



**UNIVERSITÄT PADERBORN**  
*Die Universität der Informationsgesellschaft*

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades  
Dr. phil. im  
Fach Psychologie

Evaluation eines User-Centred Design-Prozessassessments –  
Empirische Untersuchung der Qualität und  
Gebrauchstauglichkeit im praktischen Einsatz

vorgelegt von:  
Dipl. Psych. Natalie Woletz

Erstgutachter: Prof. Niclas Schaper  
Zweitgutachter: Prof. Reinhard Keil

Paderborn, im April 2006



**Für meine Eltern  
Elfriede und Richard**



## Danksagung

Herrn Prof. Schaper danke ich für die Unterstützung bei der Erstellung meiner Doktorarbeit. Durch die anregenden Diskussionen und konstruktiven Ratschläge hat er es mir ermöglicht, das umfassende und innovative Thema der Evaluation eines User-Centred Design-Prozessassessments in einer für eine wissenschaftliche Arbeit angemessenen Weise zu bearbeiten. Ihm und Herrn Prof. Keil danke ich daher herzlich für die Betreuung und Begutachtung der vorliegenden Arbeit.

Danken möchte ich auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bei Siemens Medical Solutions HS SC in Malvern, die sich als Interviewpartnerinnen und Interviewpartner für das Assessment zur Verfügung gestellt haben, sowie bei dem Leiter des UI-Teams, Dirk Zimmermann, der das Assessment ermöglicht hat. Bei ihm und Lennart Grötzbach bedanke ich mich außerdem dafür, dass sie durch ihre tatkräftige Unterstützung wesentlich zum Gelingen des Assessments beigetragen haben.

Meinen Kolleginnen und Kollegen im C-LAB möchte ich für die intensiven Auseinandersetzungen, die ich mit ihnen über die thematische Verankerung und Fragestellung meiner Arbeit, über methodische Herangehensweisen und die Ergebnispräsentation führen konnte, herzlich danken. Insbesondere Daniela Kessner und Stefanie Hennigs haben mir durch ihre detailgenauen Rückmeldungen und wertvollen Hinweise dazu verholfen, auch komplexere Zusammenhänge in meiner Arbeit präzise und korrekt darzustellen.

Ganz besonders bedanke ich mich bei Susanne Laumann für ihre Unterstützung, die sie mir während der Erstellung meiner Arbeit hat zukommen lassen. Insbesondere ihr Wissen über die Aufbau- und Ablauforganisation bei Siemens Medical Solutions und ihre Erfahrungen im Bereich des Software und Usability Engineerings boten mir äußerst wertvolle Hintergrundinformationen zu den komplexen historischen und organisationalen Zusammenhängen im Unternehmensbereich Siemens Medical Solutions, Health Services, Clinical Systems.

Ebenso möchte ich mich bei Ron Hofer, Katja Fuchte, Melanie Jekal und Maximiliane Freymann dafür bedanken, dass sie mir mit Rat und Tat bei der Erstellung von Abbildungen und der umfangreichen Literaturrecherche sowie der anschließenden Erstellung des Literaturverzeichnisses hilfreich zur Seite standen.

Natalie Woletz

im April 2006



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Qualitätsmanagement in der Software-Entwicklung — von der Inspektion zum Prozess-Assessment</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Modelle des User-Centred Design-Prozesses und Prozessbewertungsansätze</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>Modelle des User-Centred Design-Prozesses</b>	<b>7</b>
3.1.1	Usability Engineering Life Cycle	7
3.1.2	Task-Centered User Interface Design	8
3.1.3	Contextual Design	9
3.1.4	Usability Engineering Lifecycle	11
3.1.5	DIN EN ISO 13407 Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme	13
3.1.6	ISO/TR 18529: Human-centred Lifecycle Process Descriptions	15
3.1.7	Scenario-based Development	16
3.1.8	User-Centered Design-Prozessmodell von IBM	17
3.1.9	Goal-Directed Design	19
3.1.10	Zusammenfassung, Vergleich und Schlussfolgerungen	20
<b>3.2</b>	<b>Ansätze zur Bewertung des UCD-Prozesses</b>	<b>25</b>
3.2.1	Stages of Acceptance of User-Centered Design	25
3.2.2	Total Systems Maturity Index	26
3.2.3	Human-Centredness Scale	26
3.2.4	Usability Management Maturity Grid	28
3.2.5	Trillium	29
3.2.6	Humanware Process Assessment	32
3.2.7	Usability Maturity Model: Processes	32
3.2.8	Quality In Use processes	34
3.2.9	ISO/PAS 18152 Ergonomics of human-system interaction	35
3.2.10	DATEch-Prüfhandbuch Usability-Engineering-Prozess	36
3.2.11	KESSU Usability Design Process Model	38
3.2.12	Zusammenfassung und abschließende Bewertung	39
<b>4</b>	<b>Ziel, Methoden und Untersuchungsgegenstand</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>Evaluation des Assessmentverfahrens</b>	<b>43</b>
4.1.1	Fragestellung und Ziel der Evaluation (wozu)	45
4.1.2	Evaluationskriterien (was)	46
4.1.3	Evaluationsvorgehen (wie)	55
<b>4.2</b>	<b>Untersuchungsgegenstand</b>	<b>61</b>
4.2.1	Das Referenzmodell	62
4.2.2	Das Bewertungsmodell	64
4.2.3	Anwendung des Assessmentverfahrens	68
<b>4.3</b>	<b>Darstellung des Untersuchungskontextes</b>	<b>72</b>
4.3.1	Ausgangssituation und Ziele des Unternehmens	73
4.3.2	Aufbauorganisation	74
4.3.3	Ablauforganisation	77
4.3.4	Vorstellung des untersuchten Projektes	79
<b>4.4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>80</b>
<b>5</b>	<b>Prozessbeschreibung und Prozessbewertung</b>	<b>81</b>
<b>5.1</b>	<b>Der User-Centred Design-Prozess bei Siemens Medical Solutions HS SC</b>	<b>81</b>
5.1.1	Überblick über den allgemeinen UCD-Prozess	82
5.1.2	Erste Iteration: Requirement Analysis	84
5.1.3	Zweite Iteration: Preparation	84
5.1.4	Dritte Iteration: First Analysis	85
5.1.5	Vierte Iteration: Second Analysis	85

5.1.6	Arbeitsprodukte	86
<b>5.2</b>	<b>Bewertung des User-Centred Design-Prozesses</b>	<b>87</b>
5.2.1	Gegenüberstellung der Prozesse und Bewertung der ersten Capability-Stufe	89
5.2.2	Auswertung der zweiten und dritten Capability-Stufe	95
5.2.3	Auswertung aller Projekte	100
5.2.4	Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen	102
<b>5.3</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>102</b>
<b>6</b>	<b>Ergebnisse der Evaluation und Verbesserungsvorschläge</b>	<b>104</b>
<b>6.1</b>	<b>Formale Anforderungen</b>	<b>104</b>
<b>6.2</b>	<b>Methodenorientierte Auswertung</b>	<b>104</b>
6.2.1	Dokumentenanalyse	104
6.2.2	Auswertung des Fragebogens	111
6.2.3	Nutzertest	113
<b>6.3</b>	<b>Kriterienorientierte Auswertung</b>	<b>120</b>
6.3.1	Kriterien der Gebrauchstauglichkeit	120
6.3.2	Validität, Reliabilität, Objektivität	125
<b>6.4</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse</b>	<b>127</b>
6.4.1	Verbesserungsvorschläge	131
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung, Würdigung und Ausblick</b>	<b>136</b>
<b>7.1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>136</b>
<b>7.2</b>	<b>Kritische Würdigung</b>	<b>138</b>
<b>7.3</b>	<b>Ausblick</b>	<b>139</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>143</b>
	<b>Glossar</b>	<b>151</b>
	<b>Anhang A: Interviewleitfaden</b>	<b>153</b>
	<b>Anhang B: Checkliste</b>	<b>170</b>
	<b>Anhang C: Tabelle der Mediane für alle Projekte</b>	<b>174</b>
	<b>Anhang D: Flussdiagramm des Siemens Medical Solution HS SC User-Centred Design-Prozesses</b>	<b>176</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1: Usability Engineering Lifecycle nach Mayhew (1999b) .....	11
Abbildung 3.2: Schritte eines benutzerorientierten Gestaltungsprozesses nach DIN EN ISO 13407. ....	14
Abbildung 3.4: Scenario-based Framework (Rosson & Carroll, 2002, S. 25).....	16
Abbildung 3.5: Prozessmodelle von IBM .....	18
Abbildung 3.6: Der Goal-Directed Design-Prozess (nach Cooper & Reimann, 2003, S. 16) .....	19
Abbildung 3.7: Spiralmodell des UCD-Prozesses .....	24
Abbildung 3.8: Human-Centred Design Prozesse und Beispiele für Base Practices des UMM.....	33
Abbildung 3.9: Referenzmodell des QIU-Ansatzes (nach Earthy & Sherwood-Jones, 2000a) .....	34
Abbildung 3.10: KESSU UD process model (Jokela, 2004b, S. 8).....	38
Abbildung 3.10: Zusammenhang zwischen verschiedenen Bewertungsansätzen und UCD-Modellen.....	41
Abbildung 4.1: Schritte des Evaluationsprozesses.....	44
Abbildung 4.2: Die normativen Elemente der ISO/IEC 15504.....	47
Abbildung 4.3: Prozess-Assessmentmodell (nach ISO/IEC 15504-2, 2003).....	62
Abbildung 4.4: Beispiel für ein Ergebnisprofil (N = not, P = partly, L = largely, F = fully achieved) .....	68
Abbildung 4.5: Zuordnung der Base und Management Practices zu den Fähigkeitsstufen.....	69
Abbildung 4.6: Organisationsstruktur Siemens Medical Solutions.....	75
Abbildung 4.7: Projekt-Matrix-Organisation bei Siemens Medical Solutions HS SC.....	76
Abbildung 4.8: Produktmanagement- und UI-Team bei Siemens Medical Solutions HS SC .....	76
Abbildung 4.9: Produktlebenszyklus von Siemens Medical Solutions HS SC .....	78
Abbildung 5.1: Produktlebenszyklus und UCD-Prozess bei Siemens Medical Solutions HS SC .....	82
Abbildung 5.2: Allgemeiner UCD-Prozess bei Siemens Medical Solutions HS SC .....	83
Abbildung 5.3: Ergebnisprofil des UCD-Prozesses des Projektes „Acht“ .....	99
Abbildung 5.4: Bewertungen getrennt nach Subprozessen für alle Projekte.....	101
Abbildung 6.1: Beispiel eines Referenzmodells in Form einer Spirale.....	133



