

Fachhochschule Kiel
Fachbereich Wirtschaft
Bachelor-Studiengang Wirtschaftsinformatik

Wintersemester 2015/2016

Bachelorarbeit zum Thema:

**„Start Think Aloud“! Ganzheitlicher Lösungsansatz
zur Wissenssicherung in produzierenden
Organisationen**

Autor: Kristof Winkelmann
Betreuender Hochschullehrer: Prof. Dr. Doris Weßels

Abgabedatum: 10. Februar 2016

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abkürzungsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	III
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	2
1.2 Zielsetzung.....	4
1.3 Abgrenzung.....	4
1.4 Aufbau der Arbeit	5
2 „Think-Aloud“ – Wissenssicherung durch lautes Denken.....	6
2.1 Die Lösungskomponenten.....	7
2.2 Das „Think-Aloud“ Experiment.....	11
2.2.1 Kooperationspartner	12
2.2.2 Ablauf des „Think-Aloud“ Experiments	13
2.2.3 Durchführung des „Think-Aloud“ Experiments.....	16
3 Erkenntnisgewinn aus empirischer Forschung.....	21
3.1 Erkenntnisse bei der Erhebung von Think-Aloud-Daten	23
3.1.1 Erhebung der visuellen Daten	23
3.1.2 Erhebung der akustischen Daten	28
3.2 Erkenntnisse bei der Aufbereitung von Think-Aloud-Protokolle.....	30
4 Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits	35
4.1 Darstellung der notwendigen Prozessstruktur des Think-Aloud-Outfits	35
4.1.1 Prozessstruktur für die Erhebung von Think-Aloud-Protokollen.....	40
4.1.2 Prozessstruktur für die Aufbereitung von Think-Aloud-Protokollen	42
4.2 Anforderungen an den Think-Aloud-Manager.....	44
4.2.1 Erforderliche Kenntnisse zur Erhebung von Think-Aloud-Daten.....	45
4.2.2 Erforderliche Kenntnisse zur Aufbereitung von Think-Aloud-Protokollen	47
4.2.3 Qualifikationsprofil des Think-Aloud-Managers	48
4.3 Anforderungen an die Think-Aloud-Toolbox.....	52
4.3.1 Anforderungsmerkmale der einzusetzenden Hardware	52
4.3.2 Anforderungsmerkmale der einzusetzenden Software	56
5 Zusammenfassung und Ausblick	62
Anhang.....	66
Literaturverzeichnis.....	71
Eidesstattliche Versicherung.....	76

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

AR	Augmented Reality
BPNM	Business Process Model and Notation
CfK	kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
EV	Einverständniserklärung
GfK	glasfaserverstärkter Kunststoff
LE	Leaving Expert
NFC	Near Field Communication
TAD	Think-Aloud-Daten
TAM	Think-Aloud-Manager
TAO	Think-Aloud-Outfit
TAP	Think-Aloud-Protokoll
TAT	Think-Aloud-Toolbox
TKMS	TyssenKrupp Marine System
UML	Unified Modelling Language
WM	Wissensmanager
WMS	Wissensmanagementsystem
WS	Wissenssicherung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wissenstransferkonzept nach Dennis Giwoleit 2

Abbildung 2: Darstellung der Funktionsweise des Think-Aloud-Outfits 10

Abbildung 3: Technaxx Video HD 16

Abbildung 4: GoPro Hero 2 und Kopfbefestigung 18

Abbildung 5: Zoom Handy Recorder und t.bone EARMIC 18

Abbildung 6: Ausschnitt aus der Aufnahme TKMS 25

Abbildung 7: Ausschnitt aus der zweiten Aufnahme bei den Walterwerken 26

Abbildung 8: Ausschnitt der Tonspur aus der zweiten Aufnahme bei den Walterwerken 29

Abbildung 9: Schnitt und Überblendung der Videoaufzeichnung 32

Abbildung 10: Synchronisation von Bild und Ton 33

Abbildung 11: Prozesse des Think-Aloud-Outfits 37

Abbildung 12: BPMN Wissenssicherungsprozess des Think-Aloud-Outfits 39

Abbildung 13: BPMN Think-Aloud-Daten Erhebungsprozess 41

Abbildung 14: BPMN Think-Aloud-Daten Aufbereitungsprozess 43

Abbildung 15: Qualifikationsprofil des Think-Aloud-Managers 51

Abbildung 16: Anforderungen an die technische Ausrüstung 55

Abbildung 17: Anforderungen an die Videobearbeitungssoftware 61

1 Einleitung

Der demografische Wandel und der damit in den nächsten 10 bis 15 Jahren bevorstehende Ruhestand der Baby-Boomer¹ Generation ist eine Herausforderung, die die Geschicke der Unternehmen im Bereich des Personalmanagement wie auch im Wissensmanagement gleichermaßen prägen wird. Denn mit dem Ausscheiden von lang gedienten, erfahrenen Mitarbeitern geht nicht nur die Arbeitskraft verloren, sondern insbesondere das Fachwissen und die über viele Jahre gewonnene Erfahrung des ausscheidenden Mitarbeiters.² Die in den vergangenen Jahren rasante Transformation von einer Industriegesellschaft zu einer Informationsgesellschaft, bei der Wissen und Information als essentielle Erfolgsfaktoren für nachhaltige und wettbewerbsfähige Unternehmen gelten, stellt neue Anforderungen an die Sicherung des Wissens der sogenannten Leaving Experts. Um dieser bevorstehenden Gefahr des Wissensverlusts in Unternehmen entgegenzuwirken, hat Dennis Giwoleit in seiner Master-Thesis³ ein Wissenstransferkonzept aufgestellt, welches das Wissen von Leaving Experts für ein Unternehmen sichern, semantisch analysieren und zugänglich machen soll. Dieses Konzept lässt sich in einzelne Phasen unterteilen, die im Folgenden erläutert und in Abbildung 1 veranschaulicht werden.⁴

1. Erhebung: Durch den Leaving Expert werden, unter Zuhilfenahme von Aufzeichnungstechnik und der Think-Aloud-Methode⁵, Gedankenprotokolle angefertigt.
2. Vertextung: Die Gedankenprotokolle werden mit Hilfe einer Spracherkennungssoftware in digitalen Text umgewandelt.
3. Semantische Analyse und Verknüpfung: Die digitalisierten Gedankenprotokolle werden mit Hilfe von einer semantischen Textanalysesoftware klassifiziert und mit bestehenden Daten verknüpft
4. Sicherung: Die analysierten Daten werden in einem Wissensmanagementsystem gespeichert und sind somit für das Unternehmen zugänglich.
5. Abruf: Mitarbeiter können während ihrer Tätigkeit mit Hilfe von Augmented Reality Brillen auf das Wissensmanagementsystem (WMS) zugreifen und das zuvor gesicherte Wissen der Leaving Experts abrufen.

¹ Als Baby-Bommer werden die geburtenstarken Jahrgänge der Jahre 1950 bis 1965 verstanden.

² Vgl. Brey 2015

³ Bridging the Gap: Der Weg vom impliziten zum expliziten Wissen durch semantische Spracherkennung auf Basis eines ontologischen Wissensmanagementsystems.

⁴ Auf eine umfassende Erläuterung des Konzepts von Dennis Giwoleit wird verzichtet, da es den Rahmen dieser Arbeit ohne nennenswerten Mehrwert übersteigt. Für weiterführende Informationen wird auf Giwoleit 2015 verwiesen.

⁵ Im Kapitel 2 „Think-Aloud“ wird das Konzept genauer betrachtet und auf die Lösungskomponenten eingegangen.

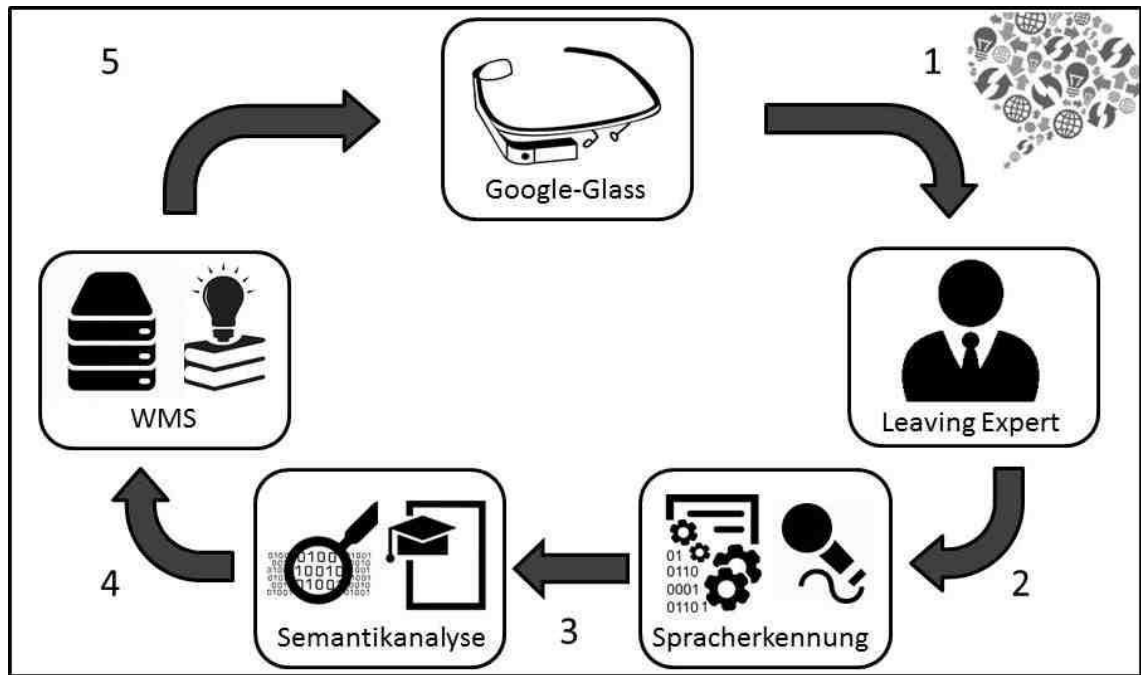


Abbildung 1: Wissenstransferkonzept nach Dennis Giwoleit⁶

Im Zuge einer Vorstellung dieses Konzepts bei den Wissensmanagement-Tagen 2015 in Stuttgart wurde deutlich, dass großes Interesse an einer Lösung zur Sicherung von Wissen besteht. Prof. Dr. Doris Weßels und Dennis Giwoleit erhielten von diversen Teilnehmern der Veranstaltung Kooperationsangebote zur Erprobung und Weiterentwicklung des vorgestellten Konzepts.

In seiner Master-Thesis⁷ untersuchte Thorsten Gehrke die Erhebungsphase des Konzeptes und kam zu dem Ergebnis, dass die alleinige Sprachaufzeichnung zur Wissenssicherung als ungenügend zu bezeichnen ist.⁸ Auf dieser Basis wurde die Wissenssicherung anhand von Sprachaufzeichnung durch die Aufzeichnung von Videos erweitert. Ferner untersuchte GEHRKE die Durchführbarkeit dieser Form der Wissenssicherung und die damit verbundenen Rahmenbedingungen anhand eines Experiments und entwickelte entsprechende Lösungsansätze.

1.1 Problemstellung

Das Wissenstransferkonzept von GIWOLEIT bietet einen sehr innovativen Lösungsansatz zur Bewältigung des drohenden Wissensverlustes durch den bevorstehenden Ruhestand von hochqualifizierten Mitarbeitern. Die Abstraktionsebene des Lösungsansatzes lässt jedoch die Frage zu, ob eine Wissenssicherung in dieser Form technisch durchführbar ist und welche Rahmenbedingungen restriktiv einwirken. GEHRKS Rahmenbedingungen und Lösungsansätze

⁶ Eigene Darstellung in Anlehnung an die Präsentation „Wissenssicherung durch Think Aloud“ von Weßels, Gehrke und Winkelmann vom 18.12.2015, S. 5. Siehe Anhang 3: Wissenssicherung durch Think Aloud.

⁷ Das „Think Aloud Experiment“: Innovative Lösungsansätze und Rahmenbedingungen zur Explikation von implizitem Wissen in produzierenden Organisationen.

⁸ Vgl. Gehrke 2015, S.71.

Einleitung

zur Explikation von implizitem Wissen analysieren die Wissenssicherung anhand der Erhebungsphase von Giwoleits Konzept von einer weitaus niedrigeren Abstraktionsebene. Dies befähigte GEHRK zu einer praxisnäheren Untersuchung des Konzepts und er kam zu dem Ergebnis, „[...] dass die Wissenserhebungsmethode nach GIWOLEIT durch einen zusätzlichen Einsatz einer Videoaufzeichnung grundsätzlich in der Praxis anwendbar ist.“⁹ GEHRKS Lösungsansatz adressiert neben den Rahmenbedingungen auch die technischen Herausforderungen der Wissenserhebung und lässt bei seinen Lösungsansätzen die Verantwortung für die Durchführung in den Händen der Leaving Experts, so wie es die Erhebungsphase in dem Konzept von Giwoleit vorsieht. Ein Aspekt der bisher noch nicht betrachtet wurde ist, welche neuen Anforderungen an die Experten durch den Gebrauch von Aufzeichnungstechnik gestellt werden. Besonders in Bezug auf Videoaufzeichnung konnte GEHRK eine Vielzahl von erschwerenden Einflussfaktoren identifizieren. So muss bei der Aufzeichnung von Arbeitsprozessen auf schlechte Lichtverhältnisse und laute Nebengeräusche reagiert werden und Lösungen entwickelt werden, um eine verwertbare Aufnahme und somit auch eine erfolgreiche Wissenssicherung zu garantieren. Hier offenbart sich ein nicht zu unterschätzendes Feld von Expertise in Bezug auf Videotechnik und somit die Frage, ob die Leaving Experts mit diesen zusätzlichen Kompetenzen belastet werden sollten und können.

Ein weiterer bislang vernachlässigter Aspekt der Erhebungsphase ist, welche Art von Daten bei der Verwendung von Videoaufzeichnung entstehen und ob diese Daten, unabhängig von ihrer Qualität, für eine Wissenssicherung geeignet sind. Bei einer praktischen Anwendung ist davon auszugehen, dass die Aufzeichnung eines Arbeitsprozesses nicht ohne Unterbrechung von Beginn bis zum Schluss durchgeführt wird und die Aufnahme ausschließlich für den Prozess wichtiges Video- und Tonmaterial enthält. Ferner ist u.U. die Verwendung von separater Video- und Tonaufzeichnungstechnik notwendig. Ergebnis einer solchen Aufnahme wäre, dass der Arbeitsprozess und das damit gesicherte Wissen, auf mehrere Video- und Tondateien verteilt werden würde. Um ein verwertbares Wissensartefakt in Form eines Expertenberichts zu erstellen, ist eine nachträgliche Aufbereitung dieser Teilaufnahmen mit Hilfe von Videobearbeitungssoftware unumgänglich.

So bleibt die Frage zu klären, wie die Anwendung der Wissenserhebungsmethode in der Praxis umgesetzt werden kann und welche Komponenten dazu notwendig wären?

⁹ Gehrck 2015, S.72.

1.2 Zielsetzung

In dieser Arbeit soll das Konzept einer idealtypischen Lösung zur Wissenssicherung aufgestellt werden. Hierfür werden im Rahmen eines Experiments verschiedene technische Lösungen für die Erhebung von Video- und Tonaufzeichnungen erprobt und die gewonnenen Erkenntnisse kritisch reflektiert. In diesem Zusammenhang gilt es folgende Forschungsfragen zu beantworten:

- Aus welchen Komponenten setzt sich ein ganzheitlicher Lösungsansatz zur Wissenssicherung zusammen?
- Welche Erkenntnisse konnten durch das Experiment in Bezug auf die Erhebung und Aufbereitung von Video- und Tonaufzeichnungen zur Wissenssicherung erlangt werden?
- Welche Anforderungen ergeben sich auf Basis dieser Erkenntnisse an die Organisation?
- Welchem Qualifikationsprofil muss der für die Wissenssicherung verantwortliche Mitarbeiter entsprechen?
- Welche Anforderungen werden an die technische Ausrüstung und Software gestellt?

1.3 Abgrenzung

Da das Ziel dieser Arbeit ist, die Erhebungsphase von GIWOLEITS Konzept mit Hilfe eines Experiments zu untersuchen und einen Lösungsansatz für die praktische Umsetzung zu erstellen, wird von den weiteren Phasen des Konzeptes Abstand genommen. Des Weiteren wird nicht auf die Umsetzung eines Wissensmanagementsystems oder auf eine Konzeption eines Wissensmanagements eingegangen. Ferner wird, wenn dieses Lösungskonzept es erfordert, ein rudimentäres Wissensmanagement zum Identifizieren von sicherungswürdigem Wissen und eine Infrastruktur zum Speichern des erhobenen Wissens, als vorhanden angesehen.

Aufgrund der bereits ausführlichen Behandlung des Themas der Explikation von implizitem Wissen und das Wissen im Allgemeinen als Gegenstand der Forschung von GIWOLEIT und GEHRK wird auf eine Behandlung des Themas ebenfalls verzichtet. Die Grundvoraussetzung, dass Wissen mit Hilfe von Gedankenprotokollen und Videoaufzeichnung gesichert werden kann, wird aufgrund der Forschungsergebnisse von GIWOLEIT und GEHRK als erfüllt angesehen.

Die Rahmenbedingungen, wie z.B. die gesetzlichen Regelungen, Organisationsstruktur und – Kultur, sowie der Faktor Mensch, und deren restriktiven Auswirkungen auf die hier behandelte Wissenssicherungsmethodik, werden aufgrund der ausführlichen Untersuchung von GEHRK im Rahmen dieser Arbeit nur zusammenfassend erwähnt und es wird auf eine ausführliche Darstellung verzichtet.

1.4 Aufbau der Arbeit

Im zweiten Kapitel wird der Ursprung der Think-Aloud-Methode und dessen Eigenschaften vorgestellt. Im Anschluss an die Erläuterung der Think-Aloud-Methode wird auf den Lösungsansatz zur Sicherung von Wissen eingegangen und anhand des Modells von GIWOLEIT erläutert. Hierbei werden die notwendigen Lösungskomponenten zur Wissenssicherung in produzierenden Unternehmen vorgestellt und erläutert. Das Kernelement dieser Arbeit ist der Gewinn neuer Erkenntnisse bzgl. der technischen Umsetzung durch die Erprobung der Erhebungsphase unter Verwendung der Think-Aloud-Methode. Diese praktische Erprobung wurde in Zusammenarbeit mit der ThyssenKrupp Marine Systems GmbH (TKMS) und der WALTERWERK Kiel GMBH im Rahmen eines Experiments durchgeführt. Ablauf und die detaillierte Durchführung des Experiments werden am Ende des zweiten Kapitels beschrieben.

Im dritten Kapitel werden die erlangten Erkenntnisse behandelt. Dabei wird auf die Rahmenbedingungen eingegangen, die während des Experiments identifiziert wurden. Der Fokus liegt jedoch auf der technischen Umsetzung der Erhebung von Think-Aloud-Protokollen und den damit verbundenen Einflussfaktoren. Hierbei wird zwischen der Erhebung von akustischen und visuellen Daten unterschieden. Anschließend befasst sich das Kapitel mit den erlangten Erkenntnissen bei der Aufbereitung des erhobenen Video- und Tonmaterials.

Auf Grundlage der gesammelten Erkenntnisse wird im vierten Kapitel auf die Anforderungen der Lösungskomponenten eingegangen auf dessen Basis ein ganzheitlicher Lösungsansatz konzipiert werden kann. Hierfür werden zunächst die notwendigen Prozesse für die Durchführung von Wissenssicherung modelliert und im Anschluss die Anforderungen an den, für die Wissenssicherung verantwortlichen Mitarbeiter, definiert. Des Weiteren wird darauf eingegangen, welche Anforderungen an die technische Ausrüstung und die Videobearbeitungssoftware gestellt werden.

Zum Abschluss der Arbeit werden im fünften Kapitel die gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammengefasst und ein Ausblick auf die mögliche Verbesserungen des Gesamtkonzepts und dessen technische Umsetzung gegeben.

2 „Think-Aloud“ – Wissenssicherung durch lautes Denken

Die Think-Aloud-Methode beschreibt die Praktik, eine problemlösende Person anzuweisen, ihre Gedanken laut auszusprechen und somit Protokolle der verbalisierten kognitiven Vorgänge zu erstellen. *„Die Methode [...] ermöglicht es, Einblicke in die Gedanken, Gefühle und Absichten einer lernenden und/oder denkenden Person zu erhalten.“*¹⁰ Erste Versuche dieser Methodik führte Duncker in den 1930er Jahren im Zuge seiner Forschung zur Psychologie des produktiven Denkens durch. Duncker wies die Testpersonen seines Experiments an, bei der Lösung verschiedenster Denkaufgaben laut zu denken. Die Testpersonen wurden *„[...] nachdrücklich ermahnt, keine noch so flüchtigen oder törichten Einfälle unverlautbart zu lassen.“*¹¹ Die Testpersonen waren folglich auf das Problem konzentriert und ließen durch die kontinuierlichen Äußerungen ihrer Gedanken die Lösung *„zu Worte kommen.“*¹² Hierbei grenzte Duncker seine Versuche klar von der Methode der Selbstbeobachtung ab, welche am Anfang des 20. Jahrhundert als maßgebliches Mittel galt, um Schlussfolgerungen über kognitive Prozesse herzuleiten. Die Testpersonen wurden bei der Selbstbeobachtung, auch als Introspektion bezeichnet, aufgefordert nach dem Lösen einer Problemstellung einen detaillierten Bericht über Ihre Denkprozesse zu erstellen. Somit machte sich der Selbstbeobachtende als Denker zum Gegenstand seiner Beobachtung.¹³ Mit der Zeit büßte die Methodik der Selbstbeobachtung jedoch an Bedeutung ein und wurde vom Behaviorismus¹⁴ zunehmend abgelöst. Der Grund hierfür war, dass die Ergebnisse der Selbstbeobachtung nur von dem Selbstbeobachter präzise erkennbar waren und von dritten Beobachtern nicht einheitlich nachvollzogen werden konnten. Die Ergebnisse waren folglich empirisch nicht überprüfbar.

Eine geänderte Betrachtungsweise der Think-Aloud-Methode durch die Arbeit *„Human Problem Solving: The State of the Theory“* von NEWELL und SIMON im Jahr 1971 führte zu einem entscheidenden Fortschritt in der kognitiven Forschung. So wurden die Gedankenprotokolle nicht mehr als vollständiger kognitiver Prozess betrachtet, sondern als Daten für Entscheidungsprozesse und Vorgehensweisen. Mit zunehmender Forschung im Bereich der Computersysteme wuchs der Bedarf an kognitiven Daten an. In den 1980er Jahren wurden mit Hilfe von Experten-Interviews kognitive Daten erhoben. Entscheidend bei dieser Vorgehensweise war, dass die verbalen Daten simultan mit dem Problemlösungsprozess entstanden und erhoben wurden, sodass eine nachträgliche Verfälschung durch Interpretation, verringert werden konnte. Unter Verwendung dieser Daten über Denkprozesse in Verbindung mit Techniken der künstlichen Intelligenz konnten große Fortschritte in der Entwicklung

¹⁰ Konrad 2010, S. 476.

¹¹ Duncker 1935, S. 2.

¹² Vgl. Duncker 1935, S. 2.

¹³ Vgl. Duncker 1935, S. 2.

¹⁴ *„Richtung der amerikanischen Verhaltensforschung, die nur direkt beobachtbares Geschehen als Gegenstand wissenschaftlicher Psychologie zulässt.“* Duden 2016: Behaviorismus.

„Think-Aloud“ – Wissenssicherung durch lautes Denken

leistungsfähiger Programme erlangt werden. Heute findet die Think-Aloud-Methode weitreichende Anwendung in der psychologischen und pädagogischen Forschung im Bereich kognitiver Prozesse und in der Entwicklung wissensbasierter Computersysteme. In zahlreichen Anwendungsbereichen ist die Think-Aloud-Methode gegenwärtig eine nützliche Quelle zur Datenerhebung über kognitive Prozesse.¹⁵ Diese Methode zur Protokollierung der Gedanken und Absichten einer Person im Prozess der Problemlösung fand in der Literatur bereits eine Vielzahl von Bezeichnungen. So sind die Begriffe „Lautes Denken“, „Denke-Laut-Methode“, „Gedankenprotokoll“, „Thinking Aloud Protocol“, „Talkaloud Interview“, „Thinkaloud“ oder „Verbal Protocol“ semantisch nur marginal unterschiedlich.¹⁶

Im Rahmen des Experiments, welches dieser Arbeit zu Grunde liegt, wurde die herkömmliche Think-Aloud-Methode durch den Einsatz von visueller Aufnahmetechnik erweitert, um so die verbalisierten Gedanken mit bewegten Bildern zu verknüpfen. Diese modifizierte Methode dient als Basis für die Konzeption eines Ansatzes zur Wissenssicherung für produzierende Organisationen.

2.1 Die Lösungskomponenten

Die Entwicklung eines ganzheitlichen Lösungsansatzes zur Wissenssicherung verlangt, dass dieser Ansatz in einzelne, abgrenzbare Komponenten unterteilt und definiert wird. Für ein besseres Verständnis der Lösungskomponenten und deren Rolle in Bezug auf die Wissenssicherung mit Hilfe der durch Videoaufzeichnung erweiterten Think-Aloud-Methode, sollen diese Lösungskomponenten anhand des Modells¹⁷ von GIWOLEIT im Folgenden erläutert und wenn nötig, abgegrenzt werden.

Eine grundlegende Voraussetzung für eine Umsetzung der Wissenssicherung ist die Existenz eines Wissensmanagementsystems. GIWOLEIT beschreibt in seinem Modell ein ontologisches WMS, das Expertenberichte, welche unter Verwendung der Think-Aloud-Methode angefertigt wurden, „[...] digitalisiert und semantisch auf prägnante Schlagworte analysiert, damit eine entsprechende Zuordnung [...] erfolgen kann.“¹⁸ Da der Fokus dieser Arbeit auf der Erhebungsphase des Gesamtkonzeptes liegt und somit allein die Speicherung des gesicherten Wissens als eine Grundvoraussetzung identifiziert werden muss, kann das ontologische WMS zunächst ausgegrenzt werden. Auf dieser Basis ist eine rudimentäre Wissensspeicherung und Verteilung in Form eines Wikis¹⁹ als ausreichend zu betrachten und wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit und der Konzeption des Lösungsansatzes als erfüllt angesehen. Neben einem

¹⁵ Vgl. Someren, Bernard, Sandberg 1994, S. 32.

¹⁶ Vgl. Buber, 2009, S. 557.

¹⁷ Giwoleit 2015, S. 39ff.

¹⁸ Giwoleit 2015, S. 40.

¹⁹ Eine Website oder Datenbank die von Benutzern gemeinschaftlich erstellt und verwaltet wird. Die darin enthaltenen Informationen sind jedem (berechtigten) Benutzer zugänglich.

Speicherungs- und Verteilungssystem für gesichertes Wissen muss ebenfalls definiert werden, wer das sicherungswürdige Wissen identifiziert. In dem Modell von GIWOLEIT wird die Entscheidung für die Erstellung eines Expertenberichts vom Anwender (Leaving Expert)²⁰ eigenständig während seiner Tätigkeit getroffen. *„Ausgehend von den Aufgaben neues Wissen zu generieren und dieses zur Verfügung zu stellen, kann der Anwender einen Expertenbericht ortsunabhängig während seiner laufenden Tätigkeit neu verfassen oder bearbeiten.“*²¹ Hier wird vorausgesetzt, dass der Anwender jeder Zeit mit einer AR-Brille²², wie z.B. einer Google-Glass, ausgestattet und die Erstellung eines Expertenberichts stets durchführbar ist. Aufgrund der zum Zeitpunkt dieser Arbeit geringen Verfügbarkeit der AR-Technik ist davon auszugehen, dass eine permanente Ausrüstung aller Anwender eines Unternehmens (noch) nicht realisierbar ist. Daraus lässt sich ableiten, dass die Identifizierung von Arbeitsprozessen, die sicherungswürdiges Wissen enthalten, auf einer höheren Ebene innerhalb einer Organisation geschehen muss. GEHRK zieht den Schluss, dass die Managementebene in Zusammenarbeit mit den Experten die Arbeitsprozesse anhand ihrer Wichtigkeit bzgl. der Wertschöpfungskette priorisieren und auswählen sollte.²³ Wie bereits festgestellt wurde, ist eine stete Ausrüstung der Experten mit Aufzeichnungstechnik in Form einer AR-Brille (noch) nicht realisierbar. Diese Tatsache und die Erweiterung der Expertenberichte durch Videoaufzeichnung stellen erhöhte Anforderungen an die technische Umsetzung der Wissenssicherung und macht die Entwicklung von neuen Prozessen notwendig. In Unternehmen, die eine Vielzahl von hochqualifizierten Experten beschäftigen, bei denen eine Wissenssicherung vom großen Wert wäre, erscheint es nicht praktikabel, jedem dieser Experten zusätzlich fundierte Kenntnisse in Bezug auf Videoaufzeichnung- und Bearbeitung aufzubürden. Vielmehr ist es sinnvoll, neue Kompetenzträger in das Unternehmen zu integrieren, die die Experten mit geeigneten Wissenssicherungs-Prozessen und Aufzeichnungstechnik bei der Sicherung ihres Wissens unterstützen. Auf die Struktur und die Modellierung der notwendigen Prozesse wird im späteren Verlauf dieser Arbeit genauer eingegangen (siehe Kapitel 4.1 „Darstellung der notwendigen Prozessstruktur des Think-Aloud-Outfits“).

