

Menschen als Messfühler – die Kombination von Geowebmethoden und Sensorik

Peter Zeile, Jan-Philipp Exner, Stefan Höffken, Bernd Streich

(Dipl. Ing. Peter Zeile, TU Kaiserslautern, Lehrgebiet cpe, Pfaffenbergstraße 95, 67663 Kaiserslautern, zeile@rhrk.uni-kl.de, <http://cpe.arubi.uni-kl.de/>)

(Dipl. Ing. MSc. Jan-Philipp Exner, TU Kaiserslautern, Lehrgebiet cpe, Pfaffenbergstraße 95, 67663 Kaiserslautern, exner@rhrk.uni-kl.de, <http://cpe.arubi.uni-kl.de/>)

(Dipl. Ing. Stefan Höffken, TU Kaiserslautern, Lehrgebiet cpe, Pfaffenbergstraße 95, 67663 Kaiserslautern, s.hoeffken@rhrk.uni-kl.de, <http://cpe.arubi.uni-kl.de/>)

(Prof. Dr.-Ing. Bernd Streich, TU Kaiserslautern, Lehrgebiet cpe, Pfaffenbergstraße 95, 67663 Kaiserslautern, streich@rhrk.uni-kl.de, <http://cpe.arubi.uni-kl.de/>)

1 ABSTRACT

Eine Frage beschäftigt die Planung seit jeher: Wann ist die Stadt lebenswert? Mit welchen neuen, computergestützten Methoden kann die stadtplanerischen Diskussion eine neue Qualität erhalten? Monitoringsysteme, gespeist mit individuellen Daten verschiedener Benutzergruppen können hierbei in einem neuen bottom-up Planungsverständnis wertvolle Erkenntnisse liefern. Die Idee hinter dieser Aufgabenstellung ist, ähnlich wie es Kevin Lynch mit seinen Mental Maps praktizierte [Lynch 1960], den stadtplanerischen Horizont zu erweitern und ihn zusätzlich mittels neuer Geowebtechnologien einer digitalen Renaissance zu unterziehen. Am Beispiel der Stadt Kaiserslautern werden die Bewegungsmuster von Probanden in der Stadt Kaiserslautern über einen längeren Zeitraum getrackt, über diese „Tracking People Methode“ mit Menschen als Messfühlern untersucht. Datengrundlagen sind OSM-, Google Earth- und GPS-Daten, die zusätzlich über sogenannte „Walking Diaries“ validiert werden. Alle Daten werden anschließend aggregiert, so dass städtische Dichtekarten von bevorzugten Wegen und Aufenthaltsorten der Testgruppe entstehen. Mit diesen Karten können Hotspots, aber auch ungenutzte Bereiche in der Stadt identifiziert werden, die eine neue Sichtweise auf die Nutzung städtischen Infrastruktur zulassen. Zusätzlich können durch diese Informationen dem Planer neue inhaltliche Analysemöglichkeiten eröffnet werden, welche dieser im urbanen Planungsprozess gewinnbringend einsetzen kann.

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

Lebenswerte, gesunde und prosperierende Städte sind ein erstrebenswertes Ziel für die Stadtplanung sowie auch für deren Bürger. Doch bevor Maßnahmen getätigt werden um diese Vision zu erreichen, stellt sich die Frage: Wann überhaupt ist eine Stadt lebenswert und ist es möglich, darüber quantifizierbare und validierbare Aussagen zu treffen? Neben den klassischen Standortfaktoren gewinnen die weichen zunehmend an Bedeutung und werden immer mehr zum ausschlaggebenden Faktor, wenn es darum geht Standortentscheidungen zu treffen – sei es für Unternehmen als Standort für den Firmensitz oder auch als Lebens- und Arbeitsmittelpunkt für den einfachen Bürger. Dieser Aspekt wurde unter anderem auch schon von Richard Florida untersucht, welcher in diesem Kontext erläuterte, dass sich das ehemalige Prinzip „People follow Jobs“ sich umgekehrt hat und heutzutage attraktive und lebenswerte Städte mit einem gutem Image und einer kulturellen Vielfalt – entstanden durch die dort lebenden Menschen – die sog. „kreative Klasse“ und damit auch Arbeitsplätze anziehen [Florida 2004]. Dreh- und Angelpunkt dieser Betrachtung ist der Faktor „Mensch“. Doch wie kann eben dieser methodisch als Messfühler für planungsrelevante Fragestellungen eingesetzt werden? „Normale“, konventionelle und quantifizierbare Werte, wie etwa Baulandpreise, Bodenrichtwerte oder Lärmmessungen werden schon seit langer Zeit in der Stadtplanung verwendet. Wie jedoch können komplexere und subjektive Daten erfasst und kartografiert werden, damit deren weitergehende Nutzung und Analyse und schließlich deren fachliche Nutzbarmachung möglich ist? Lassen sich z.B. Mental Maps im Sinne von Kevin Lynch verorten, so dass diese für die stadtplanerische Diskussion nutzbar sind? Hierbei stellt sich die Frage, wie Methoden für der Datenerfassung und Behandlung aussehen können und welche speziellen Fragestellungen und Probleme zu beachten sind und welche Anforderungen das Arbeiten mit dem Menschen als Messfühler verlangt. Ergänzend wird auch die Frage nach der Konzeption einer adäquaten Visualisierung dieser komplexen Fragestellung behandelt.