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Gegenüberstellung der Prozessmodelle .....	22
Tabelle 3.2: Stufen der Akzeptanz.....	26
Tabelle 3.3: Reifestufen des Total Systems Maturity Index.....	26
Tabelle 3.4: Stufen und Attribute der Human-Centredness Scale (nach Earthy, 1998) .....	27
Tabelle 3.5: Kategorien und Attribute des Usability Management Maturity Grids (nach Flanagan, 1995).....	29
Tabelle 3.6: Capability Areas, Roadmaps und Anzahl der Practices pro Level (Bell Canada, 1994, S. 26).....	30
Tabelle 3.7: Capability-Stufen des Trillium-Modells .....	31
Tabelle 3.8: Prozessbereiche des Humanware Process Assessments .....	32
Tabelle 3.9: Beurteilungsdimensionen und Anforderungen (nach DATech, 2004, S.18ff) .....	37
Tabelle 3.10: Bewertungsattribute des KESSU-Modells (nach Jokela, 2004b).....	39
Tabelle 3.11: Zuordnung der Modelle .....	40
Tabelle 3.13: Anwendungsmöglichkeiten der Modelle.....	41
Tabelle 4.1: Gütekriterien und Indikatoren .....	55
Tabelle 4.2: Fragebogen für die Interviewpartner .....	59
Tabelle 4.3: Zuordnung der Kriterien und Indikatoren zu den Methoden .....	60
Tabelle 4.4: Fähigkeitsstufen der ISO/IEC 15504 .....	65
Tabelle 4.5: Prozessattribute der ISO/IEC 15504.....	66
Tabelle 4.6: Prozessattribute und Management Practices der ISO/IEC 15504 .....	66
Tabelle 4.7: Ordinalskala mit Prozentangaben .....	67
Tabelle 4.8: Übersicht über den Erfüllungsgrad der Fähigkeitsstufen .....	67
Tabelle 5.1: Bewertungen des Subprozesses Context of Use (Capability-Stufe zwei).....	95
Tabelle 5.2: Bewertungen des Subprozesses Context of Use (Capability-Stufe drei) .....	96
Tabelle 5.3: Bewertungen des Subprozesses User Requirements (Capability-Stufen zwei und drei) .....	97
Tabelle 5.4: Bewertungen des Subprozesses Produce Design Solutions (Capability-Stufen zwei und drei) .....	98
Tabelle 5.5: Bewertungen des Subprozesses Evaluation of Use (Capability-Stufen zwei und drei).....	99
Tabelle 6.1: Kriterien, Indikatoren und Bewertung anhand der Dokumentenanalyse .....	110
Tabelle 6.2: Antworten der Interviewpartner .....	112
Tabelle 6.3: Kriterien, Indikatoren und Bewertung anhand des Fragebogens.....	113
Tabelle 6.4: Kriterien, Indikatoren und Bewertung anhand des Nutzertests .....	119
Tabelle 6.5: Zusammenfassung mehrerer Base Practices .....	132



## 1 Einleitung

Das Thema der vorliegenden Arbeit ist die Evaluation eines Prozess-Assessmentverfahrens, das auf den Normen ISO/PAS 18152 und ISO/IEC 15504 beruht. Das Prozess-Assessment dient der Bewertung von User-Centred Design-Prozessen. Um das Prozess-Assessment evaluieren zu können, wurde es bei Siemens Medical Solutions – Health Services in der Abteilung Soarian Clinicals in Malvern, USA durchgeführt. Die Durchführung umfasst neben der Vorbereitung und dem Führen von Interviews auch die Auswertung und Darstellung des Assessment-Ergebnisses. Das Assessment-Ergebnis, also die Bewertung des untersuchten Prozesses, ist dabei zu trennen von den Ergebnissen der Evaluation, also der Bewertung des Prozess-Assessmentverfahrens.

In den nun folgenden Abschnitten wird ein Überblick über die verschiedenen Inhalte der Arbeit und deren Gliederung gegeben.

Im zweiten Kapitel der Arbeit wird die historische Entwicklung des Qualitätsmanagements im Bereich der Software-Entwicklung sowie im Bereich der Human-Computer Interaction kurz dargestellt. Dabei werden Prozess-Assessments als Instrumente eines prozessorientierten Qualitätsmanagements betrachtet. Außerdem wird ein kurzer Überblick über die Entwicklung der Disziplin Human-Computer Interaction gegeben sowie Begriffsklärungen vorgenommen. Dabei wird darauf hingewiesen, dass in beiden Disziplinen, Software-Entwicklung und Human-Computer Interaction, Prozess-Assessmentansätze getrennt voneinander entwickelt wurden. Ansätze, die so konzipiert sind, dass sie eine gemeinsame Bewertung sowohl des Software-Entwicklungsprozesses als auch des User-Centred Design-Prozesses ermöglichen, existieren bisher nicht. Sie können jedoch hergestellt werden, indem vorhandene Ansätze aus den jeweiligen Disziplinen kombiniert angewendet werden. An diesem Punkt stellt sich jedoch die Frage, wie gut ein solches kombiniertes Assessmentverfahren tatsächlich geeignet ist, in der Praxis eingesetzt zu werden und verlässliche Ergebnisse zu liefern. Bevor diese Frage, die das zentrale Thema der vorliegenden Dissertation ist, beantwortet wird, findet im dritten Kapitel die Auswahl des zu untersuchenden Assessmentverfahrens statt.

Im dritten Kapitel werden mehrere Modelle des User-Centred Design bzw. des Usability Engineering vorgestellt, bewertet und in einem verallgemeinerten Prozessmodell zusammengefasst. Dieses verallgemeinerte Modell wird im Laufe der Arbeit sowohl zur Darstellung eines spezifischen User-Centred Design-Prozesses, als auch zur Weiterentwicklung des angewendeten Prozess-Assessments herangezogen.

Das dritte Kapitel bietet einen fundierten Überblick über verschiedene Modelle des User-Centred Design-Prozesses sowie über verschiedene Assessment-Ansätze im Bereich des User-Centred Design. Die Ansätze werden u. a. hinsichtlich ihrer Konzepte gegenüber gestellt und bewertet. Die ISO/PAS 18152 wird aus diesen Ansätzen ausgewählt, um gemeinsam mit der ISO/IEC 15504 im Rahmen der Evaluation einer differenzierten Bewertung unterzogen zu werden.

Das Vorgehen dieser Evaluation wird im vierten Kapitel vorgestellt. Es werden die eingesetzten Methoden und die Kriterien, die zur Bewertung des Assessmentverfahrens herangezogen werden, beschrieben. Weiterhin werden die beiden Normen, die die Grundlage des Assessmentverfahrens bilden, und das Unternehmen, in dem das Prozess-Assessment stattgefunden hat, vorgestellt. Das vierte Kapitel bildet – gemeinsam mit den Evaluationsergebnissen im sechsten Kapitel – das Kernstück der vorliegenden Arbeit, da hier die zentrale Fragestellung und deren Beantwortung behandelt werden.

Das fünfte Kapitel beschreibt ausführlich den untersuchten User-Centred Design-Prozess, wie er zum Zeitpunkt des Prozess-Assessments bei Siemens Medical Solutions – Health Services – Soarian Clinicals in Malvern, USA im Rahmen eines Projektes durchgeführt wurde. Es werden die Aktivitäten und die dabei entstehenden Arbeitsprodukte erläutert sowie die jeweils dafür zuständigen Rollen benannt. Außerdem wird das Ergebnis des Assessments, die Capability-Bewertung, vorgestellt.