Dieses neue Kompetenzzentrum zur Wissenssicherung innerhalb eines Unternehmens wird in dieser Arbeit als Think-Aloud-Outfit (TAO) bezeichnet. Innerhalb des TAO sind zwei Elemente enthalten, die für die Durchführung der Wissenssicherung notwendig sind. Eins dieser Elemente ist der Mitarbeiter, welcher mit der Wissenssicherung beauftragt ist. Dieser Mitarbeiter wird im

²⁰ In den Zitierten Arbeiten von Giwoleit und Gehrke werden die Begriffe „Anwender“, „Experte“ und „Leaving Expert“ verwendet. Diese können in dieser Arbeit als Synonyme verstanden werden, da diese sich in ihrer Bedeutung nur marginal unterscheiden.

²¹ Giwoleit 2015, S. 40.

²² Augmented Reality; Die menschliche Wahrnehmung wird durch Computergenerierte Darstellungen erweitert. Im Fall der Google-Glass wird dies mit Hilfe eines Prismas im Sichtfeld des Nutzers realisiert. (Vgl. Giwoleit 2015, S. 38).

²³ Vgl. Gehrke 2015, S. 57.

Folgenden als Think-Aloud-Manager bezeichnet (TAM). In der Verantwortung des TAM liegt die technische Umsetzung der Wissenssicherung, was sowohl die Erhebung der rohen Video- und Tonaufzeichnungen als auch deren Aufbereitung zu fertigen Expertenberichten umfasst. Die dazu benötigte Soft- und Hardwareausrüstung wird als Think-Aloud-Toolbox (TAT) bezeichnet. Für die rohen audiovisuellen Daten, die bei der Erhebung entstehen, wird die Bezeichnung Think-Aloud-Daten (TAD) gewählt. Der fertige Expertenbericht, der durch die Aufbereitung der TAD entsteht, wird Think-Aloud-Protokoll (TAP) genannt.

Neben den technischen Herausforderungen ist noch ein weiterer Schlüsselfaktor zur Wissenssicherung zu adressieren. Die Fähigkeit des Experten seine Gedanken ausreichend zu verbalisieren, um den Anforderungen eines TAP zu genügen. Zur Bewältigung dieses Hindernisses wählte GIWOLEIT den Knowledge-Worker. Der Knowledge-Worker ist „[...]ein Beobachter dessen, was der Mitarbeiter nicht in der Lage ist verbal, jedoch durch sein Handeln zu explizieren. In diesem Fall werden die vom Knowledge-Worker erstellten Notizen und die Verbalisierung des Mitarbeiters später zu einem Bericht zusammengefügt.“²⁴ Diese unterstützende Tätigkeit fällt ebenfalls in den Aufgabenbereich des TAM.

Im Folgenden werden die Lösungskomponenten aus Gründen der Übersichtlichkeit in Abbildung 2 dargestellt und zusammenfassend erläutert.

Think-Aloud-Outfit

Das Think-Aloud-Outfit (TAO) bezeichnet die vollständige Organisation des Lösungsansatzes zur Wissenssicherung im Sinne der Think-Aloud-Methode. Das TAO beinhaltet sowohl die notwendigen Prozesse zur Erhebung und Aufbereitung audiovisueller Daten, als auch die erforderliche technische Ausrüstung. Ebenfalls umschließt das TAO die mit der Durchführung von Wissenssicherung betrauten Fachkraft.

²⁴ Giwoleit 2015, S. 44.

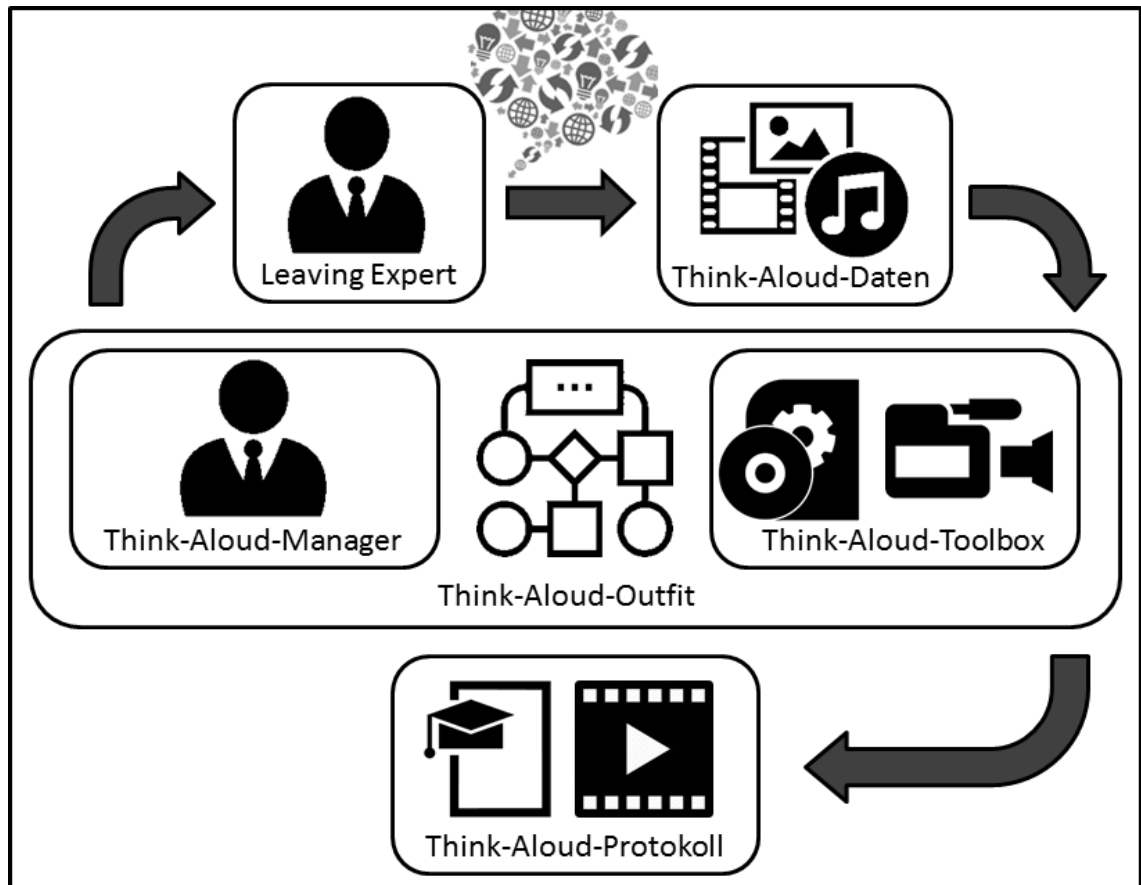


Abbildung 2: Darstellung der Funktionsweise des Think-Aloud-Outfits²⁵

Think-Aloud-Manager

Der Think-Aloud-Manager (TAM) ist der Kompetenzträger innerhalb des TAO, der für die technische Umsetzung der Wissenssicherung zuständig ist. Dies umfasst die Wartung, Vorbereitung und Auswahl der Aufzeichnungstechnik. Ebenfalls ist der TAM dafür zuständig, den Experten mit der für den spezifischen Arbeitsprozess geeigneten Aufzeichnungstechnik auszustatten und diesen während der Aufnahme zu unterstützen. Bei Experten, die nicht über die nötige Verbalisierungsfähigkeiten verfügen, wird der TAM als Knowledge- Worker tätig. Nach einer erfolgreichen Erhebung von Video- und Tonaufzeichnungen liegt es in der Verantwortung des TAM, die Rohdaten mit Hilfe von Videobearbeitungssoftware aufzubereiten und das fertige Wissensartefakt für eine weitere Verwendung zu sichern.

Think-Aloud-Toolbox

Für die Erhebung von visuellen Gedankenprotokollen und eine anschließende Aufbereitung ist eine spezielle technische Ausrüstung notwendig. Diese Ausrüstung besteht aus audiovisuellen Aufzeichnungsgeräten und Videobearbeitungsprogrammen. Diese Kombination aus Hard- und Software wird als Think-Aloud-Toolbox (TAT) bezeichnet.

²⁵ Eigene Darstellung.

Think-Aloud-Daten

Die Rohdaten aus Sprach und Bildaufzeichnung, die bei der Erhebung von Gedankenprotokollen entstehen, werden als Think-Aloud-Daten bezeichnet. Es ist davon auszugehen, dass diese unbearbeiteten Aufzeichnungen Bild- und Tonmaterial enthalten, das aufgrund des Datenschutzes nicht verarbeitet werden darf oder für die Sicherung von Wissen irrelevant ist. Zusätzlich ist es wahrscheinlich, dass die Aufnahme eines Arbeitsprozesses aufgrund von Unterbrechungen aus mehreren Teilaufnahmen besteht. Somit ist eine Unterscheidung zwischen den Think-Aloud-Daten und dem im Folgenden erläuterten Think-Aloud-Protokollen sinnvoll.

Think-Aloud-Protokoll

Als Think-Aloud-Protokoll (TAP) wird der fertige Expertenbericht bezeichnet. Das TAP ist das Ergebnis der nachträglichen Aufbereitung der TAD unter Verwendung von Videobearbeitungssoftware. Dieses Wissensartefakt beinhaltet das gesicherte Wissen, welches mit Hilfe der Think-Aloud-Methode und Videoaufzeichnung gesichert wurde. Das TAP kann den Stakeholdern in dieser Form zur Verfügung gestellt werden.

2.2 Das „Think-Aloud“ Experiment

Als Grundlage dieser Arbeit dient ein Experiment, das zum Ziel hatte, die Arbeitsabläufe und verbalisierten Gedanken einer qualifizierten Fachkraft in Bild und Ton aufzuzeichnen. Anhand der erlangten Erkenntnisse soll untersucht werden ob diese Form der Wissensspeicherung praktikabel ist und welche Anforderungen an die technische Umsetzung gestellt werden. Die Durchführung des Experiments erfolgte durch ein Projektteam, das aus dem Autor, einem weiteren Studierenden, Thorsten Gehrke, und der betreuenden Dozentin, Prof. Dr. Doris Weßels, besteht. Das gemeinsam durchgeführte Experiment des studentischen Teams wird in zwei Thesen (Bachelor- und Master-Thesis) aus unterschiedlichen Perspektiven und mit unterschiedlichen Fragestellungen analysiert und wissenschaftlich ausgewertet.²⁶

Die Umsetzung umfasste neben einer Vielzahl an organisatorischen Tätigkeiten drei praktische Versuche, bei denen eine Testperson mit audiovisueller Aufnahmeausrüstung ausgestattet wurde, sodass diese ihre Arbeitsabläufe aus ihrer eigenen Perspektive visuell aufzeichnen und ihre Arbeitsschritte und Gedanken simultan kommentieren konnte. Auf die exakte Durchführung sowie Spezifikationen der technischen Ausrüstung wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit ausführlich eingegangen.

²⁶ Die wissenschaftliche Untersuchung des Experiments durch Thorsten Gehrke in Form einer Master-Thesis ist zum Zeitpunkt dieser Arbeit abgeschlossen. Auf die Ergebnisse der Master-Thesis wurde in dieser Arbeit bereits Bezug genommen. Ferner dienen diese Ergebnisse im weiteren Verlauf der Arbeit als Informationsquelle.

2.2.1 Kooperationspartner

Im Folgenden werden die Kooperationspartner kurz vorgestellt.

Die ThyssenKrupp Marine System GmbH (TKMS), Werftstr. 112-114 in 24143 Kiel konnte zu Beginn des Forschungszeitraums für eine Zusammenarbeit zur Durchführung des Think-Aloud-Experiments akquiriert werden. Die TKMS ist eines der weltweit führenden Unternehmen für innovative Technologien im Bereich U-Boote und Marineschiffe. Sie entstand im Januar 2013 durch eine Fusion der Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH und Blohm+Voss Naval GmbH. Die Standorte in Kiel, Hamburg und Emden sind Teile des ThyssenKrupp Konzerns. Vertreten in 80 Ländern und mit rund 157.000 Mitarbeiter, davon 3.200 in Kiel, konnte der ThyssenKrupp Konzern im Geschäftsjahr 2013/2014 einen Umsatz von 42 Mrd. Euro erzielen.²⁷

Innerhalb der TKMS Kiel wurde die Abteilung für Verbundwerkstoffe als geeigneter Bereich für die Forschung gewählt. Verbundwerkstoffe, wie glasfaserverstärkter Kunststoff (GfK) und kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CfK), erhalten immer mehr Einzug in viele Industriezweige, dazu gehören die Automobil- und Luftfahrtindustrie, sowie Windenergie und Medizin. Der maßgebliche Vorteil von Verbundwerkstoffen ist die Verbindung von geringem Gewicht mit hoher mechanischer Widerstandsfähigkeit, Schwingungs- und Wärmedämmung sowie sehr geringer Anfälligkeit für Korrosion.²⁸

Ein Vorteil der Fertigung für Verbundwerkstoffe für die Durchführung von Bild- und Tonaufnahmen war, dass es ein Bereich des TKMS Werksgelände ohne besondere Reglementierung bzgl. der Geheimhaltung ist; TKMS intern als offener Bereich bezeichnet. Des Weiteren wurde dem Forschungsteam durch die Ansprechpartner mitgeteilt, dass für eine Anzahl von GfK / CfK Fertigungsprozesse Bedarf für die Erstellung von Arbeitsanweisungen besteht.

Im Verlauf des Forschungszeitraums konnte ein weiteres Unternehmen für eine Kooperation gewonnen werden. Die WALTERWERK KIEL GmbH & Co KG, Projensdorfer Straße 324 in 24106 Kiel wurde 1935 durch Prof. Hellmuth Walter gegründet. Bis Anfang der 50er Jahre entwickelte und produzierte das Unternehmen u. A. die nach Prof. Walter benannten Thermodynamischen Antriebsverfahren. 1951 führte das Unternehmen eine erfolgreiche Konversion von einem Rüstungsbetrieb zu einem Produktionsbetrieb für Eiswaffelmaschinen durch. Heute ist das Unternehmen ein führender Anbieter für Eiswaffenmaschinen mit Kunden in über 70 Ländern. Eine sehr hohe Exportquote von über 80% macht das Unternehmen nahezu

²⁷ Vgl. ThyssenKrupp AG Geschäftsbericht 2013/2014.

²⁸ Vgl. Unternehmensvorstellung TKMS 2015.

„Think-Aloud“ – Wissenssicherung durch lautes Denken

unabhängig von der deutschen Wirtschaft. Somit konnte die WALKERWERK GmbH & Co KG im Jahr 2015 einen Umsatz von 8,2 Mio. Euro erwirtschaften.²⁹

Am Standort Kiel befindet sich neben Fertigung und Vertrieb auch das für die Entwicklung zuständige Schwesterunternehmen, die Walterwerk Kiel GmbH – Professional Engineering. Mit einem Fokus auf Ingenieursleistung und die Neuentwicklung von Prototypen bietet die Walterwerk Kiel GmbH Leistungen im Bereich Auftragskonstruktion, Änderungskonstruktion, sowie Vorrichtungen und Maschinen für Fertigung, Prüfstände und Laborgeräte an.³⁰

Die Fertigung von Prototypen, besonders die Montage, stellt einen besonders interessanten Prozess für die Durchführung des Experiments dar. Es ist davon auszugehen, dass bei der Montage von Prototypen noch keine präzisen Arbeitsanweisungen vorhanden sind und somit besondere Ansprüche an die Fachkenntnis und Erfahrung des Monteurs gestellt werden müssen.

2.2.2 Ablauf des „Think-Aloud“ Experiments

Am 09.07.2015 fand das Eröffnungsgespräch für die Kooperation der Abteilung für Verbundwerkstoffe der TKMS statt. Das Projektteam stellte dem Ansprechpartner das Konzept der Wissensspeicherung unter Verwendung der Think-Aloud-Methode in Verbindung mit Video- und Tonaufzeichnung vor. Die TKMS bekundete Interesse an einer Zusammenarbeit mit dem Projektteam und es wurden weitere Gespräche zur Identifizierung geeigneter Produktionsprozesse, weiteren Ansprechpartnern innerhalb der Abteilung, sowie Rahmenbedingungen bzgl. Bild- und Tonaufnahmen angesetzt.

Am 06.08.2015 erfolgte ein weiteres Gespräch zwischen dem Projektteam und der TKMS. Von Seiten der TKMS kamen noch weitere Ansprechpartner hinzu, mit denen gemeinsam mögliche Prozesse zur Aufnahme diskutiert wurden. Ferner äußerten die Gesprächspartner der TKMS den Wunsch, anhand der Ergebnisse des Experiments Optimierungsmöglichkeiten für Arbeitsabläufe und das Produktionslayout identifizieren zu können. Als ein wichtiges Resultat dieses Gesprächs war zu werten, dass eine Durchführung des Experiments nur mit Zustimmung des Betriebsrates möglich war. In diesem Zusammenhang entschloss sich das Projektteam eine kompakte aber aussagekräftige Projektskizze (siehe Anhang 1: „Projektskizze Think Aloud“) anzufertigen.

Zur Vorbereitung des Gesprächs mit dem Betriebsrat der TKMS wurde die Projektskizze vor Gesprächstermin an die zuständigen Ansprechpartner übermittelt. Das Gespräch fand am 20.08.2015 statt. Der Betriebsrat äußerte Skepsis, da er befürchtete, dass die Mitarbeiter durch das Experiment und die daraus resultierenden Erkenntnisse erneut mit Prozessoptimierungsmaßnahmen belastet werden könnten. Zusätzlich wurden weitere

²⁹ Vgl. Walterwerk Kiel GmbH.

³⁰ Vgl. Walterwerk Kiel GmbH.

„Think-Aloud“ – Wissenssicherung durch lautes Denken

Bedingungen an die Durchführung des Experiments geknüpft. So musste eine weitere Absprache mit dem Datenschutzbeauftragtem der TKMS erfolgen, um die rechtlichen Rahmenbedingungen bzgl. der Verarbeitung von Personenbezogener Daten zu klären. Diese neu gewonnenen Informationen gaben dem Projektteam zum Anlass, auf ein drohendes Scheitern des Experiments zu reagieren. Es wurde der Entschluss gefasst, weitere Kooperationspartner zu akquirieren.

Eine erste telefonische Kontaktaufnahme mit den Walterwerken in Kiel erfolgte am 03.09.2015, bei der ein persönlicher Termin zur Vorstellung der Think-Aloud-Methode für den 07.09.2015 vereinbart wurde. Zur Vorbereitung des Gesprächs wurde den Walterwerken eine Projektskizze zugesendet, sodass sich der Ansprechpartner vorab ein genaueres Bild von dem Experiment machen konnte. Im Zuge des ersten persönlichen Gesprächs stellte das Projektteam das Experiment vor und konnte das Unternehmen von einer Kooperation überzeugen. Der Ansprechpartner teilte dem Projektteam bereits bei diesem Termin mit, dass es einen Arbeitsablauf gäbe, den er für die Durchführung des Experiments als geeignet betrachte.

Am 09.09.2015 wurde der Termin für eine erste Durchführung des Experiments für den 14.09.2015 vereinbart. Als Szenario für die Aufnahmen wurde die Montage eines Winkelgetriebe-Prototypen gewählt. Das Projektteam analysierte die Anforderungen an die benötigte Aufzeichnungstechnik anhand der vorhandenen Informationen und entschied sich für die Beschaffung einer Technaxx Video HD.³¹ Auf Grund von betriebsinternen Umständen wurde der Termin kurzfristig auf den 18.09.2015 verschoben. Die erste Bild- und Ton Aufzeichnung im Sinne der Think-Aloud-Methode wurde am 18.09.2015 durchgeführt. Die genaue Durchführung der Aufnahme wird im Punkt 1.3.2 (Durchführung des „Think-Aloud“ Experiments) beschrieben.

Am 22.09.2015 erfolgte das notwendige Gespräch mit dem Datenschutzbeauftragtem der TKMS zur Vorstellung des Experiments. Der Datenschutzbeauftragte führte aus, dass eine Aufnahme und Verarbeitung von Personenbezogener Daten aus rechtlichen Gründen grundsätzlich verboten sei und nur durch eine explizite Einwilligung durch den aufgezeichneten Mitarbeiter möglich sei. Des Weiteren wäre es notwendig den Arbeitsbereich, in dem die Aufnahmen stattfinden, zu isolieren, sodass keine weiteren Mitarbeiter bei der Durchführung des Experiments aufgezeichnet werden können. Das bedeutete, dass der Aufnahmebereich durch Wände von übrigen Bereichen des Werksgelände und der Werkshallen getrennt werden und dieser für andere Mitarbeiter eindeutig als Aufnahmebereich für Bild- und Tonaufzeichnungen gekennzeichnet werden müsse. Im Anschluss dieses Gesprächs erstellte das Projektteam eine Einverständniserklärung (siehe Anhang 2: „Einverständniserklärung TKMS“) zur Verarbeitung

³¹ Ein Brillengestell, in das ein Mikrofon und eine Videokamera integriert sind. So werden Aufnahmen aus dem Blickwinkel des Trägers ermöglicht.

„Think-Aloud“ – Wissenssicherung durch lautes Denken

der personenbezogenen Daten in Verbindung mit der Durchführung des Think-Aloud-Experiments. Nach Vorlage dieser Einverständniserklärung erfolgte die Zustimmung des Datenschutzbeauftragten der TKMS und im Zuge dessen auch die Zustimmung des Betriebsrats.

Zur Identifizierung eines geeigneten Arbeitsprozess für eine Aufnahme, fand eine Begehung der Fertigungshallen für Verbundwerkstoffe statt. Das Projektteam kam zu der Erkenntnis, dass die Bauteile in der Fertigung auf Grund Ihrer Größe und der damit verbundenen sehr langen Durchlaufzeit von mehr als hundert Stunden, sowie die Beteiligung mehrerer Mitarbeiter, nicht für die Durchführung des Projekts geeignet wären.

Zur Verbesserung der Qualität der zukünftigen Bild- und Ton Aufzeichnungen beschloss das Projektteam eine Kooperation mit dem Fachbereich Medien der Fachhochschule Kiel anzustreben. Bei der Vorstellung des bei den Walterwerken aufgezeichneten Bildmaterials wurden mit den Vertretern des FB Medien, Stärken und Schwachstellen bei der Aufzeichnungstechnik kritisch reflektiert und mögliche Verbesserungen besprochen. Dem Projektteam wurde zugesagt, dass die im FB Medien vorhandene Aufzeichnungstechnik für weitere Aufnahmen im Rahmen des Experiments zur Verfügung steht. Ferner wurde im Gespräch über Eye-Tracking Technologie³² als weitere technische Lösung zur Aufzeichnung gesprochen. Im Anschluss an das Gespräch wurde eine mögliche Anschaffung einer Eye-Tracking-Brille durch die Fachhochschule angestoßen.

Zur Ermittlung einer möglichen Alternative zu der bisher Verwendeten Videobrille³³ wurde den Experten für Videoaufzeichnung vom Fachbereich Medien am 15.10.2015 das bisher erhobene Bildmaterial vorgestellt. Dem Projektteam wurde die Verwendung einer GoPro Hero 2³⁴ in Verbindung mit einer Kopfbefestigung angeraten. Die Halterung für die Kompaktkamera an der Kopfbefestigung besteht aus einem wasserdichten Gehäuse, somit würde diese bei der Aufnahme die Qualität der Tonaufzeichnung negativ beeinflussen. Zur Lösung dieses Problems wurde dem Projektteam ein zusätzliches Gerät zur Aufnahme von Tonmaterial empfohlen. Das Projektteam entschloss sich für einen Zoom Handy Recorder.³⁵

Für eine Erprobung der neu akquirierten Aufnahmetechnik wurde am 19.10.2015 ein weiterer Aufnahmetermin mit den Walterwerken vereinbart. Zum Zweck der Vergleichbarkeit fiel die Entscheidung auf eine wiederholte Montage des Winkelgetriebe-Prototypen vom ersten Aufnahmetermin bei den Walterwerken. Der Termin für die zweite Aufnahme wurde für den 03.11.2015 festgelegt.³⁶

³² Aufzeichnungsgeräte die Blickbewegungen des Aufzeichnenden verfolgen und erkennbar machen.

³³ Technaxx Video HD.

³⁴ Kompaktkamera mit Weitwinkelobjektiv.

³⁵ Kompaktes Diktiergerät.

³⁶ Genaue Beschreibung der Aufnahme in Kapitel 2.2.3 Durchführung des „Think-Aloud“ Experiments.

„Think-Aloud“ – Wissenssicherung durch lautes Denken

Nach mehreren Gesprächen mit dem Ansprechpartner von der TKMS konnte ein Termin zur Durchführung des Experiments in Verbindung mit einem geeigneten Arbeitsablauf vereinbart werden. Die Wahl fiel auf die Herstellung von Probebauteilen zur späteren Belastungsprüfung in einem Labor. Diese Bauteile waren im Vergleich zu den Produktionsbauteilen sehr klein und die Fertigungszeit entsprach dem zeitlichen Rahmen, der mit der verfügbaren Aufzeichnungstechnik abgedeckt werden konnte.³⁷

Im folgenden Kapitel werden die Aufnahmetermine genau beschrieben.

2.2.3 Durchführung des „Think-Aloud“ Experiments

Der erste Praxisversuch zur Erhebung eines Think-Aloud-Protokolls wurde am 18.09.2015 bei der Walterwerke GmbH in Kiel durchgeführt. Bei dem aufzuzeichnenden Prozess handelte es sich um die Montage eines Winkelgetriebe-Prototypen. Dieses Bauteil einer Eiswaffelmaschine hat die Funktion, eine rotierende Kraft um 90 Grad umzulenken und simultan im Verhältnis 1:2 zu übersetzen. Die Aufnahme fand an einem für die Montage vorbereiteten Arbeitsplatz in den Produktionshallen der Walterwerke statt. Zur Vorbereitung auf den Praxisversuch hat sich das Projektteam die Einsatzfähigkeit des Bildaufzeichnungsgeräts Technaxx Video HD im Vorwege sichergestellt. Sowohl die Kapazität des verwendeten Speichermediums als auch die Akkulaufzeit überstieg die plante Dauer der Aufzeichnung von ca. 30 Minuten um ein ausreichendes Maß.



Abbildung 3: Technaxx Video HD³⁸

Im einleitenden Gespräch mit dem Probanden wurde diesem die Methodik des lauten Denkens, sowie die Funktionsweise der Videobrille erklärt. Des Weiteren wurde vor Beginn der Montage eine Probeaufnahme mit der Videobrille durchgeführt, um den Probanden auf die Verwendung vorzubereiten und technische Schwierigkeiten zu identifizieren. Darauf folgend begann der

³⁷ Genaue Beschreibung der Aufnahme in Kapitel 2.2.3 Durchführung des „Think-Aloud“ Experiments.

