

# Kollaborative Analyse und Entscheidungsfindung an Tangible User Interfaces – Herausforderungen für die Modellierung und Visualisierung von Geodaten

JOCHEN SCHIEWE<sup>1</sup>

*Zusammenfassung: Im Zuge der Digitalisierung von Prozessen bis hin zu ganzen Städten kommen Beteiligungsverfahren mit unterschiedlichen Nutzergruppen eine immer größere Bedeutung zu. Bei solchen kollaborativen Workshops spielen häufig auch Geoinformationen bei der Analyse und Entscheidungsfindung eine wichtige Rolle. Dieser Beitrag stellt ein größeres Bürgerbeteiligungsprojekt vor, das mit Hilfe von Tangible User Interfaces realisiert worden ist. Aus den Erfahrungswerten dieses Vorhabens werden Besonderheiten und weiter zu lösende Herausforderungen im Hinblick auf die Modellierung von Geoinformationen sowie die Gestaltung von Kartengraphik und Interaktionen mit dieser Benutzerschnittstelle herausgestellt.*

## 1 Einleitung

Geoinformationen spielen bei der Analyse und Entscheidungsfindung in unterschiedlichen fachlichen bzw. politischen Fragen eine zentrale Rolle. Vor dem Hintergrund komplexer Problemstellungen bzw. des Willens zur Einbindung von Akteuren und Bürgern gewinnt die kollaborative Bearbeitung immer mehr an Bedeutung.

Unter **kollaborativer Bearbeitung** wird hier verstanden, dass mehrere Personen gemeinsam an allen Arbeitsschritten einer Aufgabe tätig sind – im Gegensatz zur kooperativen Herangehensweise, bei den Personen jeweils eigene Teilaufgaben bewältigen. Die Kollaboration kann räumlich getrennt oder konzentriert sowie zeitlich synchron (d.h., parallel) oder asynchron (d.h., zeitversetzt) erfolgen. Typische Beispiele für kollaborative Prozesse unter Berücksichtigung von Geoinformationen sind Bürgerbeteiligungsverfahren, die als Präsenz-Workshops (räumlich konzentriert sowie synchron) oder über ein webbasiertes GIS (räumlich getrennt sowie asynchron) durchgeführt werden können. Im Zuge der Digitalisierung von Prozessen bis hin zu ganzen Städten spielen solche Beteiligungsverfahren – mit unterschiedlichen Nutzergruppen (Bürger, Experten oder eine Kombination hiervon) – eine immer größere Rolle.

In Abhängigkeit vom Kollaborationsformat sind angepasste graphische und interaktive Gestaltungsformen zu Analyse- und Visualisierungszwecken bereitzustellen. In diesem Beitrag soll ein bisher selten genutztes, aufgrund fallender Kosten aber immer attraktiveres Mittel zur Darstellung und Interaktion vorgestellt werden – das sogenannte **Tangible User Interface** (TUI). TUIs sind anfassbare Benutzerschnittstellen, die eine Interaktion zwischen Mensch und Maschine durch physische Objekte (und i.d.R. zusätzlich auch durch Berührungen) erlauben.

Dieser Beitrag stellt ein größeres Bürgerbeteiligungsprojekt vor, das mit Hilfe von Tangible User Interfaces realisiert worden ist – es handelt sich dabei um die Suche nach Flüchtlingsunterkünft-

---

<sup>1</sup> HafenCity Universität Hamburg, Lab for Geoinformatics and Geovisualization (g2lab), Überseeallee 16, D-20457 Hamburg, E-Mail: jochen.schiewe@hcu-hamburg.de

ten in Hamburg (Kapitel 2). Aus den Erfahrungswerten dieses Vorhabens werden Besonderheiten und weiter zu lösende Herausforderungen im Hinblick auf die Modellierung von Geoinformationen sowie die Gestaltung von Kartengraphik und Interaktionen herausgearbeitet (Kapitel 3).

## 2 Projekt *FindingPlaces*

### 2.1 Hintergrund

Der große Strom von Flüchtlingen sorgte 2015/2016 für großen politischen Handlungsdruck. Allein in der Freien und Hansestadt Hamburg wurde im März 2016 ein Bedarf an Folgeunterkünften (d. h. für ca. drei bis fünf Jahre Wohndauer nach den ersten sechs Monaten in einer Erstaufnahmeeinrichtung) für rund 40.000 Geflüchtete geschätzt. Die Notwendigkeit, eine sozialverträgliche Lösung für Flüchtlinge und Bewohner gleichermaßen zu finden, wurde zum vorherrschenden und öffentlich sehr emotional und kontrovers diskutierten Thema.

