

Multitouch-, Be-Greifbare- und Stiftbasierte-Interaktion in der Einsatzlageplanung

Karsten Nebe¹, Holger Fischer¹, Florian Klompfacher¹, Helge Jung²

Universität Paderborn, C-LAB ¹

Siemens IT Solutions & Services GmbH, C-LAB ²

Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wird ein nutzungszentriertes Vorgehen beschrieben, welches am Beispiel der Einsatzlageplanung für den Katastrophenschutz die Verwendung von Multitouch-, Be-Greifbarer- und Stiftbasierter-Interaktion untersucht. Es wird gezeigt, dass eine intensive Auseinandersetzung mit einem potentiellen Einsatzszenario für diese neuen Interaktionsformen notwendig ist und durch eine systematische Herangehensweise in ein praxistaugliches Werkzeug für die Benutzer überführt werden kann.

1 Einleitung

Innovative Technologien entwickeln sich rasant, aber nur einige durchdringen den Markt und erreichen die Reife, um längerfristig zu existieren. Entschieden wird dies in der Regel durch die Endanwender. Erst wenn sich aus deren Perspektive ein wesentlicher Mehrwert in Bezug auf die Nutzung abzeichnet, entsteht die Bereitschaft von üblichen Handlungsweisen und bestehenden Systemen Abstand zu nehmen und Neues zu akzeptieren. Wichtig bei innovativen Themen ist daher nicht nur sie als Technologietrends zu erkennen, sondern diese ebenso aus unterschiedlichsten Perspektiven gleichermaßen kritisch zu betrachten: In Bezug auf die technologische Machbarkeit, in Hinblick auf die Nutzung bzw. Gebrauchstauglichkeit (Usability) und mit Perspektive hinsichtlich des Marktes (Nebe, 2011).

Multitouch ist ein Beispiel für eine innovative Technologie, deren Ursprünge bereits Anfang der 80er Jahre aufkamen. Multitouch ermöglicht die Interaktion auf einer berührungsempfindlichen Oberfläche und eröffnet den Benutzern gegenüber klassischen Bedienkonzepten, wie Tastatur und Maus, neue Eingabemöglichkeiten. So können beispielsweise Gesten zur Steuerung von Elementen auf einem Bildschirm verwendet werden, indem mehrere Finger oder Hände gleichzeitig zum Einsatz kommen. Durch die „anfassbare“ Benutzungsschnitt-

stelle wird das System zu einem erlebbaren Gegenstand für mehrere, teilweise gleichzeitig agierende Benutzer. Spätestens seit dem iPhone von Apple hat sich diese Technologie etabliert (Rajkumar, 2009), der Markt wächst zunehmend und die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich auf andere Bereiche und Produkte übertragen.

Ein weiteres Beispiel für aktuelle technologische Entwicklungen ist die Be-greifbare Interaktion (engl. *tangible interaction*). Darunter versteht man die Interaktion mit anfassbaren, greifbaren Gegenständen, welche als Repräsentanten für digitale Informationen fungieren. Die physische Interaktion ermöglicht eine direkte Manipulation der Daten, bei der die Schnittstelle nicht wie bisher zweidimensional und rein visuell, sondern dreidimensional und haptisch-taktil erfahrbar ist (Hornecker et al., 2008). Zusätzlich kann dadurch – zumindest teilweise – das so genannte „Fat-Finger“-Problem von Multitouch gelöst werden, welches die Überdeckung von Informationen durch Finger bzw. Hände beschreibt (Wang et al., 1992, Vogel & Balakrishnan, 2010). Vorteile dieser Interaktion sind im Wesentlichen das haptische Feedback und die so genannte Awareness – das Bewusstsein über den aktuellen Zustand Bescheid zu wissen. Dieses Wissen wird von der Person dadurch erzeugt, dass sie mit ihrer Umwelt interagiert (Müller, 2010). Interaktionen werden sichtbar und für alle Beteiligten „nachvollziehbar“, zum Teil sogar „vorhersehbar“. Be-greifbare Interaktion vollzieht derzeit eine zunehmende Präsenz auf wissenschaftlichen Konferenzen und gewinnt Einzug in den kommerziellen Markt, insbesondere auf Messen und in öffentlichen Bereichen.

