

Die Artefaktkarte

Steffi Beckhaus, Senana Lucia Brugger, Katharina Wolter

Universität Hamburg

interaktive media.virtual environments, Department Informatik

Zusammenfassung

In diesem Beitrag präsentieren wir die Artefaktkarte, eine Verbindung aus einem angereicherten Glossar und einer Karte der Arbeitsumgebung. Die Artefaktkarte macht den Kontext der Arbeit unabhängig von der tatsächlichen Arbeitsumgebung verfügbar und das in konkreter Form, situiert und nahezu vollständig. Sie ermöglicht, notwendige Erhebungen zügig und strukturiert Weise durchzuführen, und unterstützt das zielgerichtete Erarbeiten komplexer Analysen, sowohl von Arbeitsmitteln und Arbeitsabläufen, als auch von Kommunikation, sozialem Raum und Kooperation. Sie eignet sich insbesondere in komplexen, heterogenen Arbeitsumgebungen, in denen viele und verschiedenartige Arbeitsmittel verwendet werden. Eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten der Artefaktkarte in der Anforderungsanalyse und ihr Einsatz im Projektkontext einer Verkehrsleitzentrale wird vorgestellt.

1 Einleitung

Die Artefaktkarte ist im Rahmen eines Forschungsprojektes mit der nautischen Zentrale eines großen deutschen Hafens entstanden. Ziel dieses Projektes ist es, neue Konzepte für eine bessere technische, arbeitsorganisatorische und räumliche Unterstützung der Arbeit dort zu entwerfen. Dazu musste im ersten Schritt diese Arbeit analysiert werden. Im Verlauf des Projektes wurde deutlich, dass das zunächst nach Literatur geplante methodische Vorgehen den Gegebenheiten der Leitzentrale nicht vollständig gerecht wurde. Deshalb haben wir unser methodisches Vorgehen angepasst und in diesem Zusammenhang ein neues Werkzeug für die Anforderungsanalyse entwickelt: die Artefaktkarte.

Wir werden zunächst den Projektrahmen kurz vorstellen und die zu unterstützenden Arbeiten skizzieren. Anschließend erläutern wir den methodischen Rahmen unserer Arbeit in Abschnitt 3 und beschreiben die methodische Lücke, die uns zur Entwicklung der Artefaktkarte inspiriert hat. Die Artefaktkarte als Analysewerkzeug in der Anforderungsermittlung wird im Abschnitt 4 eingeführt und in Abschnitt 5 detailliert. Abschnitt 6 beschreibt beispielhaft den Einsatz der Artefaktkarte in dem vorgestellten Projektkontext einer Hafen-Verkehrsleitzentrale. Dann diskutieren wir verwandte Arbeiten in Abschnitt 7 und schließen mit einem Fazit und Ausblick.

2 Kontext: Hafen-Verkehrsleitzentrale

Die Nautische Zentrale ist eine Verkehrsleitzentrale, in der jeweils mehrere Nautiker gemeinsam den Schiffsverkehr im Hafen regeln. Ihr Ziel ist es, sicherzustellen, dass sich der Schiffverkehr im Revier des Hafens leicht, sicher und umweltverträglich bewegen kann. Hierfür ist die Nautische Zentrale ständig im Schichtbetrieb mit festen Wachen besetzt.

Die Arbeit ist geprägt von einer hohen Komplexität. Eine große Menge von Informationen muss kontinuierlich eingeholt und verarbeitet werden, um ein mentales Modell der momentanen Lage im Hafen zu erstellen und aktuell zu halten. Die Arbeit ist in hohem Maße fremdgesteuert: die Nautiker reagieren auf einkommende Kommunikation verschiedener Stakeholder im Hafen und müssen dann schnell die richtigen Entscheidungen treffen. Die dafür nötige Information beziehen sie aus einer Vielzahl unterschiedlicher Quellen. Neben vier speziellen IT-Systemen und üblichen Office-Anwendungen wird eine Menge papierener Arbeitsmittel genutzt. Die Nautiker besitzen ein großes Expertenwissen, einen reichen Erfahrungsschatz und ein großes Geschick darin, viele Informationen gleichzeitig aufzunehmen und in Hinblick auf Wichtiges zu filtern. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist auch, dass die Nautiker in hohem Maße im Team arbeiten. Sie sind gut aufeinander eingespielt, erledigen viele Aufgaben gemeinsam und pflegen ein geteiltes Lagebild. Dies ermöglicht es ihnen, auf jede aktuelle Situation schnell und kompetent zu reagieren.