Im sechsten Kapitel werden die Ergebnisse der Evaluation beschrieben. Zunächst werden die Ergebnisse anhand der eingesetzten Methoden Dokumentenanalyse, Fragebogen und Nutzertest präsentiert, bevor sie in eine Beurteilung der Bewertungskriterien überführt werden. In der Zusammenfassung werden die Evaluationsergebnisse kondensiert dargestellt und diskutiert und die Fragestellung der Arbeit wird abschließend beantwortet. Daran anschließend werden Verbesserungsvorschläge zu den genannten Kritikpunkten vorgestellt, die sowohl für die Weiterentwicklung des Assessmentverfahrens als auch für praktisch tätige Assessoren genutzt werden können.

Das letzte Kapitel bildet den Abschluss der Arbeit, indem eine Gesamtzusammenfassung gegeben wird, die Ergebnisse einer kritischen Würdigung unterzogen werden und ein Ausblick auf mögliche, zukünftige Forschungsthemen bzw. praktische Weiterentwicklungen gegeben wird.

Für alle in der vorliegenden Arbeit wiedergegebenen Auszüge aus Normen gilt der folgende Vermerk: Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

## 2 Qualitätsmanagement in der Software-Entwicklung — von der Inspektion zum Prozess-Assessment

In diesem Kapitel wird kurz auf die Entwicklung des Qualitätsbegriffs — von der Inspektion zum ganzheitlichen Qualitätsmanagement — eingegangen. Zunächst wird dies im Allgemeinen beschrieben, bevor die Entwicklung des Qualitätsbegriffs im Bereich der Software-Entwicklung im Überblick dargestellt wird. Eine Disziplin, die sich speziell mit dem Qualitätsmerkmal der Gebrauchstauglichkeit (Usability) von Softwareprodukten beschäftigt, ist die Human-Computer Interaction. Auch für diese Disziplin wird ein kurzer Überblick über die historische Entwicklung gegeben. Es wird beschrieben, dass beide Disziplinen Software-Entwicklung und Human-Computer Interaction heute über Methoden des prozessorientierten Qualitätsmanagements verfügen, die integriert werden sollten, um einem ganzheitlichen Ansatz, der sowohl technische als auch nutzerorientierte Qualitätsmerkmale umfasst, gerecht zu werden.

### **Qualitätssicherung**

Der Beginn der Qualitätssicherung als Anwendungs- und Forschungsdisziplin kann in den 1930er und 1940er Jahren gesehen werden (Thaller, 2001; Paulk, Weber, Curtis & Chrissis, 1995). Die Arbeiten von Shewhart (1931), Deming (1982) und Juran (1951) zur statistischen Qualitätssicherung haben insbesondere in der Rüstungsindustrie Eingang gefunden (Gabor, 1990). In den 1950er Jahren setzten sich die Methoden Demings auch in anderen Industriezweigen und vor allem in Japan durch. Qualitätssicherung beschränkte sich jedoch in den meisten Betrieben auf die Inspektion der erstellten Produkte (Thaller, 2001). Dabei wurde am Ende des Produktionsprozesses kontrolliert, ob das erstellte Produkt den zuvor festgelegten Kriterien entspricht. War dies nicht der Fall, wurde das Produkt entweder repariert oder als Ausschuss betrachtet.

Der Nachteil einer nachträglichen Inspektion besteht darin, dass die Fehler erst erkannt werden, wenn sie bereits im Produkt vorhanden sind. Eine Korrektur ist nur nachträglich möglich. Um diesen Nachteil zu verhindern, hat sich die Qualitätssicherung in den 1980er Jahren weg von der „Endkontrolle“ hin zu einer Prozessbetrachtung orientiert. Das Ziel dabei war, durch eine Vermeidung der Fehler bereits im Herstellungsprozess die abschließende Inspektion und die Kosten für nachträgliche Reparaturen zu verringern.

Der Qualitätsbegriff hat sich seither zu einem prozessorientierten Konzept entwickelt, wie auch die DIN EN ISO 8402 erkennen lässt, die Qualität als die „Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“ definiert (DIN, 1995, S. 4). Der Begriff *Einheit* umfasst dabei neben einem Produkt oder einer Dienstleistung auch Tätigkeiten, Prozesse, Organisationen, Systeme und Personen (DIN, 1995).

Die Sicherstellung von Qualität wird heute als umfassendes Aufgabengebiet des Qualitätsmanagements betrachtet, das neben dem Produkt und dem Herstellungsprozess auch die Kunden- und Lieferantenbeziehung sowie die Mitarbeiter des Unternehmens umfasst. Die auch als Total Quality Management (TQM) bezeichnete Führungsmethode stellt die Qualität in den Mittelpunkt und zielt durch die Zufriedenheit der Kunden auf einen langfristigen Geschäftserfolg sowie auf den Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft (DIN, 1995).

### **Der Qualitätsbegriff in der Software-Entwicklung**

Auch im Bereich der kommerziellen Software-Entwicklung lässt sich diese Entwicklung des Qualitätsbegriffs beobachten. Zunächst stand das Testen des fertigen Produktes als Maßnahme der Qualitätssicherung im Vordergrund. Vor allem IBM hat bereits in den 1960er Jahren den Software-Test eingeführt, um die Zufriedenheit der Kunden mit den Produkten zu verbessern.

Ende der 1960er Jahren ermöglichte die Entwicklung der Technologien der dritten Generation neue Anwendungen größerer Komplexität. Zunächst waren die Nutzer solcher Anwendungen in der Regel Computerexperten. Nach und nach wurden Computer aber zunehmend auch von anderen Nutzergruppen eingesetzt. Große Anwendungsbereiche waren zunächst die Luft- und Raumfahrt sowie das Militär. Hier spielte – und spielt noch heute – die Sicherheit der Computeranwendungen eine große Rolle. Fehler in der Software selbst oder in ihrer Bedienung können nicht nur zu enormen finanziellen Verlusten führen, sondern auch eine Gefahr für das menschliche Leben darstellen. Die Bedeutung der

Qualitätsmerkmale Zuverlässigkeit, Sicherheit und Bedienbarkeit von Softwareprodukten rückte in den Vordergrund.

Der Wandel des Qualitätsbegriffs in der Software-Entwicklung ist auch auf die Weiterentwicklung der Software- und Hardwaretechnologie und der damit einhergehenden Veränderung des Marktes und der Kundengruppen zurückzuführen. Mit dem Fortschreiten der technischen Entwicklung in den 1970er Jahren und den gleichzeitig sinkenden Preisen wurde der Markt für Softwareprodukte immer größer. Besonders in den USA haben Software-Hersteller damit begonnen, Massenprodukte für einen sich entwickelnden Käufermarkt herzustellen. Die Interessen der Käufer mussten bei der Definition des Produktes berücksichtigt werden. Man begann, neben den technischen Anforderungen an die Software auch die Anforderungen der Kunden und Nutzer zu ermitteln und in den Entwicklungsprozess zu integrieren. Allerdings waren die Käufer in der Regel keine Privatpersonen sondern Firmen, d. h. der Kunde war nicht gleichzusetzen mit dem Nutzer. Für die Hersteller war es anfangs ausreichend, wenn ein ausreichend großer Teil des Marktes ihre Produkte gekauft hat. Für den kommerziellen Erfolg eines Produktes waren demnach nicht die Anforderungen der Nutzer ausschlaggebend, sondern Merkmale, die sich eher auf die Funktionalität der Software bezogen. Die Tatsache, dass jetzt viele Arbeitsschritte mit Hilfe der Software durchgeführt werden konnten und diese umfangreiche Möglichkeiten (Funktionen) bot, war oft schon ausschlaggebend für die Kaufentscheidung.

Das US-amerikanische Verteidigungsministerium gab 1986 dem Software Engineering Institute (SEI) den Auftrag, ein Verfahren zu entwickeln, das es Software herstellenden Organisationen ermöglichen sollte, ihre Software-Prozesse zu verbessern (Paulk, Curtis, Chrissis & Weber, o. J.). Daraus ist das Process Maturity Framework entstanden (Humphrey, 1987). Mit der Entwicklung dieses Rahmenwerks, welches später zum Capability Maturity Model (Paulk, Weber, Curtis & Chrissis, 1995; Weber, Paulk, Wise & Withey, 1991) weiterentwickelt wurde, bewegte sich die Qualitätssicherung auch im Bereich der Software-Entwicklung in Richtung Prozessorientierung.

Die prozessorientierte Sicht des Qualitätsmanagements geht davon aus, dass bestimmte Merkmale des Herstellungsprozesses die Qualität des Produktes bestimmen. „A process oriented perspective assumes that the ability of a process to produce quality is related to certain persistent characteristics of that process“ (Kuutti, Jokela, Nieminen & Jokela, 1998, S. 89). Diese Ansicht hat zu der Entwicklung von Bewertungsansätzen geführt, die der Überprüfung der Prozessqualität dienen. So wurden neben dem Capability Maturity Model bspw. das Bootstrap-Modell (Kuvaja, Siliä, Kranik, Bicego, Saukkonen & Koch, 1994) und die ISO/IEC 15504, die im Rahmen des SPICE-Projektes seit 1993 entwickelt wurde, veröffentlicht.