Insbesondere mobile Anwendungen auf mobilen Endgeräten befeuern diesen Trend zunehmend und liefern wichtige Innovationsideen und -methoden, denn räumlich verortete Informationen und Dienste wie Location Based Services (LBS) sowie vor allem auch die daraus generierten Inhalte erlangen zunehmend Relevanz. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass die Koppelung von GIS- und GPS-Systemen zunehmend im Fokus

des planerischen Interesses steht. Mental Maps können dementsprechend aufgewertet werden, in dem Probanden mithilfe der GPS-Technik „in stadträumlichen Umgebungen durch digitale Systeme gewissermaßen eine Art zweites ‚Erinnerungs-Bild‘ extrahieren können [Streich 2005:308]

Einige Projekte, wie zum Beispiel die „Regionsidentifizierung“ in „1,2,.. Scheibenhardt“ [Berchtold et al. 2002:44ff], das Projekt „emomap Mannheim“ [vgl. hierzu Zeile et al. 2009] oder die „GPS-Studie Studentenstadt Karlsruhe“ [Berchtold et al. 2009] liefern erste Anhaltspunkte darüber, wie „Tracking“ des Messfühlers „Mensch“ als mögliche Methode für planerische Aufgaben eingesetzt werden kann: Wurde bei der ersten Arbeit von Berchtold et al. noch die Aufzeichnung der Wege dafür benutzt, um die Region Karlsruhe durch ihre Bewohner in ihrer ganzen Vielfalt zu beschreiben und um Hauptattraktoren zu identifizieren, so bedienen sich die neueren Arbeiten schon der GPS-Technik zur Aufzeichnung der Wege. Einmal verbunden sogar mit der Verknüpfung von physiologischen Daten zur Identifizierung von emotionalen Hotspots [vgl. Zeile et al.] zum anderen wurden bei der „GPS-Studie Studentenstadt Karlsruhe“ 100 Probanden mithilfe eines GPS-Trackers und eines digitalen Routenbuches über einen Zeitraum von vier Wochen in Karlsruhe beobachtet.

3 DAS EXPERIMENT „TRACKING PEOPLE“

Im Rahmen von zwei studentischen Projekten wurde als Untersuchungsfeld die Mobilität der Studierenden in Kaiserslautern ausgewählt. Während bei dem vorangehenden Forschungsprojekt Emomap [vgl. Zeile et al. 2009] sich der Fokus auf eine Verknüpfung von physiologischen „Befindlichkeiten“ sowie der Wegemuster bezog, wurde bei dieser Projektarbeit mittels des Trackings der Probanden deren Wege- und Aktivitätsmuster erhoben. Durchgeführt wurde das Experiment in zwei Untersuchungsreihen: Die erste über den Zeitraum von zwei Wochen im Mai 2009 sowie eine vierwöchige zweite Phase im Dezember 2009.

3.1 Methodik

Die Methode des Tracking umfasst drei wesentliche Arbeitsschritte: Zum einen die Aufnahme der Daten aller Probanden über ein sogenanntes „Walking Diary“ – eine Art Tagebuch – das die einzelnen Wege und Punkte sowie deren Zweck mittels Google Earth dokumentiert. Zum anderen die GIS-gestützte Aggregation der Daten aller Teilnehmer und drittens die Abfrage und Auswertung dieser Daten. Für alle Aktionen wurde ein vordefinierter Katalog mit 22 Attributen und eindeutiger Nomenklatur erstellt, um verschiedene Schreibweisen und Fehlinterpretationen auszuschließen.