3 Methodischer Rahmen

Um Konzepte zur Unterstützung der Arbeit entwerfen zu können, muss im ersten Schritt diese Arbeit mit allen Akteuren, Aufgaben, Räumen, Prozessen und eingesetzten Arbeitsmitteln analysiert werden. Im Bereich der benutzerzentrierten Software-Entwicklung gibt es eine ganze Reihe von Methoden, die auch Analyseverfahren zur Anforderungsermittlung beschreiben (Rosson&Carroll 2002, Beyer&Holtzblatt 1998, Holtzblatt et al. 2005, Mayhew 1999, Bødker et al. 2004). Wir haben uns methodisch vor allem an Participatory IT Design (Bødker et al. 2004) orientiert, ergänzt um die Modellierung von exemplarischen Geschäftsprozessmodellen (eGPM) (Breitling 2006)). Diese Modelle bewährten sich, um zu Beginn der Arbeit einen groben Überblick über die Hauptaufgaben der Arbeit und ihre typischen Verläufe zu bekommen. Daneben führten wir eine Reihe von Interviews mit Personen in verschiedenen Rollen. Wir setzen eine sogenannte Weihnachtswunsch-Aktion ein, um allen „Betroffenen“ eine Möglichkeit zu geben, sich mit ihren Wünschen, Vorstellungen, Lösungsansätzen oder Visionen einzubringen.

Um Empfehlungen für neue Räumlichkeiten zu geben, musste unsere Arbeitsforschung auch die Frage beantworten: Inwieweit unterstützen oder behindern die momentanen räumlichen Gegebenheiten die Arbeit? Dazu kann man Raum nicht nur unter architektonischen Gesichtspunkten betrachten. Wir ließen uns für dieses Forschungsprojekt vom Konzept des *sozialen Raums* leiten. Dieses kommt aus den Sozialwissenschaften (Hägerstrand 1970; Giddens 1984; Rapoport 1994), und wurde in die Softwareentwicklung und Computer-

gestützte Kooperation von Harrison und Dourish (1996) eingeführt und später ergänzt durch Dourish (2006). Eine praxisorientierte Weiterentwicklung ist das *locale* nach Fitzpatrick (2003). Wichtig ist, zwischen dem rein physischen Raum und der geteilten Konstruktion eines *sozialen Raums* zu unterscheiden. Der physische Raum steht zum sozialen Raum etwa wie ein Ort zu einem Schauplatz, beispielsweise eine *Rasenfläche* zu einem *Spielfeld*. Ein Ort ist eine rein materielle Gegebenheit, der Schauplatz ist ein bedeutsamer Ort, in dem bestimmte Handlungen von bestimmten Menschen in definierten Rollen mit Hilfe bestimmter Requisiten durchgeführt werden.

Beim sozialen Raum kommen eine Reihe *geteilter mentaler Inhalte* zum physischen Raum hinzu. Das können sowohl Bedeutungen, Bewertungen oder Geschichten sein, als auch Regeln für passende oder unpassende Handlungen. Ebenso gehört Wissen über Rollen in dem Kontext dazu. Der gleiche physische Ort kann mehrere soziale Räume beinhalten. Etwa kann ein Rasen zu bestimmten Zeiten Schauplatz für Fußball, zu anderen für ein Picknick sein. Wie schon Alexander (1977) herausstellte, muss die Architektur Räume in Hinblick auf soziale Räume, nicht nur auf physische, gestalten, um wirklich „nutzerfreundlich“ zu sein.

Trotz der Herausstellung der vielseitigen Bedeutung der Raumfrage hinterlässt die Literatur eine Lücke, wenn es um die systematische Erhebung der Daten für einen speziellen sozialen Raum geht. Es werden Beispiele für soziale Räume genannt, jedoch wird keine systematische Erhebungsmethode beschrieben, die über teilnehmende Beobachtung hinausgeht und auch für nichtmateriellen Aspekte geeignet ist. Fitzpatrick (2003) macht zwar sehr genaue Angaben darüber, *welche* Daten zu erheben sind, beschreibt allerdings nicht *wie*.

