

# BENUTZERZENTRIERTES APPLIKATIONSKONZEPT ZUR DATENVERARBEITUNG VON BETRIEBSDATEN IN STEINBRÜCHEN

---

## **BERICHT**

Masterthesis in Human Computer Interaction Design,  
Fakultät der Hochschule für Technik Rapperswil und Universität Basel

Eingereicht von: Marlene Böhmann und Jowita Jaskiewicz Januar 2014

# SELBSTÄNDIGKEITS- ERKLÄRUNG

---

Hiermit bestätigen wir, dass die vorliegende Arbeit selber und ohne fremde Hilfe erstellt wurde, ausser derjenigen, die explizit erwähnt ist. Sämtliche verwendeten Quellen sind gemäss den gängigen wissenschaftlichen Regeln zitiert worden.

In dieser Arbeit wurde auch kein durch Copyright geschütztes Material (z. B. Bilder) in unerlaubter Weise benutzt.

Zürich, den 31. Januar 2014

Zürich, den 31. Januar 2014

Marlene Böhmman

Jowita Jaskiewicz

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>11-13</b>
<b>2. PROJEKTINHALT</b>	<b>15-19</b>
2.1 Ausgangslage	16-17
2.2 Praxispartner	17
2.3 Projektmanagement	18
<b>3. THEORETISCHE GRUNDLAGEN ZUM VORGEHEN</b>	<b>21-25</b>
3.1 User Centred Design Modelle im Vergleich	22
3.2 Die Modelwahl	22-25
<b>4. DIE ANALYSE DER NUTZER UND DEREN AUFGABEN IM KONTEXT</b>	<b>27-33</b>
4.1 Die Situation vor Ort	28-29
4.2 Die Datenerfassung in Steinbrüchen	29-30
4.3 Aufbau und Ablauf im Steinbruch	30-31
4.4 Abgleich mit den Auftraggebern	31-32
<b>5. PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG DER CONTEXTUAL INQUIRIES</b>	<b>35-37</b>
<b>6. INTERPRETATION UND MODEL- LIERUNG DER ANALYSEERGEBNISSE</b>	<b>39-45</b>
6.1 Benutzer- und Organisationsprofile	40-41
6.2 Artefakte Modell	41
6.3 Physisches Modell	41-42
6.4 Flussmodell	42-43
6.5 Affinity Notes	43-44
6.6 Erkenntnisse der Inrerpretationen und Modellierungen	44
<b>7. KONSOLIDIERUNG DER ANALYSEERGEBNISSE</b>	<b>47-51</b>
7.1 Affinity Diagramm	48-49
7.2 Erstellung von Personas	49-50
7.3 Erkenntnisse der Konsolidierungsphase	50

## **8. DIE KONZEPTUELLE ENTWICKLUNG IN DREI ITERATIONEN 53-59**

- 8.1 Designideen 54-55
- 8.2 Visionsketch 55-56
- 8.3 Visionspicture 56-58

## **9. ÜBERFÜHRUNG DES KONZEPTS INS USER INTERFACE 61-71**

- 9.1 Von der Skizze zum Prototyp 62-63
- 9.2 Erster Prototypentest 63-67
- 9.3 Zweiter Prototypentest und Ansätze für das Interaktionsdesign 67-70
- 9.4 Erkenntnisse der Überführung 71

## **10. REFLECTION UND FAZIT 73-79**

- 10.1 Überprüfung der Thesen 74-75
- 10.2 Vorgehen Rapid Contextual Design 75-76
- 10.3 Persönlicher Rückblick auf den Verlauf der Arbeit 76-77
- 10.4 Empfehlungen an den Auftraggeber 78

## **11. DANKSAGUNG 81-83**

## **12. VERZEICHNISSE 85-97**

- 12.1 Abbildungsverzeichnis 86
- 12.2 Tabellenverzeichnis 87
- 12.3 Literaturverzeichnis 87-88
- 12.4 Glossar 89-97

---

# **1. ZUSAMMENFASSUNG**

# 1. ZUSAMMENFASSUNG

---

Hintergrund dieser Arbeit ist die Vision von einem schnellen und sicheren digitalen System, das Leitungsebenen von Steinbrüchen mit allen zur Betriebsführung erforderlichen Daten versorgt. Diese Vision wird gemeinsam von Dipl. Ing. Dietmar Schille und Dr. Ing. Marc Dohmen getragen, die im Rahmen dieser Masterarbeit im Bereich HCID als Sachverständige sowie als Auftraggeber auftreten.

Gemäss dem Auftrag soll ein benutzerzentriertes Applikationskonzept zur Datenverarbeitung von Betriebsdaten in Steinbrüchen erarbeitet werden. Dieses soll zukünftig als Grundlage für die Entwicklung einer marktreifen Applikation dienen, die Managementebenen von Steinbrüchen mit Daten zur Unternehmensführung und Effizienzsteigerung versorgt. Im Fokus stehen hier Oberbetriebsleiter, Betriebsleiter und Technische Leiter von Steinbruchbetrieben.

Zur Erarbeitung einer solchen Applikation ist das Vorgehensmodell Rapid Contextual Design (RCD) gewählt worden, das die Nutzer- und Aufgabenanalyse im Kontext fokussiert. Damit wurden die fokussierten Personen und ihre ausführenden Tätigkeiten im Umfeld analysiert. Untersucht wurden mittels Beobachtungsinterviews (Contextual Inquiry) sechs Steinbrüche und zehn Personen.

Die in der Analysephase gesammelten Informationen wurden mithilfe von Modellen des RCD-Prozesses strukturiert und als Ist-Zustand abgebildet. Mit dieser wesentlichen Grundlage konnten die primäre Persona «Michael Steiner» und die sekundäre Persona «Klaus Kopf» entwickelt werden, die den Übergang von der Analysephase in die Konzeptionsphase der Applikation bilden. Mit Fokus auf die primäre Persona entstand nach und nach das Konzept, das iterativ in LoFi-Prototypen visualisiert wurde und mit den Nutzern getestet und verfeinert wurden.

In den für diese Arbeit abschliessenden Nutzertests wurde der Bedarf an einer Applikation zur Datenerfassung von Betriebsdaten in Steinbrüchen bestätigt und der Nutzen von den Testpersonen hoch bewertet. Besonders der modulare Aufbau, die Konfigurierbarkeit und die Personalisierbarkeit des Systems wurden positiv beurteilt.

Die Weiterentwicklung der benutzerzentrierten Applikation wird unter Verwendung der Personas, der Prototypen und der Ergebnisse aus den Nutzertests ermöglicht. Sie sollen als Grundlage unter anderem für das Visual Design, das Interaktionsmodell, die Programmierung und Testings zur Anwendung kommen. Es muss aber beachtet werden, dass Änderungen des Prozesses in der bisherigen Datenerfassung im Unternehmen nötig werden, um eine Effizienzsteigerung zu ermöglichen. Gleichzeitig ist das enorme Potenzial der Betriebsleiter, Oberbetriebsleiter und Technischen Leiter in Steinbrüchen geeignet, Veränderungen der Prozesse zur Datenerfassung von Betriebsdaten voranzutreiben.



Abbildung 1: Überblick über einen Tagebau.

---

## **2. PROJEKTIINHALT**

# 2. PROJEKTIINHALT

In den untersuchten Steinbrüchen wird ein aufwendiger und zeitraubender Schriftverkehr betrieben. Nur wenige Informationen sind digitalisiert. Alltägliche Dokumente wie Tätigkeitsnachweise oder Materialverkaufstabellen werden teilweise anhand von handschriftlichen Zetteln oder ausgedruckten Systemberichten in manueller Datenübertragung in Microsoft Excel überführt. Im krassen Gegensatz dazu steht die markante technische Weiterentwicklung von Anlagen und mobilen Geräten auf dem Tagebau (Radlader, Vorbrecheranlage etc.). Diese liefern heutzutage eine grosse Bandbreite von digitalen Daten, die von eigenständigen Systemen, ohne Schnittstellen zu anderen bestehenden Systemen, auf mehreren Screens zur Überwachung der Produktion der Anlage dargestellt werden.

Die hier vorgestellte Masterarbeit hat zum Ziel, ein benutzerzentriertes Applikationskonzept zur Datenverarbeitung von Betriebsdaten in Steinbrüchen im deutschsprachigen Raum zu erarbeiten. Es sollen diejenigen Anwender entlastet werden, die tagtäglich wertvolle Arbeitszeit für die Papierarbeit benötigen. Das Projekt beschäftigt sich mit benutzergerechter Gestaltung eines interaktiven Systems, weshalb dieses Projekt für die Fakultät HCID gewählt wurde.

Es wird die These aufgestellt, dass durch eine benutzerzentrierte Applikation eine Effizienzsteigerung in Steinbrüchen erzielt werden kann. Nach der Durchführung und Auswertung von Interviews und Contextual Inquiries (nachfolgend CI genannt), haben sich folgende relevante Kriterien ergeben. Eine Effizienzsteigerung in Steinbrüchen soll sich einstellen durch:

- Vergleichbarkeit der Betriebsdaten
- Visualisierung der Betriebsdaten
- Eliminierung von Doppelspurigkeiten in der Datenerfassung
- Vereinheitlichung der Datenarten
- Zentralisierung der Daten

Diese Kriterien stellen gleichzeitig die Zielformulierungen für das im Rahmen dieser Masterarbeit entwickelte Applikationskonzept dar. Durch das benutzerzentrierte Vorgehen wird eine Applikation angestrebt, die laut Quesenberry «Effective, Efficient, Engaging, Error tolerant and Easy to learn»<sup>1</sup> sein soll.

## 2.1 AUSGANGSLAGE

Bei der Gewinnung von Naturgestein wird das Gestein entweder durch exakt dosierte Sprengungen gelöst und damit auf eine transportfähige Größe gebracht oder in geeigneten Fällen per Reißzahneinsatz direkt gewonnen. Alle gewonnenen mineralischen Rohstoffe werden aufbereitet, bevor sie industriell einsetzbar sind. Erst durch die gezielte Aufbereitung im Werk werden aus dem Rohstoff qualifizierte Körnungen für verschiedene Verwendungen. Die Rohstoffe werden nach der Gewinnung mittels Förderbändern oder großen Muldenkippern zur Aufbereitungsanlage transportiert. Zumeist ist die Aufbereitung in mehrere Siebvorgänge gegliedert die bei Kies/Sand häufig mit einer Waschanlage kombiniert sind.

Zu großes Material wird in Brechern zerkleinert. Das in verschiedene Körnungen unterteilte Material wird in Silos oder auf Halden gelagert, bei Bedarf geladen und zur Weiterverarbeitung, z. B. zu Asphalt oder Beton,

transportiert.<sup>2</sup> Die Endprodukte sind, von Ausnahmen abgesehen, Baustoffe, die nach ihrer Korngrösse unterteilt werden: Brechsand, Splitt, Schotter, Gleisschotter und Wasserbausteine.<sup>3</sup>

In diesem Industriezweig, in dem ordnerweise Papier den betriebswirtschaftlichen Alltag beherrscht, ist es notwendig geworden, sich mit den technologischen Möglichkeiten der heutigen digitalen Datenverwaltung auseinanderzusetzen. Eine signifikante Entlastung in der Datenerfassung und Datenpflege soll angestrebt werden: «Seit ca. den 80er Jahren werden die Betriebe der Steine- und Erden-Industrie zunehmend mit Technik ausgerüstet, die über Steuerungssoftware verfügen und somit eine Vielzahl von Daten erzeugen.»<sup>4</sup> Zur optimalen beziehungsweise gesetzeskonformen Führung eines Betriebes müssen die Daten aus unterschiedlichen Bereichen, wie Produktion oder Betriebskennzahlen, schnell verfügbar sein. Interessanterweise sind in einem Steinbruch hochtechnologische Geräte anzutreffen, während die Abläufe in der Datenerfassung und -aufbereitung der technologischen Entwicklung hinterherhinken.

In Deutschland sind ca. 460 Firmen mit 906 Steinbrüchen im Industrieverband «Miro»<sup>5</sup> eingetragen, 1'100 weitere Firmen im Sand- und Kiesabbau sowie im Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e. V. und weitere 83 Firmen der Kalksteinindustrie mit jeweils mehreren Steinbrüchen. Zusammen bestehen 1'643 Firmen, von denen potenziell 986 Firmen (Auftraggeber, 2013, Meeting) von einem neuen System profitieren könnten.<sup>6</sup>

Als Projektumfang sind mit den Auftraggebern die Analyse, Auswertung und Interpretation sowie die Entwicklung des Applikationskonzepts vereinbart worden. Die Programmierung ist vom Projekteinhalt ausgeschlossen. Die unbekannte Domäne (Steinbrüche) erfordert eine schrittweise Annäherung an die Aufgabenstellung. Der Umfang und Fokus des Projekts soll nach terminierten Iterationen beurteilt und gegebenenfalls neu geplant werden.

## 2.2 PRAXISPARTNER

Die Auftraggeber Dipl. Ing. Dietmar Schille und Dr. Ing. Marc Dohmen (Ingenieurbüro DOHMEN, HERZOG & Partner GmbH, Aachen) sind in der Steine- und Erden-Industrie tätig und bringen die nötigen Fachkenntnisse rund um Steinbrüche mit. Die Kerngeschäftsfelder des Unternehmens DOHMEN, HERZOG & Partner GmbH sind die beratende Ingenieurleistung und Softwareentwicklung für die nationale und internationale Rohstoffgewinnungsindustrie. Sie entwickeln webbasierte Lösungen. Dipl. Ing. Dietmar Schille war jahrelang selbst in Steinbrüchen in unterschiedlichen Funktionen tätig. In seiner heutigen Rolle als externer Berater unterstützt er mehrere Steinbrüche. Gemeinsam haben sie die Vision von einem schnellen und sicheren digitalen System, das die Leitungsebenen der Steinbrüche mit allen zur Betriebsführung erforderlichen Daten versorgt.

<sup>2</sup> Miro Bundesverband Mineralischer Rohstoffe e. V. (o.J.): Rohstoffgewinnung <<http://www.bv-miro.org/index.php/unsere-industrie/gewinnung.html>>. 17.1.2014.

<sup>3</sup> Miro Bundesverband Mineralischer Rohstoffe e. V. (o.J.): Verwendung <<http://www.bv-miro.org/index.php/unsere-industrie/verwendung-von-a-z.html>>. 17.1.2014.

<sup>4</sup> Kick-off mit Auftraggeber (Skype): (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis), 20.4.13.

<sup>5</sup> Miro Bundesverband Mineralischer Rohstoffe e. V. (o.J.): Fakten zur Branche <[http://www.bv-miro.org/index.php/unsere-industrie.html](http://www.bv-miro.org/index.php/unsere-industrie/html)>. 17.1.2014.

<sup>6</sup> Fragekatalog an Auftraggeber: (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis), 19.4.13.

<sup>1</sup> Quesenberry Whitney 2004: Balancing the 5 Es: Usability. In: Cutter IT Journal (Februar 2004), S. 4–8.



## 2.3 PROJEKTMANAGEMENT

Der Projektplan (vgl. Tabelle S. 16 im Anhang) wurde aufgrund des Vorgehensmodells Rapid Contextual Design (nachfolgend RCD genannt) erstellt. Die darin enthaltenen Phasen<sup>7</sup> wurden zwecks Übersichtlichkeit in die Bereiche Requirements Engineering und Interaction Design eingeteilt. Dies vereinfacht die Unterscheidung von Analyse- und Konzeptphasen im Projektplan. Auch deklariert diese Darstellung unter anderem, welches Artefakt zu welchem Zeitpunkt erstellt wurde. Dem Auftraggeber dient diese Darstellung zur besseren Nachvollziehbarkeit des Vorgehens.

Das Risiko von unvorhersehbarem Zeitaufwand wurde im Projektplan durch eingeplante Puffertage minimiert. So war beispielsweise zu Beginn des Projektes unklar, wie viel Zeitaufwand für die Reisen nach Deutschland zu den Steinbrüchen einzuplanen ist. Um Projektmanagementrisiken vorzeitig zu definieren, wurde als erstes Dokument eine Risikoliste erstellt und iterativ ergänzt.

Die Aufteilung zwischen Projekt- und Produktrisiko hilft bei der Prognostizierung von möglichen negativen Folgen und bei der Wahl möglicher Gegenmassnahmen.

Eine Risikoliste ist nicht integraler Bestandteil des RCD-Vorgehensmodells. Da diese Masterarbeit jedoch mit vielen Unbekannten behaftet ist, wurde diese Liste erstellt und mit den Auftraggebern besprochen.

Folgende Projektrisiken mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit und einem hohen Auswirkungsgrad wurden genauer angeschaut (vgl. Tabelle S. 8–9 im Anhang):

- Ungeplant viele Reisen nach Deutschland für Interviews und Meetings
- Rekrutierung von Interviewpartnern aus einem unbekanntem Marktsegment
- Der Projektinhalt ist für den zeitlichen Rahmen dieser Masterarbeit zu gross und somit nicht realisierbar.

Folgende Gegenmassnahmen wurden mit den Auftraggebern besprochen:

- Das Rekrutierungsproblem wird von den Auftraggebern abgedeckt, indem sie die Rekrutierung vor Ort übernehmen.
- Reisen nach Deutschland werden in mehreren Tagespaketen geplant.
- Sollte der Projektplan zeitlich an seine Grenzen stossen, sollen Themenfelder bei Bedarf iterativ abgegrenzt werden.
- Das grösste Projektrisiko jedoch, dass Interviewtermine von den Stakeholdern nicht eingehalten werden können, besteht bis zum Schluss. Das Tagesgeschäft der Steinbrüche ist mit vielen Unvorhersehbarkeiten verbunden.

Aufgrund des pionierartigen Charakters dieser Arbeit sind noch keine Erfahrungen und vergleichbare Produkte vorhanden, um mögliche Risiken abzuschätzen. Dennoch konnten Produktrisiken identifiziert werden (vgl. Tabelle S. 10-11 im Anhang). Alle Risiken wurden iterativ überprüft und bewertet.

<sup>7</sup> Holzblatt, Karen, Jessamyn Burns Wendell und Shelley Wood 2005: Rapid Contextual Design. A How-to Guide to Key Techniques for User-Centered Design. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. S. 35.



Abbildung 2: Beispiel einer Halde für Gleisschotter.

---

# **3. THEORETISCHE GRUNDLAGEN ZUM VORGEHEN**

# 3. THEORETISCHE GRUNDLAGEN ZUM VORGEHEN

---

In diesem Kapitel folgt eine Definition von User-Centered Design (nachfolgend UCD genannt) sowie eine Gegenüberstellung von sechs unterschiedlichen Vorgehensmodellen, von denen drei genauer analysiert werden. In der Folge wird beschrieben, welches Modell für die vorliegende Masterarbeit gewählt wurde und aus welchem Grund. Zudem wird spezifisch auf die Ausprägungen des Modells eingegangen.

## 3.1 USER CENTRED DESIGN MODELLE IM VERGLEICH

Es gibt zahlreiche Vorgehensmodelle im User-Centered Design. Sie alle setzen primär den Benutzer anstatt der Technik ins Zentrum der Entwicklung eines technischen Systems. Dadurch, dass der künftige Benutzer des interaktiven Produkts mit seinen Aufgaben, Zielen und Eigenschaften in den Mittelpunkt der Systementwicklung gestellt wird<sup>8</sup>, kann spezifisch für sie eine effiziente und benutzerfreundliche Applikation erstellt werden.

Vorteile des Vorgehens nach UCD:

- Iteratives Vorgehen
- Durchlauf mehrerer Phasen
- Fokussierung auf Nutzer- und Aufgabenanforderungen
- Empirische Überprüfung durch Nutzer
- Vielfalt der Methoden innerhalb eines Vorgehens

Damit ein geeignetes Vorgehensmodell für das Projekt definiert werden konnte, wurden einzelne Vorgehensmodelle miteinander verglichen. Zwecks Übersichtlichkeit ist eine Vergleichstabelle der gängigsten Vorgehensmodelle, Contextual Design, Goal Directed Design, Delta Method, 5-S-Modell, IBM OVID und Usability Engineering Lifecycle von Mayhew, erstellt worden. Beim Vergleich wurde der Fokus auf die Besonderheiten und Schwerpunkte der einzelnen Vorgehensmodelle gelegt.

## 3.2 DIE MODELLWAHL

Die Kriterien zur Wahl eines Vorgehensmodells für dieses Projekt stützen sich auf folgende Punkte:

- Gründliche User-Research-Phase
- Schwerpunkt auf Analyse

<sup>8</sup> Richter, Michael und Markus Flückiger 2007: Usability Engineering kompakt. Benutzbare Produkte gezielt entwickeln. München: Spektrum Akademischer Verlag. S. 10.