Im Walking Diary müssen die Probanden ihre Wege nach Datum, der Uhrzeit mit Beginn und Ende der Strecke, sowie den Start- und Endpunkt des Weges mithilfe der „Strecke zeichnen“-Funktion erfassen. Zusätzlich sind die Attribute wie „Zweck des Weges“, „Verkehrsmittelwahl“ sowie das „Geschlecht“ und eine eindeutige, anonymisierte „ID“ der Probanden mit aufzunehmen. Da nicht nur die Bewegung wichtig ist, sondern auch die Verweildauer vor Ort, müssen zusätzlich über die „Placemark setzen“-Funktion in Google Earth die Aufenthaltsorte erfasst werden. Diese sind wiederum nach Datum „Ankunft“, „Abreise“, „Ort“, „Zweck“ und „ID“ und „Geschlecht“ zu sortieren. Zusätzlich können an einem Aufenthaltsort auch sogenannte „Statuswechsel“ erfolgen, wenn zum Beispiel der Proband von „Freizeit“ auf „Schlafen“ wechselt. Die Punkte und Wege werden in Google Earth mit einem Datumsstempel versehen, und in Ordner zum jeweiligen Tag archiviert und gespeichert. Das Aufzeichnen des Diaries geschieht über eine Tabelle, die über den jeweiligen Datums- und Uhrzeitenstempel mit den jeweiligen Geodaten der Wege und Aufenthaltspunkte in einem GIS-System verknüpft werden. Danach ist es möglich, verschiedene raumrelevante Abfragen mit den erfassten Attributen zu tätigen. Beispielhaft sind die Wege aller Probanden als Dichtekarte oder das geschlechtsspezifische Einkaufsverhalten zu nennen. Alle Daten wurden mithilfe eines GIS-Systems aggregiert und analysiert.

3.2 Auswertungsergebnisse

Die Auswertung der Projektarbeit sollte anhand thematischer Schwerpunkte geschehen, zu denen die Studenten ihre getroffenen Annahmen anhand der Datensätze in Bezug auf ihre Validierbarkeit überprüfen. Hierbei wurden Untersuchungsfelder gewählt, wie etwa verkehrstechnische Betrachtungen bezüglich des Modal Splits (hier wurde z.B. für die Probanden die Feststellung gemacht, dass v.a. die pendelnden Studenten sich vorwiegend mit dem Auto in der Stadt fortbewegen, während die Wohnhaften überwiegend zu Fuß gehen oder mit dem Fahrrad fahren), vielfach aufgesuchte Bereiche (beliebte Punkte für Einkaufen,

Weggehen etc.) oder etwa die Verteilung der Orte des Lernens an der Universität. Folgende exemplarische Beispiele verdeutlichen die gemachten Beobachtungen:

3.2.1 Einkaufsverhalten

Die folgende Abbildung zeigt das Einkaufsverhalten der Studenten in der Innenstadt von Kaiserslautern. Der grün unterlegte Bereich wurde anhand einer Dichtemessung generiert und zeigt den Hauptaktivitätsbereich der Probanden. Die Haupteinkaufsorte wurden zudem mit punktuellen Symbolen verortet. Als Feststellung wurde beobachtet, dass die weiblichen Probanden (rote Symbole) sich vorwiegend im Bereich der Innenstadt in einer Straße mit einer Vielzahl von Textileinzelhandelsgewerbe aufhielten, während die männlichen Probanden diesen Bereich nahezu komplett zum Einkaufen mieden und vorwiegend Güter des täglichen Bedarfs in anderen Bereichen der Innenstadt nutzten.

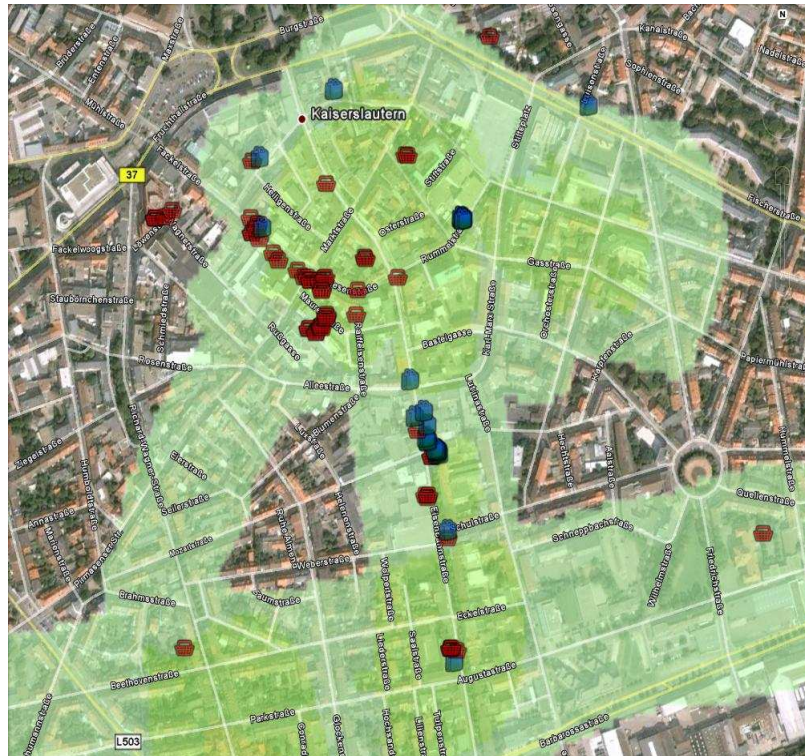


Fig. 1: Unterscheidung Einkaufsverhalten der männlichen (blau) und weiblichen Probanden (rot), Analyse Probanden Braun, Ohnesorg & Schaaf [CPE 2010]