Eine dritte Form der Interaktion ist die Verwendung von digitalen Stiften, welche als eine Variante der Be-greifbaren Interaktion betrachtet werden kann. Dazu existieren inzwischen unterschiedliche Ausprägungen, welche den Einsatz auf (kleinen und großflächigen) Bildschirmen bzw. Präsentationsflächen (Leitner et al., 2009) oder auch auf konventionellem Papier (z.B. Anoto) ermöglichen. Die erfassten Eingaben werden so in digitaler Form verfügbar und stehen für die weitere Verarbeitung bereit. Als wesentliche Vorteile einer stiftbasierten Interaktion sind die Präzision der Eingabe und der gewohnte Umgang mit dem Eingabegerät zu nennen. Außerdem ermöglicht sie die direkte Manipulation der Eingabe auf kleinstem Raum. Stiftbasierte Interaktion selbst ist bereits am Markt etabliert und durch die Benutzer akzeptiert, jedoch aus technologischen Gründen nicht immer mit anderen Eingabeformen (z.B. Multitouch) problemlos kombinierbar.

Eine wichtige Herausforderung speziell im Bereich neuer Interaktionsformen ist die Definition nachhaltiger Einsatzszenarien, welche die Vorteile und exklusiven Möglichkeiten dieser Technologien sinnvoll nutzen. Erst dann wird sich für die Benutzer ein Mehrwert abzeichnen und nur dann wird sich ein Erfolg am Markt einstellen. Das iPhone beispielsweise konnte hier überzeugen und hat insbesondere durch die Akzeptanz der Benutzer den Markt durchdrungen. Kommerziell existierende digitale Tische bieten Multitouch und Be-greifbare Interaktion, konnten nach Meinung der Autoren bisher aber keinen vergleichbaren Erfolg erzielen. Dennoch floriert dieses Geschäftsfeld und es ist eine zunehmende Anzahl an Anbietern zu verzeichnen, die entsprechende Hardware produzieren und anbieten. Die Frage nach sinnvollen Anwendungen diese Hardware bleibt allerdings unbeantwortet.

Die Gruppe Interactive Dialog Systems (IDS) im C-LAB erforscht aktuell die Möglichkeiten und Grenzen dieser neuen Interaktionsformen an einem eigens konstruierten Multitouch-Tisch in Kombination mit weiteren Eingabemöglichkeiten. Des Weiteren werden Szenarien

entwickelt, die eben diese exklusiven Möglichkeiten solcher Geräte sinnvoll und nachhaltig sowohl in den wissenschaftlichen und in den Geschäftskontext (kommerzielle Ausrichtung), insbesondere aber in den Anwendungskontext der Benutzer überträgt. Nach umfangreicher Analyse unterschiedlicher Einsatzszenarien wurde im vorliegenden Fall in Zusammenarbeit mit dem Technischen Hilfswerk (THW) Detmold eine zukünftig mögliche Arbeitsumgebung, zur Koordination der Einsatzlagesituation im Katastrophenfall, erarbeitet und im Rahmen einer Studie umgesetzt.

Im Folgenden werden zunächst verschiedene Ergebnisse aus wissenschaftlichen Studien aufgeführt. Anschließend werden das nutzerzentrierte Vorgehen zur Entwicklung, sowie Auszüge der umgesetzten Lösung, beschrieben. Zum Abschluss wird ein Ausblick auf aktuelle und zukünftige Forschungsschwerpunkte und -arbeiten gegeben.

2 Hintergrund

In den letzten Jahren wurden zahlreiche und vielfältige Studien im Bereich von Multitouch-, Be-greifbarer- und Stiftbasierter Interaktion, in Kombination mit großflächigen Anzeigen und interaktiven Präsentationsflächen, durchgeführt. So wurden beispielsweise bekannte Gesten für Single- und Multitouch zur Bewegung und Rotation von visuellen Objekten entwickelt und evaluiert (Kruger et al. 2005). Wie bereits vermerkt, haben sich diese bereits bei den Benutzern durch kommerzielle Produkte (z.B. iPhone, iPad, Wii) etabliert, so dass der Lernaufwand bei neuen Produkten dementsprechend gering ausfällt. Des Weiteren konnte eine so genannte Awareness in Szenarien mit mehreren Benutzern nachgewiesen werden (Hornecker et al. 2008), da es für jeden offensichtlich ist, wer (*group awareness*) gerade welche Aktion (*interaction awareness*) ausführt. Die Awareness kann durch die Verwendung von Be-greifbarer Interaktion weiter verbessert werden, da die Interaktion dabei an ein physikalisches Objekt gebunden ist, welches auf der Oberfläche des digitalen Tisches platziert werden kann. Es wurden eine Vielzahl von exemplarischen Anwendungen auf diesem Gebiet entwickelt. Diese reichen von adaptierten Brettspielen bis hin zu komplexen Multi-User-Systemen und unterstützen eine kollaborative Entscheidungsfindung. „Anfassbaren“ Nutzungsschnittstellen spiegeln digitale Informationen in physischer Gestalt wider und vereinen so eine physische Repräsentation und Steuerung in einem Gerät. Heutzutage sind Be-greifbare Nutzungsschnittstellen gut erforscht. Dabei wurde festgestellt, dass sie wesentlich natürlicher und gebrauchstauglicher sind als Schnittstellen per Tastatur oder Maus (van den Hoven et al. 2007). Darüber hinaus wurden Empfehlungen für die generelle Gestaltung bzw. die kolokale Gruppenarbeit veröffentlicht (Müller, 2010).