Vor diesem Hintergrund entstand das Bürgerbeteiligungsprojekt *FindingPlaces* zwischen der Stadt Hamburg und der HafenCity Universität Hamburg (URBACT 2018). Die grundlegende Idee bestand darin, die Expertise und Ortskenntnis der Bürgerinnen und Bürger zu nutzen, um weitere, bisher unbeachtete Flächen für Unterkünfte zu identifizieren. Darüber hinaus konnte auch ein stadtweiter Diskurs im Kontext von verschiedenen Interessen und rechtlichen Planungsanforderungen angeregt werden. Insgesamt besuchten rund 400 Teilnehmer die 35 Workshops, dabei wurden 160 Flächen identifiziert, von den 44 die weitere Begutachtung durch die Behörden passierten.

Detaillierte Informationen zum Projekt geben SCHIEWE et al. (2017) und MENSING (2017).

### 2.2 Workshops

Zwischen Mai und Juli 2016 wurden für jeden der sieben Hamburger Bezirke bis zu sieben Workshops angeboten, zu denen sich jeweils maximal 30 Personen anmelden konnten. Die Teilnehmer diskutierten unter professioneller Moderation jeweils zwei Stunden lang über potenzielle Areale.

Nach einer Einführung und einem Gesamtüberblick über Zielsetzung und Ablauf des Workshops erfolgte die kollaborative Arbeit an zwei Tischen mit Tangible User Interfaces. Am „**Bezirks-Tisch**“ wurde ein Luftbild sowie Zusatzdaten des für den Workshop relevanten Bezirks auf einen 2 m × 2 m großen Tisch projiziert. Da aus Zeitgründen immer nur Teile eines Bezirkes untersucht werden konnten, erfolgte hier in gemeinsamer Diskussion die Auswahl von drei bis vier Fokusräumen.

Am „**Grundstücks-Tisch**“ derselben Größe konnten alle Attribute eines dargestellten Flurstücks und der zugehörigen Umgebung aus einer Datenbank abgefragt und an einem zusätzlichen Monitor dargestellt werden. Auf dieser Informationsbasis wurde diskutiert, ob dieses Flurstück aus Sicht der Teilnehmer für den Bau einer Flüchtlingsunterkunft geeignet erschien.

Die dabei ausgewählten Flächen wurden an die Verwaltung weitergeleitet, der innerhalb von zwei Wochen eine Einschätzung zu jedem Vorschlag erstellte und im Internet veröffentlichte.

## 2.3 Tangible User Interfaces

Zentrales Element der Workshops war ein interaktives Stadtmodell der Stadt Hamburg, welches am *CityScienceLab* in Kooperation mit dem Lab for Geoinformatics und Geovisualization (*g2lab*) der HafenCity Universität Hamburg innerhalb von nur zwei Monaten entwickelt wurde. Das Modell basiert auf einem *CityScope*, einem am Media Lab des Massachusetts Institute of Technology (MIT) entwickelten, kollaborativen Tangible User Interface (MIT, 2018). Das ursprüngliche *CityScope* wurde für das Projekt *FindingPlaces* grundlegend überarbeitet. Es wurde vergrößert, um Funktionen erweitert und insbesondere an ein webbasiertes Geographisches Informations-System (GIS) angebunden.

Die Projektion der Karteninformationen auf die beiden Tischoberflächen erfolgte durch je zwei links bzw. rechts darüber angebrachte Beamer (Abb. 1). Die Auswahl zu bearbeitender Regionen am „Bezirks-Tisch“ erfolgte über die Registrierung aufgelegter „Suchrahmen“ (Abb. 2).