- Vorgehensmodell soll auch optimiert sein für Projekte, die auf grüner Wiese beginnen.
- Stufenartige Vorgehensweise ist erwünscht (wie z. B. Eisberg-Modell).
- Vorgehensmodell soll flexibel und anpassungsfähig sein.
- Programmierphase muss nicht enthalten sein.
- Wenn möglich iterative Vorgehensart
- Ergebnisse sollen mit den Benutzern evaluierbar sein.

Die Modelle Contextual Design, Delta Method und das 5-S-Modell von Garrett verfolgen ein empirisches Design. Als Grundlage für das Design beinhalten sie eine grosse Benutzeranalyse und Usability Testings. Alle drei Modelle folgen dem Top-Down-Ansatz, der sich für Projekte eignen<sup>9</sup> soll, die auf grüner Wiese beginnen (vgl. Tabelle S. 12–13 im Anhang).

Betrachtet man die Delta Method, so weist diese Ähnlichkeiten mit dem Usability Engineering Lifecycle von Meyhew auf, ist aber schlanker und übersichtlicher. Sie soll sich für grosse Teams und grosse Projekte eignen. Im Gegensatz dazu ist das 5-S-Modell von Garrett eher für kleinere Webprojekte geeignet.<sup>10</sup>

Das Vorgehensmodell Contextual Design ist ein modellgetriebener Prozess, der durch seine drei verschiedenen Prozessarten<sup>11</sup> betreffend Team- und Projektgrößen sehr variabel ist<sup>12</sup>. Bei allen Prozessarten liegt der Fokus auf dem Benutzer und dessen Kontext mit der Aufgabenanalyse als Schwerpunkt. Die Prozessarten unterscheiden sich hauptsächlich in den Ressourcenmöglichkeiten eines Projektteams und der Tiefe der Analyse/Konzeption einzelner Projektphasen (vgl. Tabelle 1: Übersicht über drei Prozessarten des Rapid Contextual Designs). Bei allen drei Vorgehensoptionen wird mindestens von einem Zweierteam ausgegangen, dass zu 100% an dem Projekt arbeitet. Zu beachten ist dabei, dass sich das Team aus Mitgliedern unterschiedlicher Kompetenzfelder zusammensetzt und somit verschiedene Sichtweisen im Prozess garantiert. Die Flexibilität und Fokussierung dieses Vorgehensmodells erfüllen die gesetzten Kriterien und somit wurde es für das vorliegende Projekt ausgewählt.

Das Vorgehen nach RCD Lightning Fast passt zu Projekten, die in erster Linie zum Ziel haben, die Schlüsselfragen/-probleme eines Produktes zu erkennen und die Benutzer und deren Aufgaben zu identifizieren. Diese schnellste Form der Vorgehensarten im RCD untersucht die Tätigkeitsfelder nur im Groben und wird am Ende des Prozesses nicht mit Benutzern validiert.<sup>13</sup> Bezeichnenderweise dient diese Methode dazu, vom Markt eine kurze, charakteristische Skizze zu erstellen. Kleinere Projekte können damit schnell und sicher durchgeführt werden, ohne dabei in die Tiefen der Useranalyse einzutauchen.<sup>14</sup>

<sup>9</sup> WM-data AB & Ericsson Radio Systems AB. (2000): Delta Method Handbook. <[http://web.archive.org/web/20051223152043/http://www.deltamethod.net/2TheDeltaMethodaSummary\\_DeltaTeam.htm](http://web.archive.org/web/20051223152043/http://www.deltamethod.net/2TheDeltaMethodaSummary_DeltaTeam.htm)>. 17.1.2014.

<sup>10</sup> Garrett, Jesse James 2003: The Elements of User Experience. User-Centered Design for the Web. New York: AIGA. S. 9.

<sup>11</sup> Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005. S. 39f.

<sup>12</sup> Beyer, Hugh und Karen Holtzblatt 1998: Contextual Design. Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, S. 21.

<sup>13</sup> Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005. S. 37f.

<sup>14</sup> Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005. S. 38.

	CONTEX- TUAL INTER- VIEWS & INTERPRE- TATION	SEQUENCE MODEL WITH CONSOLI- DATION	AFFINITY DIAGRAMM	WALL WALK AND VISIONING	STORY- BOARDING	PAPER MOCK-UP INTER- VIEWS & INTERPRE- TATION
<b>LIGH- TENING FAST</b> 1-4 weeks	4-12 users					
<b>LIGH- TENING FAST +</b> 4-8 weeks	6-12 users					4-9 users
<b>FOCUSED RAPID CONTEXTU- AL DESIGN</b> 6-10 weeks	8-12 users					6-12 users

Tabelle 1: Übersicht über drei Prozessarten des Rapid Contextual Designs.

RCD *Lightning Fast +*, die zweitschnellste oder die mittlere Form der drei Vorgehensmodelle, kam in diesem Projekt zur Anwendung. Der Prozess kommt hier ebenfalls, wie bei RCD *Lightning Fast*, ohne Storyboardingphase aus, ist aber trotzdem detailreich. Er beinhaltet zusätzlich den Bereich des UI Designs, des Paper Prototypings und auch Testings mit den Benutzern und deren Auswertung. Nach dieser Methode müssen vier bis zwölf Contextual Inquiries durchgeführt sowie eine bis vier Job-Rollen berücksichtigt werden.<sup>15</sup>

Focused Rapid Contextual Design ist die umfangreichste Vorgehensmethode nach RCD. Hier müssen acht bis zwölf Contextual Inquires durchgeführt und ca. 400 Stunden Arbeitsaufwand eingeplant werden. Der grosse Unterschied zu *RCD Lightning Fast +* besteht darin, dass bereits in der Contextual-Inquiry-Phase unter anderem auch Artefakte der Benutzer in ihrem Umfeld untersucht werden. Ebenso werden Beziehungen innerhalb des Unternehmens anhand eines Flussmodells dargestellt und bei einem bereits existierenden System mit einem Sequenzmodell ergänzt.<sup>16</sup> Diese Arbeitsmodelle dienen dazu, die Arbeit einzelner Personen und der Steinbrüche im Gesamten zu veranschaulichen und verschiedene Perspektiven zu ermöglichen.<sup>17</sup>

Die Erkenntnisse aus diesen Modellen ergänzen die Beobachtungen aus dem Contextual Inquiry.<sup>18</sup> Ein weiterer Unterschied zu den anderen Modellen liegt darin, dass die zusätzliche Phase des Storyboardings dazukommt, die nach dem Visioning und vor dem Erstellen des ersten Papier-Prototyps erarbeitet wird.

Nach Holtzblatt soll «rapid» nicht als schnelles Abarbeiten der jeweiligen Phasen missverstanden werden, sondern eher als eine schnelle Hilfestellung für Entscheidungsgrundlagen angesehen werden<sup>19</sup>. So soll während eines Projektverlaufs immer wieder gefragt werden, ob gewisse Schritte nach RCD im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit Sinn ergeben, oder ob es besser wäre, gewisse Schritte zu überspringen. Die flexible Vorgehensart, die diesem Modell zugrunde liegt, ist für das vorgestellte Projekt passend und daraus wurde folgender Prozess (vgl. Abbildung S. 14 im Anhang) erarbeitet. Er diene während des gesamten Projektes als Grundlage, einerseits für das Projektteam selbst und andererseits für den Austausch mit den Auftraggebern, um jederzeit einen Überblick über den aktuellen Stand des Projektes zu bewahren.

Es wurde frühzeitig klar, dass das spezielle Umfeld, die schiere Menge der produzierten Papiere und Zettel als auch die vielen unterschiedlichen Arbeitsteilungen in den Steinbrüchen nur mit der Methode Contextual Inquiry nicht zufriedenstellend erfasst und strukturiert werden konnten. Folglich ist das Model *Lightning Fast +* für eine Phase mit einem Modul des Focused Rapid Contextual Design aufgewertet worden, um die Inhalte der Benutzeranalyse im Detail besser erfassen zu können. So wurden Artefakte-, Flussmodellierungen und physische Modelle mit einbezogen.

<sup>15</sup> Ebd.

<sup>16</sup> Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005. S. 39.

<sup>17</sup> Rössel, Johannes 2008: Designansätze – Benutzerzentriertes Design (unveröffentlichtes Manuskript). Hauptseminar HCI Informatik, Universität Rostock. S. 2.

<sup>18</sup> VSEK (o.J.): Arbeitsmodelle des Contextual Inquiry. <<http://www.software-kompetenz.de/servlet/is/12105/?print=true>>. 17.1.2014.

<sup>19</sup> Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005. S. 22.

---

## **4. DIE ANALYSE DER NUTZER UND IHREN AUFGABEN IM KONTEXT**

# 4. DIE ANALYSE DER NUTZER UND DEREN AUFGABEN IM KONTEXT

---

Um das Projektteam für die unbekannte Domäne (Steinbrüche) zu sensibilisieren, fanden vor der Analysephase eingehende Gespräche mit den Auftraggebern statt. Daraus sind bereits Anforderungen entstanden (vgl. Tabelle S. 18–19, R1–R8 im Anhang), die im Projektverlauf validiert wurden.

Gemäss RCD erfolgt in der Analysephase die initiale Marktuntersuchung. In Form von Interviews und Beobachtungen werden dabei Personen mit unterschiedlichen Rollen und ihren Aufgaben, Arbeitsweisen und Erwartungen sowie das Umfeld untersucht. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse dienen dem Abstecken des Inhalts für diese Masterarbeit, der Identifikation der Stakeholder sowie der Vorbereitung für die nächste Phase der Contextual Inquiries.

## 4.1 DIE SITUATION VOR ORT

Für die Interviews haben die Auftraggeber zwei Steinbrüche und vier Personen mit unterschiedlichen Rollen rekrutiert. Je zwei Personen wurden an zwei Tagen interviewt. Der Ort der Interviews war jeweils der Arbeitsplatz der Personen, sodass allfällige Störungen und der Arbeitsplatz selbst aufgezeichnet werden konnten. Die Dauer eines Interviews inklusive Führung durch den Steinbruch und Beobachtung des Aufgabengebietes betrug zwei bis drei Stunden pro Person. Um die Interviews strukturiert durchführen zu können und um vergleichbare Informationen zu erhalten, wurde im Vorfeld ein Interview-Leitfaden erstellt.

Folgende Themen wurden in den Interviews beleuchtet:

- Ausführende Tätigkeit
- Täglicher Ablauf
- Berührungspunkte zu anderen Bereichen oder Prozessen
- Tätigkeitsfeld innerhalb des Betriebs
- Aufbau des Betriebs
- Organisation des Arbeitsplatzes

Bei der Beobachtung wurden Skizzen und Fotos des direkten Umfeldes (z. B. Büro) und des erweiterten Umfeldes (z. B. Tagebau) erstellt.

Die Interviews und Beobachtungen wurden einerseits als Audioaufnahme gesichert sowie mit Skizzen, Fotos und Notizen anhand des Leitfadens für die spätere Auswertung dokumentiert. Zum gemeinsamen Verständnis mit den Auftraggebern und zur Begriffsklärung wurde ein Glossar erstellt.

Nach den ersten vier Interviews in zwei Steinbrüchen wurde klar, dass die Vorgehensweise bei der nächsten Datenerhebung flexibel aufgebaut sein muss. Zu stark waren die Interviews durch Unterbrechungen jeglicher Art beeinflusst. Gab es zum Beispiel einen Defekt an der Steinbrechanlage, musste dieser sofort behoben werden.

Es war vorab nicht festzustellen, wie lange die Reparatur dauern würde. Im schlimmsten Fall war der Interviewpartner nicht mehr verfügbar oder so gestresst, dass eine Fortführung des Interviews wenig sinnvoll gewesen wäre.

In den vier Interviews hat sich die Aussage der Auftraggeber, nämlich dass die Organisation von Steinbrüchen untereinander ähnlich aufgebaut ist, bestätigt. Insgesamt kann es drei bis fünf Hierarchie-Ebenen geben. Daraus wurden neun Stakeholder abgeleitet, die in der Stakeholderanalyse (vgl. Tabelle S. 22–23 im Anhang) festgehalten sowie mit den Auftraggebern geprüft wurden.

Folgende Stakeholder können direkt und indirekt mit dem künftigen System in Berührung kommen:

- Geschäftsführer: Sicherstellung des geplanten finanziellen Erfolgs
- Technischer Leiter: Kümmt sich um Rohstoffsicherung, Genehmigungen und langfristigen Erhalt des Betriebs
- Oberbetriebsleiter: Koordiniert verschiedene Steinbrüche und schafft die Voraussetzung, dass der Betriebsleiter arbeiten kann
- Betriebsleiter: Koordiniert den Produktionsablauf, Sicherung von Qualität und Menge für den Verkauf des geforderten Materials
- Kaufmännischer Leiter: Kümmt sich um die Finanzen in einem Steinbruch
- Administrator: Einfügen und Pflegen von Daten
- Anlageführer: Steuert die Produktion und wickelt die Verladung ab
- Assistent: Fügt Tagesdaten ein
- Verkäufer: Kontaktperson zwischen Betrieb und Kunde

Je nach Grösse des Unternehmens, vom Familienbetrieb bis zur international agierenden Aktiengesellschaft, sind die Hauptaufgaben gleich. Sie teilen sich auf verschiedene Personen auf. Beispielsweise übernimmt ein Geschäftsführer dabei die Aufgaben des Technischen Leiters, Betriebsleiters und Verkäufers oder des Kaufmännischen Leiters und Assistenten. Dies hat Auswirkungen auf das künftige System, das auf Aufgaben und nicht auf Rollen aufgebaut sein muss. Die Vielzahl der Aufgaben wurden in einer Requirementsliste (vgl. Tabelle S. 18–21 im Anhang) zusammengefasst. Dadurch wird die Traceability gewährleistet. Zudem ist nachvollziehbar, wann im Laufe des Projektes welche Anforderungen hinzugekommen sind.

## 4.2 DIE DATENERFASSUNG IN STEINBRÜCHEN

In Steinbrüchen ist die Arbeitsweise zur Erfassung und Verarbeitung der täglich anfallenden Daten sehr unterschiedlich und geprägt von jahrelanger Erfahrung. Bei den ersten Interviews wurde deutlich, dass die Mitarbeiter mitunter aufwendige Workarounds finden, um ihre Arbeit zu erleichtern, sei es durch Exceltabellen, eigene Systeme für eine Unternehmung oder auf Papier. Die Bereitschaft für eine digitale Datenerfas-

sung ist bei den Stakeholdern nicht gleichermaßen ausgeprägt: «Das mache ich auf Papier schon seit Jahrzehnten fehlerfrei»<sup>20</sup> oder «Ich habe mal versucht, mit einem Diktiergerät die Aufgaben für einen Tag festzuhalten und zu digitalisieren, aber die Qualität der Aufnahme war nicht ausreichend. Im Tagebau ist es zu laut»<sup>21</sup>

Dieser Umstand darf bei der Einführung einer digitalen Applikation nicht unterschätzt werden, da Widerstände bei der Etablierung auftauchen könnten. Auffällig war die Sorge um die persönliche Wertschätzung, wodurch Stressreaktionen aufgrund eines möglichen Aufgabenverlustes sowie eine Unsicherheit gegenüber digitalen Systemen erkannt wurden. In der Arbeits- und Organisationspsychologie wurde das Stress-Modell von Lazarus entwickelt: «Lazarus (1974) ging davon aus, dass nicht die Charakteristika der Reize oder Situationen für die Stressreaktion von Bedeutung sind, sondern die individuelle kognitive Verarbeitung des Betroffenen»<sup>22</sup>

Die Sorgen hinsichtlich eines Aufgabenverlusts bei der Einführung des künftigen Systems sollen mittels folgender Punkten verringert werden:

- Hilfestellungen im künftigen System (Einführungen, Tooltips, regelmässiges Feedback).
- Modularer Aufbau des Systems, sodass die Datenpakete schrittweise in zumutbarer Grösse freigeschaltet werden können, um eine Überforderung zu vermeiden.
- Jederzeit soll eine Kontaktmöglichkeit für Fragen der Nutzer bestehen (Feedback-Formular).
- Den Umgang mit dem System sollen die Nutzer anhand von geführten Schulungen erlernen.

#### 4.3 AUFBAU UND ABLAUF IM STEINBRUCH

Der Produktionsablauf in Steinbrüchen ist prinzipiell gleich. Für die übersichtliche Erfassung ist eine Prozessanalyse visuell erarbeitet worden (vgl. Abbildung S. 26). Sie bildet acht Bereiche eines Betriebes ab sowie untergeordnete Felder. Der Bereich Produktion ist weiter ausgearbeitet worden, weil darin wichtige Daten für die Ermittlung der Betriebskennzahlen entstehen.

Die Aufgaben, die in diesen Bereichen täglich, monatlich, jährlich und über mehrere Jahre bewältigt werden müssen, haben Abhängigkeiten zu anderen Unternehmensbereichen. Folgende Bereiche wurden identifiziert:

Genehmigungen: Sie müssen in langfristigen Zeitabschnitten verlängert werden, damit das Unternehmen seine Arbeit fortführen kann. Die Genehmigungsverfahren werden meist von externen Ingenieurbüros beantragt und betreut. Verbände, Gemeinden und Politik erteilen Auflagen und prüfen diese und bewilligen Genehmigungsverlängerungen.

<sup>20</sup> Kaufmännischer Leiter und Geschäftsführer, Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis) 2013.

<sup>21</sup> Betriebsleiter und Geschäftsführer, Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis) 2013.

<sup>22</sup> Gschwind, Michael 2012: Stressmodell nach Lazarus-Kognitive Bewertungsprozesse (unveröffentlichtes Manuskript). Universität Basel, Fakultät HCID. S. 67.

Grundstücke: Diese müssen verwaltet werden. Meist sind die Grundstücke seit Jahrzehnten im Besitz des Steinbruchs. Es muss für Verbände, Gemeinden und Politik dokumentiert werden, wann was auf welchem Teil des Grundstücks abgebaut wird. In regelmässigen Abständen finden Prüfungen statt.

Produktion: Sie beschreibt die Herstellung von Steinen in unterschiedlichen Korngrössen inklusive der Lagerung in Silos oder auf Halde. Hier fallen täglich Informationen an, die für die Betriebskennzahlen relevant sind.

Wartung: In regelmässigen Abständen müssen alle technischen Geräte gewartet werden, um eine verlustfreie Produktion sicherzustellen. Die anfallenden Daten sind für die Investitionsplanung und gegebenenfalls für Garantieansprüche relevant.

Personal: Das Personal ist grösstenteils in der Produktion tätig und dokumentiert täglich, teilweise monatlich, wichtige Betriebskennzahlen. Im Personalwesen werden die Aufgaben wie Arbeitsverträge, Ferien und Krankheit bearbeitet.

Einkauf: Anschaffung von Arbeitsmitteln wie Maschinen, Schrauben etc., damit das Unternehmen die tägliche Arbeit durchführen kann.

Verkauf: Beschreibt den Verkauf von Steinen aufgrund von Bestellungen. Liefert täglich anfallende Daten, die für die Betriebskennzahlen relevant sind.

#### 4.4 ABGLEICH MIT DEN AUFTRAGGEBERN

Mit der Prozessanalyse, den Auswertungen der Interviews, Fotos und Skizzen lagen Dokumente vor, die in Bezug auf die Aufgabenstellung mit den Auftraggebern abgeglichen wurden. Folgendes wurde gemeinsam konkretisiert:

- Es soll ein Interface konzipiert werden, das die täglich anfallenden Daten übersichtlich und einfach dokumentieren kann und diese für unterschiedliche Rollen in frei wählbaren Zeiträumen leicht zugänglich macht.
- Es sollen drei Stakeholder berücksichtigt werden: Betriebsleiter, Oberbetriebsleiter und Technischer Leiter. Geschäftsführer sollen nicht explizit untersucht werden, da abstrahierbar sein wird, welche Informationen sie benötigen.
- Es sollen vier von acht Bereichen genauer untersucht werden: Genehmigungen, Grundstücke, Produktion und Wartung.

Die Fokussierung hat die Vorbereitung der Contextual Inquiries sowie deren Durchführung erleichtert. Aus allen Ergebnissen der Phase der Problemanalyse konnte eine User-, Aufgabe-, System- und Umfeld-Analyse (vgl. Tabelle S. 24–25 im Anhang) erarbeitet werden. Diese ist zwar nicht Bestandteil des *RCD Lightning Fast +*, ist aber hilfreich, um ein umfassendes Bild dieser fremden Domain zu erhalten.