Eine andere Form der anfassbaren Interaktion sind digitale Stifte. Da Menschen es gewöhnt sind mit Stiften auf Papier zu interagieren, stellen digitale Stifte ein ideales Werkzeug zur präzisen Eingabe auf interaktiven Oberflächen dar. Auch die Eingabe von Text geschieht mit digitalen Stiften auf gewohnte Art und Weise. Nutzerzentrierte Studien haben gezeigt, wie Stiftbasierte Interaktion auf Multitouch-Tischen verwendet werden kann und wie Interaktionstechniken untersucht werden können (Frisch et al., 2009).

Um die Erfordernisse von Benutzern zu erfüllen, bedarf es einer adäquaten Repräsentation der Informationen. So muss auch die Visualisierung sorgfältig gestaltet werden. Interaktive Bildschirme ermöglichen eine gemeinsame Sicht auf teils große Datenmengen. Die zuvor dargestellten Interaktionstechniken unterstützen dabei die Eingabe z.T. durch mehrere Personen und fördern die Zusammenarbeit. Da Menschen Information unterschiedlich interpretieren hat sich gezeigt, dass verschiedene Ansichten auf komplexen Strukturen hilfreich für das Verständnis sein können (Roberts, 1998). Solche verschiedenen Ansichten können entweder durch Software (bspw. mehrere Fenster auf einem Bildschirm) oder durch Hardware (bspw. mehrere kombinierte Bildschirme) ermöglicht werden. Speziell im Bereich der Entscheidungsfindung im Katastrophenfall stellt das schnelle Verständnis von Daten eine wichtige Aufgabe dar.

Im Bereich des Katastrophenmanagements (engl. *disaster control management*) existieren Studien, die Kollaboration und Koordination unter der Verwendung von Informationstechnologie fördern. Dennoch wurde bisher wenig Aufwand betrieben Systeme zu entwickeln, die reale Arbeitsabläufe von Katastrophenschutzorganisationen (z.B. Feuerwehr, Polizei, Rettungskräfte, usw.) abbilden. Die Verwendung neuer Interaktionsformen auf diesem Gebiet ist selten, da Stifte, Papier, papierbasierte Karten und Magnetplättchen (vgl. Abbildung 1) weit etabliert und ausfallsicher sind. Trotzdem wird die Idee eines interaktiven Systems zum Training von Katastrophenfällen in Veröffentlichungen adressiert und gilt als vielversprechend (Kobayashi et al. 2007). Das TNO¹ Forschungszentrum präsentiert die Idee, dass der Einsatz von Multitouch-Tischen bei der Entscheidungsfindung im Katastrophenfall effektiv unterstützen kann. Es wurde untersucht in welchen Abteilungen solche Technologien eingesetzt werden können und welche Arbeitsabläufe sinnvoll abgebildet werden können. Die Studie zeigt, dass sogar Personen mit wenig IT-Erfahrung Multitouch-Tische benutzen können und der Lernaufwand nur gering ausfällt. Des Weiteren war auch die Kollaboration über solche Technologien für die Testpersonen naheliegend. Dennoch gab es auch Fehlentwürfe im Systemdesign, die nach unserer Auffassung durch eine Integration der Benutzer in den Gestaltungsprozess verbessert werden können.

Schwerpunkt dieser Arbeit ist daher die Fokussierung auf die Einsatzlageplanung im Umfeld des THW – als konkreten Anwendungskontext – und die damit einhergehende Konzentration auf eine aufgabenangemessene Gestaltung. Im nachfolgenden Abschnitt wird der sinnvolle Einsatz dieser neuen Interaktionsformen dargelegt.