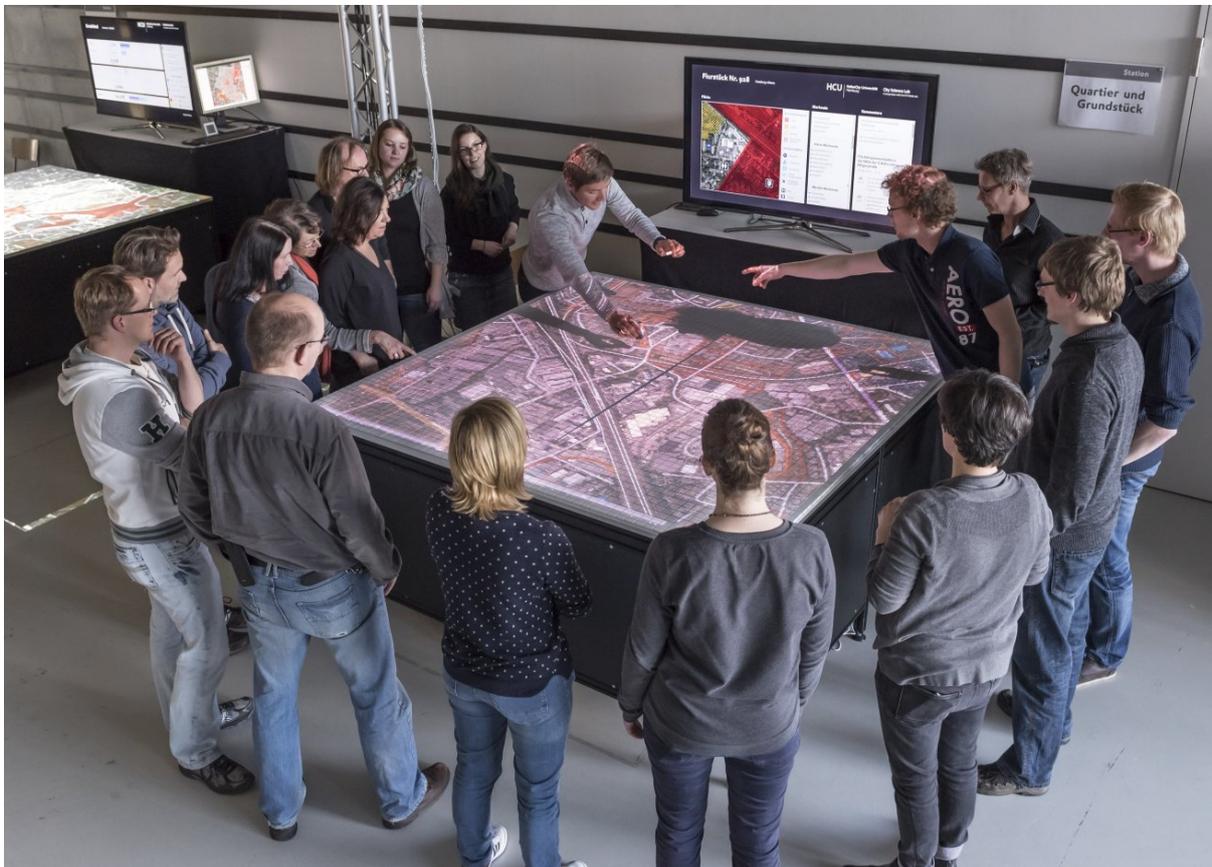


Abb. 1: Workshop-Gruppe am „Grundstücks-Tisch“



Abb. 2: Auswahl einer zu bearbeitenden Region mit „Suchrahmen“

Die Oberfläche des „Grundstück-Tisches“ wurde mit 55×55 quadratischen Kunststoffplättchen belegt, die an einer gewünschten Rasterzelle entfernt und durch einen an der Unterseite kodierten LEGO™-Baustein ersetzt werden konnte (Abb. 3). Vier unter der Plexiglasscheibe angebrachte Kameras filmten die Bewegungen der Steine bzw. den Status jeder Rasterzelle. Die Steine konnten zwei einfache Funktionalitäten auslösen. Ein „Suchstein“ sorgte für die Abfrage von Attributen des Grundstücks, während unterschiedliche „Datensteine“ die Anzahl von Personen repräsentierten, die nach Ansicht der Teilnehmer in Unterkünften an der betreffenden Stelle untergebracht werden konnten. Diese Zahlen wurden nach Bestätigung in die Datenbank übernommen.



Abb. 3: Platzierung eines „Such- bzw. Datensteins“

Die Datenbasis für das Projekt *FindingPlaces* stammte vom Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg (LGV). Die grundsätzliche Eignung der Flächen, die sich aus rund 30 betrachteten Kriterien ergab, wurde aus Komplexitätsgründen vorab nur grob qualitativ über die Einteilung in drei, farblich markierte Eignungsklassen visualisiert.

### 3 Herausforderungen

Der Einsatz von Tangible User Interfaces zur kollaborativen Analyse und Entscheidungsfindung weist einige Besonderheiten sowie noch zu lösende Probleme im Zusammenhang mit der Modellierung von Geoinformationen sowie der Gestaltung von Kartengraphik und Interaktionen auf.

Der **Multi-User-Ansatz** in einer prinzipiell räumlich konzentrierten und zeitlich synchronisierten Umgebung zeichnet sich je i.d.R. durch eine Gruppe mit heterogenem Vorwissen hinsichtlich der eigentlichen Thematik sowie der Nutzung von kartographischen Darstellungen aus. Zum anderen gibt es immer Ablenkungspotenzial, das die prinzipielle Synchronität der Bearbeitung gefährden kann.