Die Ergebnisse der Problemanalyse bilden die Grundlage für die Datenerhebungen mittels Contextual Inquiry und somit der Abbildung des Ist-Zustandes. Die drei Stakeholder, die untersucht werden sollen, sind: Planung und Durchführung der Contextual Inquiries

	BETRIEBSLEITER	OBERBETRIEBSLEITER	TECHNISCHER LEITER
USER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hat hohes technisches Fachwissen</li> <li>• Hat ganzheitliche Sichtweise auf die Produktion inkl. Mitarbeiter, Reparaturen, Wartungen, Anlage und Mobile Geräte</li> </ul>	<p>Hat ganzheitliche Sichtweise auf den Betrieb mehrerer Steinbrüche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hat hohes Fach- und betriebswirtschaftliches Wissen</li> <li>• Hat Sichtweise auf die Produktion Tagebau</li> </ul>
AUFGABE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist die erste Kontaktperson im Tagebau / Produktion wenn etwas nicht funktioniert</li> <li>• Er koordiniert die Mitarbeiter in der Produktion und kümmert sich um Genehmigungen und ggf. um Aufträge an Externe (Sprengmeister)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muss über mehrere Steinbrüche den Überblick behalten</li> <li>• Von einem Arbeitsplatz aus «bewacht» er die anderen Tagebauten</li> <li>• Er muss die Betrieb/e am laufen halten</li> <li>• Er ist die Ansprechperson in einem Steinbruch wenn etwas nicht läuft</li> <li>• Für andere Steinbrüche hat er ein bis zwei Aufgaben (z. B. für Reparaturen und Neuananschaffungen)</li> <li>• Er koordiniert Personal, Budget</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er ist die Kontaktperson im Steinbruch wenn es um technische Probleme geht</li> <li>• Er weiss welche Maschinen/mobile Geräte zu reparieren sind und welche ersetzt werden müssen</li> <li>• Er weiss wie lange Reparaturen andauern und wieviel sie kosten</li> <li>• Er koordiniert die Mitarbeiter im Tagebau</li> </ul>
SYSTEM	<p>Handy, Stationäre Computer, Stationäres Telefon, Funkgerät, Helm + Ohrenschutz, hat teilweise keinen Computer, arbeitet sehr viel auf Papier, mit Auto im Steinbruch unterwegs</p>	<p>Handy, Stationäre Computer, Stationäres Telefon, Funkgerät, Helm + Ohrenschutz, hat teilweise keinen Computer, arbeitet sehr viel auf Papier, mit Auto im Steinbruch unterwegs, teilweise Computer-System von der Hauptunternehmung (Firewall)</p>	<p>Handy, Stationäre Computer, Stationäres Telefon, Funkgerät, Helm + Ohrenschutz, hat teilweise keinen Computer, arbeitet sehr viel auf Papier, mit Auto im Steinbruch unterwegs</p>
UMFELD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er arbeitet 80% im Tagebau und den Rest im Büro</li> <li>• Umfeld ist: laut, sehr staubig, schmutzig, teilweise schlammig, sehr weitläufig</li> </ul>	<p>Er arbeitet 50% im Tagebau oder zwischen den Steinbrüchen und die restlichen 50% im Büro</p>	<p>Er befindet sich zu 80% im Büro den Rest im Tagebau</p>

Tabelle 2: Ausschnitt der User-, Aufgaben-, System und Umfeldanalyse in Bezug auf die zu untersuchenden Stakeholder.



Abbildung 3: Tagebau als Ausschnitt des zu untersuchenden Umfelds.



---

## **5. PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG DER CONTEXTUAL INQUIRIES**

# 5. PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG DER CONTEXTUAL INQUIRIES

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Problemanalyse waren die Contextual Inquiries (nachfolgend CI genannt) fokussiert vorzubereiten. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die CI vorbereitet und durchgeführt wurden. Zudem werden die Ergebnisse und Erkenntnisse für den weiteren Verlauf aufgezeigt.

CI sind Beobachtungsinterviews, die dazu beitragen, die Domain im Allgemeinen und die Aufgaben im Speziellen zu verstehen. Für die Vorbereitung der CI wurden die in der Problemanalyse durchgeführten Interviews und sämtliche Aufzeichnungen fokussiert auf die zu untersuchenden drei Rollen und vier Bereiche (vgl. Kapitel 4.4) betrachtet. Daraus ergaben sich konkrete Fragestellungen, die in einem Interview-Leitfaden (vgl. Leitfaden S. 28–31 im Anhang) zusammengefasst wurden. Folgende Themen sind pro Bereich untersucht worden:

- Welche Daten und ihre Relevanz dokumentiert werden müssen
- Woher die Daten kommen
- Wer dokumentiert und wie dabei vorgegangen wird
- Wer zu welchen Daten Berührungspunkte benötigt und warum

Die Rekrutierung der Personen für die CI wurde von den Auftraggebern übernommen. Gesamthaft wurden sechs CI in vier Steinbrüchen in Deutschland durchgeführt. Wie bei den Interviews dauerten die CI pro Person zwei bis drei Stunden. Sie liefen prinzipiell gleich ab, indem der Steinbruch vorgestellt und die zu befragende Person an ihrem Arbeitsplatz beobachtet und befragt wurde. Durch Fotos von Artefakten und Screens sowie Skizzierung der Umgebung konnten die benötigten Informationen für die Auswertung gesammelt werden. Die Notizen und Audioaufnahmen wurden transkribiert und für einen späteren Zugang gesichert.

Insgesamt war die hohe Kooperationsbereitschaft der interviewten Personen sehr hoch. Ein detaillierter Einblick in ihre Arbeit und Dokumentation wurde so möglich. Das Projektrisiko (vgl. Tabelle S. 8–9, ID PJ2 im Anhang), das mit einem hohen Risiko bewertet wurde, konnte nachträglich als weniger riskant eingestuft werden.

Wie nach den Interviews vermutet, haben sich zwei Personengruppen herauskristallisiert. Es gibt Personen, die den Nutzen eines solchen Systems erkennen und bereits einen geübten Umgang mit Computern haben, sowie solche, die hauptsächlich auf Papier arbeiten und sich eher um ihren Arbeitsplatz sorgen würden, wenn ein digitales System eingeführt werden würde.

Weiterhin wurde erkannt, dass zu den bereits identifizierten Stakeholdern noch zusätzliche bestehen. Allgemein wurden diese als externe Dienstleister benannt. Diese sind je nach Steinbruch und dessen Organisation Ingenieurbüros, Wartungsfirmen, Sprengmeister und Laboranten. Für diese Masterarbeit

wurden diese nicht weiter berücksichtigt, um den vereinbarten Fokus (vgl. Kapitel 4.4) beizubehalten.

Die angedachte Abgrenzung der Bereiche untereinander hat sich als nachteilig erwiesen, da Zusammenhänge und Abhängigkeiten der Bereiche künstlich getrennt worden wären. Dies hätte einen markanten Verlust von relevanten Informationen für die Analyse und die Konzeption bedeutet.

An folgendem Beispiel wird illustriert, was es bedeutet hätte, wenn der Bereich Mitarbeiter entfallen wäre: Durch die Mitarbeiter werden täglich Berichte erstellt und enthalten unter anderem:

- Arbeitsstunden der Mitarbeiter
- Betriebsstunden der mobilen Geräte
- Menge des gefahrenen Materials
- Durchgeführte Wartungen und Reparaturen

Dadurch wurde der Bereich «Mitarbeiter und weitere Bereiche; mobile Geräte, Wartungen, Reparaturen, Betriebskennzahlen und Versanddaten» überhaupt erkannt und weiterverfolgt.



Abbildung 4: Beispiel für eine Interviewsituation im Umfeld eines Stakeholders.

---

## **6. INTERPRETATION UND MODELLIERUNGEN DER ANALYSEERGBENISSE**

# 6. INTERPRETATION UND MODELLIERUNG DER ANALYSEERGEBNISSE

---

In der Interpretation Session wurden die Ergebnisse der Interviews und CI im Team auf Schlüsselfragen untersucht und in Work-Modellen sowie Affinity Notes (vgl. Kapitel 6.5) iterativ festgehalten. Aufgrund der Menge der Erkenntnisse, der knappen Zeit und der räumlichen Entfernung der Stakeholder wurde die Interpretation Session innerhalb des Teams durchgeführt und die Validierung mit den Auftraggebern (vgl. Kapitel 7) in der Konsolidierungsphase vereinbart.

Die Erkenntnisse aus den transkribierten Interviews, CI und Modellauswertungen wurden in einem pro Person erstellten Dokument iterativ festgehalten (vgl. Beispiel S. 34–35 im Anhang). Allein mit der Interpretation der CI konnten jedoch gewisse Materialien (Formulare, Screenshots von Programmen etc.) nicht adäquat ausgewertet werden. Dazu musste erst eine geeignete Methode gefunden werden. Das Vorgehen nach RCD Focused Rapid CD bietet solche weitere Methoden an, weshalb hier auf das erweiterte Modell und dessen Methoden zugegriffen wurde. Die Verwendung der erweiterten Methoden Artefakte Modell (vgl. Kapitel 6.2), physisches Modell (vgl. Kapitel 6.3) und Flussmodell (vgl. Kapitel 6.4) hilft dabei, neue Affinity Notes zu entwickeln und die zahlreichen Informationen zu klassifizieren und zu strukturieren. Auf das von Focused Rapid CD empfohlene Sequenz Modell wurde bewusst verzichtet, da in den Interviews und CI keine Schritt-für-Schritt-Aufnahme möglich war.

Bei der Modellierung von Benutzer- und Organisationsprofilen (vgl. Kapitel 6.1) wurden auch sogenannte Insights miteinbezogen. Sie halten Reaktion und Gedanken der Nutzer fest, die in den Beobachtungen und Befragungen gemacht wurden. Die Insights runden das Benutzer- und Organisationsprofil in der Tiefe ab.

## 6.1 BENUTZER- UND ORGANISATIONSPROFILE

Benutzer-Profile (vgl. Beispiel S. 34–35 im Anhang) enthalten demografische Informationen über die Aufgabe des Benutzers und dessen Rolle im Unternehmen sowie seine Verantwortlichkeiten und Skills.<sup>23</sup>

Organisationsprofile (vgl. Beispiel S. 34–35 im Anhang) enthalten eine generelle Beschreibung des Unternehmens. Darin enthalten sind Geschäftsfelder, Service, Produkte, Kunden und die Anzahl der Mitarbeiter.<sup>24</sup>

Die Organisationsprofile wurden mit jenem Fragebogen erhoben, der auch Bestandteil des Testleitfadens war und gleichzeitig beim Start für die Interviews und CI benutzt wurde. Aufgrund dieser Fragebogen konnten die Profile zusammengefasst werden. Damit die Vertraulichkeit und die Rückverfolgbarkeit gewähr-

<sup>23</sup> Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 109–112.

<sup>24</sup> Ebd.

leistet waren, wurde den Benutzer- und Organisationsprofilen eine Nummer zugeteilt. Diese Nummern haben dazu beigetragen, die untersuchten Unternehmen und Personen nachträglich zu identifizieren und den Affinity Notes zuzuordnen.

## 6.2 ARTEFAKTE MODELL

Menschen nutzen und kreieren tagtäglich während ihrer Arbeit gewisse Hilfsmittel, die sogenannten Artefakte (vgl. Abbildung S. 37 im Anhang). Sie sind Arbeitswerkzeuge, die ein Benutzer einsetzt, um seine Arbeit verrichten zu können. Aus ihnen lassen sich Arbeitsschritte, Protokollierungen, Dokumentationen, Strategien und Arbeitsstrukturen der Benutzer ablesen. Artefakte werden während eines Contextual Inquiry gesammelt und dokumentiert.<sup>25</sup> Wichtig ist dabei, auch die unscheinbaren Artefakte wie Notizzettel oder Handytools während eines Interviews festzuhalten. In unserem Fall haben wir die Artefakte abfotografiert, ausgedruckt und mit Anmerkungen versehen. Bei den über 200 gesammelten Artefakten handelt es sich hauptsächlich um Papierdokumente. Jedes Artefakt benötigt einen User Code für die Rückverfolgbarkeit und eine Themenbeschriftung, damit später Vergleiche gezogen werden können.

Nach der Aufbereitung wurde jedes Artefakt nochmals auf Absicht und Verwendung untersucht und mit farbigen Haftnotizen beschriftet. Diese Haftnotizen dienten später auch dazu, Affinity Notes herauszulesen. Die Validierung der Artefakte wurde teilweise stark erschwert. Einige der unternehmensinternen Dokumente desselben Inhalts waren in mehreren Versionen vorhanden. Auch fehlten gemäss den Benutzern in vielen Artefakten relevante Informationen, da diese jeweils erst nachträglich mit Kugelschreiber angefügt worden waren. Hier wurden Informationen aus Handschriften entziffert und priorisiert. Die von den Interviewten teilweise schon mündlich prognostizierten Artefakte-Feststellungen, z. B. dass gewisse Artefakte nicht genügend gepflegt werden, spiegelten sich auch in den Auswertungen wider. Ausserdem ist festzuhalten, dass gewisse Informationen doppelt oder dreifach in verschiedenen Dokumenten notiert wurden.

Eine weitere Erkenntnis aus der Validierung ist, dass Artefakte wegen fehlender oder ungenauer Einträge nicht verwendbar waren, um beispielsweise Optimierungen in Prozessen zu planen. Das Gleiche war in den «selbstgebauten» Systemen zu beobachten. Hier waren teilweise Daten ohne Optimierung aus den Artefakten in bestehende Systeme übertragen worden, unabhängig davon, ob diese Daten schon doppelt oder dreifach eingetragen worden waren.

## 6.3 PHYSISCHES MODELL

Das physische Modell dient zur Erfassung des Arbeitsumfelds eines Benutzers. Aufgrund der daraus resultierenden Ergebnisse können Affinity Notes abgeleitet werden. Nach RCD gibt es zwei Modelle, um ein Umfeld zu analysieren. Das Site Model zeigt aus der Vogelperspektive die Anordnung der Arbeitsstationen, in denen sich ein Benutzer während seiner Arbeitszeit aufhält. Auf den Plänen sollten dabei die räumlichen Distanzen der Stationen festgehalten werden. Ebenso sollte auf der Landkarte die Gesamtdauer, während der sich ein Benutzer an einer Station aufhält, festgehalten werden.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Beyer / Holtzblatt 1998, S. 103 f.

<sup>26</sup> Beyer / Holtzblatt 1998, S. 120.

Das zweite Model, das Workplace Model, dokumentiert den Arbeitsplatz des Benutzers. Hier soll ersichtlich werden, welche Geräte oder Gegenstände oft verwendet werden und wo sich diese im Raum befinden. Das Festhalten diverser Dokumentenablagen ist ein ebenso wichtiger Bestandteil der Skizze wie die Kennzeichnung persönlicher Gegenstände im Raum.<sup>27</sup> In unserem Fall hielten sich die Benutzer zur Hälfte der Arbeitszeit im Büro und zur anderen Hälfte auf dem Tagebau auf. Aus diesem Grund war es wichtig, die Beobachtungen beider physischen Modelle während der Contextual Inquiries festzuhalten. Wechselnde Arbeitsräume wurden während des Interviews fotografiert und mit groben Skizzen ergänzt. Die Skizzen und Fotos wurden in einer digitalen Skizze (vgl. Beispiel S. 36 im Anhang) zusammengeführt und validiert. So wurden Distanzen nochmals neu berechnet und fehlende Angaben durch Informationen aus den Fotoaufnahmen ergänzt.

Folgende Patterns wurden anhand des Site Model in der Raumplanung identifiziert: Büroräumlichkeiten sind tendenziell in der Nähe von Verladungen platziert, die Verladungen wiederum in der Nähe der Ausfahrten. Den Interviews kann man entnehmen, dass der persönliche Austausch des Personals (auch ausserhalb des Bürogebäudes) für ein gutes Arbeitsklima sorgt und deshalb gepflegt wird.

Das Workplace Model für Büroräume hat folgende Patterns verdeutlicht:

Ordner- und Aktenschränke stehen in Nähe des Arbeitstisches. Assistenten sitzen nicht im selben Raum wie unsere Benutzergruppe, obwohl sie sehr eng mit diesen zusammenarbeiten.

Der Aufwand, um Affinity Notes zu erarbeiten, ist vergleichsweise hoch. Hier ist jedoch nicht die Anzahl der Affinity Notes von Relevanz, sondern ihre Aussagekraft. Alle notierten Erkenntnisse aus dieser Phase wären durch kein anderes Modell innerhalb des RCD entdeckt worden. Ohne dieses Modell wären bis zum Schluss der Analysephase immer wieder Lücken im Thema Umgebung aufgetaucht. Die physischen Modelle schliessen eine wichtige Verständnis-, Übersichts- und Nachvollziehbarkeitslücke, wenn es um die Arbeitsumgebung des Anwenders geht. Vor allem bei Projekten, in denen ein Anwender in vielzähligen Umgebungen arbeitet, ist das physische Modell in der Analysephase unabdingbar.

## 6.4 FLUSSMODELL

Das Flussmodell (vgl. Abbildung S. 37 im Anhang) bildet die Verantwortlichkeiten und die Kommunikation zwischen beteiligten Personen grafisch ab. Es stellt zusätzlich den Koordinationsumfang der Tätigkeitsbereiche dar.

Das Flussmodell präsentiert die Akteure im Umfeld von Steinbrüchen und unterstützt die Identifikation von Eigenschaften zur Entwicklung von Personas. Zusätzlich sind demografische Angaben, Rolle, Jobbezeichnung und Skills festgehalten.<sup>28</sup>

Anhand der Interviews, Skizzen und Fotos wurden Kommunikationswege, Verantwortlichkeiten und Aufgaben identifiziert und grafisch festgehalten. Es sind sechs Flussmodelle entstanden, die den Blick auf die genannten Themen erlauben. So wurden weitere Stakeholder wie externe Dienstleister, Behörden und übergeordnete Unternehmungen erkannt. Nach Absprache im Team und später mit dem Auftraggeber

<sup>27</sup> Ebd., S. 121.

<sup>28</sup> Beyer / Holtzblatt 1998, S. 230.

wurden diese weiteren Stakeholder vom Projekt abgegrenzt. Weiter wurde deutlich, dass die Mitarbeiter in der Produktion ihre Tagesberichte handschriftlich ausfüllen und diese anschliessend zur Digitalisierung an eine dritte Person weitergeben. Die Tagesberichte sind die Grundlage für Monatsberichte, die wiederum an verschiedene höhere Hierarchiestufen rapportiert werden. Demnach waren tägliche und monatliche Stichtage festzustellen.

Die Steinbrüche stehen unter Beobachtung durch Geschäftsführungen, übergeordneten Unternehmungen, Behörden, Ämtern und Verbänden. Regelmässig werden Daten weitergegeben, um eine Kontrolle zu ermöglichen. Eine weitere Anforderung an das System ist deshalb die Möglichkeit, erfasste Daten weiterzugeben. Ebenfalls konnte bestätigt werden, dass sich die Betriebe nicht um den Bereich der Genehmigungen kümmern wollen und diesen Bereich deshalb an externe Dienstleister auslagern.

Alle Erkenntnisse aus diesem Modell wurden im Projektteam diskutiert und als Affinity Notes festgehalten.

## 6.5 AFFINITY NOTES

Affinity Notes sind Notizen, Aussagen oder Interpretationen aus der Phase «Interpretation Session und Work-Modellierung.» Sie wurden während der Durchsicht der Interviews, CI, Artefakte und erarbeiteten Modelle festgehalten.

Beispiel aus unterschiedlichen Interpretationen:

01b: «Auf dem Tisch liegt haufenweise Papier rum.»<sup>29</sup>

01c: «Läuft die Anlage nicht, erfahre ich es sofort vom Anlageführer oder sehe es selbst.»<sup>30</sup>

03a: «Täglich habe ich die interne Ablage zu koordinieren.»<sup>31</sup>

03b: «Eine Stunde am Tag bin ich im Büro.»<sup>32</sup>

04a: «Für die Wartungen haben wir Serviceverträge.»<sup>33</sup>

04b: «Mein Büro ist so staubig, dass der Computer nach einem halben Jahr kaputtgegangen ist.»<sup>34</sup>

05a: «Mein Büro habe ich für alle Steinbrüche an einem Ort.»<sup>35</sup>

06a: «Ich muss öfters mit dem Auto in den Tagebau für Sprengungen oder Probleme vor Ort.»<sup>36</sup>

Die Affinity Notes wurden in der Sprache der Nutzer verfasst. Für eine eindeutige Zuordnung zu einer Person enthalten sie die Nummerierung der User und Organisationsprofile. Als nachteilig erwies sich, dass

<sup>29</sup> Betrieb 01: Interview, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 17.5.2013.

<sup>30</sup> Ebd.

<sup>31</sup> Betrieb 03: Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 13.6.2013.

<sup>32</sup> Ebd.

<sup>33</sup> Betrieb 04, Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 27.6.2013.

<sup>34</sup> Ebd.

<sup>35</sup> Betrieb 05: Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 27.6.2013.