Mit dem zunächst geplanten Vorgehen stießen wir daher an Grenzen:

- Um Räumlichkeiten daraufhin zu untersuchen, wie gut sie Arbeitsabläufe und alle Aspekte des sozialen Raums unterstützen, mussten wir die Arbeit konkret, situiert und äußerst detailliert untersuchen. Die bis dahin verwendeten Methoden lieferten diese detaillierten ortsbezogenen Informationen jedoch nicht, die man braucht, um sowohl die physischen als auch die sozialen Anteile des Raums zu erfassen.
- Die Bedeutung der Vielzahl von Artefakten, die bei der Arbeit eingesetzt werden, lässt sich losgelöst vom Arbeitskontext nur schwer erheben; In-Situ Interviews sind jedoch in einer schon von Störungen geprägten Arbeitsumgebung nur eingeschränkt möglich.
- Die reine Beobachtung lieferte in bestimmten Bereichen nicht genug Informationen, da einige wesentliche Arbeitsschritte reine Denkprozesse sind. Außerdem wurde die reine Beobachtung von einigen Personen als unangenehm wahrgenommen und nicht toleriert. Dies schloss Videoanalysen aus, wie sie in Arbeiten in Flughafen- und Verkehrsleitstellen angewendet wurden (Suchman 1991). Auch der mit einer Videoanalyse verbundene Aufwand sprach gegen ihren Einsatz.

4 Die Artefaktkarte als Analysewerkzeug

Die Artefaktkarte schließt die in diesem Fall vorliegende methodische Lücke, indem sie den Kontext der Arbeit unabhängig von der tatsächlichen Arbeitsumgebung verfügbar macht und das in konkreter Form, situiert und nahezu vollständig. Sie ermöglicht das gleichzeitige Erarbeiten unterschiedlicher Modelle (wie Prozesse, Kooperationen, ...), ohne dass man sich auf eines festlegen muss. Hierfür haben wir ein um Fotos *angereichertes Glossar* aller Artefakte mit einer *Verortungskarte* verbunden, einem Grundriss der Arbeitsumgebung mit eingezeichneten Arbeitsmitteln. Abbildung 1 zeigt diese beiden Bestandteile der Artefaktkarte.

Alle Artefakte, die in der Arbeitsumgebung vorhanden sind, werden im angereicherten Glossar durch einen *Glossareintrag* repräsentiert. Eine Vergrößerung eines Eintrags ist in Abbildung 1 links dargestellt. Ein solcher Glossareintrag besteht aus einem Foto des Artefaktes, einer Bezeichnung, einer textuellen Erläuterung und einer laufenden Nummer. Diese Nummer stellt den Bezug zur Verortungskarte im Zentrum dar. Artefakte, auch Arbeitsplätze und Akteure, sind dort durch einen Kreis oder ein kleines Symbol mit Nummer in ihrer „Normalposition“ verortet. In dieser Weise verbindet die Artefaktkarte drei Aspekte: den Überblick über den Arbeitsraum, die Anordnung der Arbeitsmittel im Raum und eine sehr detailreiche Sicht auf die einzelnen Artefakte.

Die Karte hilft in Folge bei der Analyse einzelner Arbeitsplätze, Aufgaben und Kooperationen in Interviews mit den Akteuren. Direkt auf der Verortungskarte oder auf darüber gelegten Klarsichtfolien kann man die besprochenen Sachverhalte verorten, Abläufe aufmalen und Kooperationen visualisieren. So entsteht ein gemeinsames Bild und eine gemeinsame Sprache der Arbeitsexperten und der Interviewenden. Auch kann man so außerhalb des wirklichen Kontextes (Büro, Arbeitsplatz) in einem visuellen, begreifbaren Ersatzkontext praktisch über die Arbeit sprechen. Wir gehen auf die Details im folgenden Abschnitt genauer ein.