³⁸ Technaxx Deutschland GmbH & Co KG (2011), eigene Bearbeitung

Proband die Aufnahme der Montage und kommentierte die durchgeführten Handgriffe und die damit verbundenen Gedankengänge sehr ausführlich. Im Laufe der Montage stellte der Proband konstruktionsbedingte Probleme bei der Montage des Winkelgetriebes fest, die eine Serienproduktion in dem Entwicklungsstadium zum Zeitpunkt der Aufnahme ausschlossen. Das Projektteam hatte während der Aufnahme die Möglichkeit, den Probanden und die Umgebung zu analysieren und Störfaktoren noch vor der Sichtung des aufgenommenen Materials zu identifizieren. Im Anschluss an die Aufnahme wurden die Think-Aloud-Daten von dem Probanden und dem Projektteam gesichtet und kritisch reflektiert. Zur Aufbereitung der Video-Rohdaten wurde das Videobearbeitungsprogramm Windows Movie Maker³⁹ verwendet. Aufgrund zweier Unterbrechungen bei der Aufnahme bestanden die Think-Aloud-Daten aus drei Videoaufzeichnungen. Unter Verwendung der genannten Software wurden für den Vorgang der Montage irrelevante Abschnitte, wie z.B. Kommunikation zwischen Probanden und Projektteam, aus dem Videomaterial entfernt. Abschließend wurden die bearbeiteten Aufzeichnungen zu einer Videodatei zusammengefügt. Somit enthielt diese Videodatei eine vollständige akustische, sowie visuelle Beschreibung der Montage des Winkelgetriebes und ist somit das erste Exemplar eines Think-Aloud-Protokolls im Rahmen dieses Experiments. Das TAP wurde anschließend dem Konstruktionsbüro der Walterwerke zur Verfügung gestellt und diente als Hilfsmittel zur Weiterentwicklung des Winkelgetriebe-Prototypen.⁴⁰

Zur Durchführung des zweiten Praxisversuchs zur Erhebung eines TAPs bei den Walterwerken am 03.11.2015 wurde wieder die Montage eines Winkelgetriebe-Prototypen als aufzuzeichnender Prozess gewählt. Bei dieser Montage handelte es sich um die Weiterentwicklung des Winkelgetriebes aus dem ersten Praxisversuch. Das Winkelgetriebe, welches der Probanden im ersten Versuch montierte, wurde für den zweiten Versuch demontiert und die fehlerhaft konstruierten Teile wurden für eine erneute Montage überarbeitet. Das Projektteam akquirierte für diese Aufzeichnung eine abweichende Aufnahmetechnik. Zur Erfassung eines weiteren Blickwinkels wurde eine kompakte Weitwinkelkamera⁴¹ in Verbindung mit einer Kopfbefestigung verwendet.

³⁹ Kostenloses Videoschnittprogramm von Microsoft.

⁴⁰ Nach Angaben der Ansprechpartner bei den Walterwerken.

⁴¹ GoPro Hero 2.



Abbildung 4: GoPro Hero 2⁴² und Kopfbefestigung⁴³

Zur Befestigung der Kamera an der Kopfbefestigung wird ein Wasserdichtes Gehäuse verwendet. Aufgrund der Wasserdichtigkeit des Gehäuses wird die Qualität der Tonaufnahmen der Videokamera erheblich vermindert, sodass zusätzlich zur Videoaufzeichnung noch ein weiteres Gerät für die Tonaufzeichnung verwendet wurde. Für eine qualitativ hochwertige Tonaufzeichnung wurde ein kompaktes Diktiergerät⁴⁴ in Verbindung mit einem kabelgebundenen Mikrofon⁴⁵ verwendet. Das Mikrofon wird mit Hilfe des Bügels am Ohr des Probanden befestigt und sitzt somit sehr nah am Mund des Probanden.



Abbildung 5: Zoom Handy Recorder⁴⁶ und t.bone EARMIC⁴⁷

Ein vorteilhafter Umstand bei diesem Aufnahmeversuch war, dass dieser durch den gleichen Probanden durchgeführt wurde, welcher auch die erste Aufnahme vollzog. Somit war eine erneute Einweisung in die Think-Aloud-Methode nicht notwendig und der Proband musste nur bzgl. der veränderten Aufnahmetechnik instruieren werden. Aufgrund des auf der Rückseite der

⁴² GoPro, Inc. 2012, eigene Bearbeitung.

⁴³ GoPro, Inc. 2014, eigene Bearbeitung.

⁴⁴ Zoom Handy Recorder H1.

⁴⁵ t.Bone Earmic 500.

⁴⁶ Thomann GmbH 2015, eigene Bearbeitung.

⁴⁷ Thomann GmbH 2010, eigene Bearbeitung.

Kamera vorhandenen Displays, war eine optimale Ausrichtung des Blickwinkels ohne eine Probeaufnahme möglich und der Praxisversuch konnte gestartet werden. Auch bei der zweiten Aufnahme verbalisierte der Proband die notwendigen Handgriffe und seine Gedankengänge zur Lösung etwaiger Schwierigkeiten bei der Montage sehr ausführlich und nachvollziehbar. Technisch lief die Aufnahme ohne Ausfälle ab und musste nur für Abstimmungsgespräche zwischen dem Probanden und dem Konstrukteur unterbrochen werden. Anschließend wurden die erhobenen TAD wieder mit dem Probanden gesichtet und kritisch analysiert. Der Proband teilte dem Projektteam mit, dass er die Aufnahmetechnik aus dem ersten Versuch sowohl bzgl. des Tragekomforts als auch des Blickwinkel favorisierte. Zur Aufbereitung der TAD bestehend aus Video- und Tonmaterial wurde wieder das Videobearbeitungsprogramm Windows Movie Maker verwendet. Das zweite TAP wurde anschließend dem Konstruktionsbüro der Walterwerke zur Verfügung gestellt.

Der dritte Praxisversuch wurde am 20.11.2015 bei der TKMS in Kiel durchgeführt. Als geeigneter Prozess wurde die Herstellung von Zuglastproben für eine Laboruntersuchung ausgewählt. Es wurden Zuglastproben aus zwei Materialien gefertigt. Im ersten Teil der Aufnahme wurde eine vorgefertigte, quadratische Form mit einem neuen Zwei-Komponenten-Kleber gefüllt. Das Ausfüllen der Form erfolgte mit einer luftdruckbetriebenen Klebepistole. Nach dem Aushärten des Klebers sollten mehrere Proben mit einer Wasserstrahlchneidemaschine aus dem Quadrat herausgetrennt werden, um diese im Labor einem Belastungstest zu unterziehen. Sowohl das Ausschneiden als auch die Laboruntersuchung wurden jedoch in einem späteren Prozess durchgeführt, der nicht Teil der Aufnahme war. Neben dem Kleber sollten ebenfalls Probepplatten aus Prepreg⁴⁸ glasfaserverstärktem Kunststoff (GfK) hergestellt werden. Diese Probepplatte wurde aus zehn der Prepreg GfK matten gefertigt, die auf einer beheizbaren Oberfläche übereinander gelegt und später mit Hilfe eines Vakuums unter Druck gesetzt wurden. Aus den gefertigten Probepplatten wurde ebenfalls im späteren Verlauf Proben herausgeschnitten und im Labor auf Belastbarkeit untersucht.

Um einen direkten Vergleich der Aufnahmetechnik ziehen zu können, entschloss sich das Projektteam für die simultane Nutzung beider bisher getesteten Aufnahmeverfahren. Dem Probanden wurde vor Beginn der Aufnahme die Methodik des Lauten Denkens erläutert und er wurde darauf hingewiesen, möglichst jeden seiner Handgriffe und Gedankengänge zu verbalisieren. Nach dem Ausrüsten des Probanden mit der Aufnahmetechnik und einer Überprüfung der Kamerablickwinkel konnte die Aufnahme durchgeführt werden. Bei der Beobachtung des Probanden stellte das Projektteam fest, dass dieser weder seine Gedankengänge zum Ausdruck bringen konnte, noch, dass er seine Handgriffe kommentierte.

⁴⁸ Prepreg bezeichnet mit einem Reaktionsharz vorimprägnierte Glasfasermatten, die mit Hilfe von Druck und Temperatur ausgehärtet werden.

„Think-Aloud“ – Wissenssicherung durch lautes Denken

Auch nach vermehrtem Hinweisen durch das Projektteam, änderte sich an der ausbleibenden Verbalisierung nichts. Während der Aufnahme des Fertigungsprozesses der Zuglastproben kam es zu mehreren Unterbrechungen. Zum einen wurde die Verbindung des Mikrofons zum Diktiergerät mehrfach unterbrochen. Dies geschah, weil das Kabel des Mikrofons in den Arbeitsbereich des Probanden kam und so unabsichtlich aus dem Diktiergerät gezogen wurde. Des Weiteren war der Sitz der Kopfbefestigung nicht optimal, sodass das Projektteam die Kopfbefestigung und den Blickwinkel der Kamera nachjustieren musste. Außerdem brach die Aufzeichnung des letzten Teils des Fertigungsprozesses aufgrund einer nicht ausreichenden Akkuleistung der Kamera ab. Bei der Sichtung der im dritten Praxisversuch erhobenen TAD wurde festgestellt, dass durch das Herausziehen des Mikrofonkabels die Tonaufzeichnung unterbrochen und somit für eine Aufbereitung unbrauchbar war. Aufgrund dessen wurde bei der Aufbereitung die Tonspur der Videobrille verwendet. Für die Aufbereitung der erhobenen Aufnahmen entschied sich das Projektteam gegen die Verwendung des bisher genutzten Videobearbeitungsprogramm Windows Movie Maker. Die Verarbeitung von mehreren simultanen Videoaufzeichnungen wurde nicht durch die Funktionalität des Windows Movie Maker abgedeckt. Für die Aufbereitung wurde das Videobearbeitungsprogramm, MAGIX Video Deluxe 2015 Premium, verwendet.

3 Erkenntnisgewinn aus empirischer Forschung

Im Laufe des Experiments konnte das Projektteam viele Erkenntnisse bei der Erhebung und der Verarbeitung der erhobenen Think-Aloud-Daten sammeln. Diese Erkenntnisse umschließen sowohl die technische Umsetzung der Erhebung, als auch die Rahmenbedingungen, welche den Verlauf des gesamten Experiments maßgeblich beeinflusst haben. Da der Fokus dieser Arbeit auf den technischen Herausforderungen der Wissenssicherung liegt, wird der Vollständigkeit halber nur kurz auf die erlangten Erkenntnisse in Bezug auf die Rahmenbedingungen eingegangen.

Einer der kritischsten Faktoren bei der Erhebung von Think-Aloud-Protokollen ist der aufnehmende Experte. Er ist gleichzeitig für die Bedienung der Aufzeichnungstechnik und für den aufzuzeichnenden Inhalt verantwortlich. Zusätzlich muss der Experte die Fähigkeit besitzen, während der Aufzeichnung seine Gedanken und Arbeitsabläufe für dritte verständlich zu verbalisieren. Diese Eigenschaft wird im Allgemeinen als Sprachfähigkeit bezeichnet. Während des Experiments wurde erkenntlich, dass der Proband von den Walterwerken die Fähigkeit besaß, seine Gedanken und Handgriffe zu verbalisieren. Dies konnte er sowohl während der Aufnahme als auch in einem persönlichen Austausch mit dem Projektteam. Der Proband der TKMS besaß diese Fähigkeit nicht. Er war zwar in der Lage, dem Projektteam die nötigen Arbeitsschritte ausführlich und verständlich zu erklären, konnte dies aber nur, wenn die Aufzeichnung gestoppt war und er die Tätigkeit unterbrochen hatte. Zur Lösung dieser Rahmenbedingungen gibt es folgende Ansätze. Die technische Leitung der Aufnahme wird durch den sog. Think-Aloud-Manager organisiert und geleitet. Dieser TAM stellt sicher, dass die Ausrüstung optimal für eine Aufzeichnung konfiguriert ist und der Experte idealerweise nur für das Starten und Stoppen verantwortlich ist. Die Herausforderung der Sprachfähigkeit bedarf eines anderen Lösungsansatzes. Der Experte kann eine ausreichend sichere Artikulation seiner Gedanken trainieren, aber dies ist keine Garantie dafür, dass jeder Experte auch eine ausreichende Sprachfähigkeit erlangt. Dieses Problem könnte mir Hilfe eines Fragenkatalogs, welcher bei der Aufzeichnung beantwortet werden muss, adressiert werden.⁴⁹ Eine nachträgliche Kommentierung der Aufzeichnungen durch den Experten, stellt ebenfalls eine Möglichkeit dar, um einer fehlenden Verbalisierung entgegen zu wirken.⁵⁰ Zusätzlich zu der Fähigkeit des Experten sein Wissen zu verbalisieren, spielt die Bereitschaft dies zu tun eine weiter wichtige Rolle bei der Wissenssicherung. Hier ist es entscheidend, ob der Experte die Sicherung seines persönlichen Fachwissens als Bedrohung seines Arbeitsplatzes empfindet oder als seinen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens. Dies ist eine persönliche

⁴⁹ Vgl. Gehrke 2015, S.48.

⁵⁰ Vgl. Giwoleik 2015, S 44.

Einstellung des Experten und ist individuell verschieden, kann aber durch eine wissensorientierte Unternehmenskultur beeinflusst werden.⁵¹

Eine weitere wichtige Rahmenbedingung ist die Auswahl des Prozesses, welcher Gegenstand des Think-Aloud-Protokolls sein soll. Es muss identifiziert werden, welcher Prozess und welches dazugehörige Wissen durch die Think-Aloud-Methode gesichert werden soll. Es muss bewertet werden, wie wichtig ein Prozess für das Unternehmen ist und wie hoch das Ausscheidungsrisiko des Leaving Expert ist. Diese Priorisierung muss von einer Instanz auf Führungsebene in Absprache mit dem Experten getroffen werden, um eine nachhaltige Planung der zu sichernden Prozesse aufzustellen.⁵² Ebenfalls stellt der Prozess an sich besondere Anforderungen an die Wissenssicherung. So ist ein Prozess, welcher eine sehr hohe Dauer hat, nur schwer im Ganzen aufzuzeichnen. Die Speicher- und Akkukapazitäten der heutigen Aufzeichnungstechnik stellt entsprechende Grenzen an die Länge einer durchgehenden Aufzeichnung. Des Weiteren ist der Wert einer mehrstündigen Aufnahme für eine Wissenssicherung zu hinterfragen. Hier muss überlegt werden, ob die Aufzeichnung von vorher identifizierten, kritischen Teilprozessen für eine Wissenssicherung effizienter wäre. Ferner stellen Arbeitsprozesse, welche von mehreren Personen aufgezeichnet werden, weitere Anforderungen an die Think-Aloud-Methode. Zum einen ist die Aufnahme aus mehreren Blickwinkeln eine besondere technische Herausforderung und zum anderen ist die Aufbereitung dieser erhobenen Daten kompliziert, da mehrere Ton- und Videospuren sinnvoll miteinander Verknüpft werden müssen. Weiterhin stößt die Aufzeichnung von Personen, welche sich bei solchen Prozessen schwierig zu vermeiden sind, auf rechtliche Hindernisse.⁵³ Hier ist wieder eine sinnvolle Unterteilung des gesamten Arbeitsprozesses in kleinere Teilprozesse nötig, um diese mit Hilfe der Think-Aloud-Methode zu sichern.

Eine weitere Rahmenbedingung ist die Organisation des Unternehmens. In bestimmten Branchen wie z.B. der Rüstungsindustrie, existieren Geheimhaltungsvorgaben, welche Bild- und Tonaufzeichnung im Unternehmen untersagen. Hier muss ein Konsens zwischen der Geheimhaltung und dem Wissensmanagements gefunden werden, welcher weder die Geheimhaltung noch die Wissenssicherung negativ beeinflusst. Dies ist durch frühzeitige Kommunikation zwischen den verantwortlichen Führungsabteilungen beider Disziplinen möglich, bei der Reglementierungen für die Aufzeichnung, Speicherung und Zugänglichkeit der Erhobenen Wissensartefakte festgelegt werden.⁵⁴

Das Arbeitsschutzgesetz und das Datenschutzgesetz stellen weitere Rahmenbedingungen für die Erhebung von Ton- und Videoaufzeichnungen in Unternehmen. Die Mitarbeiter müssen im

⁵¹ Vgl. Gehrke 2015, S. 60ff.

⁵² Vgl. Gehrke 2015, S.57.

⁵³ Auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen wird im weiteren Verlauf des Kapitels eingegangen.

⁵⁴ Vgl. Gehrke 2015, S.58.

Vorfeld über die Einführung dieser Methode der Wissenssicherung informiert werden und es bedarf der ausdrücklichen Einwilligung des Experten zur Erhebung, Verarbeitung und Nutzung seiner personenbezogenen Daten.⁵⁵ Ferner ist es erforderlich, dass der Betriebsrat der Einführung eines Wissenssicherungskonzepts im Sinne dieser Arbeit zustimmt. Der Betriebsrat ist also im Vorfeld in die Implementierung einer Wissenssicherung mit Hilfe von Ton- und Videoaufzeichnung mit einzubeziehen. Weiterhin muss die Durchführung von Wissenssicherung freiwillig und mit der ausdrücklichen schriftlichen Einwilligung⁵⁶ des Experten geschehen.⁵⁷

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Einführung der Think-Aloud-Methode zur Wissenssicherung auf eine Reihe von Reglementierungen stößt, aber keine dieser Reglementierungen die Einführung ausschließt. Es ist hierbei jedoch entscheidend, dass die Unternehmensorganisation- und Kultur eine Transformation in Richtung Wissensorientierung anstrebt, um eine nachhaltige Wissenssicherung einzuführen.

3.1 Erkenntnisse bei der Erhebung von Think-Aloud-Daten

Im Folgenden soll auf die technische Umsetzung des Experiments näher eingegangen werden. Hierbei werden die erlangten Erkenntnisse aus den drei durchgeführten Praxisversuchen geschildert. Die Erkenntnisse lassen sich in zwei Teilgebiete unterteilen. Als erstes wird auf die Erhebung von Videomaterial eingegangen. Es soll mit Hilfe von Beispielbildern aus den erhobenen Aufzeichnungen erläutert werden, wo Schwachstellen der verwendeten Videoaufzeichnungsgeräte identifiziert werden konnten. Des Weiteren wird auf die Aufzeichnung der Sprache und somit das Gedankenprotokoll eingegangen.

3.1.1 Erhebung der visuellen Daten

Die praktische Erprobung der Erhebung von visuellen Think-Aloud-Daten ermöglichte es dem Projektteam reichhaltige Erkenntnisse bezüglich der technischen Umsetzung zu sammeln und folgende Einflussfaktoren zu identifizieren.

- Bedienbarkeit
- Ausrüstung des Probanden
- Aufnahmewinkel
- Qualität der Aufnahmen
- Beeinflussung des Probanden

Die erste Erkenntnis erlangte das Projektteam bei der Vorbereitung der Aufnahmeversuche. Um den Aufnahmewinkel möglichst identisch zu dem Blickwinkel des Probanden zu halten, wurden

⁵⁵ Vgl. Gehrke 2015, S. 64.

⁵⁶ Siehe Anhang: „Einverständniserklärung“.

⁵⁷ Vgl. Gehrke 2015, S. 65.

Aufzeichnungsgeräte gewählt, welche am Kopf der Probanden befestigt waren. Dies machte es in den Praxisversuchen nahezu unmöglich für die Probanden, die Bedienungsknöpfe der Geräte zu sehen und diese selbstständig ein- oder auszuschalten. Zum Starten oder Stoppen einer Aufzeichnung war dementsprechend immer das Eingreifen des Projektteams notwendig. Somit musste der Proband signalisieren, wenn eine Aufnahme gestartet oder gestoppt werden sollte. Dies führt unweigerlich zu der Aufzeichnung von für den aufzuzeichnenden Arbeitsprozess irrelevantem Material, welches zu einer zusätzlichen Belastung des Speichermediums und der Akkukapazität des Aufzeichnungsgerätes führt. Besonders bei einer getrennten Aufzeichnung von Bild- und Tonspur, wie im zweiten und dritten Praxisversuch, führt das zu einem besonders intrusiven Eingriff in den Arbeitsablauf.

Eine weitere wichtige Erkenntnis ist, dass die Wahl der Aufzeichnungsausrüstung einen sehr großen Einfluss auf die Qualität der Videoaufzeichnungen hat und es mehrere Faktoren zu bedenken gilt. Zum einen ist das Ausstatten des Probanden mit der Aufnahmeausrüstung sehr unterschiedlich. Bei der Videobrille⁵⁸ umfasst dies lediglich das Einschalten, Aufsetzen und Überprüfen des Sitzens der Brille. Bei der Verwendung der Kompaktkamera⁵⁹ ist dieser Vorgang hingegen von erheblich höherem Aufwand. Die Kopfbefestigung muss für die Kopfform des Probanden eingestellt werden, was mehreres Auf- und Absetzen der Befestigung erfordert. Des Weiteren muss die horizontale Ausrichtung der Kamera nach dem Aufsetzen durch das Projektteam überprüft, eingestellt und schließlich eingeschaltet werden.

Das Sitzen der Brille sowie die richtige Ausrichtung der Kompaktkamera führen zu weiteren erlangten Erkenntnissen bei den durchgeführten Aufzeichnungen. Die Körperhaltung in welcher der Proband die Arbeitsschritte durchführt, hat einen großen Einfluss auf den Aufnahmewinkel des eingesetzten Aufzeichnungsgeräts. Aufgrund des kleinen Aufnahmewinkels der Videobrille wird bei deren Aufnahmen der Einfluss der Körperhaltung besonders deutlich. So kann die verwendete Videobrille zwar sehr detaillierte Aufnahmen des Arbeitsprozesses erzeugen, aber nur sofern der Kamerawinkel mit dem Blickwinkel des Probanden übereinstimmt. Dies ist z.B. bei Arbeitsabläufen, die in Augenhöhe durchgeführt werden der Fall und schließt ebenfalls Tätigkeiten ein, welche im Sitzen oder in gebückter Haltung durchgeführt werden. Im Vergleich hat die Kompaktkamera durch das verbaute Weitwinkelobjektiv einen wesentlich größeren Aufnahmewinkel und kann einen weiteren Arbeitsbereich erfassen und aufzeichnen. Das wirkt sich positiv bei Aufnahmen aus, die in aufrechter Haltung durchgeführt werden und bei denen die Handgriffe unterhalb der Augenhöhe des Probanden stattfinden. Diese Weitwinkelaufnahme führt jedoch gleichzeitig zu einem Detailverlust im Vergleich zu einem herkömmlichen Objektiv. Ein weiterer Vorteil bei der Ausrichtung der Kompaktkamera ist, dass auf der

⁵⁸ Technaxx Video HD.

⁵⁹ GoPro Hero 2.

Erkenntnisgewinn aus empirischer Forschung

Rückseite des Gerätes ein Display integriert ist. So ist es dem Projektteam möglich, die Kamera ohne eine vorherige Probeaufnahme auszurichten.

In der Folgenden Abbildung ist zu erkennen, dass der Kamerawinkel der Videobrille (oben rechts abgebildet) genau auf den Arbeitsschritt gerichtet ist, während der Kamerawinkel der Kompaktkamera (unten links abgebildet) zwar den Arbeitsbereich des Probanden abbildet, aber nicht auf den entscheidenden Arbeitsschritt zentriert ist.



Abbildung 6: Ausschnitt aus der Aufnahme TKMS

Es wird ebenfalls ersichtlich, dass die Aufzeichnung von Arbeitsschritten, welche oberhalb der Augenhöhe des Probanden stattfinden, mit der Kompaktkamera nur mit einer entsprechenden Ausrichtung möglich ist. Somit wurde die Aufzeichnung eines Prozesses, dessen Arbeitshöhe in Relation zur Augenhöhe des Probanden stark variiert, nur durch mehrfaches Ausrichten der Kompaktkamera möglich.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass die Aufnahmen nicht in dem Maß von Bewegungsunschärfe⁶⁰ negativ beeinflusst werden, wie es das Projektteam vor der Durchführung des Experiments erwartete. Es ist zu beobachten, dass die Aufzeichnungen marginal durch die Bewegungen des Probanden beeinflusst werden. Dies setzt sich aus den Bewegungen des Kopfes und somit auch der des Aufzeichnungsgeräts und dem Gehen des Probanden während der Arbeitsabläufe zusammen. Ferner wurde deutlich, dass die Probanden bei der Durchführung von wichtigen Handgriffen eine sehr ruhige Körperhaltung einnehmen und die Aufzeichnungsgeräte somit ruhig halten. Im Allgemeinen kann die Bildqualität der Aufzeichnungen, ohne Beurteilung des Aufnahmewinkels, bei beiden getesteten Geräten als gut beurteilt werden. Einzig das

⁶⁰ Als Bewegungsunschärfe wird eine Unschärfe bei der Aufzeichnung von bewegten Objekten bezeichnet.

Erkenntnisgewinn aus empirischer Forschung

Aufzeichnen eines speziellen Handgriffes bei der Montage des Winkelgetriebes beim zweiten Aufnahmeversuch war mit der gewählten Aufzeichnungstechnik nicht zu erfassen. In der folgenden Abbildung ist zu erkennen, wie der Proband mit einem feinen Blech durch einen schmalen Spalt zwischen einem Dichtring und einer Schutzkappe hindurch fährt. Dass der Proband mit diesem Handgriff eine Gummidichtung über dem Dichtring ausrichtet, ist nicht zu erkennen.



Abbildung 7: Ausschnitt aus der zweiten Aufnahme bei den Walterwerken

Der große Helligkeitsunterschied zwischen der Werkshalle und dem Spalt macht es für die Kamera unmöglich, das Geschehen in dem Spalt zu erfassen. Eine zusätzliche Lichtquelle, die den dunklen Bereich ausleuchtet, ist bei solchen Aufnahmen notwendig.

Abschließend ist zu beurteilen, inwiefern das Tragen der Ausrüstung zur Videoaufzeichnung die Probanden bei der Ausführung ihrer Tätigkeiten beeinflusst hat. In Gesprächen mit den Probanden konnte das Projektteam feststellen, dass das Tragen der Videobrille als angenehmer empfunden wurde. Hier kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass das Tragen einer Brille, ob Sehhilfe oder Sonnenbrille, eine bekannte Erfahrung für die meisten Menschen ist. Das höhere Gewicht der Videobrille, im Vergleich zu einer herkömmlichen Brille, wird aufgrund der gleichmäßigen Gewichtsverteilung und einem nah am Kopf des Trägers liegenden Schwerpunkts, nicht als störend empfunden. Es ist jedoch zu erwähnen, dass das Tragen der Videobrille zusätzlich zu einer Sehhilfe nur bedingt möglich ist. Der Proband der Walterwerke ist Brillenträger und trug die Videobrille zusätzlich zu seiner Sehhilfe. Der Faktor, ob der Experte Brillenträger ist oder nicht, muss bei der Auswahl eines geeigneten Geräts zur Videoaufzeichnung berücksichtigt werden. Denn es ist davon auszugehen, dass das gleichzeitige Tragen von der Videobrille und einer Sehhilfe, stark von der Beschaffenheit der Sehhilfe

beeinflusst und unter Umständen ausgeschlossen wird. Das Tragen der Kompaktkamera in Verbindung mit der Kopfbefestigung wird als weniger natürlich empfunden und hat während der Aufzeichnung einen größeren Einfluss auf die Ausführung der Arbeitsschritte. Das Anpassen der Kopfbefestigung an die Kopfform des Trägers bedarf mehrerer Anpassungen und ein fester Sitz kann nicht für jede Kopfform garantiert werden. Im Verlauf der Aufzeichnung bei der TKMS war zu beobachten, dass die Befestigung langsam nach vorne vom Kopf des Probanden rutschte und so den Blickwinkel der Kompaktkamera verfälschte. Das Verrutschen der Kopfbefestigung ist auf das Gewicht der Kompaktkamera und dem vor dem Kopf des Probanden befindlichen Schwerpunkts zurückzuführen. Ebenfalls war zu beobachten, dass die Kompaktkamera während der Aufzeichnungen mehrmals sehr nah an Objekte innerhalb des Arbeitsbereiches herankam. Es ist nicht auszuschließen, dass die Kompaktkamera während einer Aufzeichnung mit Objekten, wie z.B. Maschinen, Oberflächen oder Werkzeugen, zusammenstoßen könnte. Dies kann sowohl für die Aufzeichnung als auch für den Probanden als sehr irritierend bewertet werden. Hinzuzufügen ist, dass bei einer geltenden Helmpflicht, die Nutzung der Kopfbefestigung nicht möglich wäre. Bei einer Helmpflicht ist ein abweichendes Befestigungssystem notwendig, dessen Nutzung mit den geltenden Bestimmungen für die Arbeitssicherheit vereinbar sein muss.