3 Anwendungskontext Einsatzlageplanung

Bei der Entwicklung alternativer bzw. neuer IT-gestützter Lösungen unter Verwendung innovativer Interaktionsformen bedarf es einer kritischen Betrachtung aus unterschiedlichsten Perspektiven, insbesondere in Bezug auf die Nutzung. Fragen der Ergonomie sind dabei ebenso wichtig, wie solche der Arbeitsorganisation und der Gebrauchstauglichkeit. Im Sinne

¹ <http://www.tno.nl/>

einer Optimierung des Arbeitsablaufes nehmen Fragen bezüglich des Arbeitskontextes eine zentrale Stellung ein. Ziel sollte es sein, die gegenwärtige Situation durch die Verwendung neuer, innovativer Technologien, insbesondere neuer Interaktionsformen, zu beschleunigen, zu vereinfachen und in ihrer Komplexität zu verringern.

Bei der Analyse existierender Anwendungen im Themenbereich Multitouch und Be-greifbarer Interaktion ist jedoch festzustellen, dass diese hauptsächlich bestehende IT-Anwendungskontexte auf diese neuen Technologien übertragen, dabei aber das volle Potential nicht nutzen. Entsprechend überschreiten derzeit im kommerziellen Umfeld wenige Produkte die Grenze eines flüchtigen „Wow-Effekts“ und können somit keinen Effizienzvorteil für diese Technologie nahelegen. Um diesem Effekt entgegen zu wirken, wurden zu Beginn unterschiedlichste Anwendungskontexte im Zusammenhang mit dem Einsatz dieser neuen Interaktionsformen eingehend untersucht, u.a. die industrielle Produktionsplanung, die Gebäude- und Bebauungsplanung oder das Management einer Feuerwehroleitstelle. Die Grundidee war, dass eine große Interaktionsfläche (unter Verwendung der verschiedenen Interaktionsformen) ein ideales Instrument zur Planung und Koordination einer Situation sein kann, an der insbesondere mehrere Personen beteiligt sind und gemeinsam Entscheidungen treffen müssen. In fast allen Fällen zeigte sich jedoch, dass sich durch die neue Technik kein wesentlicher Mehrwert für die Benutzer abzeichnet. Dies lag zum Teil an bereits hochgradig automatisierten Arbeitsabläufen. Aber auch der Einsatz neuer Interaktionsformen gegenüber konventionellen und gegenwärtigen Lösungen brachte keine weitere Qualität, insbesondere in Bezug auf die damit verbundenen finanziellen Aufwendungen, mit sich. Dennoch konnte ein Anwendungskontext identifiziert werden, dem ein ausreichendes Potential zugeschrieben wurde und wird. In Zusammenarbeit mit dem Technischen Hilfswerk (THW) Detmold wurden so Einsatzszenarien für eine mögliche Arbeitsumgebung zur Koordination der Einsatzlagesituation im Katastrophenfall konzipiert.

Basierend auf den Szenarien ließen sich schließlich Anforderungen für die Hardware und die Software ableiten. Analog zur gegenwärtigen Situation sollte das System zur Unterstützung des THWs in der Lage sein, mehrere Kartenansichten (Satellitenaufnahmen und topographische Darstellungen) als digitale und stufenlos skalierbare Schichten übereinander darzustellen. Es sollte außerdem die Möglichkeiten bieten, Schäden und Einheiten im Einsatz auf einer Lagekarte zu verorten, zu klassifizieren und nach bestimmten Kriterien zu filtern. Die Interaktion sollte, je nach Situation, durch eine Kombination aus Multitouch, Be-greifbarer-Interaktion und Stifteingabe umgesetzt werden. Das Ziel der Digitalisierung der Szenarien und der Verwendung der neuen Interaktionsformen sollte sowohl eine Optimierung der Arbeitsabläufe sein, als auch dem Beweis für einen effizienten und effektiven Einsatz dieser Technologien in einem realistischen Anwendungskontext dienen.

4 Nutzungszentrierte Realisierung

Um die Technologien in Bezug auf ihre sinnvolle Anwendung im Einsatzszenario bewerten zu können, wurden im Rahmen einer eigens für das C-LAB durchgeführten Übung des THW Detmold, die Abläufe und Tätigkeiten der Helfer in der Einsatzleitung ethnografisch erfasst

und analysiert. Dabei wurden die Helfer mittels Kameras und Mikrofone beobachtet und mit dem Einsatzleiter live im Beobachtungsraum diskutiert. Anschließend wurden Anforderungen an die Hardware und Software spezifiziert und in einem iterativen Prozess in eine Lösung überführt. Dabei wurden die entwickelten Konzepte und Teillösungen regelmäßig mit Helfern des THWs evaluiert und in Bezug auf die Ergebnisse angepasst. Als Rahmenwerk für den Prozess wurde die ISO 9241-210:2010 zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme verwendet.