<sup>36</sup> Betrieb 06: Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 28.6.2013.

nicht mehr erkennbar war, aus welchem Artefakt die Affinity Notes entstanden sind. Die Affinity Notes wurden digitalisiert und zur Weiterverarbeitung einzeln gedruckt (vgl. Abbildung S. 38 im Anhang). Insgesamt waren schlussendlich ca.1000 Notizen, Aussagen oder Interpretationen vorhanden. Für eine Projektgröße von acht bis zehn Nutzer werden 500 bis 1000 Affinity Notes veranschlagt.<sup>37</sup> Diese waren die Grundlage für das zu erarbeitende Affinity Diagramm, das im Kapitel (vgl. Kapitel 7.1) beschrieben wird. Laut *RCD Lightning Fast +* wird dieser Prozess als «Wall Walk» bezeichnet<sup>38</sup> und als «die schnellste und beste Methode, alle nutzerbetreffenden Themen zu sehen» bezeichnet.<sup>39</sup>

## 6.6 ERKENNTNISSE DER INTERPRETATIONEN UND MODELLIERUNGEN

Insgesamt wurden zehn Interviews und CI durchgeführt und acht davon verwertet. Das eine Interview lieferte ungenügende Informationen, da die interviewte Person nicht genügend Zeit hatte. Das andere Interview entsprach nicht der Beschreibung der gewählten Stakeholder-Typen. Trotzdem entsprach die verwertbare Interview-Anzahl dem vorgeschlagenen Vorgehen Lightning Fast + von vier bis zwölf Personen.

Gerade durch die Größe des Projekts stellte es sich als aufschlussreich heraus, die gleiche Situation aus unterschiedlichen Perspektiven / Modellen zu betrachten. Das Upgrade auf Focused Rapid CD und somit die Erarbeitung der Work-Modelle, erwies sich als nützlich, da wichtige Anforderungen für das künftige System schon in dieser frühen Phase erkannt werden konnten.

Für die Requirementsliste ist in dieser Phase die Anzahl an Anforderungen, nämlich 106 Requirements, entstanden. Um die Rückverfolgbarkeit sicherzustellen, wurden in der Requirementsliste die Quelle der Anforderung notiert.

37 Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 161.

38 Ebd.

39 Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 159.



Abbildung 5: Gedruckte und ausgeschnittene Affinity Notes.

---

# **7. KONSOLIDIERUNG DER ANALYSEERGEBNISSE**

# 7. KONSOLIDIERUNG DER ANALYSEERGEBNISSE

---

Die erstmalige Konsolidierung und Strukturierung der gewonnenen Ergebnisse lieferte die Grundlage zur Erstellung des Affinity Diagramms und der Personas. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie aus Affinity Notes der Phase «Interpretation Session und Work-Modellierung» (vgl. Kapitel 6) das Affinity Diagramm entsteht und wie daraus die Personas erarbeitet werden. Zusätzlich wird behandelt, wie diese Methoden verwendet werden und welche Erkenntnisse daraus abgeleitet wurden.

## 7.1 AFFINITY DIAGRAMM

Das Affinity Diagramm ist eine hierarchisch gegliederte Repräsentation der Nutzerthemen (Affinity Notes), die in der Interpretation Session entstanden.<sup>40</sup> Zur Bildung des Affinity Diagramms wird jede Affinity Note, die auf einem einzelnen Zettel vorlag, im Team diskutiert und an eine Wand geheftet. Nach und nach bildeten sich Gruppen heraus. Diesen waren anschließend weitere Affinity Notes zuordenbar.

Beispiele der Gruppierung zum Thema Mitarbeiter:

03a: «Ich muss das Personalwesen führen und im Überblick haben.»<sup>41</sup>

03b: «Im Büro prüfe ich die Anwesenheitsliste.»<sup>42</sup>

04a: «Meine Mitarbeiter müssen jeden Tag ca. 20 Minuten den Tag handschriftlich dokumentieren.»<sup>43</sup>

04b: «Ich prüfe jeden Tagesbericht der Mitarbeiter.»<sup>44</sup>

05a: «Die Daten kommen von den Mitarbeitern als Handzettel.»<sup>45</sup>

06a: «Ich erfasse vom Tätigkeitsnachweis betriebliche Aufwände in meinem Excel.»<sup>46</sup>

Diese Gruppierung bildet die erste Stufe des Strukturierungsprozesses ab. Sie wird geprägt durch die Unterscheidungen der Themen oder Arbeitsbereiche. Die bisher erarbeitete Stufe des Affinity Diagramms ergab zwölf Gruppierungen:

- Genehmigung und Grundstücke
- Betriebskennzahlen
- Mitarbeiter
- Reparaturen
- Wartungen

---

40 Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 159.

41 Betrieb 03: Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 13.6.2013.

42 Ebd.

43 Betrieb 04, Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 27.6.2013.

44 Ebd.

45 Betrieb 05: Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 27.6.2013.

46 Betrieb 06: Contextual Inquiry, (Siehe Besonderheiten im Verzeichnis). 28.6.2013.

- Aufbereitungsanlage
- Umgebung
- Mobile Geräte
- Planung
- Verkauf / Versand
- Verbrauch
- Externe Dienstleister

Es wurde erkannt, dass eine weitere Ausarbeitung des Affinity Diagramms den Rahmen des Projekts sprengen würde. Aus diesem Grund wurde der Schwerpunkt der weiteren Arbeit auf die Entwicklung der Personas gelegt, da unter anderem die empfohlene Zeit nach *RCD Lightning Fast* + von zwei bis drei Tagen<sup>47</sup> bereits erreicht war.

## 7.2 ERSTELLUNG VON PERSONAS

Personas beschreiben fiktive Personen. Die Grundlage für deren Erarbeitung bildet die Auswertung der Analyseergebnisse mit den Zielen und Verhaltensmustern der Nutzergruppen.<sup>48</sup> Alle gesammelten Informationen und Erkenntnisse liegen damit in verständlicher und konsumierbarer Form vor. Goodwin schreibt dazu:

*[...] stakeholders can understand, remember and relate to. Unlike simple lists of findings or other types of models, personas use storytelling to engage the social and emotional aspects of our brains, which helps each team member either visualize the best product behavior or see why the recommended design is good.<sup>49</sup>*

Entstanden sind die Verhaltensvariablen (vgl. S. 40–45 im Anhang) und darauf aufbauend die primäre Persona «Michael Steiner» (vgl. S. 46–48 im Anhang) und die sekundäre Persona «Klaus Kopf» (vgl. Seite 49–50 im Anhang). Sie unterscheiden sich in den Motivationen und Zielen, der Häufigkeit der Bearbeitung und Nutzung von Betriebszahlen sowie den technologischen Skills in Bezug auf die Arbeit mit Computern. Um ein umfassendes Bild zu erhalten, wurde bei den Personas jeweils ein szenarioartiger Abschnitt über einen Tag in deren Leben beschrieben.

Michael Steiner betreut mehrere Steinbrüche und verarbeitet die tagesaktuellen Daten, die aus verschiedenen Bereichen des Unternehmens und anderen Steinbrüchen zu ihm gelangen. Teilweise nimmt er selbst noch die Digitalisierung vor, und am Monatsende erarbeitet er Berichte für sich selbst und andere Leitungs-

---

47 Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 159.

48 Goodwin Kim 2009: Designing for the Digital Age. How to Create Human-Centered Products and Services. Indianapolis: Wiley, S. 229.

49 Ebd.



ebenen. Er ist zu 50% im Büro und den Rest der Zeit im Tagebau oder anderen Steinbrüchen unterwegs. Die Kommunikation im Betrieb ist das Wichtigste. Für die täglichen und monatlichen Rapporte wünscht er sich Unterstützung durch ein digitales System.

Klaus Kopf hingegen arbeitet lieber auf Papier. Das macht er schon seit Jahren so. Er überprüft täglich die Verkaufsdaten vom Vortag und dokumentiert diese sowie den Verbrauch der mobilen Geräte handschriftlich. Computer findet er dafür nicht nützlich. Im Büro ist er sowieso nur selten, maximal eine Stunde am Tag. Am Monatsende gibt er eine Dokumentation seinem Chef weiter. Klaus Kopf kennt sich sehr gut im Steinbruch aus. Wichtige Informationen notiert er in seinem Notizblock. Die Kommunikation führt er meistens über das Telefon.

Der Unterschied zwischen Michael Steiner und Klaus Kopf hat für das künftige System starke Auswirkungen in der Nutzung und der adäquaten Bereitstellung der Daten. Für die Weiterentwicklung steht die primäre Persona klar im Vordergrund, da das künftige System vor allem für Michael Steiner funktionieren soll. Die sekundäre Persona wird aus oben genannten Gründen für die Weiterentwicklung nicht fokussiert, was auch Cooper als Designprinzip festhält.<sup>50</sup> Die primäre Persona ist die Basis für die Erarbeitung der konzeptuellen Entwicklung des künftigen Systems sowie für die Rekrutierung der Testpersonen.

### 7.3 ERKENNTNISSE DER KONSOLIDIERUNGSPHASE

Die Erstellung des Affinity Diagramms forderte einen hohen Grad an Aufmerksamkeit. Gerade der Anfang gestaltete sich schwierig, da die ersten Notizzettel noch nicht einer Gruppe zugeordnet werden konnten. Die Gruppen haben sich durch den Prozess erst fortlaufend herausgebildet.

Alle Nutzerinformationen sind enthalten und gruppiert. Einen Überblick zu behalten, war bei der Menge an Affinity Notes jedoch schwierig. Positiv zu bemerken ist jedoch, dass alle Affinity Notes Bereichen zugeordnet werden konnten und somit eine Fokussierung pro Bereich möglich wurde. Die Erarbeitung der Personas wurde dadurch erleichtert, dass viele Ergebnisse bereits aus den Interviews und CI vorlagen. Anhand der Leitfäden konnten die Verhaltensvariablen definiert werden. Einzig die Personabeschreibungen wurden unüblich lang, da der szenarioähnliche Abschnitt sehr umfangreich ist. Jedoch kann sich der Leser dadurch ein umfassendes Bild machen.

Bei der Evaluation mit den Auftraggebern hat sich gezeigt, dass die Personas gut geeignet und verständlich sind. Eine Fokussierung auf die primäre Persona wurde vereinbart. Dies bedeutete für die weitere Arbeit, dass zur Weiterentwicklung nur Funktionen umgesetzt werden, welche die primäre Persona betreffen. Mit Blick auf die primäre Persona «Michael Steiner» kann nun das Affinity Diagramm konzeptionell weiterentwickelt werden.

<sup>50</sup> Cooper, Alan, Robert Reimann und David Cronin 2010: About Face. Interface und Interaction Design. Heidelberg etc: mitp, S. 125.



Abbildung 6: Erarbeitung des Affinity Diagramms.

---

## **8. DIE KONZEPTUELLE ENTWICKLUNG IN DREI ITERATIONEN**

# 8. DIE KONZEPTUELLE ENTWICKLUNG IN DREI ITERATIONEN

---

Das Visioning visualisiert ein konzeptuelles «Big Picture» und ist der Übergang von der Analyse-, Interpretations- und Konsolidierungsphase zur Konzeption und ist somit die Vorstufe für das Interface.<sup>51</sup>

An dieser Stelle wurde das Affinity Diagramm weiter bearbeitet und aus Sicht der primären Persona mit Designideen, Fragen und Holes, z. B. fehlende Informationen, ergänzt.

In diesem Kapitel werden die konzeptuelle Entwicklung, das Skizzieren der Vision sowie das Überführen der Vision in eine digitale Form beschrieben. Da ein Name für die Iterationen der auf Papier gezeichneten und später digitalisierten Version fehlt, hat das Projektteam die Bezeichnungen *Visionssketch* und *Visionpicture* eingeführt.

## 8.1 DESIGNIDEEN

Das Vorgehen nach *RCD Lightning Fast +* empfiehlt, die Entwicklung der Designideen mittels «Wall Walk» vorzunehmen. Dabei wird jedes Affinity Note aus Sicht der primären Persona betrachtet und dahingehend bewertet, ob dieses für sie relevant ist. Falls dies zutrifft, werden dazu Designideen, Holes und Questions notiert.

Designideen sind Produkt- oder Systemkonzepte, Funktionen, Trainings, Implementations- und Umsetzungsmöglichkeiten, Hilfe- und Lernkonzepte, Kommunikationsbotschaften oder andere zu entwickelnde Systemlösungen.<sup>52</sup> Holes sind fehlende Daten, fehlende Bereiche des Nutzerverhaltens oder ungenaue Erwartungen, die erst in dieser Phase sichtbar werden.<sup>53</sup> Questions sind ähnlich wie Holes, beziehen sich aber nicht auf fehlende Daten, sondern bieten einen Weg, um Anliegen und Probleme zu formulieren (vgl. Abbildung S. 52 im Anhang).<sup>54</sup>

Das Projektteam ist das gesamte Affinity Diagramm durchgegangen. Die Affinity Notes, die für die primäre Persona «Michael Steiner» relevant waren, wurden einzeln mit Designideen, Holes oder Questions versehen. Diese wurden anschliessend im Team diskutiert. In dieser Iteration wurden nun erstmals bereits angedachte Vorstellungen und Ideen in Bezug auf das künftige System schriftlich festgehalten.

51 Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 209.

52 Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 194.

53 Ebd.

54 Ebd.

Beispiele der Designideen:

- Um einen Überblick über den aktuellen Stand der Daten zu bekommen, soll ein Dashboard als Startseite entwickelt werden.
- Zum Erlernen des Systems sollen Tooltips und punktuelle Instruktionen beitragen.
- Andere Devices wie Smartphones oder Tablets sollen kontextbezogene Bearbeitungen erlauben.
- Das System soll darauf hinweisen, dass es bei Bestellungen zu Engpässen kommt.
- Die Daten sollen über einen frei wählbaren Zeitraum vergleichbar und die Ansicht wechselbar zwischen Tabellen und Diagrammen sein.
- Für einen schnellen Überblick sollen pro «mobiles Gerät» Statistiken, z. B. aktuelle Betriebsstunden, Anzahl Reparaturen oder Verbrauch, verfügbar sein.

Beispiele der Holes:

- Wie können die Daten, für das, was auf Halde liegt, in das System gelangen?
- Welche Daten sind bei Bestellung von Ersatzteilen relevant?
- Kann der heutige Stand der Technik digitale Dokumente miteinander verknüpfen?

Beispiele der Questions:

- Werden die Preise für Bestellungen aus der Vergangenheit benötigt?
- Wie wird mit Tagen umgegangen, an denen nicht produziert, aber verkauft wird?
- Wenn «die Kommunikation alles ist» und das künftige System gegebenenfalls die bestehende Kommunikation reduziert, soll über andere Kommunikationsmöglichkeiten nachgedacht werden?

Aus den entwickelten Designideen, Holes und Questions entstanden Anforderungen mit Fokus auf die primäre Persona, die in der Requirementsliste erfasst wurden. An dieser Stelle drängt sich die Frage auf, was mit Designideen inklusive Holes und Questions geschehen soll, die in diesem Projekt nicht weiter berücksichtigt werden. Nachteilig zu bewerten ist, dass durch das Vorgehen nach RCD keine Digitalisierung vorgesehen ist, um diese Daten an die Auftraggeber zu übergeben. Die Resultate sind jedoch physisch für eine weitere Verarbeitung verfügbar. Positiv ist, dass die Designideen, Holes und Questions für alle zwölf Bereiche des Affinity Diagramms mit Fokus auf die primäre Persona behandelbar waren.

## 8.2 VISIONSSKETCH

Als Grundlage für das Visionssketch (vgl. Abbildung 8: Visionssketch: alle zwölf Bereiche.) dient die Requirementsliste, das Affinity Diagramm und die primäre Persona, anhand derer die Vision entwickelt werden kann. Die Essenz des Visionings ist, mit dem Erzählen einer Story das Arbeiten mit dem neuen System zu beschreiben.<sup>55</sup> Dabei entstehen neue Zusammenhänge und Ideen, die auf Papier skizziert und miteinander verknüpft werden können. Eine Vision ist eine handgezeichnete grafische Repräsentation, eine «High Level»-Story aus der Sicht der Nutzer im Umgang mit dem neuen System.<sup>56</sup>

Das Zeichnen des Visionssketch übernimmt eine dritte Person, «The Pen», der die Story erzählt wird. Sie stellt Verständnisfragen zur Überprüfung der angedachten Story. Jede Person, die am Visioning teilnimmt,

55 Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 209.

56 Holtzblatt / Burns Wendell / Wood 2005, S. 210.

muss einen «Wall Walk» des Affinity Diagramms durchlaufen. Um die zwölf Bereiche später auf dem Visionssketch besser unterscheiden zu können, wurden farbige Stifte verwendet.

Durch Iterationen und Digitalisierung wird die Vision verfeinert. Sie beschreibt, wie das künftige System funktioniert, enthält mögliche technologische Änderungen und User-Interface-Funktionen. Sie kann zudem Hilfestellungen und Unterstützungen bei Support und Trainings aufzeigen.<sup>57</sup> Entstanden sind Konzepte, die für mehrere Bereiche übergreifend funktionieren sollen:

- Zu jedem Datenblatt (Mitarbeiter, mobile Geräte etc.) soll es eine Historie geben.
- Vergleiche zwischen Tagen, Wochen, Monaten und Jahren sollen möglich sein (Arbeitsstunden der Mitarbeiter, Betriebsstunden der mobilen Geräte etc.).
- Das System soll selbständig lernen und bei oft genutzten Eingaben unterstützen, z. B. den am häufigsten gewählten Arbeitsort bei einem Tätigkeitsnachweis als Default wählen.
- Schnittstellen zu verwendeten Systemen sollen entwickelt werden, damit ein Datenimport der bestehenden Daten, z. B. die der Mitarbeiter, erfolgen kann.
- Die Module sollen für interne und externe Personen freigeschaltet werden können, z. B. der Tätigkeitsnachweis für die Mitarbeiter in der Produktion und Wartungen für externe Dienstleister.
- Alle Serviceverträge und Rechnungen sollen mit jedem mobilen Gerät verknüpft sein.
- Das System soll so aufgebaut werden, dass vom Dashboard aus die wichtigsten Bereiche zugänglich sind und jeder Bereich mit einem Overview startet.
- Welche Daten auf dem Dashboard angezeigt werden, soll vom Nutzer konfigurierbar sein.

Rückblickend kann gesagt werden, dass der «Wall Walk» alleine für den «Pen» nicht ausgereicht hat. In der kurzen Zeit war es ihm nicht möglich, sich alles zu merken und zu verstehen, da die Domäne Steinbruch zu komplex ist. Deshalb vervollständigte das Projektteam das Visioning ohne den «Pen».

Der Aufwand für das Visioning ist extrem hoch, und das Zeichnen auf Papier stösst in puncto Übersichtlichkeit schnell an seine Grenzen. Das Ergebnis ist ein Dokument, das erstmals die Verknüpfungen aufzeigt. Nach *RCD Lightning Fast +* soll die Vision auf einem Blatt Papier Platz finden. Das Ergebnis der handgezeichneten Vision umfasst die Grösse von 170 x 170 cm. In der nächsten Iteration wurde die Vision digitalisiert.

### 8.3 VISIONSPICTURE

In einer weiteren Iteration wurde der Visionssketch vom Projektteam durchlaufen und als Visionspicture (vgl. Abbildung 7: Visionspicture: Bereich «Mobile Geräte».) digitalisiert. Dabei fanden Säuberungen, z. B. in der Struktur oder der Position der Bereiche zueinander, statt und es wurden einheitliche Icons für gleiche Elemente, wie Overview oder Sharen von Dokumenten, definiert. Für die Digitalisierung wurde Inspiration 9.0 verwendet. Hier wurde, wie mit dem Auftraggeber besprochen, der Bereich «Mobile Geräte» weiter ausgearbeitet, weil dort die stärksten Berührungspunkte zu anderen Bereichen bestehen.

<sup>57</sup> Ebd.

Nachfolgend eine Auflistung von Bereichen, die in einem Prototyp umgesetzt werden sollen:

Die Navigation enthält einen Zugang zu den Bereichen:

- Betriebskennzahlen
- Mitarbeiter
- Aufbereitung
- Mobile Geräte
- Genehmigungen
- Adressbuch
- Aufgaben

Das Dashboard zeigt aktuelle Daten und Funktionen von:

- Versand / Verkauf
- Anstehenden Wartungen und Reparaturen
- Vorhandenes Budget
- Aktueller Dieselstand und Dieserverbrauch pro verkaufte Tonne
- Anzahl anwesender Mitarbeiter und ihre Auslastung
- Offene Aufgaben
- Auswahl eines Zeitraums (z. B. Woche, Monat, Jahr)
- Hinzufügen von Modulen

Der Bereich «Mobile Geräte» soll ermöglichen, dass

- alle Geräte von einer Übersicht aus zugänglich sind,
- diese Übersicht der Namen und die Kostenstelle des mobilen Geräts enthält sowie dessen Verbrauch, Einsatz, Laufzeiten, Anzahl Reparaturen und Wartungen vom aktuellen Tag sowie eine Sortierung unterstützt.
- weiterhin diese Übersicht als Eingabe für die aktuellen Tagesdaten dient,
- Vergleiche über die Änderung des Datums möglich sind,
- die Eingabe der Daten ausschliesslich in der Tagesansicht möglich ist,
- die Übersicht weitergeleitet, freigegeben, geshared und gedruckt werden kann und der Nutzer zur Einzelauswahl eines Gerätes gelangt,
- mobile Geräte hinzugefügt werden können.