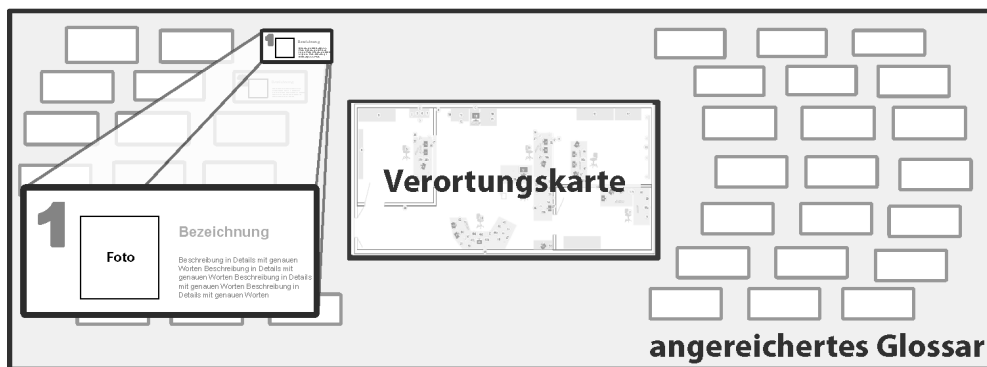


Abbildung 1: Artefaktkarte – Verbindung aus angereichertem Glossar und Verortungskarte der Arbeitsumgebung

5 Erstellung und Einsatz der Artefaktkarte

Die Artefaktkarte hat eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten. Innerhalb des Projekts haben sich bereits einige als sehr zweckdienlich und praxistauglich erwiesen und es hat sich gezeigt, dass auch schon die Phase der Datenerhebung zum Erstellen von angereichertem Glossar und Karte wertvolle Informationen liefert.

5.1 Erstellung: Beobachtung und In-Situ Interviews

Das angereicherte Glossar wird erstellt, indem man alle Artefakte fotografiert, gegebenenfalls Fragen zu ihrem Einsatz stellt und sie auf einer ersten Kartenskizze verortet. Die Erhebung wird von kleinen In-Situ-Interviews begleitet. Da zu den Artefakten auch erhoben wird, wofür sie eingesetzt werden, bekommt man eine überwiegend vollständige Liste der Arbeitsabläufe, häufig angereichert mit Anekdoten und interessanten Details, etwa unterschiedlichen Arbeitsweisen oder Vorlieben. Gleichzeitig bekommt man als Forscher nebenbei einen guten Einblick in den Arbeitsalltag, da man längere Zeit vor Ort ist und immer wieder beobachtend wartet, bis jemand Zeit hat, auf Fragen zu antworten. Dieser Prozess gibt wertvolle Hinweise auf Forschungsfragen, die anfangs noch nicht als wichtig erkennbar waren und kann daher den ethnographischen Methoden zugeordnet werden. Durch die klare Aufgabe der Forscher wird auch ihre Anwesenheit und ihre Beobachtung der Arbeit als weniger unangenehm empfunden.

5.2 Einsatz: als Interviewtechnik

Die Artefaktkarte bietet besonderen Nutzen als Werkzeug in einem Einzel- oder Gruppeninterview. Dabei wird entweder mit der großen in Abbildung 1 gezeigten Posterversion gearbeitet, die den Vorteil hat, dass alles auf einem Blick zu sehen ist. Oder man arbeitet mit einer kleinen Variante. Diese besteht nur aus der möglichst groß ausgedruckten Verortungskarte und wird ergänzt durch ein bebildertes Glossar in Buchform und eine listenförmige Zuordnung von Nummern und Artefakten (Legende).

Mit diesem „papierenen Ersatzkontext“ erzeugt man einen doppelten Effekt: Antworten können so konkret und detailreich wie in einem In-Situ-Interview gegeben werden, da man auf jedes Arbeitsmittel verweisen kann. Man hat alles vor Augen und kann mit dem Blick über die Anordnung der Arbeitsmittel schweifen, was für die Fragestellung relevante, detaillierte Assoziationen auslösen kann. Gleichzeitig ermöglicht es diese Form der Darstellung, sich gedanklich vom eigenen Arbeitskontext zu lösen und eine Vogelperspektive einzunehmen. Dies ist insbesondere für Menschen hilfreich, die schon lange im dargestellten Kontext arbeiten.

