicht bewusst erkannt werden, lassen sie sich nur schwer mittels Interviews erheben. Die Schwierigkeit und Herausforderung besteht nun darin, die Auslöser für solche Reaktionen bestimmen zu können. Mit der Methode lassen sich möglicherweise diese Stress- oder Wohlfühlorte identifizieren und auch nachweisen. Auswirkungen von Baumaßnahmen, wie etwa einer Spielstraße, auf das Wohlbefinden der Anwohner könnten damit gemessen werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die ersten wichtigen Schritte unternommen wurden, um die Möglichkeiten einer am Menschen orientierten Kartografie zu erforschen. Um die Aussagekraft der Hautleitwerte bei den nächsten Begehungen zu verbessern, müssen im Vorfeld der Läufe Skalierungs-Tests (Benchmarking) erfolgen. Durch die Ergänzung mit weiteren physiologischen Werten können die Aussagen über das emotionale Befinden der Personen noch verbessert werden. Ebenso muss im weiteren Verlauf erforscht werden, in wie weit einzelne Störfaktoren, wie etwa Gehpausen die Werte beeinflussen. In Bezug auf die Technik zeigt sich, dass die Probanden Unsicherheit im Umgang mit dem GPS-Logger hatten. Um diese Fehlerquelle bei Erhebungen mit weiteren Probanden zu vermeiden, könnte eine Kurzanleitung mit Grafiken erstellt werden, welche die Probanden bei der Einführung erhalten. Die Herausforderung für die weiteren Untersuchungen liegt nun darin, die eingesetzten Technologien weiter zu entwickeln und die Erhebungsmethodiken weiter zu verfeinern.

Fazit

Die Methode der emotionalen Stadtkartierung stellt ein neues Erhebungsinstrument für die Analyse des öffentlichen Raumes dar, welches allerdings erst am Anfang der Forschung steht und weiterer Entwicklungen bedarf. Es zeigt sich, dass hiermit ein Instrument entwickelt werden kann, um das individuelle Erleben im städtischen Raum (zumindest teilweise) zu erfassen. Dies bietet die Möglichkeit, bisher nicht erfassbare, kontextsensitive Daten zu erheben, welche Hinweise für eine an den Bedürfnissen der Bewohner angepasste Lebensumwelt liefern.

Diese Analysemethodik ist stark mit den aktuellen Entwicklungen im Geodatenbereich verknüpft und ohne diese nicht realisierbar. Denn erst der Raumbezug macht die erhobenen emotionalen Daten für die Planung interessant und relevant. Durch den Zeit- und Raumbezug können die Daten in ihren städtischen Kontext eingebracht werden. Der Mehrwert besteht darin, dass nun die erhobenen Daten in ihrem zeitlich-räumlichen Kontext ausgewertet werden können. Dementsprechend bieten Geodaten, wie sie z.B. von OpenStreetMap erstellt werden, eine wichtige Grundlage für ein solches Projekt. Nicht nur dass diese Daten als Kartengrundlagen für die Visualisierung dienen (wie bereits realisiert), sondern auch z.B. per Handy für die Begehung als Datengrundlage zur Verfügung stehen.

Ziel des Projektes ist es, ein für die Wissenschaft und Stadtforschung nützliches Instrument zu entwickeln, welches möglichst vielen zugänglich gemacht werden soll. Insbesondere durch die kollaborative Arbeit vieler Nutzer werden im Bereich des Webmapping wichtige Erkenntnisse erzielt und neue Ideen realisiert. Da die Einsatzmöglichkeiten der emotionalen Stadtkartierung noch weiter untersucht werden müssen, ist die Unterstützung der nicht-kommerzieller digitaler Projekte ein Ziel, welches die Anpassung an die Bedürfnisse der Nutzer unterstützt und damit die Identifikation neuer Anwendungsfelder ermöglicht. Es daher wird für den weiteren Verlauf die stärkere Nutzung von Open-Source-Technologien angestrebt, um einerseits den gemeinnützigen Ansatz zu unterstützen und einen Entwicklungsbeitrag für die Weiterentwicklung dieser Programme zu leisten. Zudem können die entwickelten Verfahren mit der entsprechenden Software für weitere Forschungsprojekte zur Verfügung gestellt werden und befördern den inhaltlichen Austausch und die Weiterentwicklung der Software. Ziel für ein angestrebtes Forschungsprojekt zum Thema emotionale Stadtkartierung ist die Nutzung von open-source Analyse-, Auswertungs- und insbesondere der Visualisierungssoftware. Daher sollen Programme wie Quantum-GIS eingesetzt werden. Damit soll der „Reichtum der Netzwerke“ (Benkler 2006) weiter genutzt und gefördert werden.