Diese als Softwareprozess-Assessment bezeichneten Ansätze ermöglichen es zum einen, die Leistungsfähigkeit (Capability) der installierten Prozesse in Erfahrung zu bringen, indem sie die Prozesse gegen ein standardisiertes Prozessreferenzmodell prüfen. Dabei werden Stufen (Capability-Level) vorgegeben, auf denen die Prozesse systematisch bewertet werden. Dies wird auch als Process Capability Determination (PCD) bezeichnet. Unter *Process Capability* wird die Fähigkeit eines Prozesses verstanden, sein Ziel zu erreichen. Zum anderen ermöglichen Softwareprozess-Assessments auch die Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen, um die Prozesse zu optimieren und den Gegebenheiten des Unternehmens anzupassen. Dies wird als *Process Improvement* (PI) bezeichnet.

Die im Bereich der Software-Entwicklung entstandenen Softwareprozess-Assessments fokussieren auf den Software-Entwicklungsprozess (Software Development) und auf dessen unterstützende Prozesse. Das Prozessmodell des Capability Maturity Modell (CMM) bspw. umfasst neben dem Software Product Engineering Prozess weiterhin die Prozesse des Requirement-Managements, Projektmanagements und des Qualitätsmanagements (z. B. Project tracking, Peer reviews, Defect prevention). Das Prozessmodell der ISO/IEC 15504 umfasst die Prozesskategorien Customer Supplier Process, Engineering Process, Support Process, Management Process und Organization Process. Prozesse, die auf die Kunden und deren Anforderungen zielen, sind zwar prinzipiell in den Prozessmodellen enthalten. Anforderungen werden aber oftmals als technische Produktanforderungen verstanden, die zu Beginn eines Entwicklungsprojektes in Form eines Lastenheftes definiert werden können. Davon zu unterscheiden sind Anforderungen, die auf die Eigenschaften der Nutzer und deren Aufgaben bei der Benutzung des Software-Systems zurückzuführen sind. Diese werden zur Unterscheidung als Nutzer- oder Nutzungsanforderungen bezeichnet. Die Ermittlung der Nutzeranforderungen erfordert eine andere Herangehensweise als die Ermittlung technischer Produktanforderungen. Nutzeranforderungen können in der Regel nicht zu Beginn eines Projektes vollständig definiert werden, sondern sie müssen



im Laufe eines Projektes iterativ entwickelt werden. Aus der Beschäftigung mit der Frage, was Nutzeranforderungen sind, mit welchen Methoden sie erhoben und wie sie im weiteren Verlauf eines Entwicklungsprozesses erfolgreich umgesetzt werden können, ist ein eigenes Themenfeld entstanden, das im Laufe der Jahre viele unterschiedliche Bezeichnungen erhalten hat. Der Name der Disziplin, der sich international durchgesetzt hat, soll hier verwendet werden: Human-Computer Interaction (HCI)<sup>1</sup>. Die Entwicklung dieser Disziplin wird nun kurz skizziert.

### ***Entwicklung der Human Computer Interaction-Disziplin***

In den 1980er Jahren rückten im Zusammenhang mit der Erstellung interaktiver Systeme Nutzeranforderungen verstärkt in den Vordergrund. Zuerst konzentrierte man sich auf allgemeine Nutzermerkmale wie z. B. motorische und kognitive Fähigkeiten, Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Vigilanz etc. Dieses Themengebiet wird als Human Factors bzw. als Software-Ergonomie bezeichnet. Ein wichtiger Impuls kam zu diesem Zeitpunkt aus der Psychologie und den Arbeitswissenschaften. Die Kognitionswissenschaften haben sich mit Fragen beschäftigt, die auf die menschliche Wahrnehmung, Informationsverarbeitung etc. zielten. Viele Untersuchungen und Laborexperimente wurden dazu unternommen, durch einfachere Anzeigen und Befehle, weniger Tastenanschläge, kürzere Verarbeitungszeiten auf Seiten des Computers etc. die Leistung des Menschen in der Arbeit mit dem Computer zu verbessern. Ergebnisse solcher Untersuchungen mündeten in Richtlinien für Entwickler, die insbesondere in Europa später in Normen übernommen wurden (z. B. DIN 66234, 1988; DIN 66290, 1988; DIN EN 29241, 1993).

1982 hat sich in den USA die Special Interest Group on Computer Human Interaction (SIGCHI) der Association for Computing Machinery (ACM) gegründet. Dies kann als die Geburtsstunde der Human Computer Interaction-Gemeinschaft angesehen werden. 1983 fand die erste SIGCHI Konferenz in Human Factors in Computing Systems, die CHI'83, statt. Seit dem werden jährlich CHI-Konferenzen in den USA und mittlerweile auch in anderen Ländern abgehalten (Borman, 1996).

In den USA wurden viele Forschungsaktivitäten von den großen Software-Herstellern gefördert, was dazu geführt hat, dass sich die Forschung um Fragestellungen bezüglich der Entwicklung von Massenprodukten gekümmert hat. Die sozialen oder organisationalen Aspekte der Nutzer, also ihre Einbindung in einen sozialen oder organisatorischen Kontext, wurden dabei vernachlässigt, da sie bei Massenprodukten, die von einer großen, heterogenen Gruppe von Nutzern, zunehmend auch im häuslichen Umfeld, eingesetzt wurden, keine so bedeutende Rolle spielten.

In Europa herrschte zum Ende der 1970er und Anfang der 1980er Jahre ein anderes Entwicklungs-Paradigma vor. Softwareprodukte wurden eher für konkrete Kunden bzw. Nutzer entwickelt, entweder als In-House-Entwicklung oder als kundenspezifische Lösung. Die Erfüllung der Kunden- und Nutzeranforderungen rückte in den Vordergrund und führte zu einer verstärkten Einbeziehung zukünftiger Nutzer in den Entwicklungsprozess, so dass Anforderungen direkt in den Entwicklungsprozess einfließen und deren Erfüllung von den Nutzern validiert werden konnten. Besonders in Großbritannien und Skandinavien wurde ein nutzerzentriertes Vorgehen entwickelt, welches eine aktive Nutzerbeteiligung umfasste (Grudin, 1991).

Der Softwaremarkt hat sich im Laufe der 1980er und 1990er Jahre immer stärker verdichtet und wurde mehr und mehr umkämpft. Die Nutzer wurden anspruchsvoller, je mehr Erfahrung sie mit dem Einsatz von interaktiven Systemen sammelten. Der Entwicklung der Schnittstelle zwischen Nutzer und System (Computer) kam eine größere Bedeutung zu (Rosson & Carroll, 2002). Ansprüche und Erwartungen wuchsen auch mit den Möglichkeiten, die durch die Weiterentwicklung der Technologie entstanden. Dies hat bei den Software-Herstellern dazu geführt, dass die Gebrauchstauglichkeit (Usability) der Software als Verkaufsargument und als Qualitätsmerkmal entdeckt wurde und daraufhin die Bedürfnisse der Kunden und Nutzer stärker in den Fokus gerückt wurden.

In Europa, vor allem in Deutschland und Skandinavien, haben die Aktivitäten der Arbeits- und Organisationspsychologie zum Thema Arbeits- und Aufgabengestaltung den Nutzer mit seinen Zielen, seinen Tätigkeiten und dem (Arbeits-)Umfeld ins Zentrum gerückt. Hier bestand der Anspruch vor allem darin, interaktive Systeme zu gestalten, die ergonomischen und arbeitspsychologischen Anfor-

---

<sup>1</sup> Eine ausführliche Beschreibung der Entwicklung der HCI-Disziplin und der unterschiedlichen Begrifflichkeiten (wie z. B. Usability Engineering, User-centred Design oder Human Factors) findet sich z. B. bei Karat & Karat, 2003; Carroll, 1997; Butler, 1996; Bevan, Kirakowski & Maissel, 1995 und Grudin, 1992.

derungen entsprechen (Ulich, 1998). In Europa wird bis heute die Entwicklung entsprechender Normen vorangetrieben (z. B. DIN EN ISO 9241).

Neben der Frage, welche Eigenschaften ein Softwareprodukt aus ergonomischer Sicht haben muss und wie man diese überprüfen kann (Usability Testing, Experten Review, Prüfung der Normkonformität mit DIN EN ISO 9241 etc.), beschäftigte sich die HCI-Gemeinschaft in den USA mehr damit, welche Methoden und Vorgehensweisen die Nutzungsqualität bereits bei der Erstellung einer Software sicherstellen können. Es zeigt sich also auch in der HCI-Gemeinschaft – ähnlich wie im allgemeinen Qualitätsmanagement – eine Umorientierung weg von der summativen Evaluation hin zu einer prozessbegleitenden Qualitätssicherung. Es wurde vermehrt dazu übergegangen, die Gebrauchstauglichkeit einer Software nicht erst am Ende des Herstellungsprozesses zu überprüfen, sondern entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen von Beginn an in den Prozess zu integrieren (DATech, 2004).