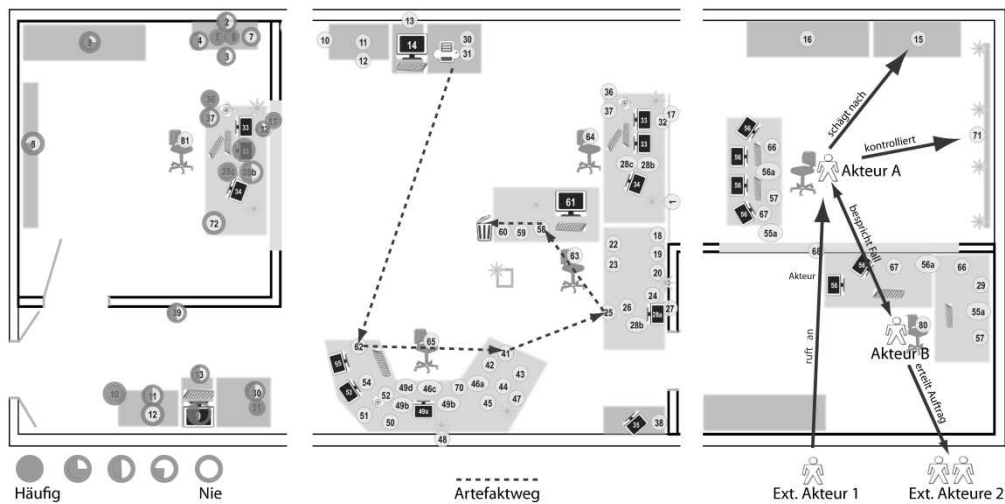


Abbildung 2: von links nach rechts: Häufigkeiten-, Wege- und Kooperationsdiagramme auf der Verortungskarte

5.3 Einsatz: als Visualisierungs- und Modellierungstool

Über die Funktion des papierernen Ersatzkontextes hinaus, haben wir die Artefaktkarte zur Erarbeitung und Visualisierung von Interviewinhalten genutzt. Drei mögliche Diagrammtypen werden wir im Folgenden erläutern: Häufigkeiten-, Wege- und Kooperationsdiagramme. Alle nutzen die Verortungskarte als Darstellungshintergrund.

5.3.1 Häufigkeitendiagramm

Das Häufigkeitendiagramm gibt wieder, wie häufig die verorteten Artefakte von einer bestimmten Person in einer bestimmten Rolle verwendet werden. Die Erhebung ist gleichzeitig eine besondere Interviewform. Mit einem Interviewpartner geht man für seine Rolle jedes Artefakt durch und erfragt die subjektiv geschätzte Nutzungshäufigkeit nach einer festgelegten und sichtbaren Legende. Dies wird entsprechend auf der Verortungskarte vermerkt, wie in Abbildung 2 Links. Auch die Kooperationshäufigkeit mit Arbeitskollegen kann in dieser Weise dokumentiert werden. Neben der Erhebung von „gefühlten Nutzungshäufigkeiten“ dient das Interview dazu, Anmerkungen und Korrekturen zum Glossar selbst zu erhalten. Auch subjektive Bewertungen von Artefakten und persönliche Arbeitsweisen werden in diesem Zusammenhang oft von den Interviewten genannt.

Erfasste Häufigkeitendiagramme lassen sich für verschiedene Analysen nutzen. Sie sind ein Indikator für die Wichtigkeit verschiedener Arbeitsmittel und für häufig gegangene Wege. Mit ihnen können Rückschlüsse auf Stärken und Schwächen der momentanen Positionierung von Arbeitsmitteln gezogen werden, und daraufhin differenzierte Empfehlungen für bessere Platzierung von Arbeitsmitteln gegeben werden. Sie können auch ein Indikator für unterschiedliche Arbeitsweisen verschiedener Personen sein, wenn Häufigkeitendiagramme mit mehreren Mitarbeiter einer Rolle erhoben werden.

5.3.2 Wegediagramm

Die Verortungskarte eignet sich gut dazu, Wege sowohl von Personen als auch von Artefakten innerhalb von Arbeitsabläufen oder Zeiteinheiten darzustellen. Das entspricht einer Visualisierung von „Interaction Trajectories“ nach Fitzpatrick (2003, S.121ff), und befindet sich im weitesten Sinne in der Tradition von Raum-Zeit-Karten nach Hägerstrand (1970), die Wege im Raum veranschaulichen.

Wir haben beispielsweise den Weg einzelner Artefakte durch die Arbeitsräume in Form von Pfeilen markiert, wie Abbildung 2 Mitte zeigt. Während des Interviews wird so eine sehr konkrete Schilderung von Arbeitsabläufen möglich. Analysen mehrerer solcher Wegdiagramme lassen beispielsweise Rückschlüsse auf schlecht platzierte Arbeitsmittel oder optimierbare Arbeitsabläufe zu. Wird ein Gegenstand von mehreren Rollen genutzt, können die Diagramme Hinweise auf geeignete Positionierung des Artefakts geben.