3.2.2 Zweckgebundene Aufenthalte an der Universität

Die Vorgabe sah keine ausschließlich flächige Verortung der erhobenen Daten vor, auch eine Visualisierung mittels Google Earth und verorteten Balkendiagramme war möglich. Bei der folgenden Grafik ist die unterschiedliche Aufenthaltsdauer der Studenten je Zweck an der TU Kaiserslautern zu sehen. Auffällig ist hier beispielweise der gelbe Ausreißer in einem der Hauptgebäude der Universität, an welchem eine Party auf der Universität stattfand und die Studenten großteils dort eine lange Aufenthaltszeit hatten, sich sonst aber eher selten in dem Gebäude aufhielten.

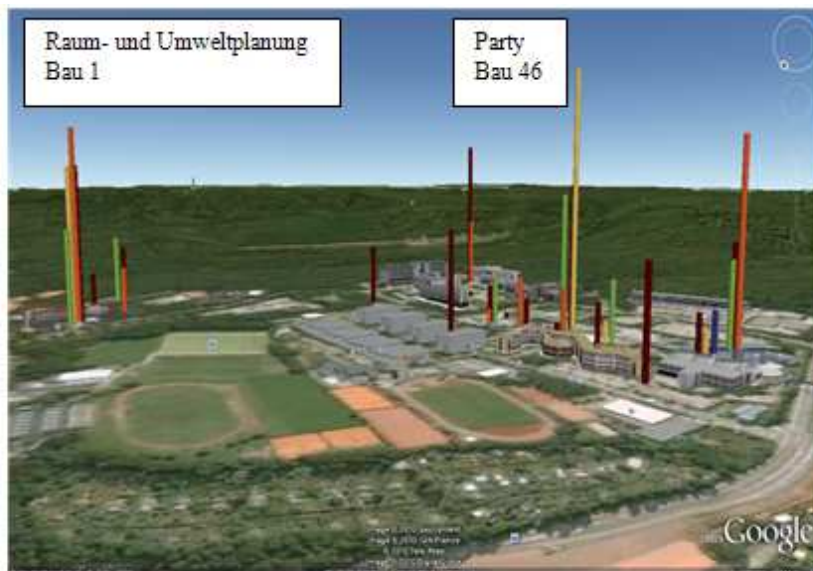


Fig. 2: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer nach Zweck an der Universität, Analyse Probanden Moser & Sailer[CPE 2010]

3.2.3 ÖPNV-Analyse

Die konkrete planerische Anwendbarkeit kann anhand des folgenden Analysebeispiels aufgezeigt werden. Die linke Grafik zeigt die zurückgelegten Wege mit Hilfe des Fahrrads, die mittlere diejenigen mit dem Auto und die rechte die Wege mit dem ÖPNV. Hierbei wird insbesondere im zentralen Bereich der Karte eine starke Diskrepanz beider Karten deutlich. Dies beruht auf dem Fakt, dass der Weg zu einem größeren Einzelhandelsgeschäft, hauptsächlich für den täglichen Bedarf, überwiegend mit dem Fahrrad zurückgelegt werden muss, weil eine ÖPNV-Anbindung nicht existent ist. Dadurch ließe sich die planerisch relevante Aussage treffen, dass eine angebotene Buslinie kontinuierlich von Studenten frequentiert werden würde.

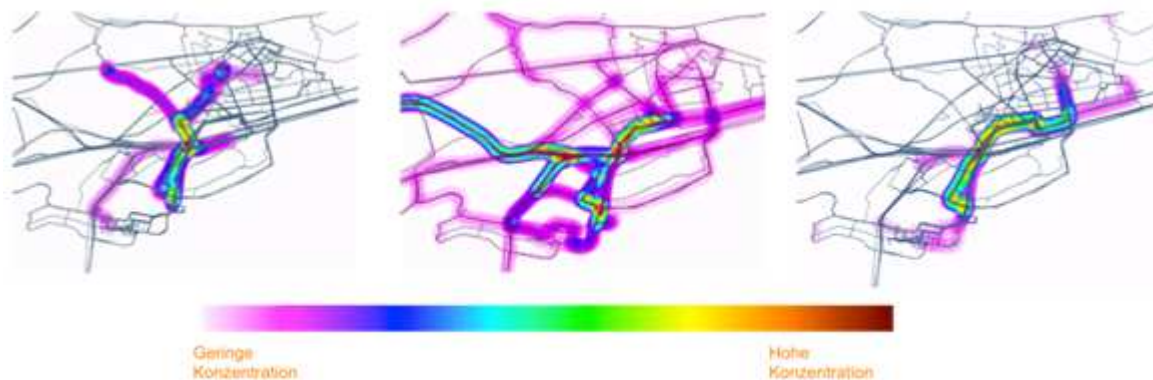


Fig. 3: Analyse Fahrradwege (links), Analyse Autowege (Mitte) & Analyse Busverbindungen (rechts), Analyse Probanden Picht & Wendt[CPE, 2010]