Im Laufe der 1980er und 1990er Jahre wurde eine Vielzahl von Vorgehensmodellen dazu entwickelt. Anfangs handelte es sich dabei um generelle Prinzipien (wie bspw. die Regeln von Gould & Lewis, 1985), um allgemeine Heuristiken (bspw. Nielsen, 1993) und die Entwicklung von nutzerorientierten Entwurfsmethoden (bspw. Preece, Rogers, Sharp, Benyon, Holland & Carey, 1994; Shneiderman, 1998) und später dann auch um komplexe Modelle, die Phasenabläufe, Methoden, Rollen und Artefakte beschreiben (bspw. Mayhew, 1999), begleitet von einer Vielzahl an Erfahrungsberichten aus der Praxis (bspw. Rudisill, Lewis, Polson & McKay, 1996). Zu dieser Zeit wurde der Begriff *Usability Engineering* geprägt. Mit ihm sollte ausgedrückt werden, dass jetzt stärker auf das systematische (ingenieurmäßige) Vorgehen bzw. Entwickeln der Gebrauchstauglichkeit (Usability) fokussiert wird. “Names commonly used to identify a usability specialist changed from human factors specialists to usability engineers to User-Centered Design (UCD) specialists as the focus of their activities moved from product assurance testing to integrated product design and development” (Karat & Karat, 2003, S. 536). Später wurde der Begriff des *User-Centred Design* geprägt, der verdeutlicht, dass der Nutzer im Zentrum des Entwurfsprozesses steht bzw. in den Entwurfsprozess integriert werden soll. In diesem Zusammenhang wird auch von *participatory design* gesprochen. Der Begriff des User-Centred Design wird in der vorliegenden Arbeit verwendet, um das nutzerzentrierte Vorgehen bei der Entwicklung eines Softwareproduktes zu bezeichnen.

Ab Mitte der 1990er Jahre wurde die Notwendigkeit erkannt, Bewertungsansätze auch für den User-Centred Design-Prozess bzw. die Usability-Capability einer Organisation zu entwickeln. Die wichtigsten Ansätze werden im folgenden, dritten Kapitel dieser Arbeit vorgestellt. Im Gegensatz zu den oben erwähnten Prozess-Assessments aus dem Bereich der Software-Entwicklung, haben sich die Bewertungsansätze der Human-Computer Interaction noch nicht in gleicher Weise etablieren können. Dies liegt zum einen sicherlich daran, dass sie auf eine jüngere Entwicklungsgeschichte zurückblicken. Zum anderen dürfte dies auch darin begründet sein, dass die beiden Disziplinen Software-Entwicklung und Human-Computer Interaction und ihre jeweiligen Methoden und Prozessmodelle nur unzureichend integriert sind. Unternehmen, die Assessments anhand des Capability Maturity Modells oder der ISO/IEC 15504 durchführen lassen, investieren in der Regel nicht in ein zweites Assessment, das ausschließlich den User-Centred Design-Prozess bewertet und zu Ergebnissen führt, die sich mit den Ergebnissen des ersten Assessments nicht zusammenführen lassen. Einige der neueren Assessment-Ansätze im Bereich des User-Centred Designs wurden aus diesem Grund so konzipiert, dass sie mit etablierten Assessment-Ansätzen aus dem Bereich des Software-Engineerings kombiniert werden können. Dazu zählen unter anderem das Usability Maturity Model (Earthy, 2000) und die ISO/PAS 18152 (ISO, 2003).

Es liegen bisher nur wenige systematische Berichte zu Erkenntnissen vor, wie gut die vorhandenen Assessment-Ansätze geeignet sind, um die Capability des User-Centred Design-Prozesses in der Praxis zu bewerten. Die vorliegende Arbeit soll dieser Frage nachgehen. In den folgenden Kapiteln werden Prozessmodelle und Bewertungsansätze vorgestellt, aus denen ein Ansatz ausgewählt und in der Praxis angewendet wird. Die Ergebnisse des Assessments werden ebenso vorgestellt wie Vorschläge, die der Verbesserung und Weiterentwicklung des Assessment-Ansatzes dienen sollen.

### 3 Modelle des User-Centred Design-Prozesses und Prozessbewertungsansätze

In diesem Kapitel werden sowohl Modelle des User-Centred Design-Prozesses vorgestellt, als auch Ansätze und Verfahren, die der Bewertung von Organisationen und von User-Centred Design-Prozessen dienen.

Bei den im ersten Teil dieses Kapitels vorgestellten Prozessmodellen handelt es sich um etablierte und in der Usability Engineering-Gemeinschaft weithin bekannte Modelle (vgl. Jokela, 2003; Preece, Rogers & Sharp, 2002; Earthy, Sherwood-Jones & Bevan, 2001). Sie beschreiben im Sinne von „Best Practices“ wie ein User-Centred Design-Prozess (UCD-Prozess) durchgeführt werden sollte. Einige der Modelle legen dabei besonderen Wert auf die Beschreibung der anzuwendenden Methoden und Techniken. Andere Modelle legen den Fokus eher auf die Vorgehensbeschreibung, also auf den UCD-Prozess selbst. Im Anschluss an den Überblick werden alle Modelle einander gegenübergestellt und abschließend bewertet. Die daraus resultierenden Schlussfolgerungen münden in der Ableitung einer verbesserten Darstellung des UCD-Prozesses. Diese Darstellung wird auch im fünften Kapitel dazu genutzt, den im Rahmen dieser Arbeit untersuchten UCD-Prozess zu beschreiben.

Im zweiten Teil dieses Kapitels werden Bewertungsansätze vorgestellt, deren Ziel es ist, zu bewerten, wie gut eine Organisation in der Lage ist, gebrauchstaugliche Produkte herzustellen. Dabei lassen sich unterschiedliche Herangehensweisen feststellen (näheres dazu in Abschnitt 3.2). Die Bewertungsansätze werden kurz vorgestellt und bewertet. Aus den vorgestellten Bewertungsansätzen wird einer ausgewählt werden, um anschließend einer detaillierten Bewertung unterzogen zu werden.

#### 3.1 Modelle des User-Centred Design-Prozesses

In den folgenden Abschnitten wird ein Überblick über etablierte und im Usability Engineering anerkannte Modelle des UCD-Prozesses gegeben. Ziel aller Prozessmodelle ist es, ein idealisiertes Vorgehen zu beschreiben, das die Herstellung gebrauchstauglicher Produkte sicherstellen soll. Einige der Autoren stellen dabei besonders das „Wie“ in den Vordergrund, d. h. sie beschreiben insbesondere die Methoden des UCD-Prozesses. So ist in manchen Prozessmodellen beispielsweise beschrieben, wie Interviews durchgeführt, welche Flussdiagramme verwendet und wie Prototypen erstellt werden können. Andere Autoren legen den Fokus mehr auf das „Was“, d. h. auf einer abstrakten Ebene werden generelle Prozessphasen und deren Zusammenhänge untereinander beschrieben. Meist werden die generellen Ziele der Phasen definiert und ggf. Arbeitsergebnisse oder verantwortliche Rollen zugeordnet. Solche Modelle sind in der Regel methodenunabhängig.

Bereits vor der Entwicklung dieser Prozessmodelle gab es schon Bemühungen, Anforderungen an einen User-Centred Design-Prozess zu formulieren. Dabei sind allerdings keine in sich geschlossenen Modelle entstanden, sondern eher Regeln oder Forderungen formuliert worden. Dazu zählen die Regeln von Gould und Lewis (1985) und die Usability-Heuristiken von Molich und Nielsen (1990). Usability-Heuristiken sind generelle Prinzipien, die während der nutzerzentrierten Entwicklung eines Softwareproduktes angewendet werden sollen, um die Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen. Die Regeln von Gould und Lewis stellen bis heute generelle Prinzipien der nutzerorientierten Gestaltung dar und sind in vielen der im Folgenden aufgeführten Modelle enthalten.

Die Reihenfolge der Darstellung ist chronologisch und orientiert sich an der letzten Veröffentlichung zu dem jeweiligen Modell, beginnend mit dem ältesten Modell von Nielsen aus dem Jahr 1992. Jedes Modell wird kurz vorgestellt und einer anschließenden Bewertung unterzogen. Am Ende des Abschnitts werden die verschiedenen Modelle einander gegenübergestellt und es wird eine zusammenfassende Darstellung vorgenommen.