Ein «mobiles Gerät» enthält folgende Informationen:

- Kostenstelle und Ersatzgerät
- Auslastung und gefahrenes Material
- Betriebsstunden, Verbrauch, Reparaturen, Wartungen, allgemeine Angaben und eine Historie sowie Statistiken und Vergleiche.

Mit dieser Grundlage sollen Prototypen entwickelt und iterativ mit Nutzern getestet werden.

Für komplexe Systeme, wie sie in diesem Projekt bearbeitet wurden, war das Visionssketch und Visionspic-

ture durch die grosse Anzahl an Bereichen und deren Umfang kaum überschaubar. Das Erarbeiten mithilfe des «Pen» eignete sich ebenfalls nicht für komplexe Systeme, da ein einziger «Wall Walk» für die Nachvollziehbarkeit nicht ausreichte. Für Systeme dieser Komplexität müssten mehrere intensive «Wall Walks» durchgeführt werden, um dem «Pen» genügend Informationstiefe zu vermitteln.

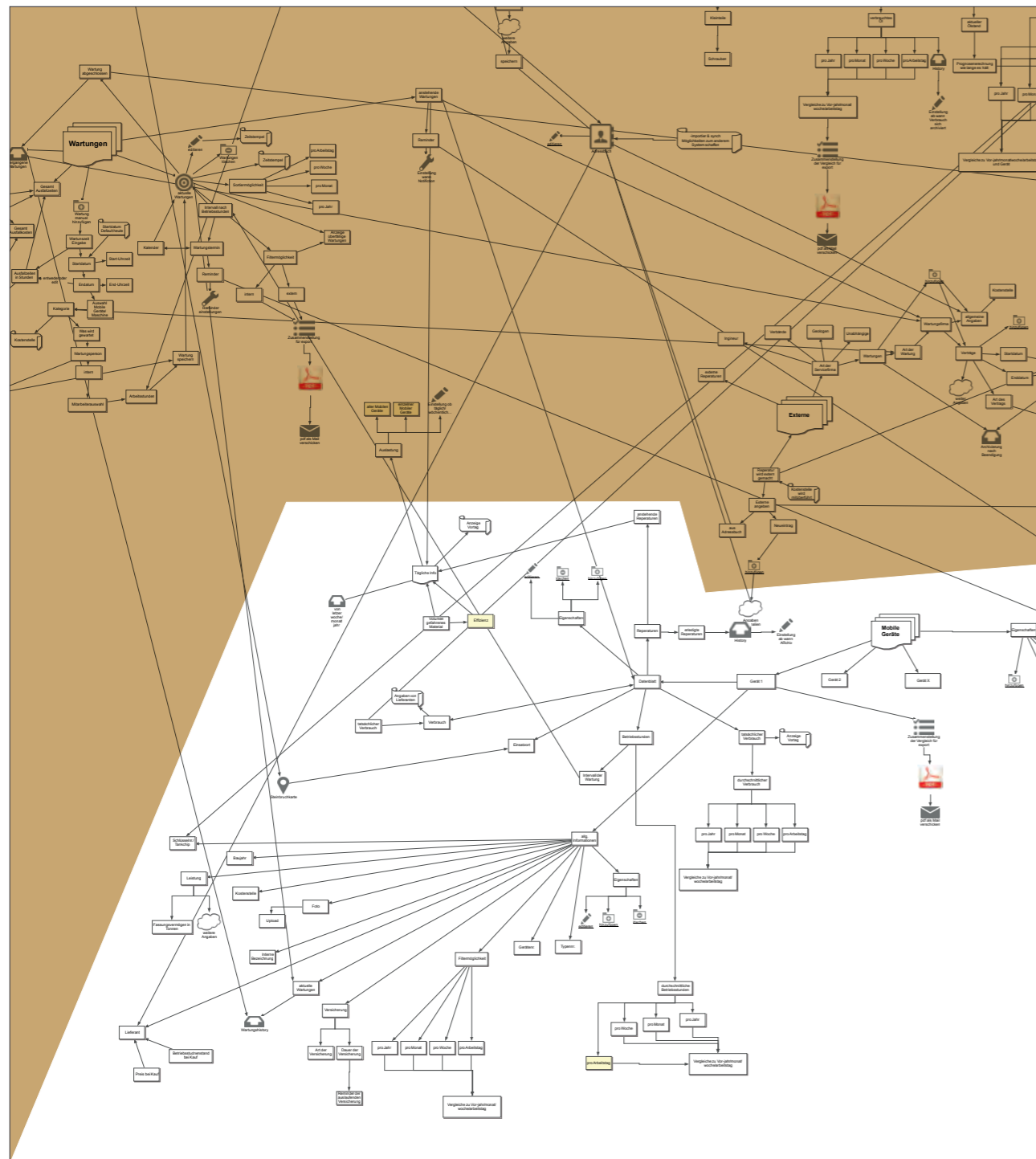


Abbildung 7: Visionspicture: Bereich «Mobile Geräte».



Abbildung 8: Visionsstech: alle zwölf Bereiche.

---

## **9. ÜBERFÜHRUNG DES KONZEPTS INS USER INTERFACE**

# 9. ÜBERFÜHRUNG DES KONZEPTS INS USER INTERFACE

Mit dem Übertritt in die Phase UI Design und Prototyping wurde das weitere Vorgehen überdacht. Wie im Kapitel Contextual Inquiry festgehalten, wäre die Durchführung von Nutzertests vor Ort durch die grosse räumliche Distanz zu aufwendig gewesen. Somit mussten die Nutzertests vor Ort für den weiteren Projektverlauf ausgeschlossen werden. Diese Anpassungen haben die Wahl der Prototypart und der Testart eingegrenzt. So waren z. B. Papierprototypen für ein Testing vor Ort aus den oben genannten Gründen nicht praktikabel. Die Prototyp-Funktionalität musste folglich eine Mischform aus einem beschränkt bzw. voll interaktiven Prototyp sein. Des Weiteren verlangten die Anpassungen nach einem Prototyp mit vertikaler Ausrichtung.

Die Planänderungen und Einschränkungen haben es schlussendlich auch nötig gemacht, das Vorgehen nach *RCD Lightning Fast +* grundsätzlich zu überprüfen. In diesem Modell wird das zuvor erarbeitete Visionsdokument auf einem Papierprototyp abgebildet und anschliessend mit Benutzern getestet. Über weiterführende Phasen wie z. B. HiFi-Prototypen verfügt dieses Modell nicht. Ebenso entfällt im gewählten Modell die Phase des Storyboardings, also die Erstellung einer skizzenhaften Visualisierung der Vision oder der einzelnen Konzeptbestandteile. Es wird auch keine Informationsarchitektur vor der Mock-up-Phase angestrebt. Letztendlich hat sich gezeigt, dass das Vorgehensmodell *RCD Lightning Fast +* für den weiteren Projektverlauf nicht geeignet ist.

Aufgrund der Erkenntnisse aus dem Visionspicture (vgl. Kapitel 8.3) war es möglich, Skizzen sowie eine Informationsarchitektur (vgl. Abbildung S. 54 im Anhang) von einem ersten Prototyp zu erstellen.

## 9.1 VON DER SKIZZE ZUM PROTOTYP

Anhand der Informationsarchitektur kann das Team erste Schwachstellen im System erkennen sowie schon erste Designlösungen besprechen und skizzieren. Skizzen beschreiben nicht eine Lösung, sondern führen vielmehr durch ein Herantasten an eine solche heran.<sup>58</sup> So ist es möglich, sich von Variante zu Variante (vgl. Abbildungen S. 55 im Anhang) iterativ an eine mögliche Lösung eines Prototyps heranzutasten. Der Prototyp hat zum Ziel, Designlösungen genau zu beschreiben und so zu visualisieren, dass man sie mit den Benutzern bewerten kann. «Durch Prototyping entsteht eine zum Teil funktionsfähige Vorabversion einer Benutzeroberfläche. Mit ihr kann früh getestet werden, ob die Anwendung die Anforderungen erfüllt.»<sup>59</sup>

58 Buxton, Bill 2007: Sketching User Experience. Getting the design right and the right design. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. S. 140.

59 Soultank (2009): Die User Experience für Online-Kunden optimieren: Prototyping. <<http://soultank.ch/content/wp-content/uploads/2009/05/usability-im-e-commerce.pdf>>. 17.1.2014.

Prototypen braucht es somit zwingend für: Evaluation mit Benutzern, Beurteilung komplexer Interaktionen und Spezifikationen von Interaktionen. Es braucht sie immer dann, wenn man eine Struktur in der Anwendung oder Interaktion beurteilen möchte.

Es wurde ein explorativer HTML-Prototyp (vgl. Abbildung S. 56-57 im Anhang) unter Beachtung der oben genannten Einschränkungen gewählt und mit Axure umgesetzt. Ziel ist war es, mit der primären Persona die Requirements und die Benutzerfreundlichkeit zu testen. Des Weiteren haben die folgenden fünf Kriterien der Wiedergabetreue die Prototypenwahl beeinflusst:<sup>60</sup>

- Interaktivität
- Funktionsumfang
- Funktionstiefe
- Datengehalt
- Darstellungstreue

Die ersten drei Kriterien waren durch die Einschränkungen und Vereinbarungen mit dem Auftraggeber vorgegeben. Es musste sich folglich um einen vertikalen Prototyp handeln, der so weit interaktiv war, dass die Probanden diesen selbstständig, anhand einer Aufgabenstellung, anwenden konnten.

Da er ausschliesslich der Evaluation hat dienen musste, fiel die Wahl auf einen Prototyp mit beschränkter Interaktivität. Mit dem Entscheid, einen beschränkt interaktiven Prototyp zu bauen, musste zwar im Vorfeld des Tests dem Benutzer erklärt, werden welche Funktionen nicht bereitstehen, doch konnte auf diese Weise ein übermässiger Programmieraufwand vermieden werden. Der Datengehalt war nur in einem Fall mit effektiven Daten darstellbar, genauer nur bei den technischen Daten, da diese von den Maschinenherstellern gegeben waren. Weitere Inhalte wurden in Dummy-Daten wiedergegeben. Es wurde bewusst darauf verzichtet, nur Platzhaltertexte zu verwenden, da man die Benutzer nicht auf die Verständlichkeit hätte befragen können. Um von den Testpersonen aussagekräftige Kritik zu bekommen, aber auch um mehrere Iterationen durchführen zu können, wurde die visuelle Ausarbeitung der Wireframes im Sketchmodus aufbereitet. Der Vorteil dabei ist, dass sich die Benutzer bei einem LoFi-Prototyp eher auf den Inhalt statt auf die Aufmachung konzentrieren und sich eher trauen, Kritik zu äussern.<sup>61</sup>

## 9.2 ERSTER PROTOTYPTEST

Aufgrund der räumlichen Entfernung zwischen Testpersonen und Testleiter fiel die Wahl für das Nutzerfeedback auf eine Form von Remote-Usability-Tests. Diese Testform kann asynchron oder synchron durchgeführt werden.

Bei einem Remote-Usability-Test sind Benutzer und Beobachter geografisch getrennt und über Netzwerk

60 Hübscher, Christian 2006: «Lo-fidelity» Prototyping. Theory of «Lo-fidelity» Prototyping. Visual Refinement and Interactivity. <[http://www.chuebscher.ch/papers/pdf/2006-08\\_SwissCHI.pdf](http://www.chuebscher.ch/papers/pdf/2006-08_SwissCHI.pdf)>. 17.1.2014. S. 8.

61 Hübscher, Christian 2012/13: User Centred Design II, Vorgehensmodelle II. Prototyping (unveröffentlichtes Manuskript). Hochschule für Technik Rapperswil, Uni Basel, Fachhochschule Nordwestschweiz, Fachrichtung Master of Advanced Studies in Human Computer Interaction Design. S. 24

und Telefon verbunden. Bei asynchronen Remotetests müssen Testperson und Testleiter nicht gleichzeitig online sein. In der Literatur werden drei Verfahren der asynchronen Remotetest beschrieben.<sup>62</sup> Dabei findet die Datenerhebung mittels Fragebogen, als instrumentierter Remotetest durch Aufzeichnung der Nutzeraktionen oder als semi-instrumentierter Remotetest mit zusätzlichem Feedback durch die Nutzer statt.

Synchrone Remotetests erfordern, dass Testperson und Testleiter gleichzeitig online sind. Der Testleiter führt hierbei durch den Test und kann, ähnlich wie in einem Labor, den Nutzer bei der Durchführung der Aufgabe beobachten.

Hürden bei dieser Testform sind die Installation eines Plug-ins durch die Testperson auf ihrem System und eine stabile Internetverbindung für die Audio- und Videoübertragung, also für die Beobachtung ist erforderlich. (vgl. Abbildung 9: Darstellung eines Ablaufs für synchrone Remotetests.)

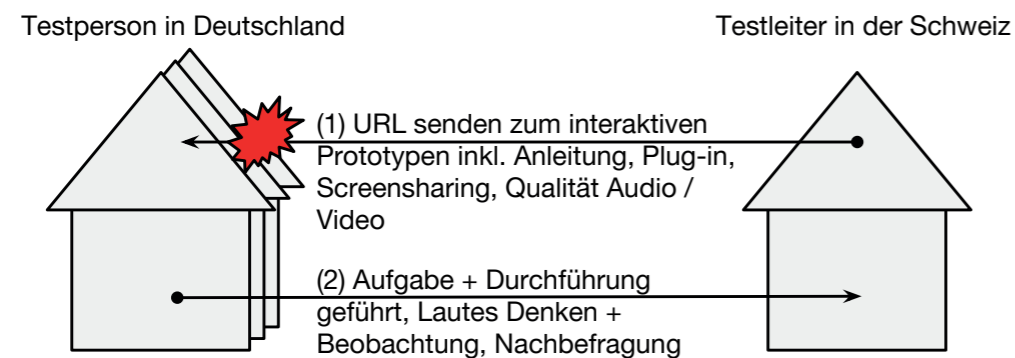


Abbildung 9: Darstellung eines Ablaufs für synchrone Remotetests.

Aufgrund der Beschreibung der primären Persona und der von uns festgelegten Remotetestbedingungen, (z. B. Testpersonen benötigen eine Internetverbindung) sind durch unseren Auftraggeber Testpersonen rekrutiert worden. Es wurde rasch erkannt, dass die meisten Testpersonen auf ihren Geräten keine Plug-ins und keine Tools wie Skype installieren dürfen. Dadurch wurde auf die Beobachtung verzichtet. (vgl. Abbildung 10: Angepasste Darstellung des Ablaufs für synchrone Remotetests.)

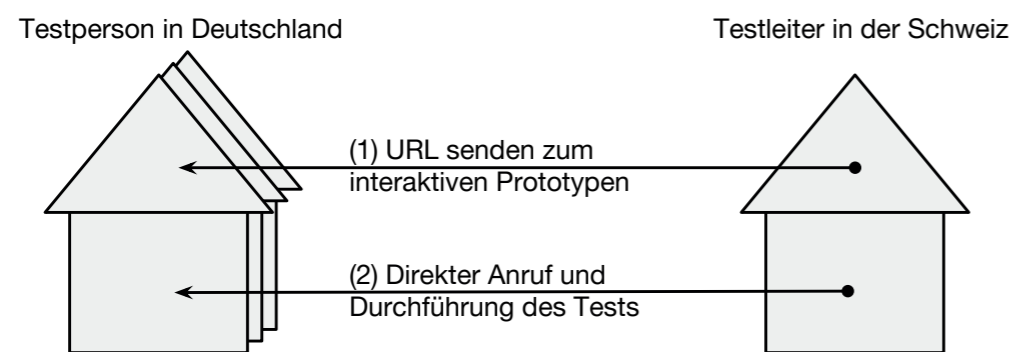


Abbildung 10: Angepasste Darstellung des Ablaufs für synchrone Remotetests.

62 Hartson, H. Rex, José C. Castillo, John Kelso und Wayne C. Neale (Hg.) 1996: Remote Evaluation: The Network as an Extension of the Usability Laboratory. New York: ACM, S. 228–235.

Bei der Suche nach einem geeigneten Analysetool ist das Produkt Clicktale aufgefallen. Es erfüllt die gestellten Anforderungen, nämlich die Videoaufnahme der Mausbewegungen und deren Auswertung, und bietet darüber hinaus noch weitere interessante Zusatzoptionen wie z. B. Heatmaps. Einzig der direkte Kommunikationsaustausch via Telefon oder Video ist über dieses Tool nicht möglich.<sup>63</sup> So wurde entschieden, dass das geführte Interview auf einem Laptop über Skype-Anruf durchgeführt und parallel auf einem weiteren Laptop die Interaktion der Testperson beobachtet wird. Damit das webbasierte Tool die Aufnahmen und die daraus resultierenden Heatmaps und Mausbewegungen aufzeichnen kann, musste in jeder HTML-Seite des Prototyps ein Trackingcode eingefügt werden.

Da es im geplanten Remotetest nicht um eine Überprüfung des Qualitätslevels ging und auch nicht um eine Messung der Usability Goals, fiel die Entscheidung auf einen formativen Usability Test. Es ging vor allem darum, Einsichten für das Design zu gewinnen und die Akzeptanz und die Vollständigkeit der Funktionen des festgelegten Bereichs «Mobile Geräte» zu testen. Die Überprüfung der technischen Machbarkeit wurde hier komplett ausgeschlossen und auch für weitere Testings mit dem Auftraggeber zuvor abgegrenzt. Vor dem eigentlichen Test fand ein Pre-Test mit den Auftraggebern statt, um den Leitfaden zu verbessern, den Prototyp auszufeilen, Begrifflichkeiten zu prüfen und Stolpersteine aufzudecken. Der Prototyp wurde anschliessend über eine private Website publiziert und den Testpersonen zugänglich gemacht.

Sechs Testpersonen standen zur Verfügung. Die Tests wurden an drei aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt. Vor dem Test wurde der Testperson eine E-Mail mit dem Link zugesandt. Mit dem ersten Klick auf den Link wurden durch das eingebaute Tracking sämtliche Mausbewegungen, -clicks und Scrollings aufgezeichnet. Die Testpersonen wurden gebeten, laut zu denken, da das Tool die Interaktionen des Testteilnehmenden nur zeitversetzt anzeigen konnte (+/- 10 min). Ausserdem war es so möglich, als Beobachter Rückschlüsse auf das Denken des Benutzers zu ziehen. Gemäss Leitfaden (vgl. S. 58-61 im Anhang) wurde die Testpersonen durch folgende Bereiche (vgl. Abbildung 11: Screen der Übersicht «Mobile Geräte».) geführt:

- Dashboard
  - Übersicht
  - Einstellungen
- Übersicht mobile Geräte
  - Übersicht
  - Einstellungen
- Ansicht mobiles Gerät (anhand eines SKW)
  - Übersicht: das Gerät
  - Betriebsstunden
  - Verbrauch
  - Wartungen
  - Reparaturen
  - Infosheet
  - Lebenslaufakte
  - Statistiken
  - Einstellungen

63 Clicktale (o.J.): Product. Product Tour. <<http://www.clicktale.com/products/tour>> 17.1.14.



W	R	Kostenstelle	Name	Betriebsstunde [h / d]	Verbrauch Diesel [l / d]	Verbrauch Öl [l / d]	Einsatz	Einsatzort	gefahrenes Material [t / d]	Laufzeit [h]
1	1	69-3241	Michis SKW	0	0	0	auswählen	auswählen	0	34.565
		69-3240	Axels SKW	0	0	0	auswählen	auswählen	0	14.843
		69-3242	SKW 3	0	0	0	auswählen	auswählen	0	23.456
		70-2316	Mirkos Radlader	0	0	0	auswählen	auswählen		21.342

Abbildung 11: Screen der Übersicht «Mobile Geräte».

Ein Test dauerte circa 60 Minuten. Die Aufzeichnungen des Clicktale Tools waren wenige Minuten später auch bereit zur Ansicht. Da das Tool kostenlos ist, ist erst bei der ersten Sichtung, trotz Pre-Test eines Videos, aufgefallen, dass nur die ersten zehn Minuten des Videos sichtbar sind. Erst mit einem hohen, für das Projekt unangemessenen Aufpreis kann der Rest angesehen werden. Daher musste auf die Videoaufzeichnungen verzichtet werden. Die Ergebnisse wurden pro Testbereich in Excel erfasst und anschließend interpretiert. Während der Interpretationsphase (vgl. Abbildung S. 62 im Anhang) wurden alle neuen Design-Ansätze skizziert und im Leitfaden ergänzt.