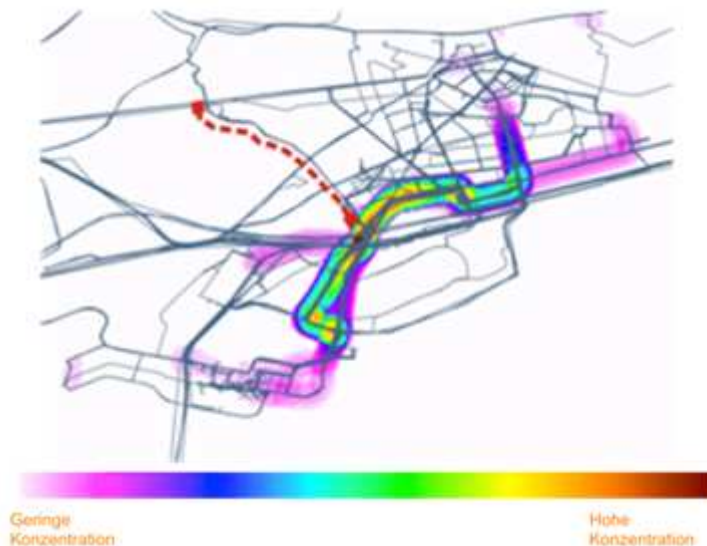


Fig. 4: Analyse Ausbaupotenzial ÖPNV, Analyse Probanden Picht & Wendt [CPE 2010]

4 REFLEXION METHODISCHER SCHWIERIGKEITEN

Ein der größten methodischen Schwierigkeiten besteht darin, dass fehlerhafte kausale Zusammenhänge bezüglich der gesammelten Daten gezogen werden und dabei zu falschen Schlussfolgerungen gezogen werden. Damit verbunden ist auch die Tatsache, dass z.B. in dieser Übungsreihe kein repräsentativer Datensatz der Bevölkerung dargestellt wird und deshalb keine Schlussfolgerungen für die Planungen abgeleitet werden können. Davon abgesehen stellt der Transfer von nicht quantifizierbaren in quantifizierbare Daten schon eine grundsätzliche potenzielle Fehlerquelle dar. Neben dieser Problematik ist der private Datenschutz ein Thema, welches nicht außer Acht gelassen werden darf. Jedoch muss hierbei der Fakt herausgestellt werden, dass für den Planenden die Gesamtaggregation der Daten im Vordergrund steht, und somit die datenschutzrechtlich notwendige Anonymisierung der Daten problemlos erfolgen kann. Darüber hinaus lassen sich noch folgende Problematiken betrachten:

4.1 Erfassung & Bearbeitung

Eine überlegte Datenaufnahme mit möglichst wenigen Fehlerquellen sowie einer konsistenten Kausalkette sollte die Voraussetzung für eine solche Betrachtung sein. Bei dem vorliegenden Fallbeispiel bestand die Problematik darin, dass die manuelle Erfassung der Daten, welche nicht in Echtzeit und sekundengenau erfolgte, durch den Faktor Mensch als Fehlerquelle beeinflusst wurden. So wurden die Wegstrecken und Zeiten nur durch die nachträgliche Reflexion am Ende des Tages erfasst, was natürliche Verzerrungen und eine reduzierte Detailliertheit der Datensätze zur Folge hat. Auch die manuelle Integration in Google Earth führt zu Ungenauigkeiten und teilweise fehlerhaften Eingaben. Die individuelle Erfassung der jeweils eigenen Tätigkeit und deren Zuordnung zu den genutzten Status (Schlafen, Freizeit, Privat, etc.) ist zwischen den Probanden nicht immer konsistent, so dass teilweise ähnliche Tätigkeiten unterschiedlichen Kategorien zugewiesen wurden. Daraus resultiert eine Reduktion der Vergleichbarkeit. Alleine die unterschiedlichen Schreibweisen von Straßennamen, Stati und Orten haben zur Folge, dass die Auswertung verfälscht wurde. Des Weiteren wurden von einigen Gruppen Begriffe – wie etwa Pendler – doppelt und missverständlich vergeben. Dies hatte zur Folge, dass die Datensätze anderen Gruppen zugeordnet worden sind (an Stelle von Wochenendpendler, z.B. den Tagespendlern) und damit die Ergebnisse der einzelnen Gruppen teilweise andere Ergebnisse hervorbringen. Da zusätzlich keine standardisierte Auswertungsmethodik vorgegeben wurde, kamen daher unterschiedliche methodische Vorgehensweisen bei der Bearbeitung der Daten in die Betrachtung, was natürlich auch zu anderen Ergebnissen führt.