In der gängigen Praxis erfolgt die Darstellung der Einsatzlagesituation auf papierbasierten Karten, an der sogenannten Lagewand, bzw. auf dem Lagetisch. Dabei werden Vorkommnisse von Schäden (bspw. überflutete Areale, unzugängliche Bereiche, zerstörte Infrastruktur) erfasst und in so genannten Schadenkonten zusammenfassend dargestellt. Diese Schadenkonten werden einer Position oder einem Areal auf der Karte zugeordnet. Basierend auf dieser Lagedarstellung werden schließlich Einheiten mobilisiert und an die Einsatzorte gesendet. Durch die Zuordnung der im Einsatz befindlichen Einheiten zu Schadenkonten ergibt sich ein Überblick der aktuellen Lage (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Lagedarstellung mit Papierkarten und Magnetplättchen (links), sowie klassische Werkzeuge Papier und Stift (rechts)

Basierend auf den gewonnenen und analysierten Erkenntnissen zum Nutzungskontext wurden Anforderungen an die Lösung und die notwendige Hardware definiert. Entsprechend wurde das Hardwarekonzept des Multitouch-Tisches useTable² entwickelt und erste Architektur- und Interaktionskonzepte erarbeitet. Anschließend wurden grundlegende Teile des Arbeitsablaufes der Helfer, im Falle einer Einsatz-Lage-Koordination, softwaretechnisch in einem evolutionären Prototypen umgesetzt.

Um den Anforderungen der Praxis gerecht zu werden, wurden die Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung der technologischen Möglichkeiten auf die Hardware und Software übertragen. So wurde eine Einsatzumgebung geschaffen, die aus einem interaktiven Tisch und einer digitalen Lagewand besteht. Der useTable bietet eine Interaktionsfläche von 55“, auf der mittels Multitouch, physischen Objekten (engl. *Tangibles*) und durch präzise Stifteingabe interagiert werden kann (siehe Abbildung 2). Die Projektion erfolgt in Full-HD Auflösung.

² <http://www.useTable.de>

Auf der digitalen Lagewand ist es möglich zusätzliche Informationen digital zu projizieren und mit Hilfe eines digitalen Stiftes zu interagieren. Darüber hinaus ermöglicht die Wand, die beim THW üblichen Magnetplättchen auf ihr zu positionieren. Sie erlaubt außerdem das Schreiben mit Boardmarkern zur analogen Annotation.

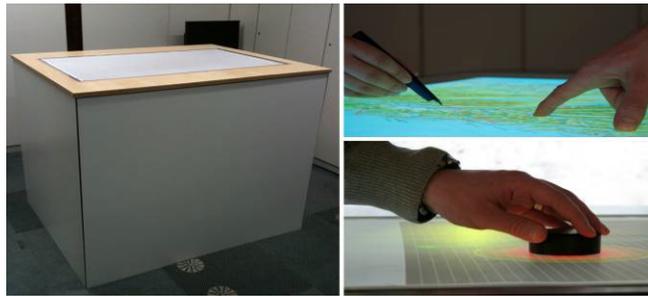


Abbildung 2: Der useTable: Ein interaktiver Tisch, der mit Fingern, Stiften und physikalischen Objekten bedient werden kann

Grundlegende Teile des Arbeitsablaufes der THW-Helfer im Falle einer Einsatzlagekoordination wurden bereits softwaretechnisch umgesetzt. So entspricht beispielsweise das Arbeiten auf und mit Karten der Grundarbeitsweise des THWs. Die Software ermöglicht es aktuell, Schadenkonten durch Finger- und Stifteingabe anzulegen, diese auf einer digitalen Lagekarte zu verorten und mit Detailinformationen (z.B. über Einheiten, Kontaktdetails, etc.) zu versehen (siehe Abbildung 3). Die Zuordnung der Einheiten zum Schadenkonto geschieht in Analogie zum aktuellen Ablauf durch Magnetplättchen an der Lagewand. Auch in der digitalen Version werden solche „Plättchen“ erstellt, die dann über den Bildschirm bis zum entsprechenden Schadenkonto bewegt werden können. Jedem Schadenkonto kann zudem ein Areal auf der Karte zugewiesen werden, um den Einsatzradius der jeweiligen Kräfte abzubilden. Die Entscheidung, für die Magnetplättchen klassische UI-Elemente anstatt Be-greifbare Objekte zu verwenden, liegt in der hohen Anforderung an die Dynamik der Schadenkonten und Einheiten begründet. UI-Elemente lassen sich so unabhängig von der Kartenmanipulation stets georeferenziert visualisieren und auch minimieren. Insgesamt ermöglicht dieser Ansatz eine detaillierte Darstellung der Situation, was zu einer effizienteren Durchführung der Krisenbewältigung beitragen kann. Wichtig dabei ist es den kognitiven Lernaufwand für die Benutzer bei einem Wechsel zur digitalen Lösung möglichst gering zu halten.