5.3.3 Kooperationsdiagramm

Für Kooperationen und Arbeitsprozesse haben wir angelehnt an die exemplarische Geschäftsprozessmodellierung (eGPMs) (Breitling et al. 2006) gearbeitet. eGPMs geben einen Überblick über Arbeitsabläufe, jedoch ohne Bezug auf die Arbeitsumgebung. Auch werden nicht alle genutzten Artefakte modelliert. Diese Details haben wir festgehalten, indem wir die eGPMs sozusagen auf die Verortungskarte „gelegt“ haben. Im Mittelpunkt unserer hier exemplarisch vorgestellten Kooperationsdiagramme (Abbildung 2 Rechts) stehen dabei die Akteure. Ihre Kooperation und verschiedene Arten der Nutzung von Artefakten können mit verschiedenen Linien dargestellt werden z.B.:

- physische Bewegung, wie „geht zum Drucker“ ,
- haptische Nutzung eines Arbeitsmittels, z.B. „benutzt die Tastatur“ ,
- visuelle Nutzung, wie etwa „wirft einen Blick auf die Pinnwand“ ,
- akustische Nutzung, beispielsweise „hört Summer“ ,
- direkte Kooperation, z.B. „spricht mit Arbeitskollegen“ ,
- mediengestützte Kooperation, wie Telefonieren oder Faxen.

Diese Verortung von Kooperationen und Arbeitsabläufen mit besonderem Blick auf genutzte Artefakte gibt Aufschlüsse darüber, wie Artefakte besser platziert werden können und lässt mögliche Lücken in der Unterstützung der Arbeit sichtbar werden.

6 Die Artefaktkarte in der Verkehrsleitzentrale

Im Rahmen unseres Forschungsprojektes haben wir in der oben beschriebenen Hafen-Verkehrsleitzentrale eine Artefaktkarte für zwei zentrale Büros erstellt, in denen zwei kleine Teams mit einer Vielzahl von Arbeitsmitteln arbeiten. Die finale Artefaktkarte umfasst insgesamt 123 erweiterte Glossareinträge, die diese Arbeitsmittel beschreiben. Die in Abbildung 3 gezeigte Posterversion ist ca. 3,5 Meter breit und etwa 1,5 Meter hoch.

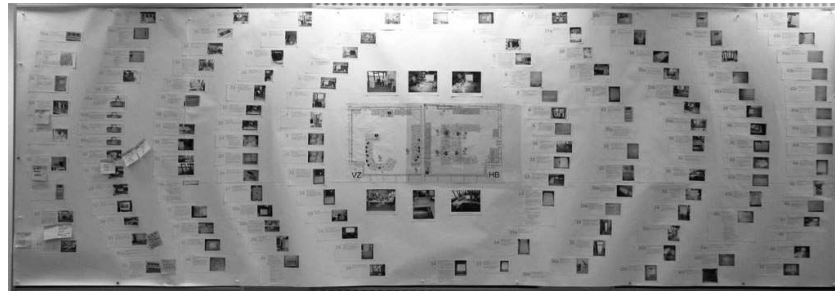


Abbildung 3: Die Artefaktkarte der Hafen-Verkehrszentrale (Posterversion, 3,50m breit)

Die Erhebung der Daten für diese Artefaktkarte wurde in den beiden Büros parallel durch jeweils eine Person durchgeführt. Je Büro wurden zwei Arbeitstage für die Datenerhebung aufgewendet. In dieser Zeit wurden alle Arbeitsmittel fotografiert, in einer Skizze verortet, Erläuterungen notiert und vor allem auch die Verwendung der Arbeitsmittel beobachtet. Anschließend wurden die Daten mit den Projektpartnern überprüft, ergänzt, aufbereitet und die Posterversion erstellt. Diese wurde in einem Workshop vorgestellt und führte bereits dort spontan zu einer gemeinsamen Diskussion über einzelne Arbeitsmittel und ihre Verwendung.