##### 3.1.1 Usability Engineering Life Cycle

Das von Nielsen (1992) vorgestellte Prozessmodell beschreibt einen Usability Engineering-Prozess, der aus elf Phasen (*stages*) besteht, die jeweils einer bestimmten Aktivität entsprechen. Nielsen betont, dass der Usability Engineering-Prozess beginnen soll, bevor der Systementwurf vorgenommen wird, und dass die Usability-Aktivitäten parallel zum Software-Entwicklungsprozess stattfinden sollen. Die Phasen in Niensens Modell lauten:

- Know the user
- Competitive analysis
- Setting usability goals
- Parallel design
- Participatory design
- Coordinated design of the total interface
- Apply guidelines and heuristic analysis
- Prototyping
- Empirical testing
- Iterative design
- Collect feedback from field use

Begonnen wird mit der Analyse der zukünftigen Nutzer und ihrer Aufgaben. Ziel der Analyse ist es, die zukünftigen Nutzer und ihre Anforderungen kennen zu lernen (*Know the user*). Vergleichende Analysen (*Competitive analysis*) mit Vorläuferversionen des Produktes oder mit konkurrierenden Produkten sollen Aufschluss über Nutzungsweisen sowie Stärken und Schwächen der jeweiligen Produkte geben und in der Entwicklung des neuen Produktes berücksichtigt werden. Bevor mit dem Entwerfen des Systems begonnen wird, werden die Usability-Ziele gesetzt (*Setting usability goals*), deren Erreichung am Ende der Entwicklungsphase überprüft werden kann. Im Schritt *Parallel design* werden zunächst mehrere alternative Entwürfe entwickelt, von denen einer für die Weiterentwicklung ausgewählt wird. Die Erstellung des Entwurfs soll unter Mitwirkung von zukünftigen Nutzern geschehen (*Participatory design*). Anschließend soll die Konsistenz der Nutzerschnittstelle hergestellt werden (*Coordinated design*). Laut Nielsen kann dies über die Einhaltung von Richtlinien geschehen oder durch den Einsatz von Prototypen, die als Vorlage für weitere Entwürfe dienen. Während des Entwurfs der Nutzerschnittstelle sollen sowohl allgemeine und unternehmensspezifische Standards als auch Heuristiken berücksichtigt werden (*Apply guidelines and heuristic analysis*). Mit Hilfe von Prototypen werden dann Nutzertests durchgeführt (*Empirical testing*), die sowohl im Sinne der summativen als auch formativen Evaluation eingesetzt werden können. Nachdem die Evaluationsergebnisse dazu benutzt wurden, Usability-Probleme zu beseitigen (*Iterative design*), kann das System fertig gestellt werden. Während der Nutzungsphase werden Informationen gesammelt (*Collect feedback from field use*), die bei der Entwicklung von neuen Produktversionen oder neuen Systemen hilfreich sind.

### **Bewertung**

Nielsen beschreibt in seinem Modell elf Phasen, die sequentiell aufeinander folgen. Auch, wenn eine der Phasen mit *iterative design* betitelt ist — in diesem Schritt geht es um die wiederholte Prüfung des vorhandenen Entwurfs, so lange, bis alle Nutzungsprobleme beseitigt sind – so bleibt das Vorgehen insgesamt trotzdem wasserfallartig. Genau genommen handelt es sich bei den Phasen nicht um ein Prozessmodell, sondern um einzelne Schritte, die innerhalb des Usability Engineering-Prozesses durchgeführt werden. Bei einigen der so genannten *stages* handelt es sich sogar eher um Prinzipien, die bei der Entwicklung einer Nutzerschnittstelle angewendet werden sollten. Dies trifft besonders auf die Phasen des *Parallel* und *Participatory design* sowie auf *Coordinated design* zu. Nielsen verzichtet darüber hinaus auf eine Verknüpfung der einzelnen Phasen miteinander und beschreibt auch nicht, wie diese im Zusammenhang mit dem Software-Entwicklungsprozess stehen.

Als einer der ersten Autoren hat Nielsen mit dieser Beschreibung allerdings deutlich gemacht, dass Usability Engineering über das Testen und Prüfen erstellter Software hinausgeht und ein systematisches Vorgehen ist, das vor dem eigentlichen Entwickeln des Systems beginnt und auch nach Fertigstellung des Systems weitergeht.

### **3.1.2 Task-Centered User Interface Design**

Lewis und Rieman (1994) nennen ihre Vorgehensbeschreibung *Task-Centered User Interface Design*, da sie die Aufgaben der zukünftigen Nutzer in den Vordergrund der Entwurfsaktivitäten stellen. Anhand der Nutzeraufgaben sollen die Systementwürfe entwickelt und überprüft werden. Das Vorgehen gliedert sich in elf Schritte:

- figure out who's going to use the system to do what
- choose representative tasks for task-centered design
- plagiarize
- rough out a design
- think about it
- create a mock-up or prototype
- test the design with users
- iterate
- build the design
- track the design
- change the design

Ziel der ersten beiden Schritte ist es, die Nutzergruppe festzulegen, deren Aufgaben kennen zu lernen und repräsentative Aufgaben auszuwählen. Anschließend wird geprüft, ob existierende Interaktionskonzepte oder konkrete visuelle Elemente aus Vorläuferversionen oder Konkurrenzprodukten auf das neue System übertragen werden können (*plagiarize*) und der erste Grobentwurf wird erstellt (*rough out a design*). Dieser umfasst die Beschreibung der Funktionen und ihrer Repräsentation in der Nutzerschnittstelle. Im fünften Schritt werden die Entwürfe von Usability-Experten daraufhin überprüft, ob die ausgewählten Nutzeraufgaben effektiv und effizient mit dem intendierten System durchgeführt werden können. Danach werden Prototypen erstellt (*create a mock-up or prototype*), die sowohl der Sammlung detaillierter Informationen als auch der Überprüfung der entwickelten Entwürfe dienen (*test it with users*). Nach der Überprüfung werden die Entwürfe angepasst und so lange iteriert (*iterate*), bis die gesetzten Usability-Ziele erreicht sind. Nachdem die Entwürfe überprüft, verbessert und detailliert wurden, kann das endgültige Design erstellt und implementiert werden (*build the design*). In der anschließenden Nutzungsphase werden im Sinne einer summativen Evaluation Rückmeldungen der Nutzer eingeholt (*track the design*). Darüber hinaus können auch neue Anforderungen, die durch Veränderungen von Technologien, Arbeitsweisen, Einstellungen und Fähigkeiten der Nutzer etc. entstehen, gesammelt werden, so dass neue Versionen des Systems diesen angepasst werden können (*change the design*).

### **Bewertung**

Das Vorgehensmodell von Lewis und Rieman ist ein sehr einfaches Modell und bezieht sich offenbar auf wenig komplexe Produkte und Projekte mit kurzer Laufzeit. Es erinnert sehr an das Modell von Nielsen (1992), sowohl was die einzelnen Schritte angeht als auch deren Abfolge. Allerdings spielt in dem Modell von Lewis und Rieman die Bewertung und Überprüfung der Entwürfe eine größere Rolle. Bereits in der fünften Phase (*think about it*) sollen die Entwürfe auf eine effektive und effiziente Unterstützung der Nutzer überprüft werden. Auch die nachfolgenden drei Schritte dienen der iterativen Sammlung von weiteren Informationen und der formativen und summativen Evaluation. Dies ist ein deutlicher Vorteil gegenüber Niensens Modell.

Ein Nachteil beider Modelle ist die Tatsache, dass der Entwicklungsprozess erst beginnt, wenn der Entwurfsprozess abgeschlossen ist. Dies ist nur sinnvoll, wenn das Vorgehen auf einfache, wenig komplexe Projekte angewendet wird (siehe auch Bewertung zu Contextual Design, Abschnitt 3.1.3).

Die Autoren beschreiben neben den konkreten Vorgehensweisen in ihrem Buch auch, wie der Usability-Engineering Prozess gesteuert werden kann. Damit gehören sie zu den ersten Autoren, die neben den konkreten Usability-Methoden auch Anforderungen an den Usability-Prozess selbst stellen.

### **3.1.3 Contextual Design**

Beyer und Holtzblatt (1998) beschreiben einen Entwurfsprozess, der die Nutzer in ihrem jeweiligen (Arbeits-)Kontext in den Mittelpunkt stellt. Laut Autoren ist er geeignet, sowohl in großen, komplexen als auch in kleinen Projekten angewendet zu werden. Das Vorgehen besteht aus sechs aufeinander folgenden Schritten, die dem Software-Entwicklungsprozess zeitlich voraus gehen, d. h. die Implementierung der Software beginnt, wenn der letzte Schritt des Contextual Design-Prozesses abgeschlossen ist. Die Schritte sind folgende:

- Contextual Inquiry
- Work Modeling
- Consolidation
- Work Redesign
- User Environment Design
- Mock-up and Tests with Customers

Im ersten Schritt werden umfangreiche Informationen über die Nutzer und ihre Arbeit gesammelt und anschließend in verschiedenen Modellen visualisiert (*work modeling*). Dazu zählen bspw. Flussdiagramme, Sequenz-Diagramme oder schematische Darstellungen der physikalischen oder kulturellen Umwelt. Der Schritt *Consolidation* dient der Zusammenführung der vorhandenen Informationen und Modelle zu einem ganzheitlichen Bild, das einen Überblick über die Aktivitäten der Nutzer geben soll. Laut den Autoren ist diese ganzheitliche Sicht wichtig, um in den nächsten Schritten *Work Redesign* und *User Environment Design* die Entwürfe der Nutzerschnittstelle erstellen zu können. *Work Redesign* zielt dabei darauf, die Arbeitsabläufe der Nutzer zu optimieren, im Schritt *User Environment Design* wird die generelle Struktur der Nutzerschnittstelle definiert. Dabei entsteht das so genannte *User Environment Diagramm*. Dieses bildet die Basis, auf der im letzten Schritt Mock-ups<sup>2</sup> und Prototypen entwickelt werden, um die Entwürfe mit Nutzern zu validieren. Die bestehenden Modelle (Nutzermodelle, Ablaufmodelle etc.) und Entwürfe werden entsprechend der Validierungsergebnisse überarbeitet, angepasst und detailliert. Gegen Ende dieses Schrittes, wenn der Entwurf mehrere Iterationen durchlaufen hat, wird die graphische Gestaltung der Nutzerschnittstelle entwickelt. Damit ist der Contextual Design-Prozess abgeschlossen und die Implementierung der Software kann beginnen.