Konsequenter Weise ist eine sehr klare und möglichst einfache Gestaltung der – auf ein Minimum beschränkten – Kartengraphik und Interaktionselemente notwendig. Hierzu gehören z. B. einfache Datenklassifikationen (im Idealfall nach dem Ampelprinzip), ständig lesbare Legenden, aber auch Doppelkodierungen (z. B. über Farbe und Text). Im Projekt *FindingPlaces* wurde diese Notwendigkeit rechtzeitig erkannt und unter Mithilfe eines Kommunikationsdesigners und mit der Durchführung mehrerer Testläufe berücksichtigt.

Die hier vorgestellte kollaborative Bearbeitung stellt ferner einen Sonderfall einer **multi-medialen Darbietung** dar, bei der kartographische und sprachliche Elemente gleichberechtigt zusammengeführt werden müssen. Die Schwierigkeit besteht darin, dass nur ein gewisser Anteil an Erläuterungen planbar ist. Zum großen Teil erfolgt eine freie Diskussion, bei der die kartographische Darstellung „nur“ eine unterstützende oder reaktive Funktion hat. Es hat sich im o. g. Projekt gezeigt, dass zumindest für den planbaren Teil der Einführung ein detailliertes und mehrfach zu testendes „Drehbuch“ mit Unterstützung professioneller Moderatoren oder Dramaturgen einen großen Mehrwert darstellt.

Schließlich folgen die kartographischen Elemente in der kollaborativen Umgebung einem **Multi-purpose-Prinzip**. Zum einen dienen sie dem Zweck der Motivation – sowohl die großflächige, variable und detaillierte Darstellung der eigenen Umgebung, als auch die Möglichkeit der Interaktion über die Such- und Datensteine hatte einen offensichtlich positiven Einfluss auf die Mitwirkung. Zum anderen dient die Darstellung sowohl reinen Präsentations-, als auch einfachen Explorations-Funktionen im Sinne des *Map Use Cube* (MACEACHREN & KRAAK 1997): Im Rahmen des oben beschriebenen Bürgerbeteiligungsverfahrens stand die reine Präsentation der Grundstücke mit ihrer topographischen Umgebung sowie der zugehörigen Eignungsklassen im Fokus. Es gibt inzwischen aber auch weitergehende Entwicklungen, z. B. für interaktive Erreichbarkeitsanalysen mit Hilfe des TUI (SCHABER, 2017), die auf eine explorative Analyse abzielen. Diese Aufgaben sind eher im Experten-Bereich angesiedelt, nichtsdestotrotz sollte auch hierfür ein Satz an vorgefertigten, aufgabenorientierten Gestaltungen bereitgestellt werden, um einen gezielten und schnellen Einsatz zu ermöglichen.

### 4 Zusammenfassung & Schlussfolgerungen

Tangible User Interfaces in verschiedenen Ausprägungen haben inzwischen eine größere Marktreife und günstigere Preise erzielt und sind somit für kollaborative Anwendungen mit Unterstützung von Geodaten und Karten interessant geworden. Es ist zu erwarten, dass sich die Breite an

Nutzern und Anwendungen vergrößern wird, und somit auch notwendige Weiterentwicklungen im Kontext der Modellierung von Geoinformationen sowie der Gestaltung von Kartengraphik und Interaktionen eine wichtige Rolle im Bereich der Forschung und Entwicklung einnehmen werden.

Diese Weiterentwicklungen bedingen einen stark interdisziplinär ausgerichteten Ansatz, der in Zukunft auch verstärkte Untersuchungen der Usability sowie User Experience bedingt, um den propagierten Mehrwert nachzuweisen bzw. den initialen Kostenaufwand zu rechtfertigen.

## 5 Literaturverzeichnis

- MACEACHREN, A.M. & KRAAK, M.-J., 1997: Exploratory cartographic visualization: advancing the agenda. In: *Computers and Geosciences*, 23(4), 335-343.
- MIT, 2018: <http://cp.media.mit.edu/city-simulation>. letzter Zugriff 15.01.2018.
- MENSING, T., 2017: Entscheidungsunterstützung in der partizipatorischen Stadtplanung durch CityScopes. *Kartographische Nachrichten*, 66(4), 219-220.
- SCHABER, L., 2017: Entwicklung und Visualisierung dynamischer und interaktiver Impact-Modelle auf CityScopes. Unveröffentlichte Master-Thesis im Studiengang Geomatik an der HafenCity Universität Hamburg.
- SCHIEWE, J., KRÖGER, J., ZOBEL, K. & MENSING, T., 2017: Aufbau, Nutzung und Evaluation eines interaktiven Stadtmodells für die partizipative Flächensuche für Flüchtlingsunterkünfte. *GIS Science*, 30(2), 31-39.
- URBACT, 2018: <http://urbact.eu/finding-places>. letzter Zugriff 15.01.2018.