4.2 Interpretation

Der zweite wichtige Punkt ist die Interpretation der Daten. Hierbei muss entschieden werden, ob die ermittelten Daten belastbar sind und ob die ursprüngliche Intention anhand der Daten auch belegt werden kann. Insbesondere der Faktor der Scheinkorrelation ist hier als potenzielle Fehlerquelle anzuführen. Für die betrachteten Fallbeispiele bedeutet dies, dass klare Aussagen für die erhobene Probandengruppe getätigt

werden. Diese Daten sind jedoch nicht repräsentativ und damit nur im Falle für die beteiligten Studierenden gültig. Im Rahmen des Projektes zeigte sich, wie sich bei der Analyse der Datensätze weitere, noch nicht angedachte, Interpretationsmöglichkeiten durch die Kombination der Datensätze ergeben. So wurden z.B. aufgrund der Daten Schlafrythmen und Aktivitätsprofile ausgewertet.

4.3 Visualisierung

Bei der Visualisierung der aufgenommenen oder analysierten Daten muss darauf geachtet werden, dass diese exakten Zahlwerte die Realität nicht so genau abbilden können, wie dies nach der Bearbeitung durch ein GIS-Programm o.ä. suggeriert wird. Deshalb eignen sich genau quantifizierbare Klassifizierung mit Hilfe von Kardinalskalen nicht so gut wie etwa Ordinalskalen mit Rangfolgen, welche etwa durch weiche Farbverläufe dargestellt werden können. Zusätzlich kann eine unterschiedliche Akzentuierung und Farbgebung beim Betrachter unterschiedliche Assoziationen hervorrufen. Da es keine standardisierte Methode der Visualisierung gibt und geben kann, wird diese immer durch persönliche Präferenzen und technische Fähigkeiten beeinflusst. Dies zeigt sich beispielhaft bei der folgenden Abbildung, welche auf dem exakt gleichen Datensatz beruhen. Hierbei war die Zielstellung für die Bearbeitergruppen, alle Wege aller Probanden im betrachteten Zeitfenster in einer für sie schlüssigen Darstellung zu veranschaulichen. Dabei zeigt sich, wie unterschiedlich diese Umsetzung wirken kann und wie lediglich durch die Modifikation der Darstellungsparameter, nicht aber der Ausgangsdaten, ein teilweise völlig unterschiedliches Erscheinungsbild hervorgerufen werden kann.

5 AUSBLICK

Neben diesen Wegemustern gibt es auch weitere zukünftige Forschungsfelder, in die der „Mensch als Sensor“ mit einbezogen werden kann. Ziel ist immer, ein umfassendes planerisches Bild einer Stadt zu gewinnen. So wie es erste Projekte zur Visualisierung von Kriminalitätsdelikten auf städtischer Ebene – das sog. Crime Mapping gibt [vgl. Wolf et. al. 2009], so könnten potentiell Wohlfühlräume charakterisiert und kartografiert werden. Des Weiteren wäre es möglich, über Verortungen von Nachrichten aus Web 2.0 Communities wie etwa Twitter – durch thematische Analyse und Verortung der jeweiligen Textbausteine – Gruppen wie z.B. kreative Milieus zu identifizieren. Auch wenn aktuell noch keine Aussage über die „Lebensqualitätswert“ oder das Image einer Stadt aufgrund dieser Daten getroffen werden kann, so können zumindest sektoral in der Stadtentwicklung Probleme und Potentiale aufgezeigt werden. Lokalisierte Datensätze und technische Analysemöglichkeiten entwickeln sich rasant und deren Verfügbarkeit nimmt zu. Es wäre wünschenswert, wenn diese Daten den planerischen Diskurs erweitern und neue Erkenntnisse für eine auf den Menschen und Bürger zentrierte Planung liefern könnten.