Für die Auswertung inkl. Design-Skizzen benötigte man zu zweit einen Tag und vier weitere Tage für die Vorbereitung des zweiten Prototyps. Die Ergänzungen der Requirementsliste wurden hier nicht miteinberechnet. Die Auswertungen selbst sind erfolgreich zu werten. Alle Testpersonen waren begeistert von den Funktionen der Software und haben diese auch verstanden.

Die Erkenntnisse sind direkt in die nächste Iteration für den Low-Prototyp 2 eingeflossen. Beispielsweise:

- Auf dem Dashboard müssen detailliertere, verkaufsbezogene und verbraucherbezogene Daten angezeigt werden.
- Die Dateneingabe für Tagesinformationen in der Übersicht muss überdacht werden.
- Die Übersicht der mobilen Geräte soll pro Gerätegruppe aufgeteilt werden (SKWs und Radlader).
- Die Filterung nach Geräten in Wartung oder Reparatur muss überdacht werden.
- Die Statistiken für ein mobiles Gerät sollen einen prägnanteren Platz im Interface erhalten.
- Die Auswahl eines anderen mobilen Gerätes soll vereinfacht werden.

Auf einer Skala von 1 bis 10 schätzten die Testpersonen die Nützlichkeit des gesamten Systems ein. Es ergab sich eine mittelhohe Bewertung von durchschnittlich 7,2.

Die Auswertung der Heatmaps zeigte, dass sie mit einem geführten Test in Bezug auf Monitorauflösungen, Scrollverhalten und Mausbewegungen Aufschluss geben. Da die Videos nicht komplett ausgewertet werden konnten, kann deren Nützlichkeit nicht abschliessend ermittelt werden.

Da die Benutzer selbst nicht in der Lage waren, ihr mentales Model mitzuteilen,<sup>64</sup> war es umso wichtiger, diese während des Testings zu beobachten und in den richtigen Momenten Verständnisfragen zu stellen. So konnte anhand der Heatmaps und der Benutzerhinweise (durch lautes Denken) erkannt werden, dass die Benutzer das Menü jeweils auf der linken Bildschirmseite suchten. Die horizontale Menüaufstellung empfanden sie als etwas Ungewohntes.

### 9.3 ZWEITER PROTOTYPTEST UND ANSÄTZE FÜR DAS INTERAKTIONSDESIGN

Die gewonnenen Erkenntnisse aus dem ersten Test wurden in einer Interpretations-Session analysiert und mit neuen Ideen in Sketches (vgl. Abbildungen S. 63 im Anhang) visualisiert. Anschließend wurden weitere Funktionen sowie Verbesserungen getestet. Das Konzept und die Idee wurden von den Nutzern grundsätzlich verstanden. Zur Weiterbearbeitung hat Axure erneut als Arbeitsmittel geholfen, den HTML-Prototyp (vgl. Abbildungen S. 64-66 im Anhang) zu erarbeiten und diesmal mittels der Share-Funktion in Axure, für die Nutzer bereitzustellen. Dies machte ein Publizieren in einer eigenen Testumgebung überflüssig. Mit drei Personen aus dem ersten Test wurde erneut eine formative Evaluation durchgeführt. Diese dauerte je Person 35 bis 50 Minuten.

Für diese Version wurde vorab die Informationsarchitektur angepasst und erweitert. Dieses Vorgehen ist zwar nicht Bestandteil von *RCD Lightning Fast +*, hat aber aufgrund der Langfristigkeit des Projekts als Dokumentation gedient.

Aus dem Mousetracking des ersten Tests ist hervorgegangen, dass die Testpersonen eine maximale Monitorauflösung in der Höhe von 780 Pixeln hatten und wenig bis gar nicht scrollten. Somit wurde wertvoller Platz für die Navigation und Bilder in der Detailseite verwendet. (vgl. Abbildung 12: Heatmap Detailseite.) Darum wurde die Navigation an der linken Bildschirmseite platziert und auf der Detailseite die Statistik statt eines Bildes.

Da das Mousetracking im ersten Test Ergebnisse zum Scrollverhalten und zur Monitorauflösung hervorgebracht hatte und auch die gleichen Testpersonen beteiligt gewesen waren, wurde beim zweiten Test darauf verzichtet. Zudem konnte nun die oben genannte Share-Funktion von Axure genutzt werden, die das Bereitstellen des Prototyps ermöglichte.

Aufgrund der Gegebenheiten, dass weder Plug-ins installiert werden dürfen noch die Testpersonen alleine durch den Prototyp navigieren sollten, wurde wieder ein synchroner Remotetest durchgeführt.

<sup>64</sup> Moser Christian 2012: User Experience Design. Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, S. 112.

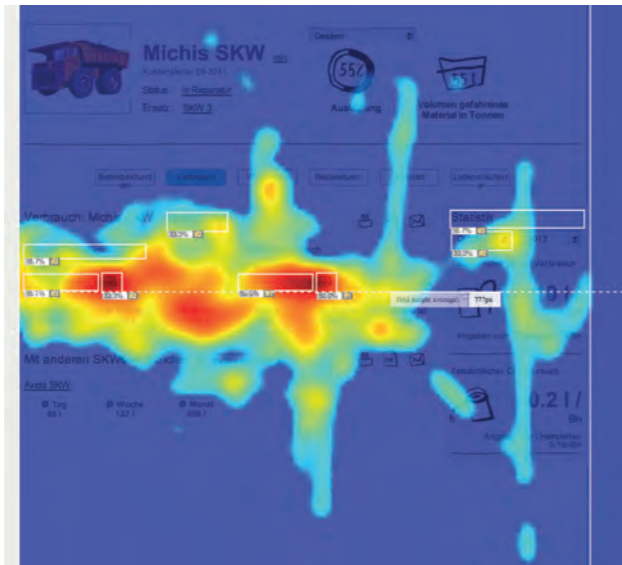


Abbildung 12: Heatmap Detailseite.

Für die Durchführung des Tests wurde der Testperson ein Link zum interaktiven Prototyp zugesendet. Kurz darauf wurde die Testperson anhand eines Testleitfadens (vgl. S. 67-68 im Anhang) durch die Mock-ups geführt.

In diesem Test sollten einerseits neu eingebaute Features sowie vorgenommene Korrekturen aus der ersten Iteration überprüft werden. Die neuen Funktionen umfassen eine aufbauende Erweiterung der Funktionen des ersten Prototyps. So wurden Tagesberichterstellungen und Sharingfunktionsinhalte auf Verständnis und Nützlichkeit geprüft. Die überarbeiteten Korrekturen wie die Umpositionierung des Menüs und die Umgestaltung des Dashboards wurden im Test ebenfalls untergebracht.

Während eine Person durch den Test führte, notierte die andere Person aufgrund des Testleitfadens die Aussagen der Testperson. Diese wurden transkribiert und in einer Interpretation Session besprochen. Die Erkenntnisse flossen in ein für diese Masterarbeit abschliessendes Dokument (vgl. S. 69-70 im Anhang). Beispiele daraus sind:

- Insgesamt wurde die Nützlichkeit mit einem durchschnittlichen Wert von 8.1 besser bewertet als der erste Prototyp, aber es besteht die Sorge darüber, wer all die Daten einpflegen soll und dass die Mitarbeiter in der Produktion von der Menge der Informationen überfordert werden -> das wiederum spricht für den modularen Aufbau, in dem nur Teile der Applikation freigegeben werden.
- Als wichtig wurde die Konfigurierbarkeit empfunden.
- Die Position der Navigation auf der linken Seite wurde verstanden.
- Inhaltlich müssen die Menüpunkte für Einstellungen und das Erstellen von z. B. Tagesberichten optimiert werden.
- Die Funktionen zum Sharen und Exportieren von Elementen der Applikation erhielt positives Feedback, allerdings muss, falls Icons verwendet werden, eine deutlichere Unterscheidung erfolgen.
- Zeitliche Abkürzungen für Monat, Jahr etc. sollten vermieden werden.
- Beim Tagesbericht müssen mehrere Tätigkeiten pro Person eingegeben werden können.

- Verschiedene Darstellungen in Form von Tabellen und Diagrammen wurden positiv aufgenommen. Aus dem Prototyp und der Informationsarchitektur ergibt sich folgender Seitenaufbau:

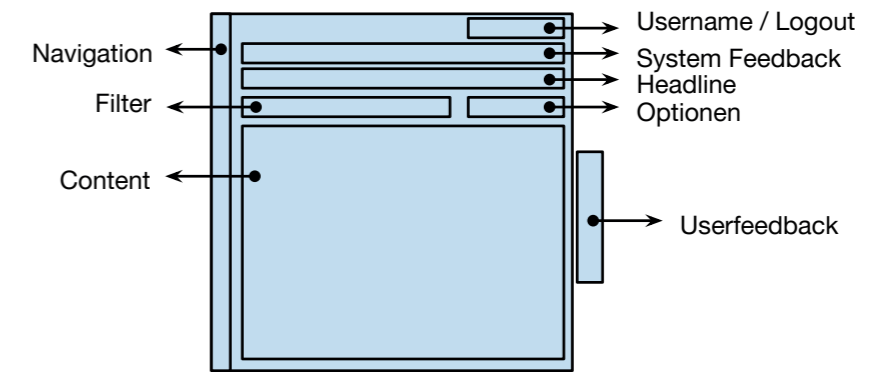


Abbildung 13: Seitenaufbau «Dashboard».

Für die Startseite sind folgenden Beispiele beschrieben (vgl. Abbildung 13: Seitenaufbau «Dashboard».):

- Navigation: Zeigt alle Menüpunkte, die in die Bereiche führen.
- Username / Logout: Zeigt den Nutzernamen und bietet die Option zum Abmelden.
- System Feedback: Begrüsst die angemeldete Person.
- Headline: Startseite
- Filter: Bietet die Auswahl von Zeiträumen und Steinbrüchen, die aktuelle Woche und der zuletzt gewählte Steinbruch sind gewählt. Besteht nur ein Steinbruch, wird dieser angezeigt, ohne Auswahlmöglichkeit.
- Optionen: Die Ansicht des Dashboards kann gedruckt, exportiert, versendet und freigeschaltet werden.
- Content: Enthält konfigurierbare und erweiterbare Module, im Inhalt und von der Position, die jeweils für den Nutzer wichtige Daten präsentieren.
- Userfeedback: Wird mit einer Kennzeichnung der Startseite markiert und mit Nutzernamen und zusätzlicher Nutzereingabe an die Entwicklungsabteilung des Systems gesendet.

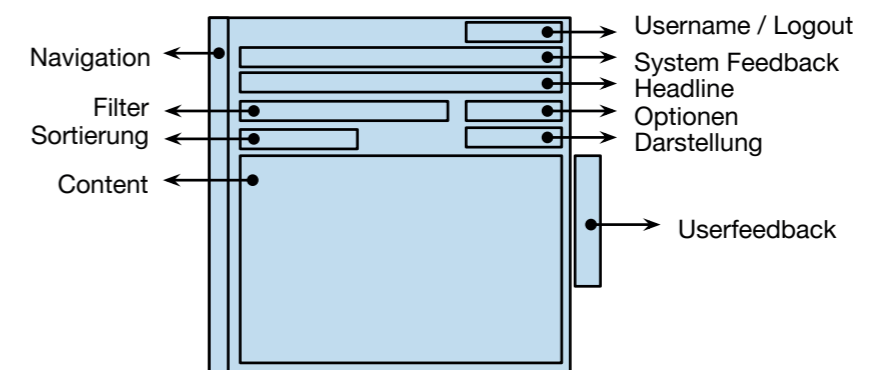


Abbildung 14: Seitenaufbau «Übersicht: mobile Geräte».

Für die Themenseite bedeutet das (vgl. Abbildung 14: Seitenaufbau «Übersicht: mobile Geräte».):

- Navigation: ausgewählter Navigationspunkt, z. B. mobile Geräte
- Username / Logout: wie Startseite
- System Feedback: erst sichtbar, wenn notwendig, z. B. bei Auswahl eines anderen Zeitraums oder Setzen eines Filters
- Headline: Menüpunkt, z. B. mobile Geräte
- Filter: defaultmässig wie Startseite, hat bei Änderung keinen Einfluss auf die Startseite
- Optionen: Gewählte und gefilterte Ansicht kann gedruckt, exportiert, versendet und freigeschaltet werden.
- Sortierung: Inhalt wird nach Parametern, z. B. Wartungen oder Reparaturen, sortiert.
- Content: Enthält Übersichten, z. B. Tabellen der mobilen Geräte, die nach Gerätegruppe aufgeteilt sind und die im Inhalt vom Nutzer veränderbar sind.
- Userfeedback: Wird mit einer Kennzeichnung der gewählten Themenseite markiert und mit Nutzernamen und zusätzlicher Nutzereingabe an die Entwicklungsabteilung des Systems gesendet

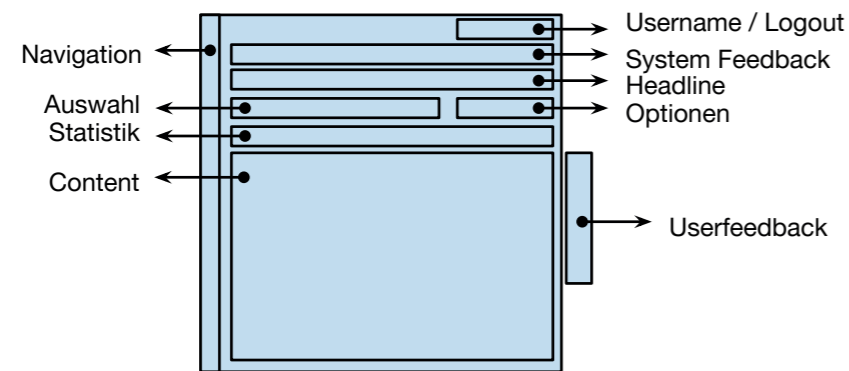


Abbildung 15: Seitenaufbau «Detail: mobiles Gerät».

Für die Detailseite bedeutet das (vgl. Abbildung 15: Seitenaufbau «Detail: mobiles Gerät».):

- Navigation: ausgewählter Navigationspunkt, z. B. mobile Geräte
- Username / Logout: wie Startseite
- System Feedback: erst sichtbar, wenn notwendig, z. B. bei Wechsel zu einem anderen mobilen Gerät über das Element «Auswahl»
- Headline: ausgewählter Menüpunkt, z. B. mobile Geräte
- Auswahl: Möglichkeit zum Wechsel aller auf der Themenseite dargestellten Items, z. B. zwischen allen mobilen Geräten
- Optionen: Das gewählte Item, z. B. ein SKW, kann gedruckt, exportiert, versendet und freigeschaltet werden.
- Statistik: Stellt Item-bezogene Statistiken dar, z. B. für einen SKW die Betriebsstunden, Verbrauch, Kosten und Reparaturen, und ist zeitlich einstellbar sowie vom Inhalt her konfigurierbar.
- Content: Stellt sämtliche das Item betreffende Informationen, z. B. Wartungen, Reparaturen, technische und allgemeine Angaben sowie Historie, dar.
- Userfeedback: Wird mit einer Kennzeichnung der gewählten Detailseite markiert und mit Nutzernamen und zusätzlicher Nutzereingabe an die Entwicklungsabteilung des Systems gesendet.

## 9.4 ERKENNTNISSE DER ÜBERFÜHRUNG

Die Tests haben sich trotz der räumlichen Trennung und der technischen Einschränkungen bewährt. Zaki empfiehlt jedoch immer eine Beobachtung durchzuführen. Er ist der Meinung, dass dadurch zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden.<sup>65</sup> Durch die Remotetestings ist es möglich geworden, innerhalb kurzer Zeit und mit geringem Aufwand in zwei Iterationen Nutzerfeedbacks zu erhalten.

Zum Prototyp ist zu sagen, dass das Verhalten von Funktionen und deren Umsetzung im HTML-Prototyp wie erwartet keinen starken Einfluss auf die Beurteilung durch die Nutzer hat, aber zu Irritationen führte. Beispielsweise wurde eine als Overlay angedachte Funktion wegen eines hohen technischen Aufwands als Pop-up realisiert. Über dieses Verhalten stolperte jeder Benutzer.

Dass die Erarbeitung der Informationsarchitektur nicht Bestandteil des Vorgehens ist, ist nicht ideal. Die Informationsarchitektur transportiert das Konzept in eine erste sichtbare Struktur, die auch eine Gesprächsgrundlage für das Team und Dritte ist.

<sup>65</sup> Zaki, Warfel, Todd 2009: Prototyping. A Practitioner's Guide. New York: Rosenfeld, S. 180.

---

# **10. REFLEXION UND FAZIT**

# 10. REFLEXION UND FAZIT

---

Auf den nächsten Seiten werden die zu Beginn gestellten Thesen einzeln reflektiert und beurteilt. Ebenso wird das gewählte Vorgehensmodell *RCD Lightning Fast +* nochmals durchleuchtet und in positiven als auch negativen Betrachtungen zusammengefasst.

Im Kapitel «Empfehlung an den Auftraggeber» werden alle für den Auftraggeber wichtigen Fakten aufgezeichnet und erklärt, wieso es sich lohnt, das hier beschriebene Applikationskonzept weiterzuverfolgen. Das Ende des Kapitels wird durch einen persönlichen Rückblick auf den Verlauf der Arbeit vom Team komplettiert.

## 10.1 ÜBERPRÜFUNG DER THESEN

Die gestellten Thesen, dass durch eine benutzerzentrierte Applikation eine Effizienzsteigerung in Steinbrüchen erzielt werden kann, konnte nur teils belegt werden.

Die Überprüfung, ob man mit einer Vergleichbarkeit der Betriebsdaten eine Effizienzsteigerung nachweisen kann, ist generell in Frage gestellt worden. Um dies zu ergründen, hätte man mit echten Daten, sprich mit einem HiFi-Prototyp ohne Einschränkung des Funktionsumfangs, in den Test gehen müssen. Auch die Darstellungstreue des Prototyps hätte in einem gleichgestellten Visual Design auftreten müssen wie einem der momentanen verwendeten Tools (z. B. Excel), um auch wirklich Vergleiche ziehen zu können. Im Test müssten dann die effektiv benötigte Zeit und die Zufriedenheit des Benutzers bei der Erledigung einer definierten Aufgabe mit einem bisher genutzten Tool gemessen werden. Alleine die Bestimmung eines von Betrieben benutzten Tools (das zum Vergleich notwendig wäre) ist an sich schwierig zu beurteilen, da die Bandbreite der Tools von Handnotizen bis zu selbst gebauten Applikationen reichen.

Bei der Thesenstellung, dass man mit einer Visualisierung der Betriebsdaten eine Effizienzsteigerung herbeiführen kann, konnte beim ersten Nutzertest bestätigt werden. Obwohl die Prototypen, die mit den Nutzern getestet worden sind, nur in einem Skizzenstil erarbeitet wurden, sind alle Icons und grafischen statistischen Darstellungsformen von Nutzern auf Anhieb verstanden worden und mit einer Note 8,1 (1 niedrigste, 10 höchste Note) bewertet worden. Das Ablesen einer Information durch ein Bild respektive Icon löste eine hohe Begeisterung bei den Nutzern aus. Trotz deren positiver Beurteilung muss festgehalten werden, dass diese These zur Vervollständigung auch nach der Visual-Design-Phase nochmals geprüft werden müsste.

Dass sich eine Effizienzsteigerung durch eine Vereinheitlichung der Datenarten gewinnen lässt, konnte nicht bestätigt werden, da für eine Belegung alle Bereiche des Systems hätten umgesetzt werden müssen und auch in einer Liveumgebung über einen gewissen Zeitraum hätten getestet werden müssen. Nur unter diesen Bedingungen wäre es möglich gewesen zu beobachten, ob die heute generierte Datenvielfalt wie Fax, E-Mail, Ausdruck, handschriftliche Zettel etc. in einem System abgefangen werden können.

Eine Eliminierung von Doppelspurigkeiten in der Datenerfassung konnte aus ähnlichen Gründen wie in den Vereinheitlichung der Datenarten nicht belegt werden. Um die These zu belegen, hätte man in einem realen Umfeld testen müssen. Durch die einmalige Erfassung der Daten in ein System muss der Nutzer bereit sein, nur noch mit dem neuen System und nicht mehr mit der eigenen Datenerfassung zu arbeiten. Das bedingt, dass die Arbeitsprozesse in den jeweiligen Betrieben an das System und dessen Möglichkeiten angepasst werden müssten. Für die Belegung der These müsste man die neuen Arbeitsabläufe betrachten, um beurteilen zu können, ob alle Doppelspurigkeiten durch die Einführung des System eliminiert wurden.