Von den gewonnenen Erkenntnissen in Bezug auf die Videoaufzeichnung kann eine Vielzahl von Anforderungen abgeleitet werden, auf die im weiten Verlauf dieser Arbeit genauer eingegangen wird (siehe Kapitel 4.3 „Anforderungen an die Think-Aloud-Toolbox“).

3.1.2 Erhebung der akustischen Daten

Neben den erlangten Erkenntnissen bei der Erhebung von visuellen Think-Aloud-Daten konnte das Projektteam ebenfalls weitere Erkenntnisse bei der Erhebung akustischer TAD gewinnen und Faktoren identifizieren, welche die Durchführung der Erhebung beeinflussen. Diese Faktoren lassen sich in die nachfolgenden vier Bereiche aufteilen.

- Bedienbarkeit
- Ausrüstung des Probanden
- Qualität der Aufnahmen
- Beeinflussung des Probanden

Die Bedienung der verwendeten Ton-Aufzeichnungstechnik ist als sehr unterschiedlich zu bewerten. Bei der Verwendung der Videobrille startet die Ton-Aufzeichnung simultan zu der Videoaufzeichnung durch einschalten des Geräts (siehe Kapitel 3.1.1 “Erhebung der visuellen Daten“). Die Kompaktkamera verfügt ebenfalls über ein eingebautes Mikrofon, welches mit dem Starten einer Videoaufzeichnung mit der Tonaufzeichnung beginnt. Aufgrund des wasserdichten Gehäuses, mit dem die Kompaktkamera an der Kopfbefestigung angebracht wird, ist die Tonaufzeichnung des integrierten Mikrofons jedoch nicht zufriedenstellend. Um eine hochwertige Tonaufzeichnung durchzuführen, wird zusätzlich ein Diktiergerät⁶¹ verwendet. Für die Bedienbarkeit der Ausrüstung bedeutet das, dass für das Starten und Stoppen einer Aufnahme jeweils zwei Geräte bedient werden müssen. Die Bedienung des Diktiergeräts ist simpel gehalten. An der Seite des Geräts befindet sich eine Taste zum Einschalten und auf der Vorderseite befindet sich eine Taste zum Starten und Stoppen der Tonaufzeichnung (siehe Abbildung 5: Zoom Handy Recorder und t.bone EARMIC). Da sich das Gerät bei der Bedienung in der Hand des Probanden befindet, kann die Bedienung im Vergleich zu der „blinden“ Bedienung der Videoaufzeichnungsgeräte, als benutzerfreundlich bezeichnet werden.

Das Ausrüsten des Probanden mit der Tonaufzeichnung verhält sich bei der Videobrille analog zu der Videoaufzeichnung und kann als unkompliziert bezeichnet werden (siehe Kapitel 3.1.1 “Erhebung der visuellen Daten“). Da bei der Tonaufzeichnung mit Hilfe des Diktiergeräts ein zusätzliches Mikrofon (siehe Kapitel 2.2.3 “Durchführung des „Think-Aloud“ Experiments,„) verwendet wird, ist das Ausrüsten des Probanden im Vergleich zu der Videobrille aufwändiger. Der Haltebügel des Mikrofons muss am Ohr des Probanden befestigt und das Mikrofon in die Nähe des Mundes ausgerichtet werden. Nach dem Befestigen des Mikrofons wird das Diktiergerät durch das Projektteam eingeschaltet und die Aufzeichnung gestartet. Anschließend wird das Gerät in einer Tasche des Probanden platziert. So kann sich der Proband trotz des Mikrofonkabels in seinem Arbeitsbereich bewegen.

⁶¹ Zoom Handy Recorder.

Ein sehr wichtiger Faktor bei der Erhebung der akustischen Daten ist die Qualität der Aufzeichnungen. Bei der Analyse der akustischen Daten hat das Projektteam festgestellt, dass die Qualität der Tonaufzeichnungen, die mit dem Diktiergerät aufgenommen wurden am höchsten ist. Durch das nah am Mund des Probanden befindliche Mikrofon konnten die verbalisierten Gedanken akustisch sehr gut verständlich aufgezeichnet werden. Dabei wurden Nebengeräusche zwar ebenfalls hörbar aufgenommen, jedoch sind diese auf der Tonspur wesentlich leiser und weniger störend, als sie tatsächlich bei der Durchführung der Aufnahme in der Werkshalle zu hören waren. In der Folgenden Abbildung wird ein kurzer Abschnitt der Tonaufzeichnungen aus dem zweiten Praxisversuch bei den Walterwerken in Wellenform visualisiert.

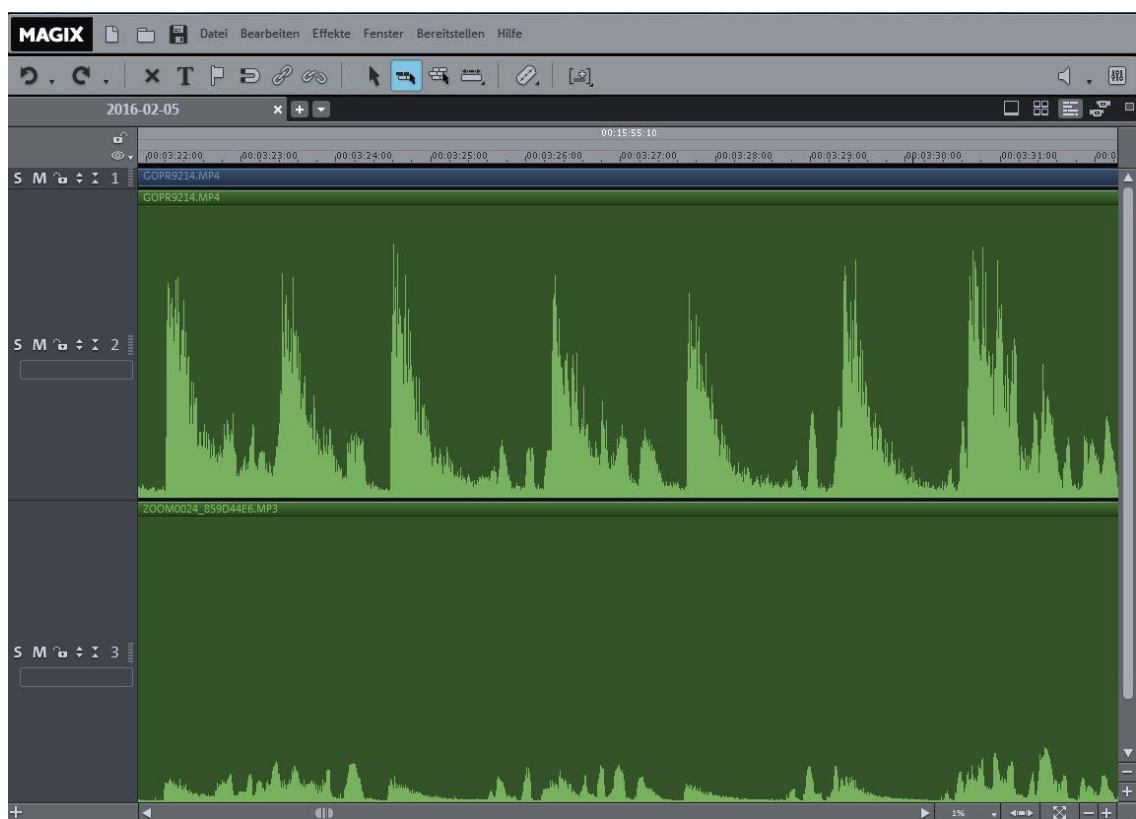


Abbildung 8: Ausschnitt der Tonspur aus der zweiten Aufnahme bei den Walterwerken

Die oberen Wellen visualisieren die Aufnahme des eingebauten Mikrofons der Kompaktkamera, während die unteren Wellen die Aufnahme des Diktiergeräts und des kabelgebundenen Mikrofons visualisieren. Der Ausschlag der Welle ist mit der Lautstärke der Aufnahme gleichzusetzen. An der unteren Welle ist zu erkennen, dass von dem Diktiergerät keine extremen Lautstärkespitzen aufgezeichnet wurden. Die erkennbaren Ausschläge sind die Visualisierung der aufgezeichneten Sprache des Probanden. Des Weiteren ist zu erkennen, dass neben den Ausschlägen auch kurze Passagen ohne Ausschläge vorhanden sind. Das gibt Aufschluss darauf, dass das Mikrofon in den Sprachpausen sehr wenig bis gar keine Nebengeräusche aufzeichnet. Im Vergleich dazu ist an den oberen Wellen zu erkennen, dass das

Mikrofon der Kompaktkamera sowohl erheblich stärkere Ausschläge als auch deutlich mehr Nebengeräusche in den Sprachpausen aufgenommen hat. Bei den sehr hohen Lautstärkespitzen in der oberen Tonspur handelt es sich um die Visualisierung von Hammerschlägen, die von einem anderen Facharbeiter in der Werkshalle ausgeführt wurden.

Zur Wahrung eines möglichst authentischen Arbeitsablaufes während der Datenerhebung, gilt auch bei der Tonaufzeichnung zu bewerten, ob und in welcher Weise der Proband durch die Aufzeichnungstechnik beeinflusst oder gestört wurde. Die im ersten Praxisversuch getestete Aufzeichnungstechnik (siehe 2.2.3 „Durchführung des „Think-Aloud“ Experiments“), bei der die Bild- und Tonaufzeichnung von einem einzigen Gerät durchgeführt wurde, ist von dem Probanden als wenig störend empfunden worden. Bei der Verwendung der zusätzlichen Tonaufzeichnungsausrüstung, welche beim zweiten und dritten Praxisversuch verwendet wurden, konnten vom Projektteam Störungen des Arbeitsablaufs beobachtet werden. So konnte beobachtet werden, dass die Kabelverbindung zwischen dem Diktiergerät und dem Mikrofon am Oberkörper der Probanden lose herunter hing und zeitweise in den Arbeits- und Bewegungsbereich eindrang. Bei dem dritten Praxisversuch bei der TKMS führte dies zum wiederholten Herausziehen des Mikrofonkabels aus dem Diktiergerät. Das Unterbrechen der Kabelverbindung führte nicht nur zu einem nachhaltigen Defekt der Tonaufzeichnung, sondern ebenfalls zu einem unangenehmen Ruck am Ohr des Probanden.⁶² Eine Führung der Kabelverbindung unter der äußeren Kleidungsschicht des Probanden kann diesem Störfaktor entgegen wirken. Das am Ohr befestigte, zusätzliche Mikrofon wurde von den Probanden übereinstimmend als nicht störend empfunden.

3.2 Erkenntnisse bei der Aufbereitung von Think-Aloud-Protokolle

Wie im vorangegangenen Kapitel festgestellt wurde (siehe Kapitel 3.1 “Erkenntnisse bei der Erhebung von Think-Aloud-Daten“), ist es im Regelfall nicht zu verhindern, dass während des Aufnahmeprozesses neben dem Arbeitsablauf des Probanden, auch für die Wissenssicherung irrelevantes Material aufgezeichnet wird. Dies ist der Fall, wenn das Projektteam in die Aufzeichnung eingreifen muss, um z.B. die Aufnahme zu unterbrechen oder die Ausrüstung nach zu justieren. Ferner ist durch die simultane Verwendung von einem Videoaufzeichnungsgerät und einem Tonaufzeichnungsgerät eine Zusammenführung der durchgeführten Aufzeichnungen notwendig.

⁶² Aufgrund der Befestigung des Mikrofons am Ohr des Probanden.

In diesem Kapitel soll auf die Erkenntnisse eingegangen werden, die das Projektteam im Verlauf des Experiments bei der Aufbereitung der erhobenen Think-Aloud-Daten erlangen konnte. Dabei soll insbesondere dargestellt werden, inwiefern die folgenden Faktoren die Aufbereitung der erhobenen Think-Aloud-Daten beeinflussen.

- irrelevantes Material
- Geheimhaltung und Datenschutz
- unterbrochenen Aufzeichnungen
- simultane Verwendung mehrerer Aufzeichnungsgeräte

Im Verlauf der Montage des Winkelgetriebe, welche Gegenstand des ersten Praxisversuchs bei den Walterwerken war, stellte der Proband fest, dass eine Rücksprache mit dem Konstruktionsbüro für die weitere Montage des Werkstück zwingen erforderlich war. Der Proband signalisierte dem Projektteam, dass er eine Unterbrechung der Aufnahme wünscht. Anhand dieser Unterbrechung soll im Folgenden die Anforderung an die nachträgliche Aufbereitung mit Hilfe von Videobearbeitungssoftware⁶³ erklärt werden. Bei dem Zusammenführen einer Unterbrochenen Aufnahme gilt es zu identifizieren, ob Material aufgezeichnet wurde, welches irrelevant für den aufgezeichneten Prozess ist. Im behandelten Beispiel signalisierte der Proband verbal, dass er eine Unterbrechung wünscht. Das Projektteam nahm dem Probanden daraufhin die verwendete Videobrille ab und schaltete diese aus. Bei der Fortsetzung der Aufnahme wurde das Gerät wieder eingeschaltet, anschließend dem Probanden aufgesetzt und auf korrekten Sitz überprüft. Darauf folgend setzte der Proband die Montage fort. Vom Signal des Probanden bis zur Fortsetzung der Montage wurden mehrere Sekunden Videomaterial aufgezeichnet, welche für den Montageprozess und somit zur Wissensspeicherung, belanglos sind.⁶⁴ Bei Aufbereitung der Aufzeichnungen sind diese Teile der Aufzeichnungen mit Hilfe der Schnittfunktion der verwendeten Software zu entfernen. Die Schnittfunktion ermöglicht es, eine Aufnahme an einem beliebigen Zeitpunkt zwischen dem Anfang und dem Ende zu unterteilen. Der als irrelevant identifizierte Teil der Aufzeichnung kann daraufhin entfernt werden. In der folgenden Abbildung (Abbildung 9: Schnitt und Überblendung der Videoaufzeichnung) ist dargestellt, wie die Zusammenführung einer Unterbrochenen Aufzeichnung mit dem verwendeten Videobearbeitungsprogramm durchgeführt wird.

⁶³ Verwendete Software: MAGIX Video deluxe 2015 Premium.

⁶⁴ Im Kapitel 3.1.1 „Erhebung der visuellen Daten“ wurde erläutert, dass durch eine vereinfachte Bedienung der Ausrüstung, welche vom Probanden selbst durchgeführt werden kann, die Aufnahme von irrelevantem Material verringert werden kann.

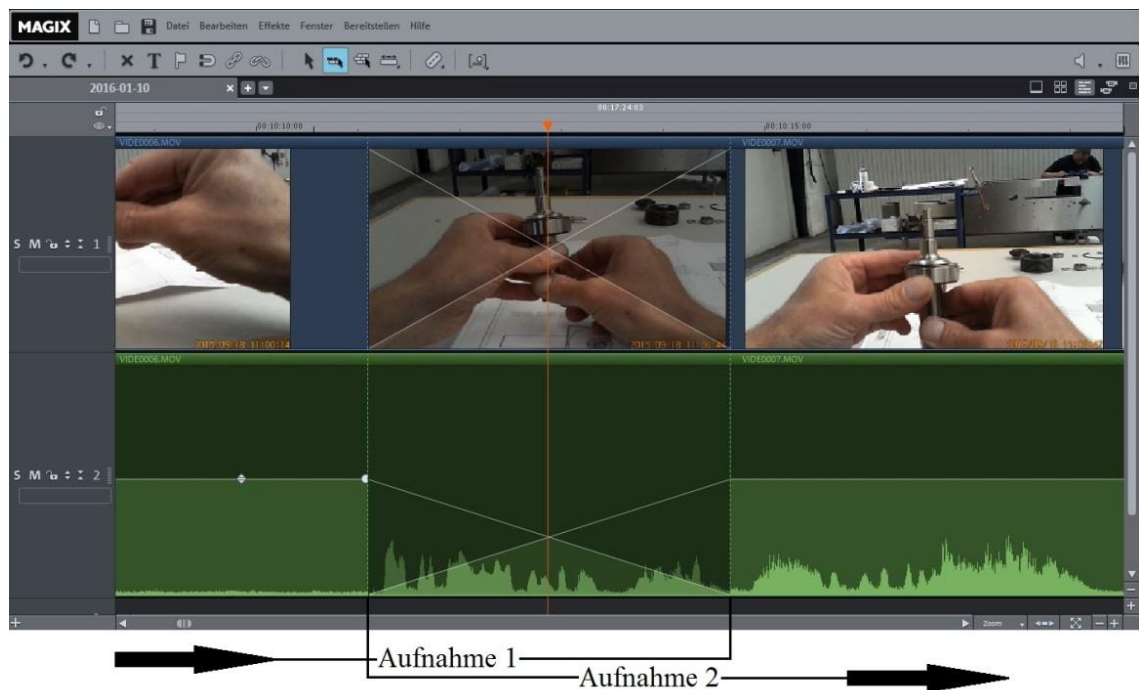


Abbildung 9: Schnitt und Überblendung der Videoaufzeichnung

Um die Betrachtung des Think-Aloud-Protokolls für den späteren Nutzer angenehm zu machen, wurde für die Zusammenfügung der Aufzeichnungen eine Überblendung gewählt. Bei einer Überblendung überlappt sich das Ende einer Aufnahme mit dem Anfang der darauf folgenden Aufnahme. Dadurch wird der Wechsel zwischen den Aufnahmen für den Betrachter angenehmer. An der Abbildung ist zu erkennen, dass die Aufnahme 2 bereits vor dem Ende der Aufnahme 1 anfängt. Der Startpunkt der Aufnahme 2 markiert den Beginn der Überblendung. Im Verlauf der Überblendung verändert sich die Transparenz der Aufnahmen linear. Zu Beginn der Überblendung ist die Aufnahme 2 zu 100 Prozent durchsichtig, während Aufnahme 1 zu 0 Prozent durchsichtig ist. Diese Werte ändern sich im Verlauf der Überblendung, sodass die Aufnahme 1 zum Ende der Überblendung zu 100 Prozent durchsichtig ist und Aufnahme 2 zu 0 Prozent. Die Überblendung der Tonspur erfolgt durch eine lineare Änderung der Lautstärke beider Tonspuren. So wird die Tonspur der Aufnahme 1 im Verlauf der Überblendung leiser, während die Tonspur der Aufnahme 2 lauter wird. Hier ist bei der Überblendung darauf zu achten, dass keine wichtigen Aussagen des Probanden von der Überblendung beeinflusst werden, um den Verlust von Informationen zu verhindern. Somit muss die Länge der Überblendung in den Schnitt der Aufzeichnungen mit einbezogen werden. Neben der Identifizierung und Entfernung von irrelevanten Think-Aloud-Daten muss bei der Sichtung und Aufbereitung ebenfalls darauf geachtet werden, dass Aufzeichnungen von Vorgängen, die der Geheimhaltung unterliegen oder unter Datenschutz stehen (siehe Kapitel 3 „Erkenntnisgewinn aus empirischer Forschung“), ebenfalls aus den Aufzeichnungen entfernt werden.

Ein weiterer Einflussfaktor in Bezug auf die Komplexität der Aufbereitung der erhobenen TADs ist die simultane Aufzeichnung mit mehr als einem Gerät. Beim zweiten Praxisversuch wurden Video und Ton mit unterschiedlichen Geräten aufgezeichnet (siehe Kapitel 2.2.3 „Durchführung des „Think-Aloud“ Experiments“). Beim Starten der Aufnahme wurde durch das Projektteam zuerst die Videoaufzeichnung und darauf folgend die Tonaufzeichnung gestartet. Durch diesen asynchronen Start der Aufzeichnungsgeräte muss bei der Aufbereitung eine Synchronisation der Videospur und der Tonspur erfolgen. In der Folgenden Abbildung (siehe Abbildung 10: Synchronisation von Bild und Ton) wird dargestellt, wie diese Synchronisation mit dem verwendeten Bildbearbeitungsprogramm realisiert wird.

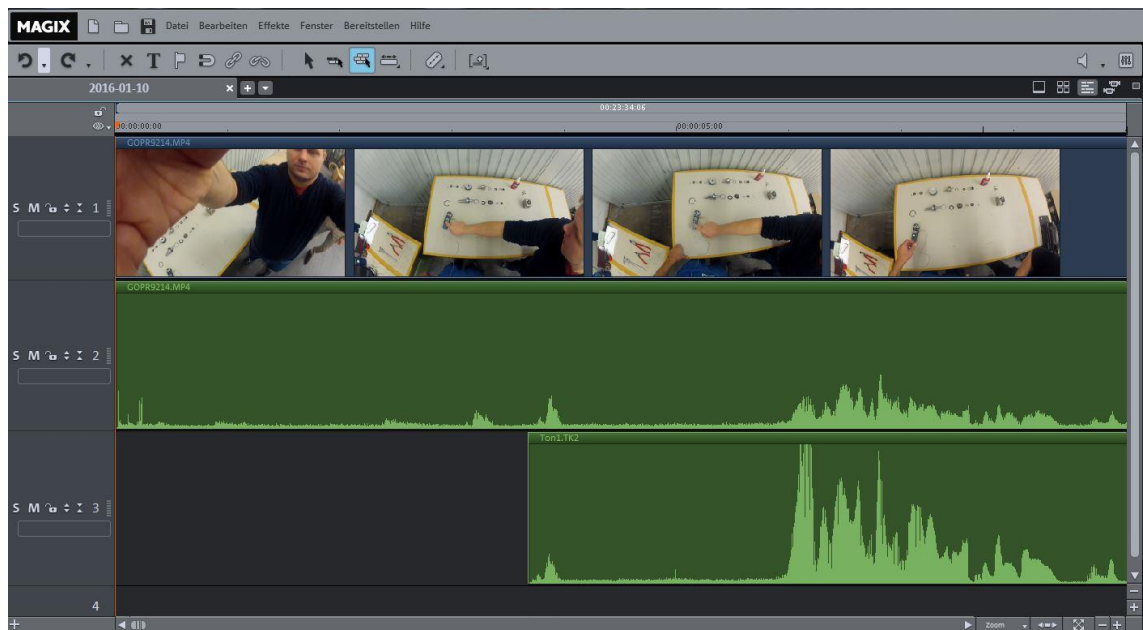


Abbildung 10: Synchronisation von Bild und Ton

In der Abbildung sind drei Bild- bzw. Tonspuren zu erkennen.

1. Bildaufzeichnung der Kompaktkamera
2. Tonaufzeichnung der Kompaktkamera
3. Tonaufzeichnung des Diktiergeräts

Da beim Starten der Videoaufzeichnung auch gleichzeitig die Tonaufzeichnung der Kompaktkamera gestartet wird, kann die Tonaufzeichnung der Kompaktkamera als Referenz für die Synchronisation mit der Tonaufzeichnung des Diktiergeräts verwendet werden. Dabei spielt die Visualisierung der Tonspuren eine wichtige Rolle. Aufgrund der unterschiedlichen Aufzeichnungsqualität der Tonaufnahmen (siehe Kapitel 3.1.2 „Erhebung der akustischen Daten“) sind die Visualisierungen nicht identisch. Anhand der zeitlichen Abstände zwischen den dargestellten Ausschlägen und deren Erscheinungsbild, ist das Synchronisieren der Tonspuren jedoch möglich. Es ist zu erwähnen, dass das Unterbrechen einer Aufzeichnung mit mehreren Geräten, eine erneute Synchronisation erforderlich macht. Die im dritten

Praxisversuch durchgeführte Videoaufzeichnung mit zwei unterschiedlichen Geräten⁶⁵ diene alleine dem Zweck eines direkten Vergleichs beider technischen Lösungen. Aufgrund der zusätzlichen Komplizierung der Erhebung der TADs ist diese Art der Videoaufzeichnung für das Konzept nicht relevant und somit sind die Erkenntnisse bei der Aufbereitung dieser Daten für diese Arbeit von keinem Mehrwert.

Abschließend soll der mit der Erhebung der TADs verbundene Aufwand bewertet werden. Zusammenfassend ist das Projektteam zu der Erkenntnis gekommen, dass der Aufbereitungsaufwand im direkten Zusammenhang mit der Länge der erhobenen TAD steht. Das erhobene Material muss sowohl auf Irrelevantes, als auch auf Material überprüft werden, welches der Geheimhaltung unterliegt oder dessen Verarbeitung von Datenschutz ausgeschlossen ist. Ebenfalls beeinflussen Unterbrechungen des Aufnahmeprozesses den Aufbereitungsaufwand negativ, da jede Unterbrechung eine nachträgliche Zusammenführung der einzelnen Aufnahmen notwendig macht. Diese negative Beeinflussung wird zusätzlich verstärkt, wenn die Aufnahmen mit mehreren Aufzeichnungsgeräten durchgeführt werden, was eine Synchronisation der Aufnahmen mit jeder Schnittbearbeitung⁶⁶ erforderlich macht. Die genannten Einflussfaktoren haben ihren Ursprung bei der technischen Durchführung der Erhebung und lassen die Schlussfolgerung zu, dass der Aufwand bei der Aufbereitung erheblich durch eine effiziente Erhebung der Think-Aloud-Daten verringert werden kann.

⁶⁵ Technaxx Video HD und die GoPro Hero 2.

⁶⁶ Heraustrennen von unerwünschtem Bild- oder Tonmaterial und das anschließende Zusammenfügen des verbleibenden Materials.

4 Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

Auf Basis der in den vorherigen Kapiteln gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnissen, gilt es im Folgenden die Anforderungen an die notwendigen Lösungskomponenten zu definieren und somit die Grundlage für einen ganzheitlichen Lösungsansatz zur Wissenssicherung zu konzipieren. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Komponenten (siehe 2.1 “Die Lösungskomponenten“):

- Prozessstruktur des Think-Aloud-Outfits
- Think-Aloud-Manager
- Think-Aloud-Toolbox

4.1 Darstellung der notwendigen Prozessstruktur des Think-Aloud-Outfits

Für eine konsistente Durchführung von Wissenssicherung ist es erforderlich, einen klaren und reproduzierbaren Prozess zu entwickeln. Bevor auf die notwendigen Prozesse eingegangen wird, muss der Vollständigkeit halber die Definition von Prozessen und deren Modellierungsmethoden behandelt werden. Unter Prozessen wird eine Reihe von logisch verknüpften Aufgaben verstanden, die einen Wert für eine Organisation schöpfen.⁶⁷ STAUD definiert einen Prozess wie folgt: *“Ein [Geschäfts-]Prozess besteht aus einer zusammenhängenden abgeschlossenen Folge von Tätigkeiten (Aktivitäten), die zur Erfüllung einer betrieblichen Aufgabe notwendig sind. Die Tätigkeiten werden von Aufgabenträgern in organisatorischen Einheiten mit ihrer Aufbau- und Ablauforganisation unter Nutzung der benötigten Produktionsfaktoren geleistet.”*⁶⁸ Folglich kann die Wissenssicherung im Sinne dieser Arbeit von der Erhebung der Think-Aloud-Daten, über die Aufbereitung dieser, bis zur Speicherung des fertigen Think-Aloud-Protokolls, als Prozess angesehen werden. Um diesen Prozess verständlich zu dokumentieren, spielt die Wahl der richtigen Darstellungsform eine wichtige Rolle. ALLWEYER unterscheidet dabei folgende Darstellungsformen: *„[Geschäfts-]Prozesse können auf unterschiedliche Weise Dokumentiert werden. Möglichkeiten sind die Beschreibung in Form von Text, tabellarische Darstellungen, grafische Ablaufdiagramme ohne Verwendung bestimmter Regeln sowie die Erstellung von Modellen gemäß bestimmter Notationen.“*⁶⁹ Für die Darstellung der notwendigen Prozessstruktur der Think-Aloud-Outfits wird für diese Arbeit eine grafische Darstellungsform nach einer definierten Notation gewählt. *„Die grafisch orientierte Geschäftsprozessmodellierung gemäß einer definierten Notation ist sehr anschaulich. Der Kontrollfluss kann übersichtlich dargestellt werden. Die Verwendung*

⁶⁷ Vgl. Davenport / Short 1990, S. 4.

⁶⁸ Staud 2006, S. 9.