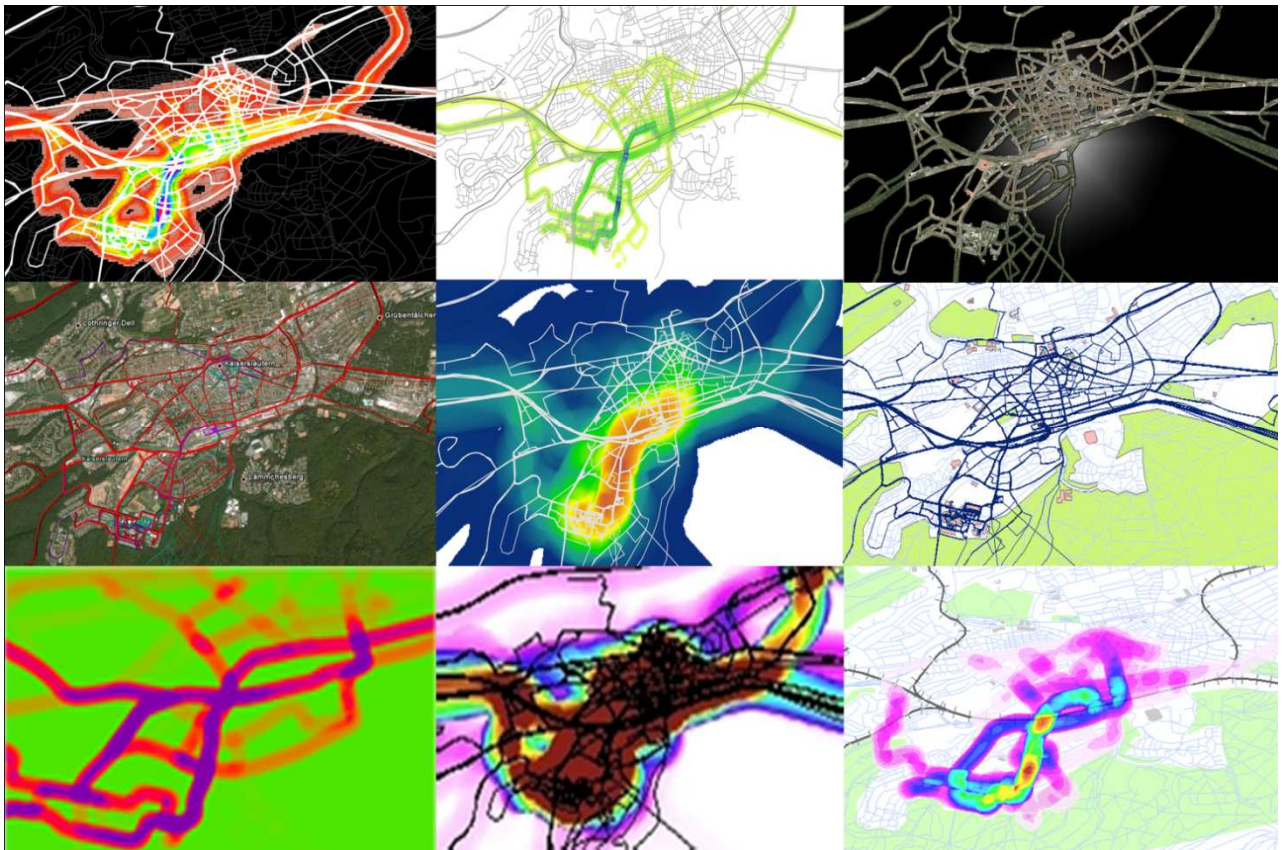


Fig. 5: Vergleich Visualisierungsmöglichkeiten aller getätigten Wege aller Probanden in Kaiserslautern während des Beobachtungszeitraums, Gesamtanalyse Probandengruppen [CPE 2010]

6 FAZIT

Den Menschen in den Fokus der planerischen Betrachtung zu stellen ist seit jeher oberste Planungsmaxime, ihn aber konkret als Messfühler für planerische Betrachtungen heranzuziehen, ist ein relativ neuer methodischer Ansatz, welcher jedoch enorme Potenziale für die Planung bietet. Einen Schritt zur Erforschung dieser Möglichkeiten stellen die beiden Projekte dar, die zeigen, dass sich trotz einiger Unzulänglichkeiten (Erfassungsprobleme, keine breite Datenbasis etc.) zumindest sektoral belastbare Daten extrahieren ließen, welche den planerischen Diskurs um neue Erkenntnisse bereichern können. In diesem Kontext sind die Ergebnisse deshalb beachtenswert, da die studentische Versuchsgruppe mit nur den ihnen zur Verfügung stehenden Daten sowie dem vorhandenen Basiswissen in GIS-Software eine Vielzahl an planerisch relevanten Ergebnissen und Aussagen (Taktung, Auslastung und Linienführung ÖPNV-Systeme, Frequentierung der Mensa- und Kioskstandorte, unterschiedliches Einkaufsverhalten der weiblichen und männlichen Probanden) ableiten und visualisieren konnten. Dabei zeigt sich an den erzielten Ergebnissen deutlich die hohe Relevanz, die dem Datenschutz in zukünftiger Entwicklung generell zukommen muss. Denn in Zeiten eines zunehmendes Data Minings und der damit verbundenen Verschneidung unterschiedlichster Daten (ökonomischer, sozialer Art) bestehen weitreichende Eingriffe in den Persönlichkeitsrechte von Kunden und Bürgern. So wichtig die Erhebung und Analyse von geocodierten und personenbezogenen Daten für die Stadtforschung auch ist, so wichtig ist hierbei eine Anonymisierung und Aggregation der Daten, um individuelle Auswertungen und Datenmissbrauch zu vermeiden.