Ein Vorteil, der sich durch die Digitalisierung der Lage ergibt, ist die wahlweise Anzeige unterschiedlicher Kartentypen, bei gleichzeitiger Erhaltung aller Informationen zu Einheiten und Schadenkonten (siehe Abbildung 3 a) und b)). Es ist anzunehmen, dass die Arbeit mit unterschiedlichen Kartentypen, je nach Einsatz, zur Effizienzsteigerung beitragen kann. Ein Wechsel von einer digitalen Straßenkarte zu einem aktuellen Satellitenbild kann beispielsweise helfen, das Ausmaß einer zerstörten Infrastruktur besser abzuschätzen. In Ergänzung dazu kann die Anzeige der Topographie helfen, das Auftreten möglicher Folgeereignisse zu beurteilen. Dies kann beispielsweise im Falle einer Wasseransammlung und Überschwem-

mung tiefer gelegener Bereiche vorkommen. Durch die Digitalisierung wurden hier neue Zugänge zu Information geschaffen, die in der aktuellen Praxis so nicht existieren. Ebenfalls stellt das geo-referenzierte Positionieren von einzelnen Einheiten auf der Lagekarte eine Erweiterung des bisherigen Ablaufs in der Praxis dar, wobei die Zuordnung zum zugehörigen Schadenkonto erhalten bleibt und visuell abgebildet wird. Zusätzlich können die Geo-Koordinaten an die Einheiten im Feld übermittelt und mit deren aktueller Position abgeglichen werden. Dies liefert ein stets aktuelles Bild der Einsatzsituation, wie es im bisherigen Ablauf ebenfalls noch nicht existiert. Auch die direkte Kommunikation wird dadurch vereinfacht bzw. ermöglicht. Des Weiteren kann das System geo-referenzierte Daten (Bilder, Nachrichten, etc.) empfangen, die sich über handelsübliche Endgeräte (PDA, Smart-Phone, etc.) verschicken lassen (Thillainathan, 2011). So können beispielsweise Fotos, welche von den Helfern vor Ort aufgenommen werden, zur besseren Einschätzung der Lage in der Einsatzleitstelle beitragen. Ziel dabei war es, existierende, einfache Technik für den Einsatz in komplexen Entscheidungssituationen nutzbar zu machen, anstatt die Helfer mit einer umfangreichen IT-Infrastruktur auszustatten.

In der Arbeitsweise des THW ist es wichtig zwischen der Darstellung der aktuellen Lage und der Planung von nächsten Schritten zu unterscheiden. Dies geschieht in der Praxis bereits durch die örtliche Trennung von Lagewand und Planungstisch. Auch dies wurde in der digitalisierten Repräsentation entsprechend berücksichtigt. So ist es möglich, eine Momentaufnahme festzuhalten und über einen Projektor an der interaktiven Lagewand darzustellen, während die Planung wie beschrieben auf dem useTable fortgeführt werden kann (siehe Abbildung 3 a)). Ein Wechsel bzw. Übertrag vom Planungsstand zur folgenden Lage ist jederzeit möglich. Des Weiteren werden zahlreiche Arbeitsaufgaben des THWs digital unterstützt. So wird beispielsweise für einen geplanten Pumpvorgang alternative Berechnungen von Arbeitsmaterial und Pumpparametern automatisiert und dargestellt. Die Interaktion erfolgt dabei in Form der Wegstreckenzeichnung, die mittels einem digitalen Stift auf der Oberfläche des Tisches durchgeführt wird (siehe Abbildung 3 e) und f)). Dadurch wird sowohl die Eingabe, als auch die Ausgabe im Vergleich zur gegebenen Situation in der Praxis optimiert.