⁶⁹ Allweyer 2005, S. 130.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

*einer Notation erleichtern eine gleichartige Darstellung und ein einheitliches Verständnis der Modelle.*⁷⁰ Die grafische Darstellung eines Prozesses kann durch verschiedene, auf grafischen Notationen basierende Modellierungssprachen erfolgen. In der Praxis werden die Unified Modeling Language (UML), die ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK)⁷¹ und die BPMN häufig als Werkzeug zur Prozessmodellierung verwendet. Für die diese Arbeit hat sich der Autor für BPMN als Methode zur Prozessmodellierung entschieden. *„BPMN stand zunächst für „Business Process Modeling Notation“, wurde in der ersten Fassung maßgeblich von Stephen A. White von IBM entwickelt und 2004 von der Business Process Management Initiative (BPMI) veröffentlicht. Von Anfang an war die Zielsetzung, eine standardisierte, grafische Prozessnotation bereitzustellen, die auch für die Prozessautomatisierung verwendet werden konnte.*⁷² Seit 2006 ist BPMN ein Standard der Object Management Group (OMG) und wurde seit dem mehrfach überarbeitet und weiterentwickelt. Im Jahr 2009 wurde die aktuelle Version BPMN 2.0 verabschiedet.⁷³ In BPMN werden die Aufgaben innerhalb eines Prozesses durch sog. „Tasks“ dargestellt und deren Abfolge durch Verbindungen („Sequence Flows“) verdeutlicht. Mit Hilfe von Entscheidungs- und Verzweigungspunkten („Gateways“) können parallele Abläufe, Synchronisationen und bedingte Abläufe modelliert werden. Verantwortungsbereiche werden durch Bahnen („Swimlanes“) definiert. Unterschiedliche Verantwortungsbereiche innerhalb einer Organisation werden als sog. „Pools“ zusammengefasst. Es ist ebenfalls möglich Nachrichten („Message Flows“) Organisationsübergreifend abzubilden. Ereignisse („Events“) definieren Start und Ende eines Prozesses und können ebenfalls als Einflussfaktor in den Prozess eingreifen. Zusätzliche Informationen und Daten können durch „Annotations“ in die Darstellung integriert werden.⁷⁴

⁷⁰ Allweyer 2005, S. 133.

⁷¹ Auf die Definition und Erläuterung der UML und EPK wird nicht eingegangen, da dies den Umfang dieser Arbeit übersteigt. Es wird für weitere Information auf Allweyer 2005 verwiesen.

⁷² Freund & Rücker 2012, S. 8.

⁷³ Vgl. Object Management Group (OMG) 2011: Business Process Model and Notation, Version 2.0.

⁷⁴ Vgl. Gabler Wissenschaftslexikon: Business Process Model and Notation (BPMN), 2. Merkmale.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

Unter Verwendung dieser Notationen soll im Folgenden der Prozess einer Wissenssicherung (WS) abgebildet werden. Bei der Modellierung des Prozesses wird von folgenden Rahmenbedingungen, die die Organisation betreffen, ausgegangen:

- Es besteht bereits ein Wissensmanagement, in dem die Wissenssicherung im Sinne dieser Arbeit und die darin enthaltenen Lösungskomponenten implementiert sind.
- Die Organisation verfügt über ein hinreichendes Wissensmanagementsystem, welches die Speicherung der erhobenen Think-Aloud-Daten (TAD) und den fertigen Think-Aloud-Protokollen ermöglicht.
- Restriktionen innerhalb der Organisation, wie z.B. die Geheimhaltung⁷⁵, sind entkräftet.

Der Prozess des Think-Aloud-Outfits (siehe Abbildung 12: BPMN Wissenssicherungsprozess des Think-Aloud-Outfits) bildet den gesamten Ablauf der Wissenssicherung ab und beinhaltet dabei zwei Teilprozesse, welche in den folgenden Kapiteln (siehe 4.1.1 „Prozessstruktur für die Erhebung von Think-Aloud-Protokollen“ und 4.1.2 „Prozessstruktur für die Aufbereitung von Think-Aloud-Protokollen“) detailliert beschrieben und modelliert werden.

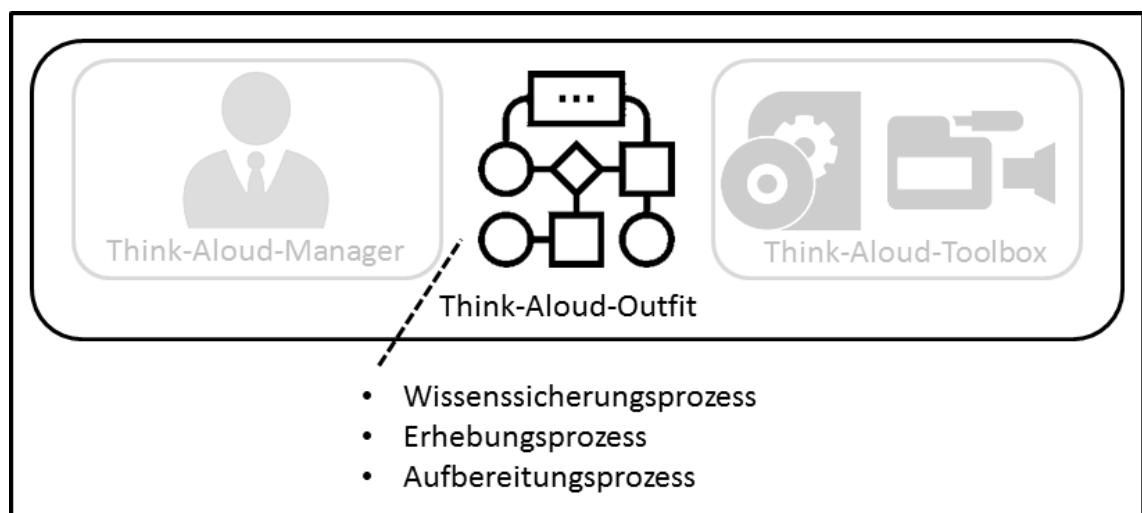


Abbildung 11: Prozesse des Think-Aloud-Outfits⁷⁶

⁷⁵ Vgl. Gehrke 2015, S.57ff.

⁷⁶ Eigene Darstellung

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

Das Startereignis (Prozess identifiziert) des Gesamtprozesses ist die Identifizierung eines Arbeitsablaufes (Prozess), welcher von einem Leaving Expert (LE) ausgeführt wird, dessen Wissen das Wissensmanagement (WS) als sicherungswürdig betrachtet. Das Wissensmanagement weist den Think-Aloud-Manager (TAM) an, zusammen mit dem Leaving Expert eine Wissenssicherung von dem identifizierten Prozess durchzuführen. Der Think-Aloud-Manager übermittelt dem Leaving Expert eine Einverständniserklärung (EV)⁷⁷ zur Erhebung und Verarbeitung dessen personenbezogener Daten. Der Leaving Expert erhält die Einverständniserklärung und sendet diese unterschrieben an den Think-Aloud-Manager zurück. Sollte der Leaving Expert sein Einverständnis nicht erteilen, teilt er das dem Think-Aloud-Manager mit, welcher die Information an das Wissensmanagement weiterleitet. In diesem Fall wäre dieser Wissenssicherungsprozess gescheitert und das Endereignis (WS nicht erfolgt) tritt ein. Die fehlende Kooperationsbereitschaft des Leaving Expert muss auf der Ebene des Wissensmanagements adressiert werden. Wenn der Think-Aloud-Manager die Einverständniserklärung mit der Unterschrift des Leaving Expert erhält wird der Wissenssicherungsprozess fortgeführt. Der Think-Aloud-Manager übermittelt dem Leaving Expert Terminvorschläge für die Erhebung von Think-Aloud-Daten (TAD) und bereitet die Aufzeichnungsausrüstung der Think-Aloud-Toolbox (TAT) vor. Der Leaving Expert prüft nach Erhalt die Terminvorschläge und bestätigt anschließend einen Termin für die Erhebung. Der kommunizierte Termin (Termin für WS) dient als Zwischenereignis des Gesamtprozesses und bestimmt gleichzeitig den Übergang zum Teilprozess (TAD erheben) für die Erhebung der Think-Aloud-Daten unter Verwendung der Aufzeichnungstechnik der Think-Aloud-Toolbox. Im Anschluss an den Erhebungsprozess folgt der Teilprozess (TAD aufbereiten), in dem die erhobenen Think-Aloud-Daten aufbereitet und zu einem Think-Aloud-Protokoll (TAP) transformiert werden. Mit dem Abschluss des Aufbereitungsprozess ist die Wissenssicherung erfolgt und der Wissenssicherungsprozess des Think-Aloud-Outfits abgeschlossen.

⁷⁷ Siehe Anhang: Einverständniserklärung TKMS.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

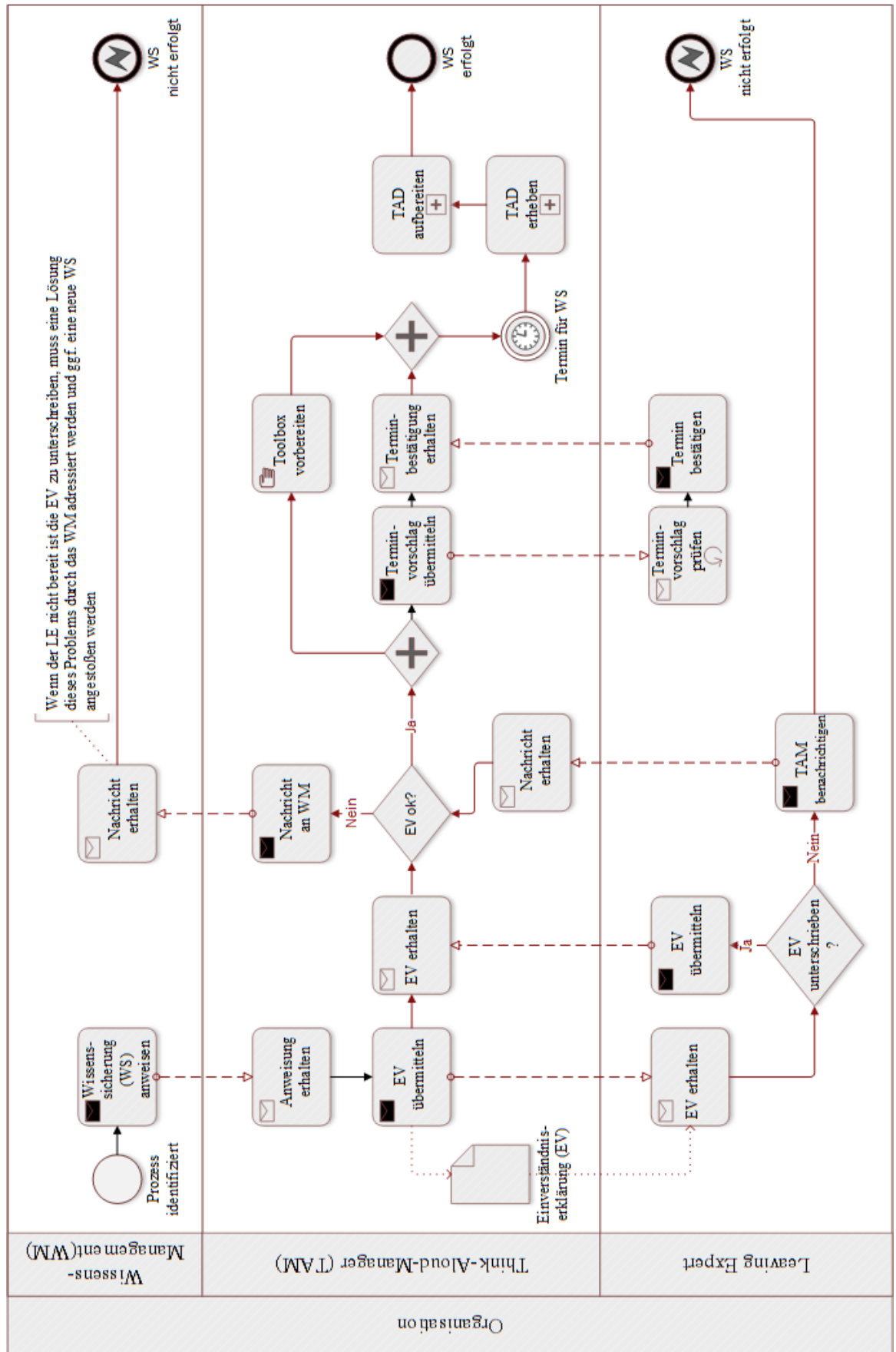


Abbildung 12: BPMN Wissenssicherungsprozess des Think-Aloud-Outfits

4.1.1 Prozessstruktur für die Erhebung von Think-Aloud-Protokollen

Der Prozess für die Erhebung von Think-Aloud-Daten (siehe Abbildung 13: BPMN Think-Aloud-Daten Erhebungsprozess) ist ein Teilprozess des im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Gesamtprozesses des Think-Aloud-Outfits. Der Erhebungsprozess bildet die Interaktion zwischen Think-Aloud-Manager und Leaving Expert ab und verdeutlicht, wie unter Verwendung der Aufzeichnungstechnik der Think-Aloud-Toolbox ein Arbeitsprozess aufgezeichnet und so der erste Schritt zur Wissenssicherung in Form von Think-Aloud-Daten unternommen wird.

Der Termin für die Durchführung einer Wissenssicherung markiert das Starterereignis (Termin für WS) für den Prozess der Think-Aloud-Daten Erhebung. Der Think-Aloud-Manager begibt sich samt Think-Aloud-Toolbox zum Ort der Durchführung der Aufzeichnung (Arbeitsbereich des LE aufsuchen). Sollte der Leaving Expert noch keine Einweisung in die Erhebungsprozess erhalten haben, wird dieser vom Think-Aloud-Manager in den Prozess eingewiesen (Einweisung erteilen) und mit der Ausrüstung vertraut gemacht. Anschließend wird der Leaving Expert mit der betriebsbereiten Aufzeichnungsausrüstung ausgestattet (LE ausrüsten) und kann mit dem aufzuzeichnenden Arbeitsprozess und der Erhebung der Think-Aloud-Daten beginnen (Prozess / Erhebung durchführen). Der Think-Aloud-Manager beobachtet den Vorgang während der Durchführung um etwaige Probleme zu identifizieren (Prozess / Erhebung beobachten). Wenn der Arbeitsprozess abgeschlossen ist, wird die Aufzeichnung durch den Leaving Expert beendet (Prozess / Erhebung beenden) und der Think-Aloud-Manager kann die Ausrüstung wieder entfernen (Ausrüstung entfernen). Anschließend werden die Think-Aloud-Daten geprüft (TAD prüfen), ob es bei der Erhebung zu technischen Ausfällen der Aufzeichnungsgeräte oder ähnlichen Problemen gekommen ist. Ist dies der Fall, wird der Erhebungsprozess wiederholt (LE ausrüsten). War die Erhebung erfolgreich, werden die Think-Aloud-Daten für den folgenden Teilprozess der Aufbereitung gespeichert (TAD speichern). Mit der Speicherung der erhobenen Daten ist das Endereignis (TAD Erhebung abgeschlossen) eingetroffen.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

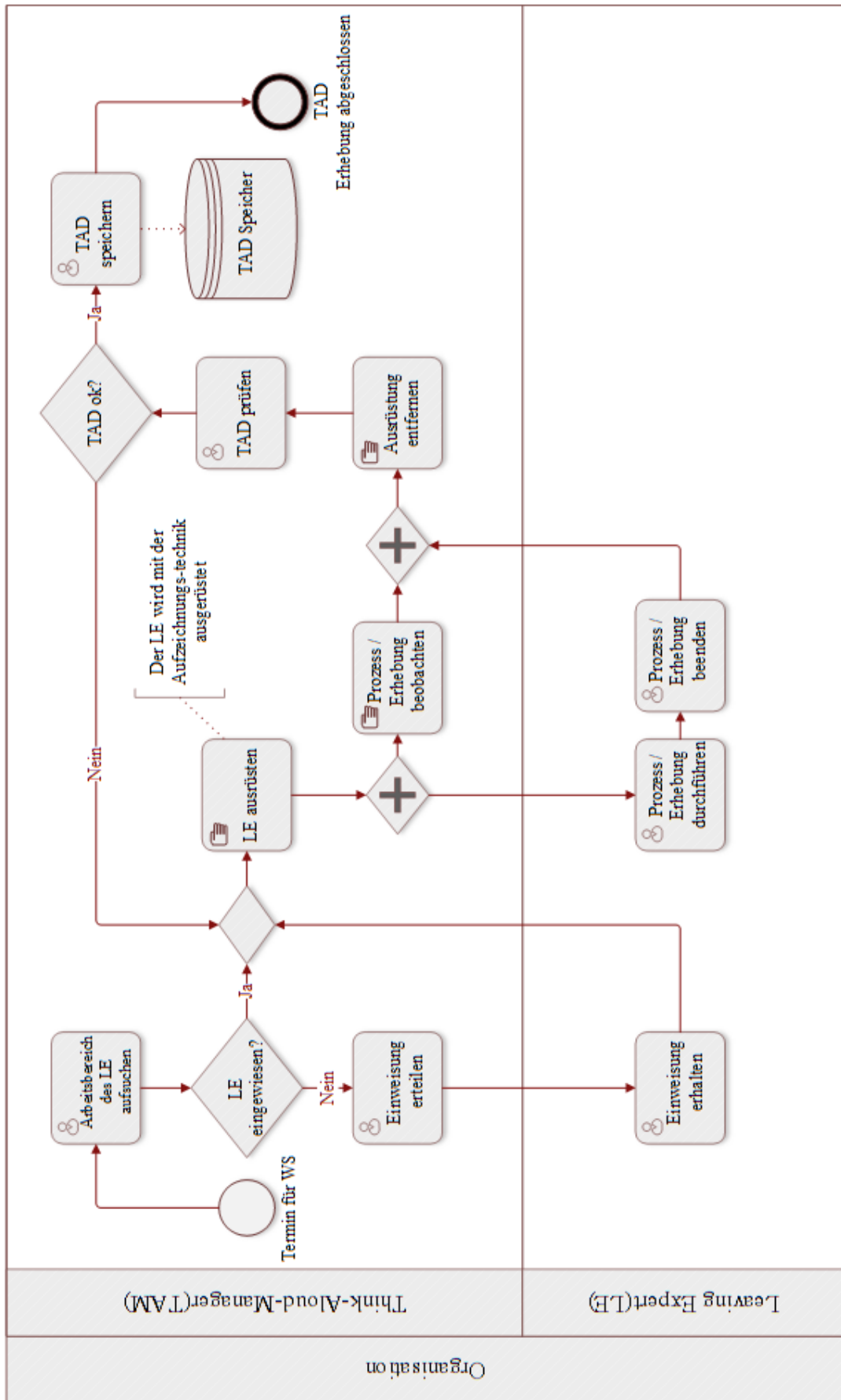


Abbildung 13: BPMN Think-Aloud-Daten Erhebungsprozess

4.1.2 Prozessstruktur für die Aufbereitung von Think-Aloud-Protokollen

Im Anschluss an den Erhebungsprozess (siehe 4.1.1 “Prozessstruktur für die Erhebung von Think-Aloud-Protokollen“) folgt der Teilprozess der Aufbereitung (siehe Abbildung 14: BPMN Think-Aloud-Daten Aufbereitungsprozess). In diesem Aufbereitungsprozess wird dargestellt, wie die erhobenen Think-Aloud-Daten unter Verwendung der in der Think-Aloud-Toolbox enthaltenen Video- und Tonbearbeitungssoftware, von rohen Bild- und Tonmaterial zu einem Think-Aloud-Protokoll transformiert werden.

Das Abschließen des Erhebungsprozesses ist das Starterereignis (TAD wurden erhoben) für den Think-Aloud-Daten Aufbereitungsprozess. Der Think-Aloud-Manager nutzt die Videobearbeitungssoftware aus der Think-Aloud-Toolbox um die Think-Aloud-Daten aus dem Speicher zu importieren (TAD aufrufen). Anschließend ist der Zustand dieser rohen Bild- und Tondaten zu analysierten (TAD analysieren). Sind Video und Ton der Think-Aloud-Daten mit verschiedenen Geräten aufgezeichnet worden, ist es für die Qualität des späteren Think-Aloud-Protokolls notwendig diese zu synchronisieren (Daten synchronisieren), damit die Videospur mit der Tonspur übereinstimmt. Wurden die Daten mit einem einzigen Gerät aufgezeichnet, ist eine Synchronisation nicht notwendig und der Think-Aloud-Manager kann mit der Sichtung der Aufzeichnung fortfahren (TAD auf Irrelevantes prüfen). Der Nutzen der Sichtung ist es, Video und Tonmaterial, welches irrelevant für den aufgezeichneten Prozess ist oder vom Datenschutz ausgeschlossen wird, aus den Think-Aloud-Daten zu entfernen (Irrelevantes entfernen). Mit dem abschließen der Aufbereitung (Aufbereitung abschließen) ist die Transformation von rohen Think-Aloud-Daten zu einem Think-Aloud-Protokoll vollzogen. Mit dem Einfügen des Think-Aloud-Protokolls in das Wissensmanagementsystem (Think-Aloud-Protokoll speichern) wird simultan die erfolgreiche Wissenssicherung (erfolgreich WS melden) an das Wissensmanagement kommuniziert. Mit der Durchführung dieser simultanen Prozesse tritt das Endereignis (Wissenssicherung abgeschlossen) des Aufbereitungsprozesses ein.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

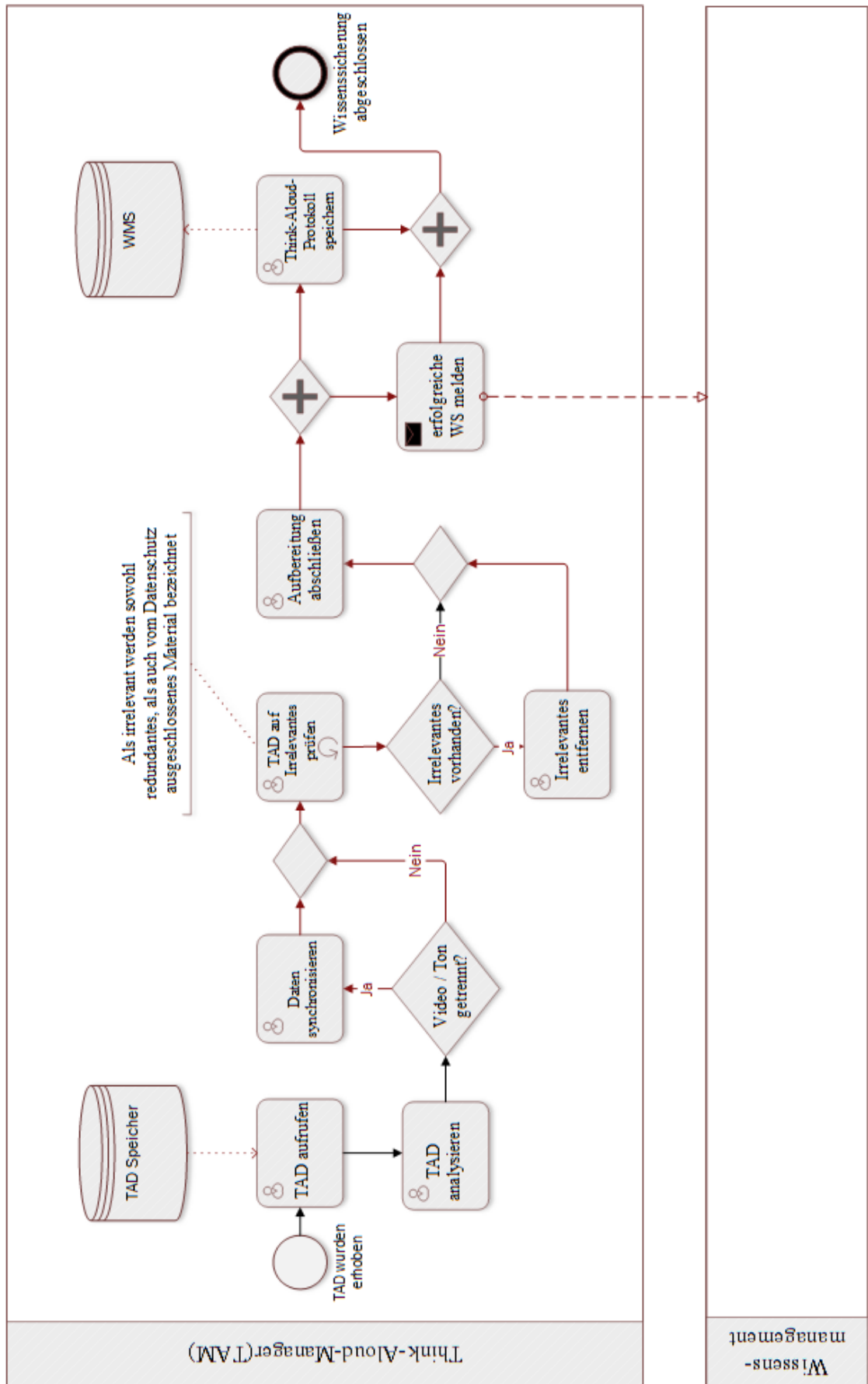


Abbildung 14: BPMN Think-Aloud-Daten Aufbereitungsprozess

4.2 Anforderungen an den Think-Aloud-Manager

Nach der Modellierung der Prozessstruktur des Think-Aloud-Outfits soll in diesem Kapitel das Arbeitsgebiet und die Anforderungen an den Think-Aloud-Manager (TAM) definiert werden. Die Durchführung von Wissenssicherung in Sinne des Think-Aloud-Konzeptes stellt Anforderungen aus unterschiedlichen Disziplinen an das Berufsbild des TAM. Im ersten Teil dieses Kapitels soll auf die erforderlichen Kenntnisse zur technischen Umsetzung der Wissenssicherung und die daraus resultierenden Aufgaben eingegangen werden. Anschließend wird ein Qualifikationsprofil des TAM anhand der notwendigen Kompetenzen erstellt. Für die Profilerstellung wird in dieser Arbeit auf das Kompetenzmodell zurückgegriffen.⁷⁸ Neben dem Kompetenzmodell werden in der Literatur noch das Genfer Modell und das REFA Modell als Merkmalklassifikationen zur Profilerstellung verwendet.⁷⁹ Der Begriff Kompetenz stellt „[...]in grober Verallgemeinerung nicht nur das firmenspezifische Wissen dar, das nicht allgemeine und jedermann zugängliche Fach- und Methodenkenntnisse beinhaltet, sondern sog. Dispositionen, d.h. innere Voraussetzungen einer Person.“⁸⁰ Im beruflichen Kontext werden die Kompetenzen in vier Bereiche unterteilt:

- **Fachkompetenz:** *„Fähigkeit, fachbezogenes und fachübergreifliches Wissen zu verknüpfen, zu vertiefen, kritisch zu prüfen sowie in Handlungszusammenhängen anzuwenden. Es handelt sich um rein fachliche Fertigkeiten und Kenntnisse, die i.d.R. im Rahmen einer Ausbildung erworben und durch Fortbildung erweitert werden.“⁸¹*
- **Methodenkompetenz:** *„Teil der Kompetenz von Mitarbeitern, der (relativ) unabhängig von Fachwissen ist und sich auf die Fähigkeit, Fachwissen zu beschaffen und zu verwerten und allgemein mit Problemen umzugehen, bezieht.“⁸²*
- **Sozialkompetenz:** *„Kommunikative (Dialogfähigkeit), integrative (Konsensfähigkeit) und kooperative (Teamfähigkeit) Fähigkeiten eines Menschen, die aus der Sozialisation bzw. aus dem sozialen Lernen entstehen.“⁸³*
- **Personale Kompetenz:** *„Darunter werden Einstellung, Werthaltungen und motivationale Aspekt im Kompetenzportfolio eines Mitarbeiters verstanden.“⁸⁴*

⁷⁸ Auf andere Modelle zur Erstellung von Anforderungs- oder Qualifikationsprofilen wird nicht eingegangen, da dies den Umfang dieser Arbeit ohne nennenswerten Mehrwert übersteigt.

⁷⁹ Vgl. Hanek 2000, S. 7.

⁸⁰ Haenel 2005, S. 43.

⁸¹ Gabler Wirtschaftslexikon: Fachkompetenz.