In technisch-methodischer Hinsicht zeigte sich, dass die Erhebung mittels manueller Eingabe im Vergleich zur automatisierten Erfassung über GPS Vor- und Nachteile hat. Bei manueller Erfassung reduziert sich die Genauigkeit der erfassten Ortsdaten, da eine metergenaue Eintragung (z.B. der Straßenseite) für die Probanden zu aufwändig ist, während eine Erfassung via GPS dies grundsätzlich ohne Mehraufwand ermöglicht. Allerdings sind GPS-Empfänger anfällig bezüglich Bebauung und Wetter (Wolkendecke), wodurch die Genauigkeit der GPS-Signale stark beeinträchtigt werden kann und damit eine Datenbereinigung erfordert. In Kombination mit den Diaries erfolgt bei der manuellen Erfassung zudem gleichzeitig eine Aufzeichnung der Statuswechsel. Insgesamt erfordert die automatisierte Erfassung im Vergleich beim jetzigen Stand der Technik einen höheren technischen und finanziellen Aufwand.

Dementsprechend wird sich eine automatische Erfassung – trotz höherer Genauigkeit und geringerem Aufwand für den Probanden – erst langfristig durchsetzen. Zum aktuellen Zeitpunkt hängt der Einsatz von der jeweiligen Untersuchungsfrage und dem Umfang des Projektes ab. Für die Analyse von Verkehrswegen und der Nutzung des ÖPNV bietet die genutzte Methode somit einen vielsprechenden Ansatz. Gerade eine längerfristige Erfassung und Auswertung von Fahrradrouten könnte auf diesem Wege erfolgen.

Das Forschungsprojekt „Tracking People“ stellt hierbei eine Momentaufnahme dar, die zeigt, was alleine nur durch Verortung von Wegbeziehungen und Tätigkeiten schon auf einer einfachen Stufe möglich ist. Zudem gibt es – im Kontext mit den anderen vorgestellten Projekten – einen Ausblick darauf, welche planerischen Erkenntnisgewinne möglich wären. Anknüpfungspunkte für zukünftige Projekte wären z.B. die Kombination mit Biodaten oder anderen ortsbezogenen Daten. Sehr wahrscheinlich werden in diesem Forschungsfeld neue Methoden der Stadtanalyse entstehen, die Planern neue Wege in der Entscheidungsfindung eröffnen. Zusätzlich könnten durch Phänomene wie etwa Crowdsourcing die Aspekte des Web 2.0, durch ihre Lokalisierungen räumlicher Daten, auf einer neuen Ebene nutzbar gemacht werden.

7 DANKSAGUNG

Die Autoren möchten sich bei allen teilnehmenden Studierenden bedanken, die mit Engagement und Ausdauer zum Gelingen der Projekte beigetragen und durch ihre kritische Reflexion wichtige Hinweise für die Methodenentwicklung gegeben haben. Dank geht auch an die hilfswissenschaftlichen Mitarbeiter Willi Wendt und Timo Wundsam, die maßgeblich an der technischen-methodischen Verbesserung im Rahmen von Tracking People 2.0 beteiligt waren.

8 REFERENCES

- BERCHTOLD, Martin, DURBAN, Christoph, KRASS, Philipp, LANG, Markus: 1,2,... Scheibenhardt – Raumgerüst Region Karlsruhe 2030, Morphologisches Entwerfen für lange Zeiträume, TU Kaiserslautern, Lehrstuhl für Städtebau und Entwerfen Prof. M. Nepl, Kaiserslautern, 2002
- FLORIDA, Richard: Rise of the Creative Class. New York, 2004.
- LYNCH, Kevin: The Image of a City. Boston, 1960.
- NEPPL, Markus; BERCHTOLD Martin, KRASS, Philipp: GPS-Studie Studie Studentenstadt. Abrufbar unter http://www.stqp.uni-karlsruhe.de/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=4&Itemid=24. Karlsruhe, 2009.
- WOLFF, Markus; ASCHE, Hartmut: Exploring Crime Hotspots: Geospatial Analysis and 3D Mapping in: SCHRENK, Manfred et.al. “Proceedings REAL CORP 2009 Tagungsband“ Vienna, pp.147-156, 2009.
- STREICH, B.: Stadtplanung in der Wissensgesellschaft, Ein Handbuch, VS Verlag, Wiesbaden, 2005.
- ZEILE, Peter; HÖFFKEN, Stefan; PASTEFANOU, Georgios: “Mapping People“ in; SCHRENK, Manfred et.al. “Proceedings REAL CORP 2009 Tagungsband“ Vienna, pp.341-352, 2009.