### **Bewertung**

Die Autoren beschreiben einen nutzerorientierten Entwurfsprozess, der mit einer ausführlichen Analyse beginnt. Die darauf folgenden vier Schritte (von *Work Modeling* bis *User Environment Design*) können als konzeptionelle Phase verstanden werden. Der letzte Schritt ist der iterativen Verfeinerung des Entwurfs gewidmet. Der visuellen Gestaltung der Nutzerschnittstelle ist in diesem Modell kein eigener Schritt zugeordnet, sondern sie ist im letzten Schritt enthalten. Zum einen ist daher die Bezeichnung dieses Schrittes mit *Mock-up and Test with Customers* missverständlich. Zum anderen bleibt unklar, wie aus den Anforderungen die visuelle Gestaltung entwickelt werden kann<sup>3</sup>.

Beyer und Holtzblatt beschreiben ein Vorgehensmodell, das nicht parallel zu einem Entwicklungsprozess stattfindet, sondern diesem vorangestellt ist. Bei Produkten mit geringer Komplexität kann dies ein sinnvolles Vorgehen sein. Je komplexer das Anwendungsgebiet und die Aufgaben der Nutzer, desto länger wird zwangsläufig die Entwurfsphase. Mit der Entwicklung des Systems erst dann zu beginnen, wenn die Entwurfsphase abgeschlossen ist, bedeutet eine enorme zeitliche Verzögerung des gesamten Produktlebenszyklus. Der Zeitpunkt, zu dem das Produkt auf den Markt gebracht werden kann (time to market), würde sich somit deutlich verzögern.

Ein Vorteil dieses Vorgehensmodells, ähnlich wie bei dem Modell von Lewis und Rieman (1994) (Abschnitt 3.1.2), liegt in dem iterativen Vorgehen während der Ausarbeitung der Konzepte. Die Autoren legen besonderen Wert auf die Analyse und konzeptionelle Phase und beschreiben diese sehr ausführlich. Ihre Vorgehensbeschreibung ist daher eine geeignete Anleitung für diese Teilschritte.

Beyer und Holtzblatt gehen in ihrem Buch aber auch über die reine Beschreibung der Usability-Methoden hinaus, indem sie Aspekte der Zusammenarbeit zwischen Usability Engineers und anderen Abteilungen der Organisation, bspw. der Marketing-Abteilung, den Kunden und den Entwicklern ansprechen und indem sie Anleitung geben, wie ihr Vorgehen an projektspezifische Umstände angepasst werden kann.

---

<sup>2</sup> Unter einem Mock-up wird ein rudimentärer Prototyp verstanden, der in der Regel nur die Struktur (Navigation, Aufbau) eines Systems veranschaulichen soll, ohne die dahinter liegende Funktionalität.

<sup>3</sup> Die Frage, wie die Brücke zwischen der Anforderungsanalyse und der Ausgestaltung der Nutzerschnittstelle geschlagen werden kann, war und ist in der Usability Engineering-Gemeinschaft eine viel diskutierte. Andere Autoren (bspw. Wood, 1998; Cooper & Reimann, 2003) widmen sich ihr ausführlicher.

### 3.1.4 Usability Engineering Lifecycle

Das Prozessmodell von Mayhew (1999b) besteht aus drei Hauptphasen (siehe Abbildung 3.1) und beschreibt einen vollständigen Usability Engineering-Prozess, von der Anforderungsanalyse (*Analysis Phase*) über die Entwurfs-, Test- und Entwicklungsphase (*Design/ Testing/ Development Phase*) bis zur Installation des Produktes beim Kunden (*Installation Phase*). Diese drei Phasen laufen im Wesentlichen nacheinander ab. Innerhalb der Entwurfs-, Test- und Entwicklungsphase und der Installationsphase können Aktivitäten in Abhängigkeit von den Evaluations- bzw. Testergebnissen wiederholt durchgeführt werden (hellgraue Pfeile in Abbildung 3.1).

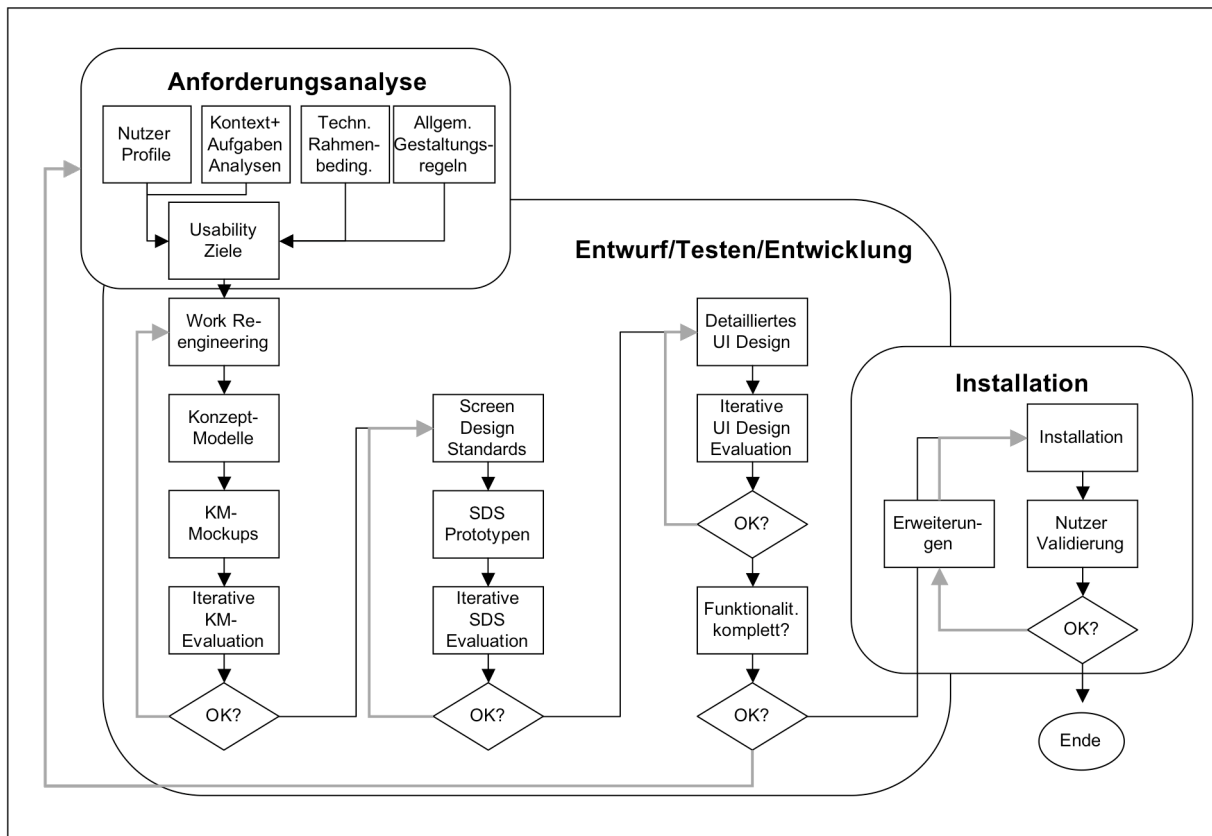


Abbildung 3.1: Usability Engineering Lifecycle nach Mayhew (1999b)

Mayhew definiert neben den Prozessschritten und den darin durchzuführenden Tätigkeiten auch Rollen der Prozessbeteiligten und deren Aufgaben. Der Usability Engineer ist verantwortlich für die Anforderungsanalyse und Evaluationsaufgaben. Die Hauptaufgaben des User Interface Designers sind die gestalterischen Tätigkeiten zu denen u. a. die Zusammenstellung der generellen Gestaltungsrichtlinien, der Entwurf eines Prototypen und die visuelle Gestaltung der Nutzerschnittstelle zählen. Die dritte Rolle, die Mayhew definiert, ist die des User Interface Developers. Seine Hauptverantwortung liegt in der Implementierung der Nutzerschnittstelle und in den frühen Prozessphasen in der Implementierung von Mock-ups und Prototypen. Eine weitere Rolle in Mayhews Modell ist die des Nutzers. Mit dieser Rolle sind keine Verantwortlichkeiten für bestimmte Aufgaben des Usability Engineering-Prozesses verbunden. Hier steht die Partizipation des Nutzers an allen Tätigkeiten im Vordergrund, für die Informationen von oder über Nutzer erforderlich sind. Hauptsächlich sind das Aufgaben in der Anforderungsanalyse und während der Evaluation.

In Mayhews Modell verläuft der Usability Engineering-Prozess parallel zum Software-Entwicklungsprozess. Die Autorin weist darauf hin, dass die Abstimmung der beiden Prozesse spezifisch für jedes Projekt vorgenommen werden muss. Da dieser Abstimmungsprozess abhängig ist von der konkreten Software-Entwicklungsmethodik, beschreibt Mayhew nur allgemein, wie die Aktivitäten des Usability Engineering-Prozesses mit dem Entwicklungsprozess zusammenhängen können.