Mit einer Zentralisierung der Daten soll nur noch mit einem System anstatt mit zahlreichen Systemen (die untereinander keine Schnittstellen aufweisen) gearbeitet werden. Es soll dem Benutzer möglich sein, alle für ihn wichtigen Betriebsdaten über ein System abrufen zu können. Dass dadurch die Effizienzsteigerung gewonnen werden kann, haben die ersten Prototypen ergeben. Die Benutzer beurteilen die Nützlichkeit sehr hoch und waren begeistert von der Idee.

Die gestellten Thesen sind unmittelbar nach den CI gestellt worden. Zu diesem Zeitpunkt schien es sicher, dass alle Thesen überprüft werden könnten. Je mehr die Auswertungen in die Tiefe gingen (Artefakte Modell, Flussmodell etc.), als umso komplexer entpuppten sich die Detailthemen. So konnte bei der Beendigung der Interpretation und Modellierung festgestellt werden, dass für gewisse Thesen nur in Liveumgebungen ein Nachweis zu erbringen wäre.

## 10.2 VORGEHEN RAPID CONTEXTUAL DESIGN

Das Vorgehen nach Rapid Contextual Design Lightning Fast + wird für Projekte empfohlen, die von einem interdisziplinären Zweierteam bearbeitet werden und vier bis acht Wochen Arbeitszeit für das Durcharbeiten aller Projektphasen bereitstellen können.

Die Spanne zwischen dem Arbeitsaufwand (beider Personen) für die Analyse bis hin zur Beendigung der Evaluationsphase ist nach der Theorie mit einem Zeitfenster von 320 bis 640 Stunden sehr vage terminiert. In der Praxis ist eine Angabe wie diese, z. B. für eine Offerte, unbrauchbar.

In unserem Projekt wurden gemeinsam 370 Stunden für die Analyse, circa 210 Stunden für die Konzeption und über 50 Stunden für die Evaluation verwendet. Zusammengerechnet ergibt das einen Zeitaufwand von 630 Stunden.

Dieser Zeitaufwand ist an der oberen Grenze des von RCD angegebenen Stundenaufwands, doch sind die Reisen nach Deutschland für die CI sowie das zusätzliche Erarbeiten der physischen, Fluss- und Artefakte Modelle als Extraaufwand zu beachten.

Die genannten Arbeitsaufwandschätzungen gibt einem zwar Orientierung darüber, welche Modelle zeitlich drinliegen, nicht aber, welche Phasen wie viel Zeit beanspruchen. Aufgrund der teilweise schwer einschätzbaren Dauer einiger Methoden mussten die Milestones im Projektplan des Öfteren angepasst werden.

Im Allgemeinen war das Vorgehen nach RCD für dieses Projekt eine gute Wahl. Im Speziellen waren die Problemanalyse und die Interpretation Session & Work Modelling wichtig für die Einarbeitung in das bis dato unbekannte Arbeitsgebiet (Stein- und Erde-Industrie).

In der Problemanalyse konnte das Aufgabengebiet anhand der Marktanalyse und der Identifikation der Stakeholder zusammen mit den Auftraggebern gut abgesteckt werden. Die Problemanalyse diente ebenfalls als Grundlage für die Vorbereitung der Interviews. Bei der Erstellung der Working Models und Interpretation der CI wurden die zahlreichen Artefakte akribisch durch Nummerieren in Ordnung gehalten. Dies ermöglichte eine effiziente Konsolidierung der komprimierten Informationen in den Artefakten. Da im *RCD Lightning Fast +* das Thema Persona nicht ausreichend behandelt wird, wurde für deren Erstellung die Methode nach Kim Goodwin zur Hilfe genommen.

Bei allen RCD-Modellen können Methoden bei Bedarf hinzugezogen oder weggelassen werden. Diese Flexibilität ist bei Projekten in unbekanntem Arbeitsgebiet von grossem Vorteil. Grundsätzlich erwies sich das Verwenden von nicht im Vorgehen enthaltenen Methoden als hilfreich. Bei der Auswertung einer abgeschlossenen Methodenphase unterstützte die einfache Ablesbarkeit der Ergebnisse einen möglichen Erkenntnisgewinn, der für das weitere Vorgehen von Bedeutung sein kann.

Einzig zu bemängeln ist die teils unvollendete Digitalisierung gewisser Daten beim Abschluss gewisser Phasen. Nach RCD werden wie bei den Designideen, Holes und Questions die physischen Resultate (Notizzettel) im Anschluss nicht digital erfasst. Somit sind die Daten nirgends gesichert und können auch nicht für eine Weiterverarbeitung oder Ansicht an Dritte weitergegeben werden.

### 10.3 PERSÖNLICHER RÜCKBLICK AUF DEN VERLAUF DER ARBEIT

Zum Start des Projektes einigte sich das Projektteam auf einen festen Arbeitstag in der Woche. Dies stellte den regelmässigen Austausch sicher und verringerte eine lange Einarbeitungsphase bei den Treffen. Bereits während der Analysephase wurde ein weiterer fester Abend vereinbart an dem sämtliche organisatorische Aufgaben erledigt wurden. Somit stand der feste Arbeitstag ausschliesslich zur Bearbeitung des Projektes zur Verfügung. Zu Beginn jedes Treffens wurde gemeinsam eine handschriftliche Checkliste erstellt und die Aufgaben verteilt. Die Aufteilung erfolgte einerseits aufgrund bereits vorhandener Erfahrungen, gab aber auch die Gelegenheit, Wissen in einem unbekanntem Gebiet zu erlangen. Aufgaben die nicht am gleichen Tag erledigt wurden, wurden in einer elektronischen Liste festgehalten und regelmässig überprüft, somit wurde sichergestellt, dass alle Aufgaben adressiert werden.

Zur gemeinsamen Bearbeitung an gleichen Dokumenten, wurden alle Dateien in Google Drive angelegt, was das kollaborative Arbeiten auch von unterschiedlichen Orten ermöglichte. Auch die Auftraggeber erhielten für ausgewählte Dokumente eine Freigabe, was den Austausch enorm vereinfachte.

Die räumliche Distanz zur Analyse der Steinbrüche und der Durchführung der Interviews und CI's war nicht zu unterschätzen. Damit die Analyse kompakt durchgeführt werden konnte, wurden die Reisen nach Deutschland mit Drei-Tagesreisen kompensiert. Durch den gefüllten Tagesablauf und die erforderliche Konzentration während der Durchführung der Interviews und CI's, wurde eine Auswertung am Tagesende unmöglich und musste in den darauf folgenden Wochen durchgeführt werden. Besser wäre gewesen, die Auswertungen so schnell wie möglich und zusammenhängend durchzuführen, als sie noch im Gedächtnis präsent waren. Die Methode der CI's zur Analyse zu verwenden, erwies sich als richtig. Damit konnten die Nutzer und ihre Aufgaben im Umfeld analysiert werden und Zusammenhänge wurden deutlich. Gerade in einer fremden

Domäne wurden so persönliche und informelle Eindrücke möglich. Dass die CI's als Audioaufnahmen gespeichert wurden half, die Situationen bei der verzögerten Auswertung wieder erlebbar zu machen.

Nach der Analysephase war bereits die Hälfte der Gesamtzeit verbraucht, was nicht vom Team erwartet wurde. Den Auftraggebern konnte erst nach Abschluss der Konsolidierungsphase, verständliche Ergebnisse in Form von Personas gezeigt werden. Grundsätzlich stellte sich die Frage, an welchem Punkt die Auftraggeber involviert werden sollten. Das Fachwissen konnte nicht vorausgesetzt werden und die Zeit war zu knapp, all die Ergebnisse zu erklären und wofür diese sinnvoll sind. Zumal sich der Sinn mancher Ergebnisse auch erst zu einem späteren Zeitpunkt einstellte. Die Personas waren enorm aufwändig in der Erarbeitung sowie im Verstehen des Erarbeitungsprozesses. Sie waren aber in diesem Projekt die einzig geeignete Form, den Auftraggebern die Ergebnisse zu präsentieren und haben sich bewährt.

Die Prototypen wurden iterativ mit Nutzern mittels synchronen Remotetest evaluiert, da zeitlich keine Tests vor Ort durchgeführt werden konnten. Herausfordernd war dabei, dass das Team bei dieser Form der Evaluation auf keine Erfahrungen zurück greifen konnte. Geholfen hat dabei, einerseits einen Vortest mit den Auftraggebern durchzuführen und andererseits, dass zumindest der grundsätzliche Ablauf von Nutzertests bekannt war. Es fehlte zwar der Teil der Beobachtung, was durch gezielte Fragestellungen versucht wurde auszugleichen. Im Endeffekt wurden selbst ohne die Beobachtung weiterführende Erkenntnisse festgehalten.

Bei den Nutzertests war auffällig, dass die Testpersonen überaus positiv reagiert haben. Sie hatten grundsätzlich das Gefühl, es würde ihre tägliche Arbeit enorm erleichtern. Es kann jedoch nicht gesagt werden, ob sie aus diesem Grund zu positivierten Aussagen neigten und sollte deshalb vom Team nicht überbewertet werden. Ob das System auch in der Praxis positive Rückmeldungen liefern wird, bleibt deshalb abzuwarten.

Die abschliessende Phase, die das Erstellen des Visual Designs und der Spezifikation enthielt, musste zu Gunsten einer ausführlichen Analyse in den ersten drei Phasen, unbearbeitet bleiben. Dass diese Phase nicht umgesetzt werden konnte wird bedauert und zeigt deutlich, dass eine Vereinbarung von Abgaben über einen so langen Zeitraum in einem unbekanntem Gebiet zwangsläufig zu Fehleinschätzungen führte.

Die Rückverfolgbarkeit der Requirements musste während der Projektlaufzeit nicht explizit durchgeführt werden. Wird das Projekt aber weiter verfolgt, ist es sicher hilfreich, dass zu einem späteren klar ersichtlich ist, welche Requirements, wann und aus welcher Projektphase hinzukamen. Auch wurde somit eine Dokumentation gewährleistet, wie sie nach dem Vorgehen *RCD Lightning Fast +* nicht vorgesehen war.

Weiterhin stellte sich die Frage, ob das stetige Abgrenzen, Gefahren des Verlustes, z. B. die grossen Zusammenhänge, beherbergte. Das Vorgehen nach Rapid Lightning Fast + ging davon aus, dass im gesamten Projektablauf keine Eingrenzungen in Bezug auf die zu erarbeitenden Ergebnisse geschehen sollten und somit alle Erkenntnisse in die nächste Phase einfliessen sollen.

Als enormen Vorteil war die Zusammenarbeit im Zweier-Team zu werten. Die ergebnisorientierten Diskussionen waren zielführend und durch die Stärken des jeweils anderen, konnte im regelmässigen und intensiven Austausch voneinander gelernt werden. Auch terminliche Absprachen, wie die Reisen nach Deutschland konnten besser koordiniert werden.

#### 10.4 EMPFEHLUNGEN AN DEN AUFTRAGGEBER

Die Rückmeldungen der potenziellen Nutzer während der Prototypentests haben eines deutlich bestätigt: Eine benutzerzentrierte Applikation zur Verarbeitung von Betriebsdaten von Steinbrüchen stellte für alle Beteiligten eine noch nie da gewesene Performance in der Datenverarbeitung dar. Userfreundlichere und grundsätzlich effizientere Verarbeitungsmöglichkeiten von Betriebsdaten waren eindeutig als Bedürfnis der befragten Stakeholder identifizierbar.

Die Möglichkeiten, die ein digitales System bieten könnte, gehen jedoch weit über eine effizientere Datenverarbeitung und Zeitersparnis hinaus. Stakeholder wie z. B. ein Oberbetriebsleiter könnten befähigt werden, ohne grossen Aufwand Betriebsdaten zu vergleichen, Produktionszahlen zu verfolgen oder Engpässe zu prognostizieren.

Eine stete Versorgung mit Daten über Betriebskennzahlen, Mitarbeiter, Aufbereitung, mobile Geräte oder Genehmigungen ist für das Führen eines Steinbruchs von grösster Bedeutung. Das in dieser Masterarbeit entwickelte Applikationskonzept erlaubt es erstmals, diese Daten zu konzentrieren, strukturieren, visualisieren sowie mit einer unbestimmten Zahl von Menschen im und um den Steinbruch zu teilen.

Jede Entwicklungsphase dieser Arbeit hat uns weiter von der Innovationskraft des Konzepts überzeugt, denn die Bedürfnisse der Stakeholder sind real. Die Grundlagen zur Befriedigung dieser Bedürfnisse sind in diesem Bericht in der beschriebenen Arbeit dargelegt.

Bei einer Weiterführung der Arbeit gilt es als Nächstes, zu überprüfen, welche Schnittstellen und Bereiche dem erstellten Bereich «Mobile Geräte» angegliedert werden müssten, um ein in sich abgeschlossenes Modul des Applikationskonzepts zu erhalten. Im darauffolgenden Schritt würde man das Interaktionsmodell fertigstellen und erste Designentwürfe umsetzen.

Aufgrund verschiedener iterativ entworfener Layoutvarianten kann dann die Spezifikation für die Programmierung erstellt werden. Mit der Spezifikation, dem Interaktionsmodell und den Mock-ups kann die Übergabe an die Programmierung stattfinden. Wichtig dabei ist vor allem, dass in allen genannten Phasen die Planung und Erarbeitung aufgrund der primären Persona iterativ weiterentwickelt werden.

Die Entwicklung soll ebenfalls aufgrund der primären Persona erarbeitet werden. So kann sichergestellt werden, dass der Fokus auf das Umfeld, die Aufgabe und das Verhalten des Nutzers das zukünftige System prägen.

Bei einer möglichen Einführung gilt es, die zukünftigen Nutzer mit einer Beta-Version auf das neue System zu schulen. Dieser Einführungsprozess ist insofern äusserst wichtig, als auch skeptische Mitarbeiter abgeholt werden können, indem ihnen die Angst eines Aufgabenverlusts genommen werden kann.

Wir empfehlen, das hier beschriebene Applikationskonzept weiterzuverfolgen.

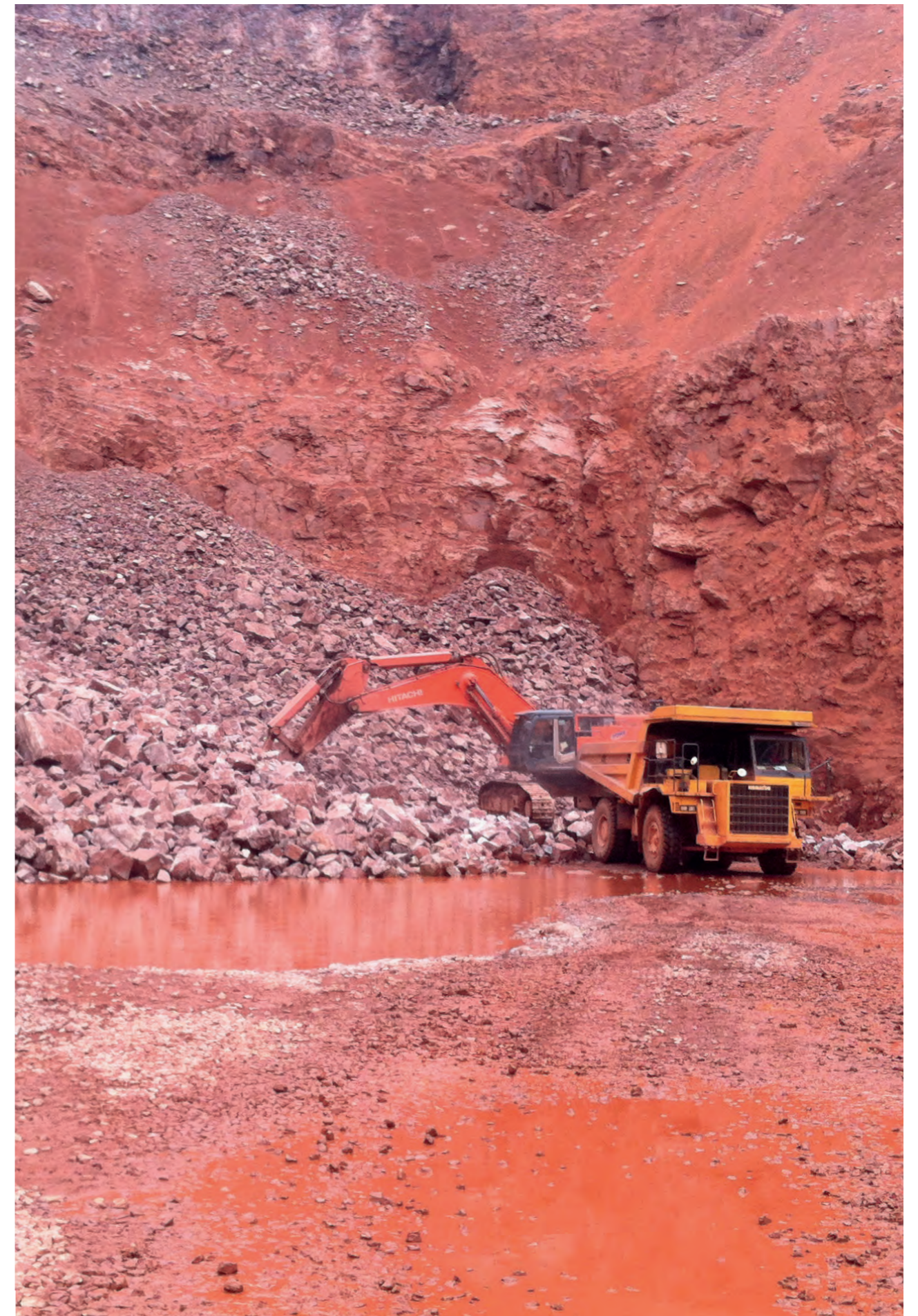


Abbildung 16: Bagger und Muldenkipper im Einsatz.

---

# **11. DANKSAGUNG**



# 11. DANKSAGUNG

---

Unser Dank geht an:

Alle Dozenten/-innen und die Studienleitung des Masterstudiengangs Human Computer Interaction Design der Hochschule für Technik Rapperswil und Universität Basel, die uns ihr Wissen über die Jahre weitergegeben haben.

Unsere Auftraggeber Dr.-Ing. Marc Dohmen und Dipl.-Ing. Dietmar Schille für das entgegengebrachte Vertrauen und die gute Zusammenarbeit.

Die Firma DOHMEN, HERZOG & Partner GmbH aus Aachen (Deutschland), die uns mit Informationen rund um das Thema Steinbrüche und Informationssysteme, aber auch zu den Teilthemen Grundstücke und Genehmigungen versorgt haben.

Unseren Coach Dr. Patrick Steiger für die zielorientierten Diskussionen und sein stets konstruktives Feedback.

Christian Hübscher, der sich die Zeit nahm, unsere UCD-Modellvergleiche anzuschauen und zu besprechen.

Unseren «The Pen» Daniel Vetterli, der die Geduld und Zeit hatte, die Vision nach unseren Anweisungen auf das Plakat zu bringen (siehe dazu Kapitel Visionsdokument).

Unsere Partner Fritz Kreis und Daniel Vetterli, die uns während des Masterjahrs immer wieder gestärkt und unsere Begeisterung für dieses Thema respektiert haben.



Abbildung 17: «Es gibt viel zu tun».

---

## **12. VERZEICHNISSE**

# 12. VERZEICHNISSE

**Besonderheiten (Geheimhaltung, Rechte):** Es dürfen keine innerhalb dieser Masterarbeit erfassten betriebsbezogenen Daten veröffentlicht werden. Diese Masterarbeit darf nur zu schulischen Zwecken verwendet, nicht veröffentlicht und nur mit Zustimmung der Kooperationspartner vervielfältigt werden. Eine wirtschaftliche Nutzung oder Weiterentwicklung dieser Masterarbeit und deren Ergebnisse sowie die Präsentation dürfen nur durch schriftliche Zustimmung der Kooperationspartner erfolgen. Alle Dokumente und Ergebnisse, die im Rahmen dieser Masterarbeit entstehen werden dem Kooperationspartner ohne Einschränkungen zur Verfügung gestellt.