Korrekturen und Ergänzungen wurden, wie in Abbildung 3 links zu sehen ist, sofort mit Haftnotizzetteln der Übersicht zugefügt. Die Artefaktkarte wurde direkt nach dem Workshop in der Verkehrszentrale aufgehängt, um auch Mitarbeiter mit einzubeziehen, die nicht bei der Präsentation dabei sein konnten. Ausgelegte Haftnotizblöcke und Stifte motivierten dort die weitere Annotation der Karte.

Mit der aktualisierten Artefaktkarte wurden dann Häufigkeitendiagramme für verschiedene Rollen erstellt, sowie Wege- und Kooperationsdiagramme für verschiedene Fragestellungen erarbeitet. Diese haben sich teils sogar erst während der Datenerhebung als bedeutend herausgestellt. Dabei haben wir für die ersten Erhebungen die Posterversion der Karte im Raum als Referenz zu den Arbeitsmitteln aufgestellt. Später haben wir nur noch die Legende in Kombination mit dem erweiterten Glossar in Buchform verwendet, da die Diskussion über die Arbeitsmittel nach einigen Terminen abgeschlossen, die Methode allen Teilnehmern bekannt und eine Referenz auf die Details der Arbeitsmittel nur noch selten nötig war.

Die Diagramme wurden auf einer ungefähr DIN A3 großen Verortungskarte am Tisch in einer Interview-ähnlichen Situation erarbeitet. Sie wurden von Hand auf Folien aufgemalt, die über der Verortungskarte lagen. Dieses Vorgehen ermöglicht es, später sehr einfach verschiedene Diagramme miteinander zu kombinieren.

Das Vorgehen, die Diagramme von Hand in einem gemeinsamen papierenen Kontext zu zeichnen, hat sich als sehr hilfreich erwiesen. So war jedes Arbeitsmittel bereits (als Kreis mit Nummer) vorhanden und im Arbeitsraum an seiner Normalposition verortet. Alle Teilnehmer wussten durch einfaches Zeigen auf Arbeitsmittel, Rollen oder Räume, ohne weitere Erläuterungen, worüber geredet wurde. Deshalb konnten wir uns im Interview zielgerichtet und konzentriert mit dem eigentlichen Thema befassen. Da alle Ergebnisse des Interviews gleich in Form von Symbolen, Pfeilen oder Abläufen auf der Karte festgehalten wurde, ent-

stand so auch ein gemeinsamer Antwortkontext, den alle Beteiligten gleich überprüfen und durch einfaches Zeigen wieder in Erinnerung rufen konnten.

7 Diskussion, Fazit und Ausblick

Mit der Artefaktkarte haben wir ein Werkzeug entwickelt, das die in Abschnitt 3 beschriebene methodische Lücke von Anforderungsanalysen schließt, die sowohl physischen als auch sozialen Raum und alle Arbeitsmittel berücksichtigen wollen. Einige der oben genannten Methoden klammern den Raum, in dem die zu unterstützende Arbeit stattfindet, fast ganz aus oder geben kaum Hinweise, wie detaillierte raumbezogene Ergebnisse erarbeitet und dokumentiert werden können (z.B. Bødker et al. 2004, Mayhew 1999, Breitling et al. 2006). Beyer & Holtzblatt (1998) beschreiben fünf Modelltypen, mit deren Hilfe zentrale Aspekte der Arbeit festgehalten werden können. Das „artifact model“ dient der Beschreibung einzelner dinglicher Artefakte aus der Arbeitswelt. Das „physical model“ dokumentiert die räumlichen Gegebenheiten inklusive darin enthaltener Arbeitsmittel. Zusammen kommen diese beiden Modelltypen unserer Artefaktkarte am nächsten, ignorieren jedoch nicht-dingliche Arbeitsmittel wie z.B. Programme und beschränken sich auf ausgewählte zentrale Arbeitsmittel.

Das alles kann dann ein Problem darstellen, wenn sehr viele Arbeitsmittel eingesetzt werden, deren Verwendung und Bedeutung für die Arbeit zunächst verstanden werden muss, wenn Interviews nicht in der eigentlichen Arbeitsumgebung stattfinden können (Karte macht den Arbeitskontext „mobil“), wenn durch Abstraktion (Skizzen statt Fotos) wichtige Details verloren gehen würden, wenn der Kontext bei der Analyse außer Acht gelassen wird oder wenn Vollständigkeit nötig ist, um das Aufdecken von Problemen zu ermöglichen, die nicht offensichtlich sind.