⁸² Steinmayr 2005, S. 60.

⁸³ Gabler Wirtschaftslexikon: Sozialkompetenz.

⁸⁴ Steinmayr 2005, S. 61.

4.2.1 Erforderliche Kenntnisse zur Erhebung von Think-Aloud-Daten

Für eine Identifizierung aller erforderlichen Kenntnisse des TAM, wird im Folgenden eine Aufstellung die einzelnen auszuführenden Tätigkeiten des TAM erfolgen. Diese Tätigkeiten werden anschließend analysiert, um die erforderlichen Kompetenzen zu ermitteln.

Auswahl der geeigneten Video- und Tonaufzeichnungsgeräte.

Der TAM muss von Beginn einer Wissenserhebung entscheiden, welche Aufzeichnungsgeräte aus der Think-Aloud-Toolbox für die Aufnahme des ausgewählten Arbeitsprozess geeignet sind. Dabei sind folgende Einflussfaktoren zu bedenken:

- Lichtverhältnisse
- Geräuschkulisse
- Detailgrad des Arbeitsprozesses
- Eigenschaften des Probanden
- Art und Umfang des Arbeitsprozesses

Um auf Lichtverhältnisse zu reagieren, die für Videoaufzeichnung ungeeignet sind, muss der TAM wissen, wie die Beleuchtung im Arbeitsbereich des Experten beeinflusst werden kann, um geeignete Lichtverhältnisse zu schaffen. Ungeeignete Lichtverhältnisse können zu zusätzliche Lichtquellen beeinflusst werden. Neben der Qualität des Videomaterials ist die Tonqualität für eine Wissenssicherung äußerst kritisch, denn ohne die verbalisierten Gedanken des Experten, ist eine Explikation von implizitem Wissen nur mit einem erheblichen Kontextverlust möglich. Daher muss der TAM Lösungen bereitstellen können, wie die Verbalisierungen des Experten in einer hohen Qualität aufgezeichnet werden könnte. Durch den Einsatz von zusätzlichen Tonaufzeichnungsgeräten und Mikrofonen kann die Qualität der Tonaufzeichnungen deutlich verbessert werden. Die aus dem Experiment gewonnenen Erkenntnisse zeigen jedoch, dass die Verwendung von zusätzlicher Technik mit einem erhöhten Aufwand, sowohl bei der Erhebung als auch bei der Aufbereitung, verbunden ist. Bei der Auswahl der Aufzeichnungstechnik ist ebenfalls zu bedenken, wie detailreich der Arbeitsprozess gestaltet ist. Gerade bei Arbeitsprozessen, bei denen der Experte sich viel bewegt und seine Körperhaltung und Arbeitsposition ändert, empfiehlt sich die Verwendung von einer Kamera mit Weitwinkelobjektiv. Nachteil dieser Kamera ist jedoch, dass sehr feine und präzise Handgriffe nicht mit einem ausreichenden Detaillierungsgrad aufgenommen werden würden. Der TAM muss also entscheiden können, welche Aufzeichnungsausrüstung die verwertbarsten Aufnahmen liefern kann. Dies bedarf sowohl umfangreiche Kenntnisse bzgl. der Ausrüstung und ihrer spezifischen Eigenschaften, als auch ausreichende Fachkenntnisse über den aufzuzeichnenden Arbeitsprozess. Weiterführend muss der TAM den Erhebungsprozess und die Auswahl der Ausrüstung auch auf den Experten abgestimmt werden. So kann die Verwendung

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

von Videobrillen erschwert oder ausgeschlossen werden, wenn der ausgewählte Experte Brillenträger ist. Der TAM müsste in einem solchen Fall individuelle Lösungen finden, die eine Wissenssicherung trotzdem gewährleisten. Neben den Eigenschaften des Experten haben auch Rahmenbedingungen und Umfang des Arbeitsprozesses Auswirkungen auf den Erhebungsprozess, auf die der TAM reagieren muss. Rahmenbedingungen wie Arbeitsschutzbestimmungen können u. U. die Verwendung von bestimmter Ausrüstung ausschließen. Sollte der Experte dazu verpflichtet sein, während des Arbeitsprozesses einen Helm und/oder eine Schutzbrille zu tragen, würde das die Verwendung der bisher getesteten Ausrüstung erheblich erschweren. Es liegt dann in der Verantwortung des TAM, die zur Verfügung stehende Ausrüstung zu modifizieren und eine Wissenssicherung durchzuführen. Der Umfang des Arbeitsprozesses diktiert die Länge der Aufzeichnung und damit die Anforderungen an die Akkulaufzeit und der Kapazität des Speichermediums. Der TAM muss somit von Beginn der Aufzeichnung berechnen, wie viel Akku- und Speicherkapazität für eine Aufzeichnung des gesamten Prozesses notwendig sind und ggf. eine sinnvolle Unterbrechung zum Wechsel des Akkus oder des Speichermediums einplanen.

Durchführung des Erhebungsprozesses

Auf die Auswahl und Vorbereitung der geeigneten Ausrüstung folgt die Durchführung des Erhebungsprozesses. Die Aufgaben des TAM im Zuge der Erhebung lassen sich wie folgt unterteilen:

- Vorbereitung des Experten
- Beobachtung der Aufnahme
- Hilfestellung bei unzureichender Verbalisierung
- Beurteilung der Erhobenen Daten

Um einen möglichst reibungslosen Ablauf des Arbeits- und Erhebungsprozess zu gewährleisten, muss der TAM den Experten mit der Aufzeichnungsausrüstung ausstatten und diesem die Funktionsweise und Bedienung erklären. Hier ist es für die Qualität der Aufnahmen wichtig, dass dem Experten der Aufnahmewinkel des verwendeten Videoaufzeichnungsgeräts erläutert wird und wie der Experte bei Bedarf die Aufzeichnung unterbrechen kann. Während des Erhebungsprozesses ist es die Aufgabe des TAM, den Arbeitsprozess und den Experten zu beobachten. Dabei muss er auf eine mögliche Fehlbedienung der Ausrüstung den Experten identifizieren und im Bedarfsfall Hilfe leisten. Ferner muss der TAM die Sprachfähigkeit des Experten bewerten. Im Verlauf des Experiments konnte festgestellt werden, dass nicht jeder Experte seine Gedanken ausreichend verbalisieren kann. Hier muss der TAM in den Aufzeichnungsprozess aktiv eingreifen und den Experten durch gezieltes Fragen zum

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

Aussprechen dessen Gedanken animieren.⁸⁵ ⁸⁶ Die Identifizierung von unzureichender Verbalisierung und die Explikation von Wissen durch gezielte Fragestellung, fordern grundlegende Fachkenntnisse bzgl. des aufgenommenen Arbeitsprozesses. Nach Beendigung des Arbeitsprozesses und der Aufzeichnung muss der TAM die erhobenen TAD sichten und beurteilen, ob diese verwertbar und mit Hilfe von Videobearbeitungssoftware zu einem TAP aufbereitet werden können oder ob der Erhebungsprozess wiederholt werden muss. Die Bewertung erfordert im Speziellen Erfahrungswerte in Bezug auf die Aufbereitung der Daten, auf die im folgenden Kapitel eingegangen wird.

4.2.2 Erforderliche Kenntnisse zur Aufbereitung von Think-Aloud-Protokollen

Der Aufbereitungsprozess, welcher in den bisherigen Untersuchungen durch GIWOLEIT und GEHRK nur unzureichend behandelt wurde, stellt besondere Anforderungen an die Fähigkeiten des TAM. Wie bereits in Kapitel 3.2 „Erkenntnisse bei der Aufbereitung von Think-Aloud-Protokolle“ erläutert wurde, konnte das Projektteam im Rahmen des durchgeführten Experiments feststellen, dass die Erhebungsphase kein vollständiges Think-Aloud-Protokoll hervorbringt, sondern eine variierende Anzahl von Teilaufnahmen, die einer nachträglich Bearbeitung und Zusammenführung bedürfen. Um zu beleuchten, welche Anforderungen die Aufbereitungsphase an den TAM stellt, sollen im Folgenden alle notwendigen Arbeitsschritte betrachtet werden.

Das Fundament für den gesamten Aufbereitungsprozess bildet der sichere Umgang mit der Videobearbeitungssoftware und dem IT-System, auf dem die Software betrieben wird. Der TAM muss in der Lage sein, die TAD mit Hilfe der Software in einen vollständigen Expertenbericht zu transformieren. Der Fokus der Bearbeitung liegt dabei auf zwei Kriterien; Inhalt und Präsentation. Der TAM muss den Inhalt der erhobenen Daten bewerten und entscheiden, welche Aufnahmen kritische Information für die Wissenssicherung enthalten und welche nicht. Der Anspruch an die Identifizierung von irrelevantem Material kann sehr stark variieren. Aufnahmen, die offensichtlich keinen Bezug zu dem aufgenommenen Arbeitsprozess haben, wie z.B. das Säubern des Arbeitsplatzes oder Ersetzen eines defekten Werkzeugs, sind sehr leicht als nicht essentiell zu identifizieren. Das Erkennen von unwichtigen Arbeitsschritten, die im Verlauf des Arbeitsprozesses aufgenommen werden, bedarf jedoch fachbezogener Kenntnisse des TAM. Besonders wenn der Experte über keine ausreichende Sprachfähigkeit verfügt, und den nicht essentiellen Arbeitsschritt, nicht als einen solchen verbal kennzeichnet. Eine weitere kritische Aufgabe des TAM ist das Entfernen von Inhalten, deren Verarbeitung vom Datenschutzgesetz ausgeschlossen wird. Neben der inhaltlichen Analyse der Aufnahmen, ist eine sinnvolle Präsentation Ziel des Aufbereitungsprozesses. Darunter ist zu verstehen, dass

⁸⁵ Vgl. Giwoleit 2015, S. 44.

⁸⁶ Vgl. Gehrck 2015, S. 48.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

die TAD, welche u. U. aus mehreren Video- und Audiodateien bestehen, mit Hilfe der Videobearbeitungssoftware zu einer einzelnen, vollständigen Videodatei zusammengefügt werden. Der Anspruch bei der Durchführung hängt dabei sehr stark von dem Output des Erhebungsprozesses ab.

Es kann zusammengefasst werden, dass sowohl die Erhebung als auch die Aufbereitung der Think-Aloud-Daten einen großen Einfluss auf die Wissenssicherung hat. Es ist ersichtlich, dass die Erhebung des Wissens zwar vom Experten selbst durchgeführt wird, die Qualität der Wissenssicherung aber maßgeblich von den Fähigkeiten des TAM bestimmt wird. Für eine Ermittlung der Anforderungen die das Berufsbild des TAM an einen Mitarbeiter stellt, soll im folgenden Kapitel ein Qualifikationsprofil für den TAM erstellt werden.

4.2.3 Qualifikationsprofil des Think-Aloud-Managers

Bei der Betrachtung der genannten Aufgaben des TAM ist zu erkennen, dass sich die benötigte Fachkompetenz in mehrere Wissensbereiche aufteilt. Der TAM muss fachliche Grundkenntnisse in Bezug auf die aufgezeichnete Tätigkeit haben. Dies bedeutet, dass der TAM möglichst eine praktische Ausbildung oder Berufserfahrung in dem Tätigkeitsfeld haben sollte, in dem er die Wissenssicherung durchführt. Besonders wenn der Experte über keine ausreichende Sprachkenntnisse verfügt, hat das Fachwissen des TAM direkten Einfluss auf die Wissenssicherung, da er den Experten zum lauten Aussprechen seiner Gedanken animieren muss. Des Weiteren sind die Fachkenntnisse bei der Vorbereitung und Auswahl der geeigneten Aufzeichnungsgeräte von großem Wert, da der TAM die Art, den Umfang und die Rahmenbedingungen der Arbeitsprozesses im Vorfeld besser beurteilen kann und den Erhebungsprozess gezielter vorbereiten kann. Der zweite Kompetenzbereich des TAM ist die Ton- und Videotechnik. Die Fachkompetenz im Umgang mit der Aufzeichnungstechnik wird von dem Berufsbild eines Mediengestalters für Bild und Ton abgedeckt. *„Mediengestalter Bild und Ton stellen nach redaktionellen Vorgaben Bild- und Tonprodukte her [...]. Dafür müssen sie die technischen Geräte und Anlagen beherrschen und einsetzen, insbesondere die Aufnahmetechnik, Bild- und Tonträger, Licht- und Beschallungstechnik, Bildgestaltungs- und Schnitttechnik.“*⁸⁷ In Bezug auf die Tätigkeit des TAM ist besonders der Umgang mit der Aufnahmetechnik, Licht- und Beschallungstechnik hervorzuheben, da diese Fähigkeiten großen Einfluss auf die Qualität der Wissenssicherung haben. Zusätzlich ist das Beherrschen von Bildgestaltungs- und Schnitttechnik wichtig für die Aufbereitung der TAD. Wie bereits erläutert, ist die Grundlage hierfür ein sicherer Umgang mit IT-Systemen. Hier überschneidet sich das Berufsbild des Mediengestalters mit dem eines typischen IT-Berufs. GUTHEIM kommt in diesem Zusammenhang zu dem Schluss, dass wenn man *„einen Blick in die*

⁸⁷ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Mediengestalter/-in Bild und Ton.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

Ausbildungsverordnungen der neuen IT- und Medienberufe wirft, man schnell feststellt, dass ca. 2/3 der Ausbildungsinhalte beider Berufsbilder identisch sind und nur zu 1/3 berufsspezifisch orientiert sind.“⁸⁸ Das lässt die Schlussfolgerung zu, dass ein im Umgang mit IT-Systemen versierter Mitarbeiter, bereits ein beträchtliches Fundament an Grundfähigkeiten besitzt, auf die eine Fortbildung im Bereich Bild-, Ton- und Schnitttechnik aufbauen kann. Selbstverständlich darf bei der Betrachtung der Anforderungen nicht vernachlässigt werden, dass der gesamte Wissenssicherungsprozess Teil des Wissensmanagement ist. Da der TAM in Sinne dieses Konzeptes als reines Instrument zur Wissenssicherung verstanden wird und er auf Weisung des Wissensmanagement handelt, sind die umfassenden Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Wissensmanagers nicht zwingend erforderlich. Ein wichtiger Punkt ist jedoch, dass sowohl für den Wissensmanager als auch für den TAM, eine gute Kenntnis über das Unternehmen, die Unternehmenskultur und die Branche von großem Wert sind. *„Knowing the organization, its culture, and its key players probably renders acceptability and yields advantages in the consulting and influencing aspects of the job.*“⁸⁹ So kann eine lange Betriebszugehörigkeit die Akzeptanz der Mitarbeiter für den TAM und die Wissenssicherung erhöhen und somit die Zusammenarbeit zwischen TAM und Leaving Expert verbessern.

Für den TAM ist eine ausgeprägte Methodenkompetenz ebenfalls von großem Wert. Die *„Methodenkompetenz soll dazu beitragen, dass das Fachwissen im Wege der Selbststeuerung geplant und zielgerichtet umgesetzt werden kann.*“⁹⁰ So können Methoden als unterstützende Verfahren angesehen werden, die es dem TAM ermöglichen sein Fachwissen anzuwenden, zu erweitern und auf Probleme zu reagieren. Beim Nachgehen seiner Tätigkeit wird der TAM wiederholt Einflüssen ausgesetzt sein, die ihn in der Ausführung der Wissenssicherung hindern (siehe 3.1 „Erkenntnisse bei der Erhebung von Think-Aloud-Daten“). Dabei kann es unter Umständen schwierig zu erkennen sein, warum die Anwendung einer Methode das angestrebte Ergebnis in einer bestimmten Situation nicht liefern konnte. So ist es kritisch für die Wissenssicherung, dass der TAM bei der Erhebung und Aufbereitung der Think-Aloud-Daten sein Fachwissen in Bezug auf die Verwendung der Hard- und Software sicher umzusetzen weiß. Neben der methodischen Anwendung der Hard- und Software, ist ganzheitliches, kritisches, kreatives und innovatives Denken eine wesentliche Fähigkeit zur Wissensentwicklung, Wissensverteilung und Wissensnutzung.⁹¹

Der Schlüsselfaktor für den Erfolg für dieses Konzept der Wissenssicherung und Wissensmanagement im Allgemeinen, ist die Bereitschaft der Leaving Experts ihr Wissen mit dem Unternehmen zuteilen. So untersuchte HENGST im November 2001 in einer empirischen

⁸⁸ Vgl. Gutheim 2001, S. 15.

⁸⁹ Earl / Scott 1999, S.35.

⁹⁰ Fritsche 2001, S. 75.

⁹¹ Vgl. Fritsche 2001, S. 75.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

Studie, welche Anforderungen Unternehmen an einen Wissensmanager stellen. „Die befragten Interviewpartner definierten eine Vielzahl von Eigenschaften und Fähigkeiten, die für eine erfolgreiche Tätigkeit der Wissensmanager notwendig sind. Dabei wurden vor allem Kommunikationsfähigkeit und Vertrauen herausgestellt“⁹² Hengst kam zu dem Schluss, dass neben dem Fachwissen besonders die Sozialkompetenz eine Grundlage für ein erfolgreiches Wissensmanagement ist. Daraus lässt sich schließen, dass die Moderationsfähigkeit des TAM, also die Aufgabe mündige Menschen in einer offenen Kommunikation auf das Erreichen von selbstgewählten Zielen auszurichten, bei der Zusammenarbeit mit den Leaving Experts von hoher Bedeutung sein wird.⁹³ Da das Verarbeiten von persönlichen Daten einen Teil der Tätigkeit der Wissenssicherung ausmacht, muss eine solide Vertrauensbasis zwischen den Mitarbeitern und dem TAM hergestellt werden. Zusätzlich sollte dies durch eine Verschwiegenheitserklärung rechtlich versichert werden. Durch das Agieren als Vorbild, Schaffen von Vertrauen und das Abschätzen, welche Verhaltensweisen in bestimmten Situationen angebracht sind, wird der TAM leichteren Zugang zu den Leaving Experts und deren Wissen erlangen.⁹⁴

Während sich die Sozialkompetenz auf die Art und Weise konzentriert wie der TAM mit seinem Umfeld interagiert und dieses auf dem TAM reagiert, beschreibt die personale Kompetenz wie der TAM mit sich selbst umgeht und wie er eingestellt ist. So fordert die Tätigkeit des TAM eine hohe Lern- und Leistungsbereitschaft. Zum Erzielen der bestmöglichen Leistung muss der TAM bereit sein, den Umgang mit neuer Hard- und Software zu erlernen. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls zu erwarten, dass der TAM seinen Entscheidungs-Kompetenzen kennt und bereit ist, diese zur Verbesserung der Wissenssicherung auszunutzen. Dies kann z.B. die Überarbeitung der Prozesse, das Anschaffen von neuer Ausrüstung oder eine Wiederholung eines Erhebungsprozesses betreffen. Im Umgang mit den Leaving Experts ist es durchaus möglich, dass diese nicht die nötige Bereitschaft zur Kooperation besitzen. Der TAM muss in solchen Fällen konstruktiv mit einem solchen Widerstand umgehen. Besonders im Zuge der Implementierung dieses Wissenssicherungskonzepts wird dem TAM ein gewisses Maß an Frustrtoleranz abverlangt.⁹⁵

⁹² Hengst 2003, S. 407.

⁹³ Vgl. Wahren 1996, S. 191.

⁹⁴ Vgl. Fritsche 2001, S 76f.

⁹⁵ Vgl. Larsson 2002, S. 82.

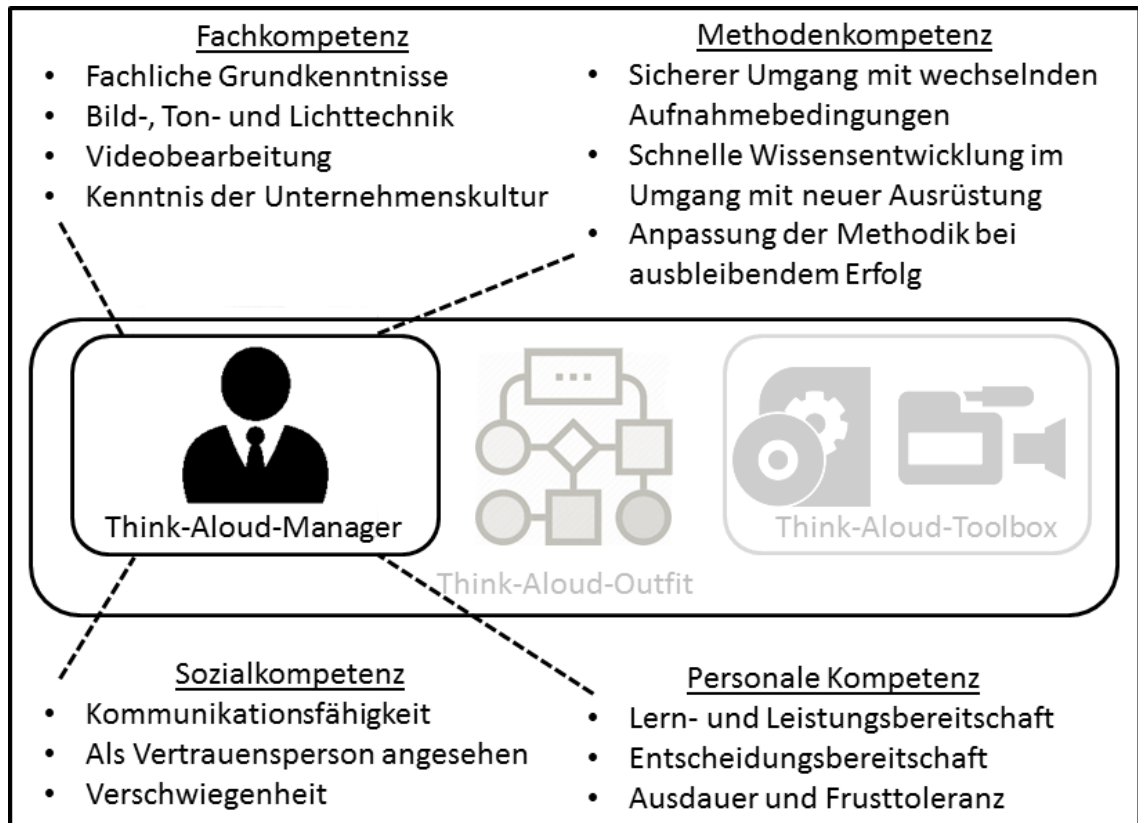


Abbildung 15: Qualifikationsprofil des Think-Aloud-Managers⁹⁶

Abschließend werden in Abbildung 15 die notwendigen Kompetenzen des Think-Aloud-Managers zur Veranschaulichung zusammenfassen dargestellt.

⁹⁶ Eigene Darstellung.

4.3 Anforderungen an die Think-Aloud-Toolbox

Nach dem Modellieren der notwendigen Prozessstruktur und der Erstellung eines Qualifikationsprofils für die Think-Aloud-Manager muss im Folgenden ermittelt werden, welche Anforderungen an die technische Ausrüstung, die Think-Aloud-Toolbox (TAT), gestellt werden. Hierfür werden die in Kapitel 3.1 „Erkenntnisse bei der Erhebung von Think-Aloud-Daten“ und 3.2 „Erkenntnisse bei der Aufbereitung von Think-Aloud-Protokolle“ erlangten Erkenntnisse erneut betrachtet und konkrete Anforderungen an die Hard- und Software definiert.

4.3.1 Anforderungsmerkmale der einzusetzenden Hardware

Anhand der erlangten Erkenntnisse im Zusammenhang mit der Erhebung von visueller und akustischer Think-Aloud-Daten konnten bereits die Anforderungen identifiziert werden, welche an die Aufzeichnungstechnik gestellt werden.

- Bedienbarkeit
- Tragekomfort und Beeinträchtigung des Trägers
- Qualität der Aufnahmen
- Aufnahmewinkel

Für einen unkomplizierten Ablauf des Erhebungsprozesses ist eine benutzerfreundliche Bedienung der Ausrüstung eine wichtige Anforderung. Es ist zu bedenken, dass die Verantwortung, Vorbereitung und Betreuung des Erhebungsprozess im zwar Aufgabenbereich des TAM liegen, die Video- und Tonaufzeichnungen aber im Endeffekt vom Leaving Expert durchgeführt wird. Da der Umgang mit Aufzeichnungsgeräten im Regelfall nicht Teil der Kernkompetenz des Leaving Expert ist, muss die Bedienung, also das Starten, Unterbrechen und Stoppen der Aufzeichnung, möglichst leicht umzusetzen sein. Obwohl die Bedienung der Ausrüstung in Gänze vom TAM ausgeführt werden kann, ist es für den Prozess effizienter, wenn der Leaving Expert die Ausrüstung ebenfalls bedienen kann. Besonders bei spontanen Unterbrechungen der Aufnahme ist dies förderlich. Zum einen wird dem Leaving Expert ein größeres Kontrollgefühl vermittelt, was sich positiv auf das Wohlbefinden und unter Umständen auch auf die Sprachfähigkeit auswirken kann. Zum anderen entsteht durch Unterbrechungen mehr irrelevantes Material, wenn diese ausschließlich vom TAM kontrolliert werden (siehe Kapitel 3.2 „Erkenntnisse bei der Aufbereitung von Think-Aloud-Protokolle“). Die Aufnahme von weniger irrelevantem Material hat zusätzlich einen positiven Einfluss auf den Aufbereitungsprozess, da weniger Schnittbearbeitung der TAD erforderlich ist. Dieser Einfluss erhöht sich, wenn die Aufzeichnung von mehreren Geräten simultan durchgeführt wird, da der zusätzliche Aufwand weder durch die Schnittbearbeitung, noch durch die Synchronisation der unterschiedlichen Video- und Tonaufnahmen erhöht wird.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

Das bereits angesprochene Wohlbefinden des Leaving Expert weist auf eine weitere Anforderung hin. Die Aufzeichnungsrüstung der TAT sollte für den Leaving Expert angenehm zu tragen sein und diesen bei der Durchführung der Arbeitsprozesse nicht einschränken. Der Tragekomfort wird von mehreren Eigenschaften der Ausrüstung beeinflusst. Die Bauart der Aufzeichnungsausrüstung hat den Erkenntnissen zufolge den größten Einfluss darauf, wie der Leaving Expert das Tragen der Ausrüstung empfindet. Dabei wurde das Tragen einer Videobrille von den Probanden während des Experiments bevorzugt und im Vergleich zu der Kopfbefestigung der Kompaktkamera, als natürlicher empfunden. Das Gewicht der Aufzeichnungsausrüstung hat zusätzlichen Einfluss auf diese Empfindung und steht in Wechselwirkung mit der Bauart des Geräts. Das Gewicht der verwendeten Videobrille beträgt 60 Gramm und wurde Bauartbedingt gleichmäßig auf die Ohren und Nase des Probanden verteilt. Im Vergleich beträgt das Gewicht der Kompaktkamera in Verbindung mit der Kopfbefestigung 193 Gramm und übersteigt das Gewicht der Videobrille um das Dreifache. Die subjektive Empfindung dieses Gewichtsunterschieds wurde durch die Bauart der Kopfbefestigung zusätzlich verstärkt (siehe 3.1.1 Erhebung der visuellen Daten). Neben der Bauart und dem Gewicht ist das Vorhandensein von Kabeln ein weiteres Kriterium, das den Tragekomfort und die Beeinträchtigung des Leaving Expert beeinflusst. So kann eine Verkabelung am Leaving Expert zu einer Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit führen, auch wenn sich die verbundenen Geräte beide am Körper des Leaving Expert befinden. Diese Erkenntnis konnte im Zuge des dritten Praxisversuchs gewonnen werden, bei dem der Proband wiederholt mit der Verkabelung an Objekten in seinem Arbeitsbereich verhakte. Ferner muss das Tragen der Aufzeichnungsausrüstung den geltenden Reglementierungen für die Arbeitssicherheit vereinbar sein. Die Nutzung der Aufzeichnungsausrüstung darf das Tragen von Schutzkleidung, wie Sicherheitsbrillen oder Helmen, nicht beeinträchtigen. Somit lässt sich eine brillenähnliche, kabellose Bauart als eine Hauptanforderung identifizieren, die die geeignete Hardware zu erfüllen hat.