## 12.1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Überblick über Tagebau.	S. 13
Abbildung 2:	Beispiel einer Halde für Gleisschotter.	S. 19
Abbildung 3:	Tagebau als Ausschnitt des zu untersuchenden Umfelds.	S. 33
Abbildung 4:	Beispiel für eine Interviewsituation im Umfeld eines Stakeholders.	S. 37
Abbildung 5:	Gedruckte und ausgeschnittene Affinity Notes.	S. 45
Abbildung 6:	Erarbeitung des Affinity Diagramms.	S. 51
Abbildung 7:	Visionspicture: Bereich «Mobile Geräte».	S. 58
Abbildung 8:	Visionsstech: alle zwölf Bereiche.	S. 59
Abbildung 9:	Darstellung eines Ablaufs für synchrone Remotetests.	S. 64
Abbildung 10:	Angepasste Darstellung des Ablaufs für synchrone Remotetests.	S. 64
Abbildung 11:	Screen der Übersicht «Mobile Geräte».	S. 66
Abbildung 12:	Heatmap Detailseite.	S. 68
Abbildung 13:	Seitenaufbau «Dashboard».	S. 69
Abbildung 14:	Seitenaufbau «Übersicht: mobile Geräte».	S. 69
Abbildung 15:	Seitenaufbau «Detail: mobiles Gerät».	S. 70
Abbildung 16:	Bagger und Muldenkipper im Einsatz.	S. 79
Abbildung 17:	«Es gibt viel zu tun».	S. 83

## 12.2 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Übersicht über drei Prozessarten des Rapid Contextual Designs	S. 24
Tabelle 2:	Ausschnitt der User-, Aufgaben-, System und Umfeldanalyse in Bezug auf die zu untersuchenden Stakeholder	S.32

## 12.3 LITERATURVERZEICHNIS

Beyer, Hugh und Karen Holtzblatt 1998: Contextual Design. Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Cooper, Alan, Robert Reimann und David Cronin 2010: About Face. Interface und Interaction Design. Heidelberg etc.: mitp.

Garrett, Jesse James 2003: The Elements of User Experience. User-Centered Design for the Web. New York: AIGA.

Goodwin, Kim 2009: Designing for the Digital Age. How to Create Human-Centered Products and Services. Indianapolis: Wiley.

Gschwind, Michael 2012: Stressmodell nach Lazarus-Kognitive Bewertungsprozesse (unveröffentlichtes Manuskript). Universität Basel, Fakultät HCID.

Hartson, H. Rex, José C. Castillo, John Kelso und Wayne C. Neale (Hg.) 1996: Remote Evaluation: The Network as an Extension of the Usability Laboratory. New York: ACM.

Holtzblatt, Karen, Jessamyn Burns Wendell und Shelley Wood 2005: Rapid Contextual Design. A How-to Guide to Key Techniques for User-Centered Design. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Hübscher, Christian 2012/13: User Centred Design II, Vorgehensmodelle II. Prototyping (unveröffentlichtes Manuskript). Hochschule für Technik Rapperswil, Uni Basel, Fachhochschule Nordwestschweiz, Fachrichtung Master of Advanced Studies in Human Computer Interaction Design.

Moser, Christian 2012: User Experience Design. Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.

Quesenbery, Whitney 2004: Balancing the 5 Es: Usability. In: Cutter IT Journal (Februar 2004): 4–8.

Richter, Michael und Markus Flückiger 2007: Usability Engineering kompakt. Benutzbare Produkte gezielt entwickeln. München: Spektrum Akademischer Verlag.

Rössel, Johannes 2008: Designansätze – Benutzerzentriertes Design (unveröffentlichtes Manuskript). Hauptseminar HCI Informatik, Universität Rostock.

Zaki, Warfel, Todd 2009: Prototyping. A Practitioner's Guide. New York: Rosenfeld.

## WEBSEITEN

Clicktale (o.J.): Product. Product Tour. <<http://www.clicktale.com/products/tour>> 17.1.14.

Hübscher, Christian 2006: «Lo-fidelity» Prototyping. Theory of «Lo-fidelity» Prototyping. Visual Refinement and Interactivity. <[http://www.chuebscher.ch/papers/pdf/2006-08\\_SwissCHI.pdf](http://www.chuebscher.ch/papers/pdf/2006-08_SwissCHI.pdf)>. 17.1.2014.

Miro Bundesverband Mineralischer Rohstoffe e. V. (o.J.): Fakten zur Branche <<http://www.bv-miro.org/index.php/unsere-industrie.html>>. 17.1.2014.

Miro Bundesverband Mineralischer Rohstoffe e. V. (o.J.): Rohstoffgewinnung <<http://www.bv-miro.org/index.php/unsere-industrie/gewinnung.html>>. 17.1.2014.

Miro Bundesverband Mineralischer Rohstoffe e. V. (o.J.): Verwendung <<http://www.bv-miro.org/index.php/unsere-industrie/verwendung-von-a-z.html>>. 17.1.2014.

Soultank (2009): Die User Experience für Online-Kunden optimieren: Prototyping. <<http://soultank.ch/content/wp-content/uploads/2009/05/usability-im-e-commerce.pdf>>. 17.1.2014.

VSEK (o.J.): Arbeitsmodelle des Contextual Inquiry. <<http://www.software-kompetenz.de/servlet/is/12105/?print=true>>. 17.1.2014.

WM-data AB & Ericsson Radio Systems AB. (2000): Delta Method Handbook. <[http://web.archive.org/web/20051223152043/http://www.deltamethod.net/2TheDeltaMethodaSummary\\_DeltaTeam.htm](http://web.archive.org/web/20051223152043/http://www.deltamethod.net/2TheDeltaMethodaSummary_DeltaTeam.htm)>. 17.1.2014.

## 12.4 GLOSSAR

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	ÜBERSETZUNG
Affinity Diagramm	Visualisierungsart, um Ideen und Lösungen übersichtlich und geordnet darzustellen	
Affinity Notes	Während einer Interpretation schriftlich festgehaltene Aufzeichnungen	
Artefakte	Von Personen benutzte Hilfsmittel, um ihre Arbeit zu erledigen. Das können z. B. Formulare sein.	
auf grüner Wiese	von Grund auf neu entwickeln	
Aufgabegut	Zur Weiterverarbeitung abgebautes Gestein	
Axure	Mock-up Tool, mit dem sich Benutzeroberflächen grafisch darstellen und ggf. auch mit Interaktivität erweitern lassen	
Benutzer	Rolle im Software Entwicklungsprozess. Diese sollte ausschliesslich von Personen wahrgenommen werden, welche potenziell das neue technische System benutzen werden.	
Benutzerfreundlichkeit	Siehe Usability	
Brechsand	Zwei- oder mehrfach gebrochene Körnung (0–2 mm) mit annähernd kubischer Kornform. Edelbrechsand erfüllt gegenüber Brechsand höhere Anforderungen hinsichtlich Korngrösse sowie Unter- und Überkorn.	
CI	Contextual Inquiry	Kontextanalyse
Clicktale	Webanalyse-System	
Contextual Inquiry	Unter dem Begriff versteht man ein kontextabhängiges Beobachtunginterview im Umfeld der Benutzer.	Kontextanalyse
Default	Vorgegebene Einstellung in einem System	
Device	digitale und elektromechanische Rechenggeräte, sowohl virtuell als auch real	Gerät

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	ÜBERSETZUNG
Dummy-Daten	Text- und Bildattrapen für einen Prototyp. z.B. Name: Hans Muster	
Dumper	siehe SKW	
e. V.	Abkürzung für «eingetragener Verein»	
Eisberg-Modell	Modell in der Kommunikationstheorie zur zwischenmenschlichen Kommunikation	
Empirisches Design	User Research und Usability Testing als Grundlage für das Design.	
Evaluation	Bewertung von Projekten, Prozessen und Organisationseinheiten	
Exploratives Prototyping	Anforderungsdefinition und Systemspezifikation sind nicht festgelegt. Architektur passt sich permanent den sich verändernden Anforderungen an. Wird bei unklarer Problemstellung, zur Bestimmung von Anforderungen und Beurteilung bestimmter Problemlösungen verwendet.	
Formativer Usabilitytest	entwicklungsbegleitend evaluierter Usabilitytest	
Gewinnung	Herauslösen von Gestein und verwertbaren Rohstoffen aus dem Gebirgsverband durch technische Mittel.	
Gewinnungsstelle	eigentlich Rohstoffgewinnungsstelle: Überbegriff für die verschiedenen Formen des Abbaus von Rohstoffen über oder unter Tage. Im Einzelnen werden Tagebau und Tiefbau, bzw. Grube (s. dort), Steinbruch und Bergwerk je nach Lage des Abbau- bzw. Gewinnungsortes und der Art des Rohstoffs unterschieden. Auch ein Bohrloch kann zur Gewinnung genutzt werden (Eröl, Erdgas, Sole usw.).	
GUI	Grafic User Interface	grafische Benutzeroberfläche

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	ÜBERSETZUNG
Halde	Aufhäufung des beim Bergbau mitgeförderten, jedoch nicht verwendbaren Gesteins, nachdem dieses in der Aufbereitung vom haltigen Gestein (verwertbares Gestein oder Roherz) getrennt worden ist.	
HCID	Human Computer Interaction Design ist ein interdisziplinäres Gebiet, das sich mit Design, Evaluation und Implementation interaktiver Computersysteme befasst.	Mensch Maschinen Interaktions Design
Heatmap	Eine Heatmap ist ein Diagramm zur Visualisierung von Daten, deren abhängige Werte einer zweidimensionalen Definitionsmenge als Farben repräsentiert werden. Sie dient dazu, in einer grossen Datenmenge intuitiv und schnell besonders markante Werte zu erfassen.	
HiFi	High Fidelity	Bezeichnung für hohe Wiedergabetreue eines Prototyps
horizontaler Prototyp	Entwurf, der die Breite der Funktionalitäten aufzeigt und eine Übersicht über die Applikation erlaubt	
ID	Interaction Design	siehe Interaction Design
Insights	Überbegriff für das Verständnis einer spezifischen Ursache in einem spezifischen Kontext	Einsichten
Inspiration 9.0	Visualisierungssoftware	
Interaction Design	Interaction Design oder IxD (dt.: Interaktionsgestaltung) bezieht sich auf die Gestaltung der Funktion, des Verhaltens und der endgültigen Ausgestaltung von Produkten und Systemen.	Interaktionsdesign
iterativ	Schrittweises Annähern an eine Lösung. Prinzip, das u.a. in der Informatik angewendet wird, wenn z.B. von einem System nacheinander mehrere Prototypen gebaut und schrittweise verbessert werden.	
Jobrolle	siehe Rollen	

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	ÜBERSETZUNG
Kalkstein	Ein zu > 90 % aus Calciumkarbonat bestehendes Sedimentgestein (nach Länderschlüssel Geologie). Überwiegend aus Kalkspat bestehendes chem. o. oranogenes, marines oder limnisches Sedimentgestein; am Aufbau zahlreicher jüngerer Gebirge beteiligt. Wegen seiner Härte gegen Verwitterung sehr widerständig, bildet schroffe Bergformen. Durch Korrosion Bildung von Karren, Hohlräumen (Karst). K. verwittert zu fruchtbaren Humuskarbonatböden bzw. zu Terra rossa. Einteilung der Kalksteine nach Bildungsbedingungen sowie nach Gefüge. Verwendung zur Herstellung von Branntkalk, zur Roheisenerzeugung, in der Glasindustrie, im Baugewerbe, in der Landwirtschaft und zur Sodaherstellung.	
Klassieranlage	Anlage zum Trennen von verschiedenen Korngrößen (Siebanlage)	
Klassierung	Einteilen eines Feststoffgemisches (Fördergut) nach Korngrößen in verschiedene Kornklassen.	
Korngrösse	Geometrische Abmessung eines Kornes, das durch die Nennweite der Analysensieböffnung hindurch geht, oder durch die Sedimentationsanalyse gekennzeichnete Abmessung eines Kornes.	
Körnung	Gemenge von Körnern gleicher oder unterschiedlicher Korngrösse.	
Lautes Denken	Technik die in Usability Tests eingesetzt wird. Benutzer werden gebeten, während des Ausführens einer Tätigkeit ihre Gedanken laut auszusprechen	
LoFi	Low Fidelity	Bezeichnung für geringe Weidergabebetreue eines Prototyps
MAS	Master of Advances Studies	
Mock-up	Auch als Wireframe bekannt. Ist eine Art Simulation der zukünftigen Software/Webseite.	
Mousetracking	Technik, bei der Verlauf und Verweildauer der Mausbewegungen eines Anwenders gemessen und gespeichert werden.	

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	ÜBERSETZUNG
Muldenkipper	siehe SKW	
Naturstein	Ein zu Bauzwecken verwendetes Festgestein, das natürlicher Entstehung ist. Der Begriff verdeutlicht, dass dieses Gestein von den künstlich hergestellten Steinbaustoffen wie Terrazzo, Beton und Kalksandstein unterschieden werden soll. Der Begriff Naturstein im weiteren Sinne beinhaltet die beiden Begriffe Natursteine im engeren Sinne und Naturwerksteine. Natursteine i. e. S. sind solche Festgesteine, die im gebrochenen Zustand und aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften im Baugewerbe eingesetzt werden. Als Naturwerksteine werden die durch Steinmetz oder Bildhauer bearbeiteten Natursteine bezeichnet.	
Nutzer	gleich wie Benutzer	
Persona	Personas sind fiktive Individuen, die eine Gruppe von Benutzern mit ähnlichen Bedürfnissen und Zielen repräsentieren	
Platzhalter-Texte	Ist ein Blindtext, der nichts bedeuten soll, sondern als Platzhalter im Layout verwendet wird, um einen visuellen Eindruck vom fertigen Dokument zu erhalten. Bsp: Lorem Ipsum	
Plug-in	Modulartige Softwareerweiterung zur Steigerung der Funktionalität	
Prototyp	Entwurf eines Systems (kann auch nur ein Teil davon sein), auf dem die Wirksamkeit geprüft wird	
Radlader	Eine Baumaschine zum Laden und Transportieren von Gütern über kurze Strecken. Ausgerüstet mit einer Schaufel ist ein Radlader für Erdbewegungsarbeiten und das Verladen von Schüttgütern geeignet.	Auf Schweizerdeutsch «Trax»
RE	siehe Requirements Engineering	
Remote Testing	Benutzer und Beobachter sind geografisch getrennt, Benutzer nur über Netzwerk/Telefon verbunden	
Requirement	Anforderung	

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	ÜBERSETZUNG
Requirements Engineering	Überbegriff für alle sich mit Anforderungen beschäftigten Fachgebiete in der Systementwicklung	
Requirementsliste	Liste mit Anforderungen an ein System	Anforderungsliste
Rollen	Rollenspielerische Beschreibung der Wechselbeziehung einer Person mit seinem beruflichen Umfeld	
Sand	Natürliche, gebrochene oder ungebrochene Gesteinskörnung zwischen 0,063 und 2 mm Korngrösse.	
Schotter	Bei dem Begriff Schotter handelt es sich um die Beschreibung einer bestimmten Gesteinskörnung.  Im Bauwesen bezeichnet man als Schotter gebrochene, kantige Gesteinskörnungen mit einer Korngrösse zwischen 32 und 63 mm. Es handelt sich dabei um Gesteinskörnungen, die in Brecheranlagen hergestellt werden. Schotter wird überwiegend im Verkehrswegebau verwendet.	Siehe auch Splitt
Share	Ist aus dem Englischen und bedeutet in Kontext dieser Arbeit «teilen».	
Silo	Bunker zur Aufnahme bzw. Zwischenspeicherung von Zwischen- oder Fertigprodukten	
Sketch-Modus	Skizzen Modus, meist in Schwarz -Weiss-Ausführung zu verstehen	
SKW	Muldenkipper (auch Dumper genannt) sind meist geländegängige Nutzfahrzeuge für den Transport gelösten Bodens oder von losen Schüttgütern. Zweispurige SKWs mit einer grossen Kippmulde werden für den Abtransport von Abraummateriale, vor allem in Steinbrüchen, Kiesgruben, Kohlegruben, Erztagebauen oder auch im Untertagebau, eingesetzt.	Schwerkraftwagen bekannt auch als Muldenkipper
Skype	Skype ist eine kostenlose Software (Microsoft), die u.a. die Telefoniefunktion unterstützt	

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	ÜBERSETZUNG
Sohle	Als Sohle bezeichnet man im Tagebau ein Höhengniveau (eine meist horizontale Ebene) eines Bergwerks, auf dem Grubenbaue aufgefahen sind. Auch die Begrenzungsfläche eines söhligen (waagerechten) oder geneigten Grubenbaus mit der kürzesten Entfernung zum Erdmittelpunkt, im Allgemeinen also dessen «Fussboden», wird im im Tagebau als Sohle bezeichnet.  Kurz: vom Schacht ausgehende, ausgerichtete Ebene oder Stockwerk eines Bergwerks.	
Splitt	Gebrochene Mineralstoffe mit Kleinstkorn 2 mm und Grösstkorn 32 mm, sind Steine, deren Form nicht natürlich entstanden ist, sondern die künstlich zerkleinert wurden (Gesteinsbruch), im Unterschied zum Bruchstein natürlicher Herkunft. Bei dem Begriff Schotter handelt es sich um die Beschreibung einer bestimmten Gesteinskörnung.	Auch gebrochene Mineralstoffe genannt. Siehe auch Schotter.
Stakeholder	Personen, die direkt oder indirekt mit dem künftigen System in Berührung kommen	
Stakeholderliste	Liste aller Stakeholder	
Steinbruch	Areal zur Gewinnung von Festgesteinen an der Erdoberfläche (Tagebau). Sofern Gesteine für den Baubereich unter Tage gewonnen werden, spricht man (selten) auch von Untertagesteinbruch.	siehe Tagebau
Styleguide	Richtlinie zur konsistenten Gestaltung von u.a. Benutzeroberflächen	
Tagebau	Tagebau ist ein Oberbegriff aus dem Bergbau. Es handelt sich um eine Örtlichkeit, in der oberflächennah Bodenschätze gewonnen werden, ohne dass wie im Untertagebau Schächte und/oder Stollen angelegt werden. Spezielle Bezeichnungen für Tagebau lauten z. B. «Sandgrube», «Kiesgrube» oder «Steinbruch» (bei Festgesteinen).	
Testing	Mit Testing wird ein Softwaretest verstanden, wo u.a. definierte Anforderungen und Qualität geprüft und bewertet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zur Erkennung und Behebung von Softwarefehlern genutzt.	

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	ÜBERSETZUNG
Top Down	methodisches Vorgehen, bei dem von etwas Abstraktem auf etwas Konkretes hingearbeitet wird. Vergleichbar mit Deduktion.	
Traceability	Rückverfolgbarkeit	
Tracking	Der Begriff Tracking umfasst alle Bearbeitungsschritte, die der gleichzeitigen Verfolgung von (bewegten) Objekten dienen.	Ablaufverfolgung
UCD	Siehe User Centered Design	
UCD-Prozess	Ein benutzerorientierter Entwicklungsprozess	
UI	Siehe User Interface	Benutzeroberfläche
Usability	Gebrauchstauglichkeit oder auch Benutzerfreundlichkeit genannt: die Eigenschaft eines Systems, das im Rahmen seiner Aufgabenerfüllung einfach und effektiv zu bedienen ist.	Benutzerfreundlichkeit
Usability Engineering	Planung von gebrauchstauglicher Unterstützung für Benutzer	
User Centered Design	User Centered Design: Die nutzerorientierte Gestaltung zielt darauf ab, interaktive Produkte so zu gestalten, dass sie über eine hohe Gebrauchstauglichkeit (Usability) verfügen. Dies wird im Wesentlichen dadurch erreicht, dass der (zukünftige) Nutzer eines Produktes mit seinen Aufgaben, Zielen und Eigenschaften in den Mittelpunkt des Entwicklungsprozesses gestellt wird.	Nutzerorientierte Gestaltung
User Interface	Die Benutzeroberfläche ist das Medium, das einem Benutzer die Interaktion mit einer Maschine (Computer) erlaubt.	
Verladeanlage	Siloanlage mit Förderbändern und Dosierorganen zur Verladung von Fertigmaterial auf LKWs	
Vorbrecher	Vorbrecher sind Maschinen zur Zerkleinerung von gesprengten Steinen.	
Vorsieb	ist eigentlich ein Abfallprodukt vom ersten Siebdurchgang. Die Steine sind kleiner als 0,1 mm und sind für den Verkauf nicht relevant.	

BEGRIFF	BESCHREIBUNG	BESCHREIBUNG
Vorsiebsieb	Das Sieb trennt qualitative gute Steine von schlechten Steinen (< 0,1 mm). Die Trennung erfolgt meist bei < 32 (45) mm	
Wireframe	Der Begriff ist im Web auch als «Mock-up» bekannt. Ein Wireframe wird benötigt, um einen sehr frühen konzeptuellen Prototyp einer Website oder eines Software-Frontends darzustellen. Bezogen auf eine Website sollten Elemente wie Navigation und Inhaltsbereiche Teil dieses Skeletts sein.	
Work Models	Modelle des Contextual Designs zur differenzierbaren Abbildung von Arbeitspraxis (z.B. Abbildung der Kommunikationswege)	