Durch die Kombination aus Hardware und Software, verbunden mit den neuen Formen der Interaktion, wurde im Rahmen der Studie eine prototypische Umgebung geschaffen, die als eine zukünftig mögliche Arbeitsumgebung zur Koordination der Einsatzlagesituation im Katastrophenfall Einsatz finden könnte. Erste Live-Demonstrationen und Tests durch Helfer des THWs mittels *Cognitive Walkthrough* und *Think Aloud* bestätigen ein hohes Potential für die Praxistauglichkeit. Nach Aussage der Experten zeigt die Kombination aus Technologie und Softwareanwendung eine deutliche Optimierung im Vergleich zur derzeitigen Praxis auf. Ein Ziel der Studie war eine mögliche Effektivitäts- und Effizienzsteigerung durch die Verwendung der Interaktionstechniken Multitouch, Be-greifbarer- und Stiftbasierter-Interaktion aufzuzeigen. Die weitere, zukünftige Evaluation wird zeigen, ob sich dies objektiv messen lassen wird. Subjektiv kann jedoch ohne Zweifel behauptet werden, dass die nutzungszentrierte Ausrichtung des Vorgehens, die intensiven Auseinandersetzung mit dem Anwendungskontext, die bedarfsgerechte und aufgabenabhängige Nutzung der jeweiligen Interaktionsformen bereits dazu beigetragen haben, dieses Ziel zu verwirklichen.

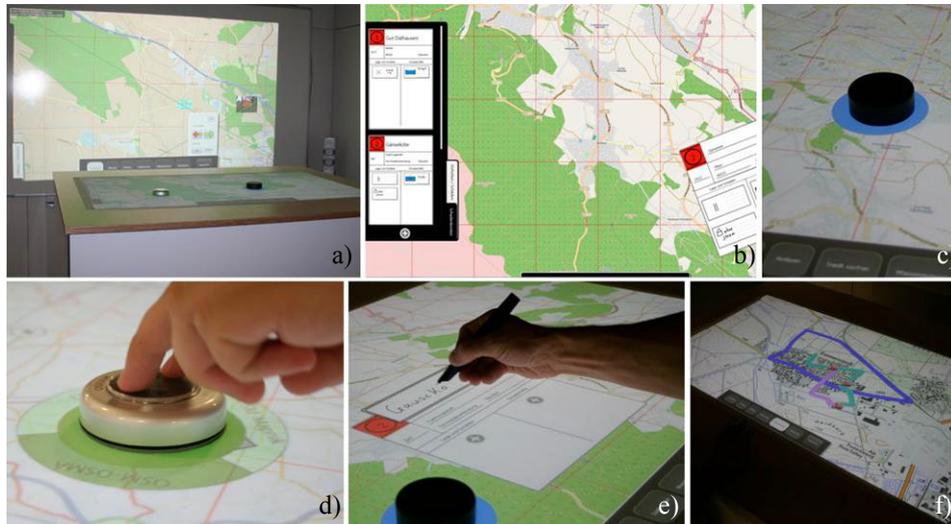


Abbildung 3: a), b) useTable mit Kartendarstellung und digitalisierter Lagewand, c) Kartennavigation über Tangibles, d) Auswahl des Kartenmaterials, e) Digitalisierte Schadenkonten, f) Berechnung von Pumpenparametern

5 Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Studie wurde die nutzungszentrierte Entwicklung eines interaktiven Werkzeugs zur Koordination einer Einsatzlageplanungssituation im Katastrophenfall vorgestellt. Durch neue Interaktionstechniken, wie Multitouch, Be-greifbare- und Stiftbasierte-Interaktion, sollten existierende Arbeitsabläufe in angemessener Form unterstützt bzw. optimiert werden. In Zusammenarbeit mit Domänenexperten des Technischen Hilfswerks (THW) Detmold wurden realistische Einsatzszenarien für eine zukünftig mögliche Arbeitsumgebung der Einsatzlageplanung konzipiert und im Rahmen einer durchgeführten Übung durch das THW validiert. Daraufhin wurden Anforderungen an die Hardware und Software spezifiziert und in einem iterativen Prozess in eine prototypische Lösung überführt. Die entwickelten Konzepte und Teillösungen wurden regelmäßig mit Helfern des THWs bewertet und in Bezug auf die Ergebnisse angepasst.

Die Kombination der beiden Geräte, useTable und digitale Lagewand, erlaubt die aufgabengerechte Abbildung der aktuell vorherrschenden Situation, repräsentiert in digitaler Form. In Ergänzung zur Hardware wurden die gegenwärtigen Arbeitsweisen der Helfer entsprechend übertragen und unter Berücksichtigung angemessener Interaktionsformen und optimierter Vorgehensweisen softwaretechnisch umgesetzt.