Eine weitere Anforderung ist die Qualität der Aufnahmen, dabei ist zwischen visuellen und akustischen Aufnahmen zu unterscheiden. Die im Experiment verwendeten Aufzeichnungsgeräte haben beide mit einer Auflösung von 1280 x 720 Bildpunkten und einer Aufnahmegeschwindigkeit von 30 Bildern pro Sekunde zufriedenstellendes Videomaterial aufgezeichnet (siehe 3.1.1 Erhebung der visuellen Daten). Hier ist anzumerken, dass sowohl die genannte Auflösung als auch die Aufzeichnungsgeschwindigkeit zum Zeitpunkt dieser Arbeit als unterer Standard gilt. Bei der Gewichtung der Bildqualität als Kriterium muss folglich der Anwendungsbereich der Wissenssicherung berücksichtigt werden. Wenn die Wissenssicherung besonders hochauflösende Aufnahmen notwendig macht, muss dies bei der Auswahl der Ausrüstung entsprechend berücksichtigt werden. Die Qualität der akustischen Aufzeichnung

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

stellt zusätzliche Anforderungen an die Aufzeichnungstechnik, welche von der Aufzeichnungsumgebung stark beeinflusst werden. Die akustischen Daten, welche während des Experiments erhoben wurden, machten deutlich, dass die Tonaufzeichnungsqualität der Videobrille und der Kompaktkamera, aufgrund der lauten Nebengeräusche, nur bedingt zufrieden stellend sind. Mit Hilfe eines zusätzlichen Tonaufzeichnungsgeräts und eines Mikrofons wurden die qualitativ hochwertigsten Tonaufzeichnungen durchgeführt (siehe 3.1.2. Erhebung der akustischen Daten). Eine hochwertige Tonaufzeichnung ist für die Qualität des Think-Aloud-Protokolls ein kritisches Merkmal, denn ohne den Kontext, den die verbalisierten Gedanken des Leaving Experts enthalten, ist eine reine Videoaufzeichnung für die Wissenssicherung ungenügend. Wird die Wissenssicherung in einem Arbeitsbereich durchgeführt, in dem ein hoher Geräuschpegel herrscht, muss die technische Ausrüstung der TAT verwertbare Tonaufzeichnungen liefern. Dies kann über ein hochwertiges, in das Videoaufzeichnungsgerät integriertes Mikrofon oder über die Nutzung eines zusätzlichen Mikrofons realisiert werden. Das zusätzliche Mikrofon sollte aus Gründen des Tragekomforts über eine kabellose Verbindung wie Bluetooth⁹⁷ oder NFC⁹⁸ mit dem Videoaufzeichnungsgerät verbunden werden.

Neben der Bild- und Tonqualität der Aufzeichnungen hat der Aufnahmewinkel der Videokamera ebenfalls einen großen Einfluss auf die Wissenssicherung. Denn für die Aufzeichnung des gesamten Kontextes eines Arbeitsprozesses ist es wichtig, dass das Bild mit dem ausgezeichneten Gedankenprotokoll übereinstimmt. Im Zuge des Experiments konnte festgestellt werden, dass die Aufnahmewinkel der verwendeten Videokameras nicht uneingeschränkt für die aufgezeichneten Arbeitsprozesse geeignet waren. Bei der verwendeten Videobrille kann es wiederholt zu Aufnahmen, bei denen sich das Werkstück außerhalb des Aufnahmewinkels von 63 Grad befand. Somit ging ein Teil an Informationen verloren, was für eine ganzheitliche Wissenssicherung schädlich ist. Bei den Aufnahmen, die mit der Kompaktkamera aufgezeichnet wurden, konnte festgestellt werden, dass durch den sehr großen Aufnahmewinkel von 170 Grad zwar der gesamte Prozess aufgezeichnet wurde, der Arbeitsprozess aber in den Aufnahmen nicht mehr detailliert erkennbar und nachvollziehbar war. Ferner weicht der Aufnahmewinkel der Kompaktkamera von dem Blickwinkel des Probanden ab. Für einen hohen Detaillierungsgrad der Aufnahmen ist die Verwendung eines herkömmlichen Kamerawinkels wie bei der Videobrille vorzuziehen. Wenn das Aufzeichnungsgerät von unterschiedlichen Leaving Experts verwendet wird, kann der Aufnahmewinkel aufgrund der unterschiedlichen Körperhaltungen abweichen. Um zu

⁹⁷ „Bluetooth™ ist eine Funktechnik für den Nahbereich, die drahtlose Anbindung mobiler Endgeräte wie Notebooks, Drucker und Mobiltelefone ermöglicht, so dass sie untereinander Daten austauschen können.“ Roos 2001, S. 11.

⁹⁸ „Near Field Communication (NFC) is an emerging wireless short-range communication technology that is based on existing standards of the Radio Frequency Identification (RFID) infrastructure.“ Burkard 2012, S.1.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

verhindern, dass wichtige Informationen, Bauteile oder Handgriffe bei einer Aufzeichnung nicht von dem Aufnahmewinkel der Kamera abgedeckt werden, muss dieser einstellbar sein. Eine Justierbarkeit des Aufnahmewinkels alleine garantiert jedoch keine vollständige Aufzeichnung, da sich die Arbeitshaltung des Leaving Experts während eines Prozesses ändern kann. Eine fortwährende Kontrolle des Aufnahmewinkels ist nötig. Dies kann über eine drahtlose Verbindung zwischen dem Aufnahmegerät und einem Bildschirm realisiert werden. Mit Hilfe dieser Funktion kann der TAM oder der Leaving Expert während des Aufnahmevorganges den Aufnahmewinkel permanent überprüfen, ohne den Prozess unterbrechen zu müssen.

Zur Veranschaulichung werden in Abbildung 16 die Anforderungen an die technische Ausrüstung abschließend abgebildet.

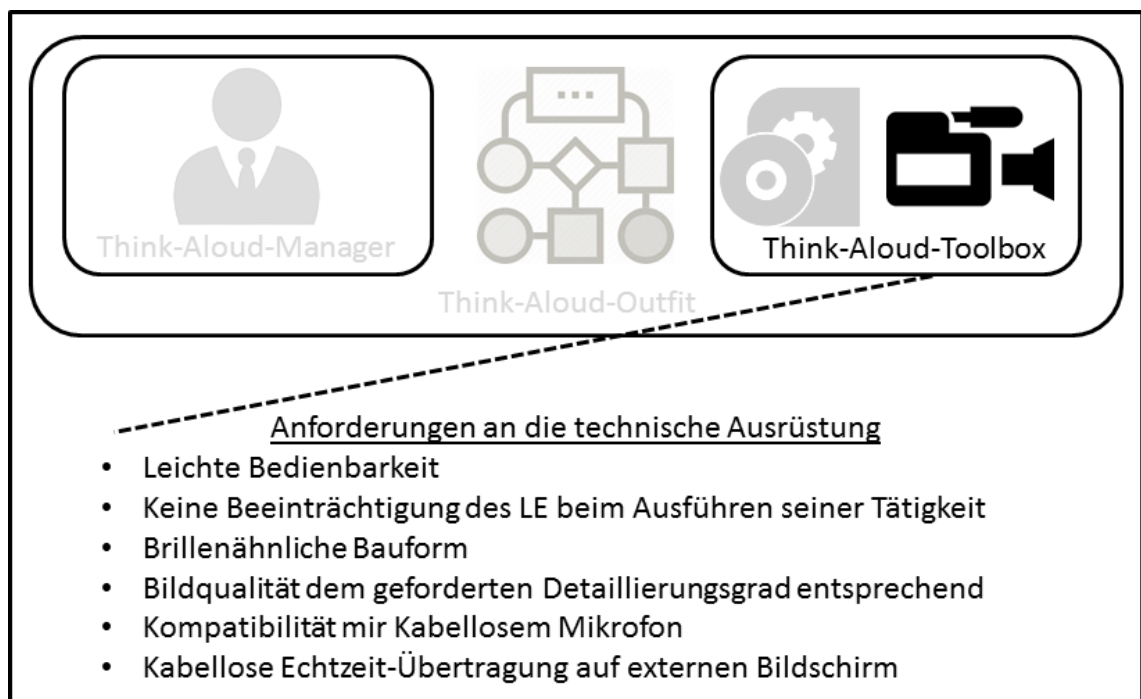


Abbildung 16: Anforderungen an die technische Ausrüstung⁹⁹

⁹⁹ Eigene Darstellung

4.3.2 Anforderungsmerkmale der einzusetzenden Software

Für eine effiziente Durchführung des Aufbereitungsprozesses, muss dem TAM eine Videobearbeitungs-Software zur Verfügung gestellt werden. Im Folgenden soll anhand der in Kapitel 3.2 „Erkenntnisse bei der Aufbereitung von Think-Aloud-Protokolle“ gewonnenen Erkenntnissen analysiert werden, was die Zielsetzung des Aufbereitungsprozesses ist und welche Anforderungen an eine Softwarelösung von den Zielen abgeleitet werden können. Diese Anforderungen sollen als Grundlage für eine Nutzwertanalyse in einem späteren Beschaffungs-Entscheidungs-Prozess dienen können. Die Nutzwertanalyse und die darauf folgenden Beschaffungsprozesse sind jedoch nicht Teil dieser Arbeit.

„Ziele existieren nicht aus sich heraus, sondern müssen erarbeitet werden. Ein erster Ansatz zur Erarbeitung von Zielen ist die Analyse[...]“¹⁰⁰ der Problematik, die dem Lösungsfindungsprozess zu Grunde liegt. Bei der Durchführung des Experiments wurde deutlich, dass das Erstellen eines Think-Aloud-Protokolls nicht mit der Erhebung, also der Aufzeichnung von Video und Ton abgeschlossen ist, sondern dass die erhobenen Daten einer nachträglichen Bearbeitung bedürfen (siehe 3.2 Erkenntnisse bei der Aufbereitung von Think-Aloud-Protokolle). Das Ziel der Beschaffung einer Videobearbeitungssoftware ist folglich, dem TAM ein „Tool“ zur Verfügung zu stellen, das diesen dazu befähigt, die rohen Think-Aloud-Daten in ein Think-Aloud-Protokoll zu transformieren.

Anschließend ist die Ableitung von Anforderungen auf Basis der Zielsetzung erforderlich, um zu identifizieren, welche Kriterien die Software abdecken muss. In der Literatur werden Anforderungen, die an ein Softwaresystem gestellt werden, in drei Arten unterteilt:

¹⁰⁰ Wiese et al 1998, S. 17.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

- Funktionale Anforderungen: Diese Anforderungen „[...] legen die Funktionalität fest, die das geplante System zur Verfügung stellen soll.“¹⁰¹
- Qualitätsanforderungen: Diese Anforderungen bestimmten Merkmale, die nicht von den Funktionalen Anforderungen abgedeckt werden. „Beispiele für solche Anforderungen sind Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit und Performance (aus der Sicht der Systembenutzer) sowie Änderbarkeit und Portabilität (aus der Sicht der Entwickler).“¹⁰²
- Rahmen- / Randbedingungen: Anforderungen die eine Realisierung bzw. Anschaffung eines Softwaresystems restriktiv beeinflussen. Beispiele für solche Restriktionen sind die technische Infrastruktur, Aufbau- und Ablauforganisation oder einzuhaltende Gesetze und Richtlinien.¹⁰³

Für die Definition der Anforderungen wird die natürliche Sprache in einem informalen Formalitätsgrad gewählt. Obwohl die informelle Sprache nur bedingt als Grundlage für die Anforderungsdefinition geeignet erscheint, ist sie jedoch für die Kommunikation von Menschen verschiedener Fachspezialisierungen unerlässlich.¹⁰⁴ Unter Berücksichtigung des derzeitigen Reifegrads dieses Wissenssicherungskonzepts wird diese Form der Anforderungsdefinition als geeignet angesehen.

Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen werden typischerweise in Funktions-, Daten- und Verhaltensperspektive unterschieden und getrennt voneinander in konzeptuellen Modellierungssprachen dokumentiert.^{105 106}

Die Verarbeitung und Bearbeitung von Video- und Tonaufzeichnung ist als Anforderung offensichtlich, muss jedoch in einzelne Teilanforderungen aufgeteilt werden. Die Think-Aloud-Daten, welche im Erhebungsprozess entstehen, bilden den Input der Software. Die TAD bestehen aus mehreren Video- und Tondateien die von einem Speichermedium in die Software importiert werden. Die Software muss in der Lage sein, unterschiedliche Datei-Formate verarbeiten zu können und nach der Aufbereitung in ein Format zu konvertieren, dass für das Verteilungssystem (WMS oder Wiki) der Think-Aloud-Protokolle geeignet ist. Das Dateiformat muss als ein kritischer Punkt angesehen werden, denn im Vergleich zu Dokumenten in Textform, welche in der Regel in WMS oder Wikis verwaltet werden, ist das Datenvolumen

¹⁰¹ Pohl & Rupp 2015, S. 8

¹⁰² Patig & Dibbern 2014.

¹⁰³ Vgl. Patig & Dibbern 2014.

¹⁰⁴ Vgl. Hußmann et al 1993, S. 5.

¹⁰⁵ Vgl. Pohl 2010, S. 214f.

¹⁰⁶ Auf eine Unterteilung der Funktionalen Anforderungen in die genannten Perspektiven und auf eine Modellierung dieser wird verzichtet, da es den Rahmen dieser Arbeit ohne nennenswerten Mehrwert überschreitet.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

um ein vielfaches höher und stellt somit eine höhere Belastung für das System dar. Das TAP in Form des geeigneten Datei-Formats ist der angestrebte Output.

Zur Erstellung eines TAP muss die Software in der Lage sein die Teilaufzeichnungen, die Ergebnis eines Erhebungsprozesses sind, chronologisch zusammenzufügen damit aus den Teilaufzeichnungen eine einzelne, vollständige Videoaufzeichnung entsteht, die den gesamten aufgezeichneten Arbeitsprozess abbildet. Wenn die Think-Aloud-Daten aus mehreren simultanen Aufnahmen bestehen, muss es die Software ermöglichen, diese Aufnahmen zu synchronisieren. Neben dem Zusammenfügen und der Synchronisation muss die Software zusätzlich über eine Funktion verfügen, die es dem TAM ermöglicht, ungewollte Aufnahmen aus den Aufzeichnungen zu entfernen.

Qualitätsanforderungen

Das Definieren von Qualitätsanforderungen stellt sich meist als schwierige Aufgabe heraus, da diese in einer messbaren Art und Weise nicht präzise ausdrückbar sind. Das begründet die zumeist nur unbefriedigende Behandlung der Qualitätsanforderungen bei der Anforderungsanalyse von Softwaresystemen.¹⁰⁷ Für einen strukturierten Umgang mit Qualitätsanforderungen schlägt der Standard ISO/ICE 25010:2011 vor diese zu Kategorisieren. Eine typische Kategorisierung wird anhand der folgenden Kriterien durchgeführt: Performanz, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Änderbarkeit und Übertragbarkeit.¹⁰⁸

Die Performanz einer Videobearbeitungssoftware wird zum größten Teil von der Leistung des Systems bestimmt, auf dem die Software betrieben wird. Ein leistungsfähiges System vorausgesetzt, liegt es an der Architektur der Software von der zur Verfügung stehen Systemleistung Gebrauch zu machen. Durch die zunehmende Verbreitung von Mehrkernprozessoren sollte die Software auf hardwareseitiges Multithreading zurückgreifen, um die erforderliche Rechenlast auf die verfügbaren Prozessorkerne zu verteilen. Ferner ist es zu empfehlen, dass die Software auf einer 64-Bit-Architektur¹⁰⁹ ausgelegt ist, damit sie hohe Arbeitsspeicherkapazitäten adressieren und ausschöpfen kann. Für den Aufbereitungsprozess ist die Leistungsfähigkeit der Software von Bedeutung, da das Exportieren eines Videos aus der Software auf ein Speichermedium, je nach gewähltem Dateiformat und Laufzeit, mehrere Stunden betragen kann.

Die unbearbeiteten Think-Aloud-Daten, welche mit Hilfe der Software bearbeitet werden, enthalten Daten, die aus nachfolgenden Gründen als sensibel anzusehen sind. Die bereits angesprochene Verarbeitung von persönlichen Daten ist mit erhöhter Sorgfältigkeit zu

¹⁰⁷ Wagner et al 2008, S. 1.

¹⁰⁸ Vgl. Pohl 2011, S. 10f.

¹⁰⁹ 32-Bit-Architekturen können Arbeitsspeicher nur bis zu einer Größe von 4 GigaByte adressieren.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

behandeln, da das Vertrauen der Leaving Experts, in den TAM und den Wissenssicherungsprozess äußerst kritisch für das gesamte Konzept ist. So müssen die Daten auch während der Aufbereitung mit Diskretion behandelt und verarbeitet werden. Neben den persönlichen Daten enthalten die TAD unter Umständen Informationen über den aufgezeichneten Arbeitsprozess, die als Betriebsgeheimnis eingestuft werden. Für die Anforderungen an die Sicherheit der Software bedeutet dies, dass die Daten während der Bearbeitung von unbefugtem Zugriff geschützt werden müssen. Ferner müssen personenbezogene Daten gelöscht und nicht wiederherstellbar gemacht werden.

Für eine konsistente und nachhaltige Wissenssicherung ist es wichtig, dass die Software einen qualitativ stabilen Output generiert. Das bedeutet, dass die Endprodukte, die Think-Aloud-Protokolle, von einer gleichbleibenden Qualität sind. So ist es möglich, dass es innerhalb eines Videos zu einer schwankenden Bildqualität kommt und somit detaillierte Informationen verloren gehen. Dies ist häufig auf Schwierigkeiten beim „Rendering“ eines Videos zurückzuführen. *„Video rendering, the process of generating device-dependent pixel data from device-independent sampled image data, is key to image quality. System components include scaling, color adjustment, quantization, and color space conversion“*¹¹⁰ Ein weiteres Risiko ist der Verlust oder die Beschädigung der Think-Aloud-Daten. Die Software muss eine Bearbeitung der Daten zulassen, ohne dabei die Integrität der Ausgangsdaten zu gefährden, sodass eine Wiederholung des Aufbereitungsprozess im Fehlerfall möglich ist.

Die Benutzbarkeit der Software ist direkt von der Vorbildung des TAM abhängig. Da die Nutzung der Videobearbeitungssoftware innerhalb der Organisation auf den TAM beschränkt sein wird, kann die Präferenz des TAM als eine grundlegende Anforderung bestimmt werden. Anhand des Anforderungsprofil des TAM (siehe 4.3 Anforderungen an die Think-Aloud-Toolbox) liegt nahe, dass ein bereits in dem Unternehmen tätiger, geeigneter Mitarbeiter die Position des TAM einnimmt und für den Umgang mit Video-, Ton- und Medientechnik fortgebildet wird, sofern dies erforderlich ist. Ferner sollte die Software nicht durch eine Überfunktionalität verkompliziert sein und möglichst nur die erforderlichen funktionalen Anforderungen abdecken, um dem TAM die Erlernung und Bedienung zu erleichtern.

Sollten bei der Analyse der fertigen TAP festgestellt werden, dass diese neben Video- und Tonaufzeichnungen noch weitere Informationen enthalten sollen, muss die Software auf diese neuen Anforderungen anpassbar sein. Des Weiteren sollte die Software in Bezug auf die Verarbeitung von verschiedenen Dateiformaten anpassbar sein. Bei der Anschaffung einer Standardsoftware ist bzgl. der Änderbarkeit zu berücksichtigen, dass der Hersteller der Software

¹¹⁰ Digital Equipment Cooperation 1993, S. 9.

Konzept des idealtypischen Think-Aloud-Outfits

einen fortwährenden Support über den geplanten Nutzungszeitraum leistet und im Bedarfsfall Anpassungen vornimmt.

Bei der Betrachtung der Übertragbarkeit der Software liegt das Hauptaugenmerk auf der Installierbarkeit auf verschiedenen Betriebssystemen und einer fortwährenden Betriebsbereitschaft bei einem sich verändernden Betriebssystem. Betriebssysteme werden von den Herstellern regelmäßig durch Updates verändert, um z.B. den aktuellen Sicherheitsstandards zu genügen. Für einen kontinuierlichen Wissenssicherungsprozess ist es notwendig, dass die Funktionstüchtigkeit der Software von solchen Änderungen unberührt bleibt.

Rahmen- / Randbedingungen

Die Randbedingungen (auch Rahmenbedingungen) wirken sich restriktiv auf die Einführung der Software ein und können nicht beeinflusst werden. Diese Restriktionen können ihrem Ursprung nach klassifiziert werden.¹¹¹

Aufgrund der Tatsache, dass die Randbedingungen vorrangig von der Organisation bestimmt werden, in der die Wissenssicherung ein- und durchgeführt werden soll, wird im Folgenden nur der Vollständigkeit halber im angemessenen Rahmen auf diese eingegangen.¹¹²

Die IT-Infrastruktur der Unternehmens-Organisation stellt eine technologische Anforderung an die Software bzgl. dessen Kompatibilität und Konformität. So ist die Durchführbarkeit einer Integration der Software in die Infrastruktur als Randbedingung zu identifizieren. Wird das Think-Aloud-Outfit jedoch als eine eigene Organisationsstruktur innerhalb einer Unternehmens-Organisation betrachtet, wäre es möglich, das TAO von der IT-Infrastruktur des Unternehmens zu lösen. Dies setzt jedoch voraus, dass die Kommunikation mit den Stakeholdern nicht negativ beeinflusst wird und der Output des TAO mit der IT-Infrastruktur der Unternehmens-Organisation kompatibel ist. Mit einer Ausgliederung des TAO ist es ebenfalls möglich, Restriktionen bzgl. der Aufbau- und Ablauforganisation zu entkräften.

Rechtliche Randbedingungen wirken sich ebenfalls restriktiv auf die Software aus. Die Software muss den geltenden Gesetzen und Richtlinien bzgl. des Datenschutzes genügen. Laut GEHRK können die Reglementierungen bzgl. der Verarbeitung und Speicherung von personenbezogenen Daten mit Hilfe einer Einverständniserklärung der betroffenen Mitarbeiter entkräftet werden.^{113 114}

¹¹¹ Vgl. Patig & Dibbern 2014.

¹¹² Eine Darstellung der verschiedenen Unternehmens-Organisation und deren unterschiedlichen Randbedingungen würde aufgrund der hohen Komplexität den Rahmen dieser Arbeit ohne nennenswerten Mehrwert überschreiten.

¹¹³ Vgl. Gehrke 2015, S. 68.

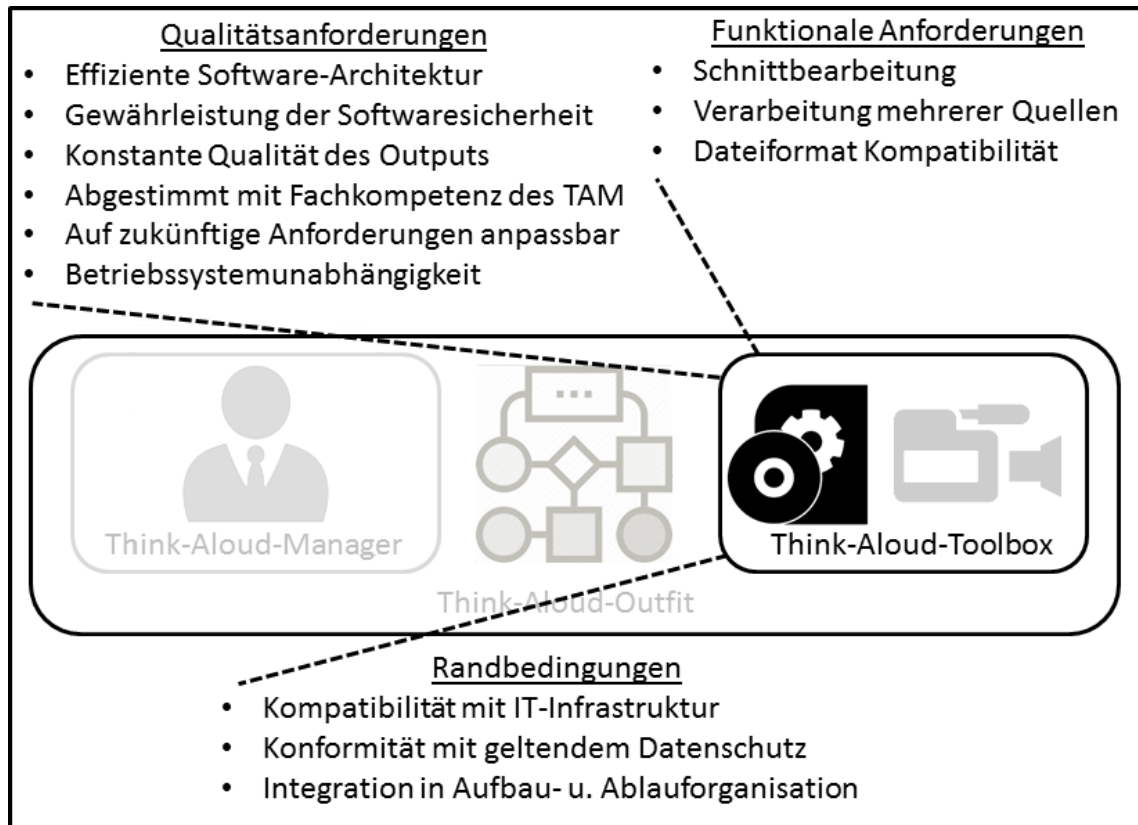


Abbildung 17: Anforderungen an die Videobearbeitungssoftware¹¹⁵

In Abbildung 17 werden die Softwareanforderungen aus Gründen der Übersichtlichkeit zusammengefasst und abschließen dargestellt. Im Anschluss an die umfassende Erläuterung der Lösungskomponenten und der Anforderungen, die die Wissenssicherung an die Komponenten stellt, sollen im folgenden Kapitel die Erkenntnisse und Ergebnisse noch einmal zusammengefasst werden.

¹¹⁴ Auf eine ausführliche Erläuterung der Gesetzlichen Regelungen wird an dieser Stelle verzichtet. Für weiterführende Informationen wird auf Gehrke 2015, S.63ff verwiesen.

¹¹⁵ Eigene Darstellung.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Unternehmen in wissensintensiven Branchen werden in den kommenden Jahren mit einem drohenden Wissensverlust konfrontiert werden, der sich sowohl auf die Wettbewerbsfähigkeit als auch die Nachhaltigkeit der Unternehmen auswirken wird. Die Konservierung von Wissen offenbart sich als eine lange vernachlässigte Disziplin.

Das Ziel dieser Arbeit war es, die technische Durchführung einer Wissenssicherung zu untersuchen und auf Basis der aus dem Experiment gewonnenen Erkenntnisse einen ganzheitlichen Lösungsansatz zur Wissenssicherung zu entwickeln. Die mit der Untersuchung einhergehenden Forschungsfragen sollen im Folgenden erneut aufgegriffen und beantwortet werden.

- Aus welchen Komponenten setzt sich ein ganzheitlicher Lösungsansatz zur Wissenssicherung zusammen?

Eine genauere Betrachtung der von GEHRK und GIWOLEIT behandelten Wissenserhebung offenbart einen Kompetenzbereich, der in den bisherigen Untersuchungen nur unzureichend abgedeckt wurde. Die Wissenssicherung mit Hilfe von Videoaufnahmen erfordert ein hohes Maß an Vor- und Nachbereitung, sowie Expertise im Bereich für Ton- und Videotechnik. Es erscheint nicht sinnvoll die Verantwortung für die Durchführung auf die Leaving Experts zu übertragen, da eine Belastung durch zusätzliche Kompetenzen, je nach Auslastung des Experten, nicht möglich oder zumindest zweifelhaft ist. Ferner würde diese Expertise mit dem Ausscheiden des Leaving Expert wieder verloren gehen. Somit ist die Schaffung eines Kompetenzcenters (Think-Aloud-Outfit) für die Durchführung von Wissenssicherung die Kernkomponente für einen nachhaltigen Lösungsansatz. Das Think-Aloud-Outfit umfasst einen für die Wissenssicherung geschulten Mitarbeiter (Think-Aloud-Manager), die Aufzeichnungsausrüstung und Software (Think-Aloud-Toolbox) sowie die notwendigen Prozesse. Die bereits angesprochene Expertise im Umgang mit der technischen Ausrüstung und die Durchführung der Wissenssicherung sind Teil des Verantwortungsbereichs des Think-Aloud-Managers. Die mit dem Erhebungsprozess erstellten Video- und Tonaufzeichnungen werden in ihrer unbearbeiteten Form als Think-Aloud-Daten bezeichnet. Unter Verwendung von Videobearbeitungssoftware werden diese zu vollständigen Expertenberichten (Think-Aloud-Protokoll) transformiert.