Quellen

- Adamek-Schyma, Bernd (2008) „Psychogeographie heute: Kunst, Raum, Revolution?“ in ACME: An International E-Journal for Critical Geographies, Volume 7, Issue 3, S. 407-432
- Benkler, Yochai (2006) „Der Reichtum der Netzwerke“, unter: http://www.benkler.org/Benkler_Wealth_Of_Networks.pdf
- Bortz, J. & Döring, N. (2003) „Forschungsmethoden und Evaluation“
- Boucsein, W. (1988) „Elektrodermale Aktivität – Grundlagen, Methoden und Anwendungen“, Berlin
- Bowden, M. J. (1980) „Cognitive renaissance in American geography: the intellectual history of a movement“, in: Organon 14, S. 199-204
- Debord, Guy (1955) „Einführung in eine Kritik der städtischen Geographie“ in: Gallissaires u.a. [Hrsg.] „Der Beginn einer Epoche. Texte der Situationisten“ Hamburg 1995, S.17-20. Die Zeitschrift Les lèbres nues (Die nackten Lippen) wurde seit 1954 von belgischen Surrealisten in Brüssel herausgegeben.
- Downs, Roger M; Stea, David (1982) „Kognitive Karten: Die Welt in unseren Köpfen“, deutsche Ausgabe
- Geipel, Robert (1982) „Kognitives Kartieren als Bindeglied zwischen Psychologie und Geographie“, S. 8 In: Downs, Roger M; Stea, David (1982) „Kognitive Karten: Die Welt in unseren Köpfen“, deutsche Ausgabe
- Höffken, Stefan (2008) „Google Earth in der Stadtplanung“, Graue Reihe des ISR, Heft 19
- Höffken, Stefan; Papastefanou, Georgios; Zeile, Peter (2008) „Ein emotionales Kiezportrait - Google Earth, GPS, Geotagging und neue Möglichkeiten für die Stadtplanung“, in SCHRENK, M. and V. POPOVICH, P. ELISEI, D. ENGELKE:
- Kanitakis, J. (2002) „Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin“. European journal of dermatology vol. 12, Nr. 4, S. 390-399

- Kersting, Oliver Patrick (2002) "Interaktive, dynamische 3D-Karten zur Kommunikation raumbezogener Information", Dissertation, unter: <http://cgs.hpi.uni-potsdam.de/publications/Public/2002/Ker02/kersting%20-%20dissertation.pdf>
- Kulawik, Robert; Schilling, Arne; Zipf, Alexander (2009) „Landesweite 3D-Stadtmodelle im Internet auf Basis offener Standards des Open Geospatial Consortiums (OGC) - das Beispiel Nordrhein-Westfalen 3D“
- Kwartler, Miceak and Longo, Gianni (2008) "Visioning and Visualisation – People, Pixel and Plans"
- Lynch, Kevin (1960) „The image of the City“, MIT Press
- Mitchell, Tyler (2008) "Webmapping mit Open Source-GIS-Tools", deutsche überarbeitete Ausgabe
- Nold, Christian (2008) unter: <http://biomapping.net/>
- Open Street Map: <http://openstreetmap.org/>, 2008
- Papstefanou, Georgios (2008) „Ambulatorisches Assessment und Empirische Sozialforschung“, unter: http://www.gesis.org/fileadmin/upload/dienstleistung/fachinformationen/servicepublikationen/sofid/Fachbeitraege/Methoden_und_Instrumente_der_Sozialw_2008-2.pdf
- Pinel, John P. J. (2001) „Biopsychologie“. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2001, ISBN 3-8274-1082-7
- Real Corp 2009 (2009) „CITIES 3.0 – Smart, Sustainable, Integrative Strategies, concepts and technologies for planning the urban future“, unter: <http://www.corp.at/Download/CORP2009/realcorp2009folder.pdf>
- Rösing, Benjamin (2001) „Elektrodermale Aktivität und lexikalische Verarbeitung bei Aphasie“, Dissertation, unter: http://darwin.bth.rwth-aachen.de/opus3/volltexte/2002/269/pdf/Roesing_Benjamin.pdf
- Rötzer, Florian (2006) „emotionale Stadtkartierung“, unter: <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/22/22591/1.html>
- Schneider, Adam (2008) „GPS Visualizer: Convert your GPS data for use in Google Earth“, unter: http://www.gpsvisualizer.com/map_input?form=googleearth, 2008
- Schwabe, Sebastian und Grimm, Christian (2008) „Körperliche Indikatoren psychischer Vorgänge“, unter: <http://www.uni-leipzig.de/~cwuensch/wp-content/uploads/file/K%C3%B6rperliche%20Indikatoren%20psychischer%20Vorg%C3%A4nge.pdf>
- Selye, Hans (1956) „The Stress of Life“, Kapitel 1-7, McGraw-Hill
- Storm, Hanne; Myre, K.; Rostrup, M.; Stokland, O.; Lien, M. D.; Raeder, J. C. (2002) „Skin conductance correlates with perioperative stress“, unter: <http://www.med-storm.com/pdf/SCperioperativestress.pdf>
- Tröster, Gerhard (2007) „Kleidsamer Gesundheitsassistent“ in: Mattern, Friedemann (Hrsg.) „Die Informatisierung des Alltags“, ISBN: 978-3-540-71454-5, S.103 – 126

- Voskamp, Jörg (2006) „EREC – Emotionserkennung aus physiologischen Daten“, unter: http://www.igd-r.fraunhofer.de/uploads/media/Fraunhofer_Emotionsensors_de.pdf
- Wagner, Kirsten (2006) “Die visuelle Ordnung der Stadt. Das Bild der Stadt bei Kevin Lynch” In: H-Soz-u-Kult, 14.09.2006, unter: <http://hsozkult.geschichte.hu-berlin.de/forum/id=774&type=diskussionen>
- Benjamin, Walter (1983) „Das Passagenwerk“ Suhrkamp
- Zeile, Peter; Höffken, Stefan; Papastefanou, Jorgos (2009) „Mapping People? Human as sensors and its possible use for urban design“, CORP 2009, unter: http://programm.corp.at/cdrom2009/papers2009/CORP2009_78.pdf