Das Ziel der vorliegenden Studie war zweigeteilt. Zum Einen sollten, aus Perspektive der Nutzung, sinnvolle Anwendungsszenarien für die Verwendung der neuen Interaktionsformen identifiziert werden, zum Zweiten sollte durch deren Verwendung eine Optimierung gegenwärtiger Arbeitsabläufe erreicht werden. Obwohl bisher keine quantitativen Daten, in Form

einer summativen Evaluation, vorliegen, lässt sich auf Basis der qualitativen formativen Evaluation durch die Helfer des THW vermuten, dass bereits ein hoher Erfüllungsgrad beider Ziele erreicht wurde. In Bezug auf die Praxistauglichkeit sind weitere entsprechende Maßnahmen zur Evaluation geplant und werden in Kürze stattfinden.

Aktuell wird das „Szenario THW“ und das System, sowohl um technische Details, als auch um weitere Arbeitsabläufe erweitert, die sich aus der laufenden Analyse ergeben. Zusätzlich wurde zwischenzeitlich eine Softwarearchitektur entwickelt, die eine plattformunabhängige, flexible Kopplung mobiler Endgeräte ermöglicht und, durch entsprechende Applikationen, den Helfern im Einsatzgeschehen dienlich sein soll. Die intensive Zusammenarbeit mit dem THW wird weiterhin Grundlage für die zu entwickelnde Lösung sein.

Danksagung

Wir danken Oliver Charles, Thorsten Meier, dem THW Detmold und der PG MUTTI (UPB).

Literaturverzeichnis

- Frisch, M., Heydekorn, J., Dachsel, R. (2009) *Investigating Multi-Touch and Pen Gestures for Diagram Editing on Interactive Surfaces*. Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces, 167-174
- Hornecker, E., Jacob, R. J. K., Hummels, C., Ullmer, B., Schmidt, A., Hoven, E. & van den, Mazalek, A. (2008). *TEI goes on: Tangible & Embedded Interaction*. IEEE Pervasive Computing, 7(2), 91-96
- Hornecker, E., Marshall, P., Dalton, N. S., Rogers, Y. (2008) *Collaboration and interference: awareness with mice or touch input*. Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work, 167-176
- van den Hoven, E., Frens, J., Aliakseyeu, D., Martens, J.B., Overbeeke, K., Peters, P. (2007) *Design research & tangible interaction*. Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction, 109-115
- Kobayashi, K., Kakizaki, T., Narita, A., Hirano, M., Kase, I. (2007) *Tangible user interface for supporting disaster education*. Proceedings of SIGGRAPH '07
- Kruger, R., Carpendale, S., Scott, S. D., Tang, A. (2005) *Fluid integration of rotation and translation*. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, 3211-3216
- Leitner, J., Powell, J., Brandl, P., Seifried, Th., Haller, M., Dorray, B. & To, P. (2009) *Flux: a tilting multi-touch and pen based surface*. Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems, 3211—321
- Müller, T. (2010). *Untersuchung zur kolokalen, kollaborativen Wissensarbeit am Gegenstand von interaktiven Multi-Touch- und Multi-User-Tables*. Institut für Informatik, Universität Paderborn
- Nebe, K. (2011). *Multitouch und be-greifbare Interaktion in der Einsatzlageplanung des THW*, C-LAB Jahresbericht 2010. http://www.c-lab.de/fileadmin/redactors/data/Services_Downloads/C-LAB_Annual_Reports/C-LAB_2010.pdf
- Rajkumar, T. (2009). *Die Erfolgsfaktoren von Apple Inc.* Köln: Grin Verlag

- Roberts, J. (1998) *On Encouraging Multiple Views for Visualisation*. Proceedings of the International Conference on Information Visualisation, 8-14
- Thillainathan, N. (2011). *Entwurf einer Kommunikationsarchitektur zur flexiblen Kopplung unterschiedlicher Endgeräte: Am Beispiel eines vernetzten Einsatz-Lage- und Planungs-Werkzeugs*. Institut für Informatik, Universität Paderborn
- Vogel, D. & Balakrishnan, R. (2010). *Occlusion-aware interfaces*. Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems, 263-272
- Wang, F., Cao, X., Ren, X. & Irani, P. (2009). *Detecting and leveraging finger orientation for interaction with direct-touch surfaces*. Proceedings of the 22nd annual ACM symposium on User interface software and technology, 23-32