- Welche Erkenntnisse konnten durch das Experiment in Bezug auf die Erhebung und Aufbereitung von Video- und Tonaufzeichnungen zur Wissenssicherung erlangt werden?

Das Experiment ermöglichte eine praktische Untersuchung der technischen Umsetzung dieses Wissenssicherungskonzepts und ermöglichte die Identifizierung von mehreren Faktoren, die den

Erhebungsprozess beeinflussen. Die verwendete Ausrüstung und dessen Eigenschaften bzgl. Bedienbarkeit, Tragekomfort und technische Ausstattung offenbarte sich unmittelbar als entscheidender Einflussfaktor. Die zum Teil umständliche Bedienung machte es, ohne entsprechende Vorbereitungszeit, unmöglich für die Probanden die Aufzeichnung selbstständig durchzuführen und erforderte wiederholtes Eingreifen des Projektteams. In Bezug auf den Tragekomfort der Ausrüstung wurde die verwendete Videobrille von den Probanden bevorzugt und es konnte keine negative Beeinflussung der Probanden oder des Arbeitsablaufs beobachtet werden. Bei den Praxisversuchen mit der Videokamera und einem zusätzlichen Tonaufzeichnungsgerät konnten die Kopfbefestigung der Kamera und das kabelgebundene Mikrofon als Störfaktor identifiziert werden. Die unterschiedlichen Aufnahmewinkel der verwendeten Videokamerasysteme ließen sowohl Vor- und Nachteile erkennen. So erfasste der normale Aufnahmewinkel der Videobrille einen guten Detaillierungsgrad des Arbeitsablaufes, konnte jedoch nicht den gesamten Arbeitsablauf zu 100 Prozent erfassen. Die kompakte Weitwinkelkamera war in der Lage, den Arbeitslauf vollständig aufzuzeichnen, lieferte aber nicht den gewünschten Detaillierungsgrad. Bei der Analyse der erhobenen Videoaufnahmen wurde deutlich, dass eine Wissenssicherung nicht mit der reinen Erhebung von Ton- und Videoaufzeichnungen abgeschlossen werden kann. Bei allen Praxisversuchen bestanden die erhobenen Aufzeichnungen aus mehreren Video- und Tondateien, welche neben den Arbeitsabläufen auch irrelevantes Material enthielten. Die Notwendigkeit einer nachträglichen Aufbereitung wurde somit bestätigt. Der Aufbereitungsprozess der erhobenen Daten machte deutlich, dass sich ein reibungsloser Erhebungsprozess, ohne Eingriffe des Projektteams, positiv auf den Aufbereitungsprozess auswirkte und den damit verbunden Aufwand reduzierte.

- Welche Anforderungen ergeben sich auf Basis dieser Erkenntnisse an die Organisation?

Um zu verhindern, dass die Wissenssicherung zum Selbstzweck wird, sollte die Organisation bereits über eine Grundform des Wissensmanagement verfügen, die in der Lage ist, Sicherungswertes Wissen zu identifizieren. Des Weiteren ist es zur Erhöhung des Nutzens der gesicherten Think-Aloud-Protokolle förderlich, wenn diese über ein Verteilungssystem den Stakeholdern zugänglich gemacht werden. Für eine konsistente und konstante Wissenssicherung ist die Einführung von Prozessen sinnvoll. Die in dieser Arbeit modellierten Prozesse dienen dabei als idealtypische Beispiele, die in der praktischen Anwendung entsprechend der Aufbau- und Ablauforganisation der jeweiligen Unternehmens-Organisation weiterer Anpassungen bedürfen.

Zusammenfassung und Ausblick

- Welchem Qualifikationsprofil muss der für die Wissenssicherung verantwortliche Mitarbeiter entsprechen?

Der verantwortliche Mitarbeiter, der Think-Aloud-Manager, muss für die Ausführung seiner Tätigkeit über ein breites Portfolio an Fachkompetenzen verfügen, die sich aus unterschiedlichen Expertisen zusammensetzen. Für die Wissenssicherung sind fachliche Grundkenntnisse über den zu sichernden Arbeitsprozess ebenso essenziell wie ein sicherer Umgang mit Bild-, Ton- und Medientechnik. Eine lange Betriebszugehörigkeit des TAM hat somit einen positiven Effekt auf die Durchführung der Wissenssicherung und auf die Kooperation mit den Leaving Experts. Eine solide Kenntnis der Unternehmenskultur hat unterstützende Auswirkungen auf die Anwendung der sozialen Kompetenzen des TAM und erhöht die Akzeptanz für die Wissenssicherung und das Vertrauen in den TAM. Methodisches Vorgehen und die Fähigkeit, vorhandene Prozesse zu analysieren und kritisch zu hinterfragen ist für die Weiterentwicklung der Wissenssicherung ebenso von Bedeutung, wie Entscheidungs- und Leistungsbereitschaft. Die genannten Anforderungen lassen die Schlussfolgerung zu, dass ein bereits in dem Unternehmen tätiger, geeigneter Mitarbeiter für die Position des TAM ausgewählt und fortgebildet werden sollte.

- Welche Anforderungen werden an die technische Ausrüstung und Software gestellt?

Die Analyse der durch das Experiment gewonnenen Erkenntnisse ermöglichte es, ein Vielzahl von Anforderungen zu definieren, die an die technische Ausrüstung gestellt werden. Für eine Aufzeichnung eines authentischen Arbeitsablaufes, ist es notwendig, dass die Bedienung des Aufzeichnungsgeräts und das Tragen dieses, in keiner Weise die Ausführung des Arbeitsablaufes behindern sollte. Das Aufzeichnungsgerät sollte folglich angenehm zu tragen sein und keine Kabelverbindungen benötigen. Dem Erkenntnisgewinn des Experiments zufolge ist ein Gerät in Brillenform anzustreben. Die Bildqualität der getesteten und der auf dem heutigen Markt verfügbaren Videokameras kann geeignet bezeichnet werden. Die Tonqualität wird jedoch stark von den Aufnahmebedingungen beeinflusst und muss im Bedarfsfall von einem zusätzlichen Mikrofon realisiert werden. Für eine fortwährende Überprüfung eines Aufnahmeprozesses, ist eine kabellose Echtzeit-Übertragung an ein zusätzliches Anzeigergerät erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass in einer weiteren praktischen Erprobung neue Anforderungen an die Videotechnik identifiziert werden können und der jeweilige Anwendungsbereich Anpassungsbedarf der in dieser Arbeit definierten Anforderungen offenbart. Die Videobearbeitungssoftware zur Aufbereitung der Think-Aloud-Daten sollte primär die funktionalen Anforderungen erfüllen, die die Wissenssicherung an die Software stellt. Die Software muss dem TAM ermöglichen, aus den rohen Think-Aloud-Daten vollständige, konsistente Expertenberichte zu erstellen. Besonders die Schnittbearbeitung und die Verarbeitung von mehreren Video- und Tonquellen konnten als Anforderungen identifiziert

Zusammenfassung und Ausblick

werden. Weist der TAM vor der Akquise einer Software bereits Fachkenntnisse in der Anwendung einer Software auf, sollte dies in den Beschaffungs-Entscheidungsprozess mit einbezogen werden. Eine Analyse der definierten Qualitätsanforderungen und Randbedingungen lässt die Softwaresicherheit und den Datenschutz als vorrangiges Ziel erscheinen, das die Software erfüllen muss.

In Anbetracht der in dieser Arbeit gewonnen Erkenntnisse, kann die Wissenssicherung und die damit Verbundenen Anforderungen an Organisation, Mitarbeiter und Technik als eine große Herausforderung bezeichnet werden, der sich Unternehmen zur Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit im kommenden Jahrzehnt stellen müssen. Der hier entwickelte Lösungsansatz, bestehend aus dem Think-Aloud-Outfit und der darin enthaltenen Lösungskomponenten, in Verbindung mit GEHRKS innovativen Lösungsansätzen, bietet den Unternehmen bereits heute die nötigen Werkzeuge um die Bewältigung dieser Herausforderung anzugehen. Dieser Lösungsansatz zur Wissenssicherung in produzierenden Unternehmen erhebt dabei nicht den Anspruch, eine allgemeingültige Ideallösung zu präsentieren, sondern dient vielmehr als Richtlinie für die Umsetzung einer Wissenssicherung, welche auf die Bedürfnisse des jeweiligen Unternehmen angepasst werden sollte.

Als nächsten Schritt sieht der Autor, die Entwicklung einer Wissensdatenbank, die die Think-Aloud-Protokolle verwaltet und den Stakeholdern zugänglich macht. Eine Bearbeitung der TAP durch die Nutzer, z.B. durch das Hinzufügen von Annotationen, erscheint ebenfalls als realisierbare Methode, um den Wissensgehalt der Protokolle nachträglich anzureichern. Eine Weiterentwicklung der hier behandelten Wissenssicherung mit automatisierter Spracherkennung und eine Verknüpfung mit dem ontologischen Wissensmanagementsystem nach GIWOLEIT, verspricht großes Potenzial im Kampf gegen den bevorstehenden Verlust von kostbarem Wissen.

Anhang

Anhang 1. Projektskizze Think Aloud	67
Anhang 2: Einverständniserklärung TKMS.....	69
Anhang 3: Wissenssicherung durch Think Aloud.....	70
Anhang 4: BPMN Wissenssicherungsprozess des Think-Aloud-Outfits	70
Anhang 5: BPMN Think-Aloud-Daten Erhebungsprozess.....	70
Anhang 6: BPMN Think-Aloud-Daten Aufbereitungsprozess.....	70

Anhang 1. Projektskizze Think Aloud¹¹⁶

Projektskizze ThinkAloud

Projekthalt – Konzept zur Wissenserhaltung nach D. Giwoleit

D. GIWOLEIT hat in seiner Ausarbeitung mit dem Thema „Bridging The Gap: Der Weg vom impliziten zum expliziten Wissen durch semantische Spracherkennung auf Basis eines ontologischen Wissensmanagementsystems“ hat folgendes Konzept zur Sicherung von Wissen eines Mitarbeiters im Unternehmen aufgestellt:



Abbildung 1: Konzept ThinkAloud1

Wenn Mitarbeiter mit hoher Berufserfahrung ein Unternehmen verlassen, ist dies ein großer Verlust an Wissen in dem Unternehmen. Um dies entgegen zu wirken, hat GIWOLEIT in seiner Ausarbeitung ein neuartiges Konzept aufgestellt.

Mit der Methodik ThinkAloud, lautes Denken (Aussprechen von dem, was einem gerade durch den Kopf geht, wenn eine Tätigkeit durchgeführt wird), werden beim Mitarbeiter verschiedene ausgesprochene Informationen per Diktiergerät aufgenommen und erhoben. Um allerdings ausgesprochene Gedanken z.B. beim Umgang mit einer Maschine im vollständigen Kontext zu erhalten, wäre eine Aufnahme aus Sicht des Mitarbeiters z.B. anhand von Virtual Reality-Brillen sinnvoll.

Als zweiter Schritt erfolgt die Umwandlung von gesprochenen Informationen in eine Textfassung anhand von Spracherkennungssoftware.

Daraufhin erfolgt eine semantische Analyse der Textfassung nach Inhalt, notwendigen Informationen und weiterem nützlichen für z.B. den Umgang mit einem ausgewählten Maschinentyp.

Als letztes werden in dem Konzept die rausgefilterten Informationen in einer Wissensdatenbank gespeichert. Somit bleibt das Wissen für das Unternehmen auch nach dem Ausscheiden des Mitarbeiters erhalten.

Projektziel - Forschungsfeld

Das Projekt „ThinkAloud bei HDW“ stellt ein erstes Experiment zur Erprobung des oben vorgestellten Konzeptes dar. Es soll anhand der Durchführung der einzelnen Schritte in einem realen Unternehmen die Problemfelder oder Schwierigkeiten der jeweiligen Phasen entdeckt werden, wie z.B. der Faktor Mitarbeiter (Bereitschaft zur Weitergabe von Wissen), der Faktor Aufnahme-Technik (Aufnahme von Störgeräuschen am Arbeitsplatz).

¹ Eigene Darstellung in Anlehnung an D. Giwoleit (2015).

¹¹⁶ Gehrke 2015. Gespeichert unter: Datenträger\Anhang\Anhang 1 – Projektskizze ThinkAloud.pdf

In Zusammenarbeit mit der HDW wird in dem Zeitraum von August bis ca. Oktober 2015 die Phase der Erhebung in einem Experiment durchgeführt. Je nach der Stärke der Ausprägung der neu zu entdeckenden Problemfelder innerhalb der Erhebungs-Phase könnte auch die Phase der Umwandlung mit deren Schwierigkeiten als Weiterführung des Experiments durchgeführt werden.

Mögliche Ergebnisse für die Forschung könnten sowohl eine erfolgreiche Bestätigung des Konzeptes als auch eine Widerlegung der Funktionsweise des Konzeptes sein.

Für das Unternehmen ergibt sich mit der Durchführung des Experiments eine Möglichkeit zur Einführung eines neuen Konzeptes zur Wissenserhaltung von Mitarbeitern, die in einigen Jahren in Rente gehen und Wissen von z.T. 40 Jahren Berufserfahrungen mitnehmen würden. Wenn sogar die Phase der Analyse erreicht würde, könnten z.B. bestehende Arbeitsanweisungen direkt mit Berufserfahrung verglichen oder sogar neue Anweisungen effizienter erstellt werden.

Projektbeteiligte Personen:

- Projektdurchführende:
 - Herr Thorsten Gehrke, Student zum Master of Arts Wirtschaftsinformatik
 - Herr Kristof Winkelmann, Student zum Bachelor of Arts Wirtschaftsinformatik
- Betreuung seitens FH Kiel: Frau Prof. Dr. Doris Weßels, FH Kiel
- Betreuung seitens HDW: Herr Martin Plätzer, in Vertretung Herr Henning Krafft und Herr Ralf Simon

Anhang 2: Einverständniserklärung TKMS¹¹⁷

Einverständniserklärung für ThinkAloud-Projekt

Ich bin damit einverstanden, dass meine Daten zu folgenden Zwecken erhoben, verarbeitet und genutzt sowie an

- das studentische Team:
 - Thorsten Gehrke, Student der FH Kiel, Fachbereich Wirtschaft
 - Kristof Winkelmann, Student der FH Kiel, Fachbereich Wirtschaft
- den betreuenden Fachhochschulprofessoren:
 - Prof. Dr. Doris Weßels, FH Kiel, Fachbereich Wirtschaft
 - Prof. Dr. Patrick Rupert-Kruse, FH Kiel, Fachbereich Medien
 - Herr Thomas Heuer, FH Kiel, Fachbereich Medien
- und den Projektbetreuern auf Seiten der HDW:
 - Martin Plaetzer
 - Henning Krafft
 - Ralf Simon

weitergegeben bzw. übermittelt und dort ebenfalls zu den folgenden Zwecken verarbeitet und genutzt werden:

- An die Projektbeteiligten von der FH Kiel, Fachbereich Wirtschaft:
 - Zum Schneiden des Filmmaterials von mehreren Aufnahmen zu einer Videodatei
 - Zur Erkenntnisgewinnung für das Projekt (siehe angehängte Projektskizze)
 - Zur Überarbeitung der verwendeten Aufnahmetechnik
 - Zur Digitalisierung der Tonspur über eine Diktier- oder eine in Funktion vergleichbare Software
- An die Projektbeteiligten von der FH Kiel, Fachbereich Medien:
 - Zur Analyse für eine bessere Bild- und Tonaufzeichnung
- An die Projektbetreuer auf Seiten der HDW:
 - Zur Auswertung für infrastrukturelle Verbesserungsmaßnahmen, z.B. Neues Materiallager einrichten, Umplanung der Fertigungsabläufe
 - Zur Generierung und Verbesserung von Arbeitsanweisungen

Ich bin darauf hingewiesen worden, dass die im Rahmen der vorstehend genannten Zwecke erhobenen persönlichen Daten meiner Person unter Beachtung des Datenschutzgesetzes erhoben, verarbeitet, genutzt und übermittelt werden.

Ich bin zudem darauf hingewiesen worden, dass die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung meiner Daten auf freiwilliger Basis erfolgt. Ferner, dass ich mein Einverständnis ohne für mich nachteilige Folgen verweigern bzw. jederzeit mit Wirkung für die Zukunft widerrufen kann. Meine Widerrufserklärung werde ich richten:

- Bis zum Ende des Projektes an:
 - Thorsten Gehrke, FH Kiel, Fachbereich Wirtschaft, Thorsten.Gehrke@student.fh-kiel.de
- Oder anschließend an:
 - Prof. Dr. Doris Weßels, Fachbereich Wirtschaft, doris.wessels@fh-kiel.de

Im Fall des Widerrufs werden mit dem Zugang meiner Widerrufserklärung meine Daten gelöscht.

(Ort, Datum)

(Unterschrift)

¹¹⁷ Gehrke 2015. Gespeichert unter: Datenträger\Anhang\Anhang 2 – Einverständniserklärung TKMS.pdf

Anhang 3: Wissenssicherung durch Think Aloud

Der Anhang 3: „Wissenssicherung durch Think Aloud“ besteht aus den Präsentationsunterlagen von Prof. Dr. Doris Weßels, Thorsten Gehrke und dem Autor. Die Präsentation fand am 18.12.2015 im Rahmen des Projektmanagementforum 2015 an der Fachhochschule Kiel statt. Gespeichert unter: Datenträger\Anhang\Anhang 3 – Wissenssicherung durch Think Aloud.pdf

Anhang 4: BPMN Wissenssicherungsprozess des Think-Aloud-Outfits

Der Anhang 4: „BPMN Wissenssicherungsprozess des Think-Aloud-Outfits“ ist eine eigene Darstellung des Wissenssicherungsprozesses in BPMN 2.0. Gespeichert unter: Datenträger\Anhang\Anhang 4 - BPMN Wissenssicherungsprozess des Think-Aloud-Outfits.png

Anhang 5: BPMN Think-Aloud-Daten Erhebungsprozess

Der Anhang 5: „BPMN Think-Aloud-Daten Erhebungsprozess“ ist eine eigene Darstellung des Erhebungsprozesses in BPMN 2.0. Gespeichert unter: Datenträger\Anhang\Anhang 5 - BPMN Think-Aloud-Daten Erhebungsprozess.png

Anhang 6: BPMN Think-Aloud-Daten Aufbereitungsprozess

Der Anhang 6: „BPMN Think-Aloud-Daten Aufbereitungsprozess“ ist eine eigene Darstellung des Aufbereitungsprozesses in BPMN 2.0. Gespeichert unter: Datenträger\Anhang\Anhang 6 - BPMN Think-Aloud-Daten Aufbereitungsprozess.png

Literaturverzeichnis

- Allweyer, T. (2005). *Geschäftsprozessmanagement: Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling*. Bochum: W3L- Verlag GmbH.
- Brey, D. H.-M. (2013). *Wenn Erfahrung und Wissen ausscheiden: Wissensverlust durch Mitarbeiterverrentung*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von Haufe.de: https://www.haufe.de/immobilien/wohnungswirtschaft/zukunftsaufgabe-personalentwicklung/wissensverlust-durch-mitarbeiterverrentung_260_167510.html
- Buber, R., & Holzmüller, H. H. (2009). *Qualitative Marktforschung - Konzepte - Methoden-Analysen*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2015). *Mediengestalter/-in Bild und Ton*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Ausbildung-und-Beruf/ausbildungsberufe,did=68360.html?page=6>
- Burkard, S. (2012). *Near Field Communication in Smartphones*. Technische Universität Berlin, Institut für Telekommunikationssysteme, Berlin.
- Davenport, T. H., & Short, J. E. (15. Juli 1990). The New Industrial Engineering: Information Tecnology and Buisness Prozess Redesign. *Sloan Management Review*(Summer).
- Digital Equipment Cooperation. (1993). Multimedia Application Control. *Digital Technical Journal*(Spring).
- Duden: Behaviorismus. (2016). *Duden 2016: Behaviorismus*. (h. B. Dudenverlag, Herausgeber) Abgerufen am 09. Januar 2016 von <http://www.duden.de/node/691145/revisions/1612752/view>
- Dunker, K. (1966). *Zur Psychologie des porduktiven Denkens*. Berlin: Springer.
- Earl, M. j., & Scott, I. A. (15. 01 1999). What is a Chief Knowledge Officer? *Sloan Management Review* (Winter).
- Freund, J., & Rücker, B. (2012). *Praxishandbuch BPMN 2.0*. Berlin: Carl Hanser Verlag München Wien,.
- Fritsche, C. (2001). *Wissensmanagement aus der Perspektive des Wissensmanagers: Welche Aufgaben und Anforderungen hat ein Wissensmanager zu erfüllen?* Hamburg: Diplomica Verlag GmbH.

Literaturverzeichnis

- Gabler Wirtschaftslexikon. (2011). *Stichwort: Business Process Model and Notation (BPMN)*. (S. G. Verlag, Herausgeber) Abgerufen am 06. Februar 2016 von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/569795/business-process-model-and-notation-bpmn-v4.html>
- Gabler Wirtschaftslexikon. (2015). *Stichwort: Sozialkompetenz*. (S. G. Verlag, Herausgeber) Abgerufen am 06. Februar 2016 von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/85643/sozialkompetenz-v7.html>
- Gehrke, T. (2015). *Das „Think Aloud Experiment“: Innovative Lösungsansätze und Rahmenbedingungen zur Explikation von implizitem Wissen in produzierenden Organisationen*. Kiel.
- Giwoleit, D. (2015). *Bridging The Gap: Der Weg vom impliziten zum expliziten Wissen durch semantische Spracherkennung auf Basis eines ontologischen Wissensmanagementsystems*. Kiel.
- GoPro, Inc. (2012). *Im Test: GoPro HD Hero 2*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von Computerbild.de: <http://i.computer-bild.de/imgs/4/3/1/3/0/3/7/Standbild.png-73046b97718be0cb.jpg>
- GoPro, Inc. (2014). *Head Strap Mount*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von JmBarner.com: <http://www.jmbarner.com/wp-content/uploads/2014/11/gopro-head-strap-mount-with-quickclip-3.jpg>
- Gutheim, V. (2001). *Bildungsnetzwerke und Lernortkooperation. Projekte für die berufliche Aus- und Fortbildung, Aufbau und Nutzung von Bildungsnetzwerken zur Entwicklung und Erprobung von Ausbildungsmodulen in IT- und Medienberufen*. Soest: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung.
- Haenel, S. (2005). *Zur Bestimmung von Mitarbeiterpotenzialen – Begriff, Beurteilung und Entwicklung*. München: Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Augsburg.
- Hanek, A. (2000). *Anforderungs- und Qualifikationsprofile im Personalmanagement*. Hamburg: Diplomarbeiten Agentur Bedey, Haschke, Meyer GbR.
- Hengst, J. (2003). Das Berufsbild des Wissensmanagers aus der Sicht der Praxis. In U. Reimer, A. Abecker, S. Staab, & G. Stumme, *Professionelles Wissensmanagement – Erfahrungen und Visionen*. Bonn: Gesellschaft für Informatik.

Literaturverzeichnis

- Hußmann, H., Hettler, R., Nickl, F., & Slotosch, O. (1993). *Zur formalen Beschreibung der funktionalen Anforderungen an ein Informationssystem*. (I. f. München, Hrsg.) München: Institut für Informatik Technische Universität München.
- Konrad, K. (2010). Lautes Denken. In K. M. Günter Mey, *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Larsson, P. (2002). *Anforderungen an Wissensmanager in Dienstleistungsorganisationen - Theoretische Grundlagen – Experteninterviews*. Bern: Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät der Universität Bern.
- Object Management Group. (2011). *Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0*. Abgerufen am 06. Februar 2016 von Object Management Group: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>
- Object Management Group. (2011). *Documents*. Abgerufen am 15. 01 2016 von Object Management Group: <file:///E:/Downloads/formal-11-01-03.pdf>
- Patig, S., & Dibbern, J. (2015). *Requirements Engineering*. Abgerufen am 06. Februar 2016 von Enzyklopaedie Der Wirtschaftsinformatik: <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/is-management/Systementwicklung/Hauptaktivitaeten-der-Systementwicklung/Problemanalyse-/Requirements-Engineering/index.html?searchterm=requirements>
- Pohl, K. (2010). *Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques*. Berlin: Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co.
- Pohl, K., & Rupp, C. (2015). *Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level* (4. überarbeitete Auflage Ausg.). Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.
- Roos, C. (2001). *Individualisierte Endkundenkommunikation auf der Basis von Bluetooth™*. Trier: Hochschule Trier.
- Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. (1994). *The Thnik Aloud Method - A practical Guide to modelling cognitive processes*. London: Academic Press.
- Staud, J. L. (2006). *Geschäftsprozessanalyse. Ereignisgesteuerte Prozessketten und objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung für Betriebswirtschaftliche Standardsoftware*. Berlin: Springer-Verlag.

Literaturverzeichnis

- Steinmayr, R. (2005). *Kompetenz- und eigenschaftsbasierte Anforderungsanalysen an Stichproben von Führungskräften und Mitarbeitern*. Heidelberg: Fakultät für Verhaltens- und Empirische Kulturwissenschaft der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- Technaxx Deutschland GmbH & Co KG. (2011). *Technaxx Video HD*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von Amazon.de: http://ecx.images-amazon.com/images/I/615XjgK%2B02L._SX522_.jpg
- Thomann GmbH. (2010). *the t.bone*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von thomann.de: http://images.google.de/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fimages.static-thomann.de%2Fpics%2Fhinpics%2Fthe_t-bone_earmic_500.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.thomann.de%2Fde%2Fthe_tbone.html&h=209&w=300&tbnid=Maiaa_AvaoQIaM%3A&docid=ruNqK53w4TSDDM&ei=KoS4VufWBaOR6
- Thomann GmbH. (2015). *Zoom H1 Handy Recorder*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von DVeStore.com: http://images.google.de/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.samsontech.com%2Fimages%2FproductImages%2Fh1-images%2FH1_card-web.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.dvestore.com%2Faudio%2Fmicrophones%2Fzoom-h1-handy-recorder%2F&h=253&w=449&tbnid=LDEzYE4gu97rrM%3A&doci
- ThyssenKrupp AG Geschäftsbericht 2013/2014*. (2015). Abgerufen am 10. Dezember 2015 von https://www.thyssenkrupp.com/documents/investor/Finanzberichte/ger/ThyssenKrupp_2013_2014_GB.pdf
- Unternehmensvorstellung TKMS 2015. (2010). *ThyssenKrupp Marine Systems GmbH: Unternehmensvorstellung*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von <https://www.thyssenkrupp-marinesystems.com/de/faserverbundstoffe.html>
- Wagner, S., Deissenboeck, F., & Winter, S. (2008). *Erfassung, Strukturierung und Überprüfung von Qualitätsanforderungen durch aktivitätsbasierte Qualitätsmodelle*. (I. f. München, Hrsg.) München.
- Wahren, H.-K. E. (1996). *Das lernende Unternehmen. Theorie und Praxis des organisationalen Lernens*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Walterwerk Kiel GmbH. (2011). *Leistungen*. Abgerufen am 11. 12 2015 von Walterwerk - Leistungen: <http://www.walterwerk-kiel.de/de/leistungen.html>

Literaturverzeichnis

Walterwerk Kiel GmbH. (2011). *Walter Professional Engineering*. Abgerufen am 06. Februar 2016 von Walterwerk - Leistungen: <http://www.walterwerk-kiel.de/de/leistungen.html>

Walterwerk Kiel GmbH. (2015). *Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.01.2013 bis zum 31.12.2013*. Abgerufen am 08. Februar 2016 von bundesanzeiger.de: <https://www.bundesanzeiger.de/ebanzwww/wexsservlet>

Wiese, J. (1998). *Ein Entscheidungsmodell für die Auswahl von Standardanwendungssoftware am Beispiel von Warenwirtschaftssystemen*. Münster: Institut für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

Eidesstattliche Versicherung

Eidesstattliche Versicherung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der in den Fußnoten und im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen angefertigt habe.

Kiel, den 9. Februar 2016

Unterschrift