Für diesen Fall haben wir mit der Artefaktkarte ein Werkzeug vorgestellt, das die Analyse hervorragend unterstützt und uns in kurzer Zeit die umfangreiche und detailgenaue Analyse des Kontextes ermöglicht hat, sogar unabhängig von der realen Arbeitsumgebung. Sie zeigt in einer sehr übersichtlichen Weise alle bei der Arbeit genutzten Artefakte. Die auf Basis der Artefaktkarte entwickelten Diagramme geben ein übersichtliches Bild über wesentliche Aspekte des physischen und sozialen Raumes, sowie wesentlicher Arbeitsvorgänge wieder.

Die Artefaktkarte unterstützt darüber hinaus das zielgerichtete Erarbeiten komplexer Analysen sowie das einfachere Kommunizieren der Ergebnisse an Externe. In diesem letzten Punkt bietet die Artefaktkarte auch einen Beitrag zu der vielbeschworenen „gemeinsamen Sprache“ zwischen Forschern und Entwicklern (u.a.: Fitzpatrick 2003). Die annotierten Diagramme bieten die Möglichkeit, detaillierte, situierte Forschungsergebnisse beispielsweise Entwicklern in einem verständlichen, portablen Format zu präsentieren.

Wir werden in Zukunft diese Arbeit erweitern und das Potential der Artefaktkarte insbesondere auch in der Designphase testen. Dann werden wir gemeinsam mit den Nautikern Lösungsvorschläge für einige offenbar gewordene Schwächen erarbeiten und diese gleich im Sinne eines papierernen Prototyps für alle genannten Aspekte durchspielen.

8 Literaturverzeichnis

- Alexander, C. (1977). *A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press.
- Beyer, H. & Holtzblatt, K. (1998). *Contextual design: defining customer-centered systems*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Bodker, K. & Kensing, F. & Simonsen, J. (2004). *Participatory IT Design: Designing for Business and Workplace Realities*. Cambridge: MIT Press.
- Breitling, H., Kornstädt, A. & Sauer, J. (2006): "Design Rationale in Exemplary Business Process Modeling", In: Dutoit, A. H., McCall, R., Mistrik, I. & Paech, B. (Hrsg.): *Rationale Management in Software Engineering*, Heidelberg: Springer, [S. 191-208].
- Dourish, P. (2006). Re-Space-ing Place: "Place" and "Space" Ten Years On. *Computer Supported Cooperative Work; Proceedings of CSCW'06. Alberta: Banff*. [S. 299-308].
- Fitzpatrick, G. (2003). *The Locales Framework - Understanding and Designing for Wicked Problems*. Dordrecht: Kluwer Academisch Publishers.
- Giddens, A. (1984). *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*. Cambridge: Polity Press.
- Harrison, S. & Dourish, P. (1996). Re-Plac-ing Space: The Roles of Place and Space in Collaborative Systems. *Proceedings of CSCW'96. Cambridge MA*. [S. 67-76].
- Hägerstrand, T. (1970). What about People in Regional Science, *Regional Science Association Papers*, Vol. XXIV, S. 7-21.
- Holtzblatt, K. & Wendell, J. B. & Wood, S. (2005): *Rapid Contextual Design*. Amsterdam: Elsevier.
- Mayhew, D. J. (1999): *Usability Engineering Lifecycle*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Rapoport, A. (1994). Spatial Organization and the Built Environment. In: Ingold, T. (Hrsg): *Companion Encyclopedia of Anthropology*. London: Routledge. [S. 460-502].
- Rosson, M. B. & Carroll, J. (2002): *Usability Engineering: Scenario-based Development of Human-Computer Interaction*. San Francisco: Morgan-Kaufmann.
- Suchman, L. (1991). Centers of Coordination: A Case and Some Themes. In: Resnik, L. B., Säljö, R., Pontecorvo, C. & Burge, B. (Hrsg.): *Discourse, Tools and Reasoning - Essays on Situated Cognition*. Berlin: Springer. [S. 41-62].

Danksagung

Wir danken unseren Projektpartnern in der Hafen-Verkehrsleitzentrale für die sehr offene und kooperative Zusammenarbeit und ebenso allen in unserem Projektteam, insbesondere Arne Scharping und Horst Oberquelle, für ihre wertvollen Beiträge zu dem Projekt.