Dies wird hauptsächlich durch die frühzeitige Weitergabe von Zwischenergebnissen an die Entwicklungsabteilung erreicht.

Die drei Phasen des Modells umfassen mehrere Aktivitäten, deren Ergebnisse iterativ überprüft und verbessert werden. Während der Anforderungsanalyse werden Informationen über die zukünftigen Nutzer gesammelt und in Nutzerprofilen zusammengefasst. Ebenso werden die Aufgaben und Ziele der Nutzer, Arbeitsabläufe und die Arbeitsumgebung, zu der auch die technischen Rahmenbedingungen zählen, analysiert. Des Weiteren werden allgemeine Gestaltungsregeln, die für das zu erstellende Produkt relevant sind, zusammen getragen.

Basierend auf den Erkenntnissen der Anforderungsanalyse werden Usability-Ziele gesetzt, die während des Entwurfsprozesses der Entscheidungsfindung dienen und im Rahmen der Validierungen als Zielvorgaben eingesetzt werden.

Die folgende Entwurfs-, Test- und Entwicklungsphase ist die längste Phase innerhalb des Prozesses. Hier wird die Nutzerschnittstelle iterativ gestaltet und validiert. Parallel zu dieser Phase startet der Softwareentwicklungsprozess, so dass zwischen diesen beiden Prozessen Informationen ausgetauscht werden können. Es ist beispielsweise möglich, der Entwicklungsabteilung Informationen über die technischen Anforderungen zukommen zu lassen, die für die Entscheidung bezüglich der zu verwendenden Technologie notwendig sind.

In der Entwurfs-, Test- und Entwicklungsphase werden drei Iterationsstufen durchlaufen. In der ersten Stufe (*Work Reengineering*) werden, basierend auf den Informationen der Anforderungsanalyse, die Arbeitsabläufe der Nutzer in Aufgabenmodellen beschrieben. Ziel dabei ist es, die Abläufe zu optimieren, so dass die Nutzer ihre Ziele effektiv und effizient erreichen können. Anschließend werden Konzept-Modelle (KM) erstellt, die beschreiben, welche Funktionalitäten das Produkt besitzen muss und wie diese organisiert sein müssen. Diese Modelle beschreiben auf einer abstrakten Ebene die Struktur der Nutzerschnittstelle. Umgesetzt wird diese Struktur in so genannten Papier-Mock-ups, die anhand von Zeichnungen oder Skizzen die generellen Konzepte visualisieren. Mit Hilfe dieser Mock-ups werden die Konzepte anhand formaler Usability-Methoden validiert. Zu den formalen Methoden zählen bspw. der Usability-Test, Feldstudien und Experten-Reviews. Zu den nicht-formalen Methoden zählen die Fokusgruppe, heuristische Analysen oder unstrukturierte Befragungen (Shneiderman, 1998; Preece, Rogers, Sharp, Benyon, Holland & Carey, 1994). Die identifizierten Probleme werden behoben und die nächste Iterationsstufe kann beginnen.

In der zweiten Iterationsstufe werden Prinzipien der Dialoggestaltung (*Screen Design Standards*) definiert und dienen als Vorgaben für den Entwurf der Nutzerschnittstelle. Ausgewählte Funktionalitäten und Teile der Nutzerschnittstelle werden in einem Prototyp umgesetzt und mit Nutzern evaluiert. Ziel der Evaluation ist es, Unstimmigkeiten im Ablauf oder fehlende Arbeitsschritte zu identifizieren. Sind alle offenen Punkte geklärt bzw. alle Probleme behoben, kann die dritte Iterationsstufe beginnen.

Nun wird die Nutzerschnittstelle komplettiert, d. h. alle Navigationswege werden festgelegt, alle Bildelemente werden definiert, alle Menüs, Fenster, Dialogboxen etc. werden ausgearbeitet. Zu diesem Zeitpunkt ist der Softwareentwicklungsprozess so weit fortgeschritten, dass bereits Programmcode für die Validierung bereitgestellt werden kann. Die noch verbliebenen Probleme und kleine Fehler werden identifiziert und korrigiert, bevor das Produkt an den Kunden ausgeliefert bzw. auf den Markt gebracht wird.

In der letzten Phase des Usability Engineering-Prozesses, der Installationsphase, wird das Produkt beim Kunden installiert und während der Nutzung werden Rückmeldungen eingeholt. Diese können der Verbesserung des Produktes dienen oder sie können als Informationen für die Entwicklung ähnlicher oder zukünftiger Produkte genutzt werden.

Während des gesamten Prozesses werden die in den jeweiligen Prozessphasen erarbeiteten Ergebnisse in einem so genannten Style Guide dokumentiert. Zu Beginn des Prozesses enthält der Style Guide Beschreibungen der Nutzer, ihrer Aufgaben und deren Arbeitsumgebung. Im Verlauf des Projektes kommen die Konzepte, Gestaltungsprinzipien und erste Entwürfe hinzu. Schließlich enthält dieses Dokument auch die detaillierten Beschreibungen der gesamten Nutzerschnittstelle.

### **Bewertung**

Mayhew liefert mit dem Usability Engineering Lifecycle eine sehr ausführliche Beschreibung eines Usability Engineering-Prozesses, die sich sehr an den Erfordernissen der Praxis orientiert. Neben Beschreibungen der Phasen und Aktivitäten benennt sie auch verschiedene Rollen, die dazugehörigen



Aufgaben und Verantwortlichkeiten sowie die damit verbundenen Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter. Mayhews Modell schließt den Softwareentwicklungsprozess insoweit mit ein, als dass im Usability Engineering-Prozess entstandene Ergebnisse an die Entwicklungsabteilung gegeben werden, damit der Softwareentwicklungsprozess bereits möglichst früh beginnen kann. Das ist ein klarer Vorteil des Modells, da dies zum einen der Praxis in Softwareentwicklungsprojekten entspricht. Zum anderen kann aus unternehmerischer Sicht mit dem Start des Software-Entwicklungsprozesses nicht gewartet werden, bis der Usability Engineering-Prozess abgeschlossen ist. Die Zeit, bis ein Produkt auf dem Markt verfügbar sein muss (time to market), sollte möglichst gering sein. Zudem könnten Anforderungen, die zum Beginn eines Projektes ermittelt wurden, veraltet sein, wenn zu viel Zeit dazwischen liegt. Mayhews Modell kommt diesen Anforderungen entgegen, indem sie den Austausch von Informationen zwischen den beiden Prozessen berücksichtigt. Allerdings geht ihr Modell nicht so weit, die beiden Prozesse zu integrieren.

In Mayhews Vorgehensbeschreibung ist die Analysephase abgeschlossen, bevor die Entwurfs-, Test- und Entwicklungsphase beginnt. Die einzige Rückkopplung zur Anforderungsanalyse ist am Ende dieser Phase vorgesehen. In der Praxis, insbesondere bei komplexen Anwendungsfeldern, müssen auch einzelne Schritte der Analysephase wiederholt werden. Es ist kaum möglich, alle Aufgaben, Rollen, Abhängigkeiten zwischen Teilaufgaben, verwendete Informationen etc. eines Arbeitsfeldes in einem einzigen Analyseschritt zu erfassen.

Auf der methodischen Ebene legt Mayhew sich nicht auf eine bestimmte Vorgehensweise fest. Ihr Modell ist methodenunabhängig und in unterschiedlichen Kontexten anwendbar. Nichtsdestotrotz gibt Mayhew in ihrem Buch ausführliche Beispiele, wie einzelne Aktivitäten durchgeführt werden können bzw. wie bestimmte Arbeitsergebnisse aussehen können. Dies macht ihr Buch und ihr Modell zu einer praxisnahen Anleitung.

Insgesamt ist Mayhews Usability Engineering Lifecycle ein sehr ausführlich beschriebenes Modell, das den kompletten Usability Engineering-Prozess umfasst und sowohl bei der Planung des Vorgehens als auch bei der konkreten Umsetzung hilfreich ist. Wie der Usability Engineering-Prozess aber in eine Organisation eingeführt werden kann oder wie er mit weiteren Prozessen innerhalb eines Unternehmens integriert werden kann, ist nicht Bestandteil ihres Modells. Als Hilfestellung bei der Einführung eines neuen Usability Engineering-Prozesses in eine Organisation ist es daher weniger geeignet.

### 3.1.5 DIN EN ISO 13407 Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme

Die DIN EN ISO 13407 *Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme* ist 1999 erstmals veröffentlicht worden mit dem Ziel, die Festlegung und Planung von benutzerorientierten Gestaltungsaktivitäten zu unterstützen. Die Norm bezieht sich dabei sowohl auf Software- als auch auf Hardware-Komponenten interaktiver Systeme. Hinweise, was bei der Planung eines benutzerorientierten Vorgehens zu beachten ist, beziehen sich u. a. auf die Integration der Aktivitäten in weitere Prozesse der Systementwicklung, Verantwortlichkeiten, Meilensteine, Zeitplanung und die Integration des Prozesses in das Qualitätssystem der Organisation.

Dem Gestaltungsprozess werden vier Prinzipien zugrunde gelegt, die erfüllt sein müssen:

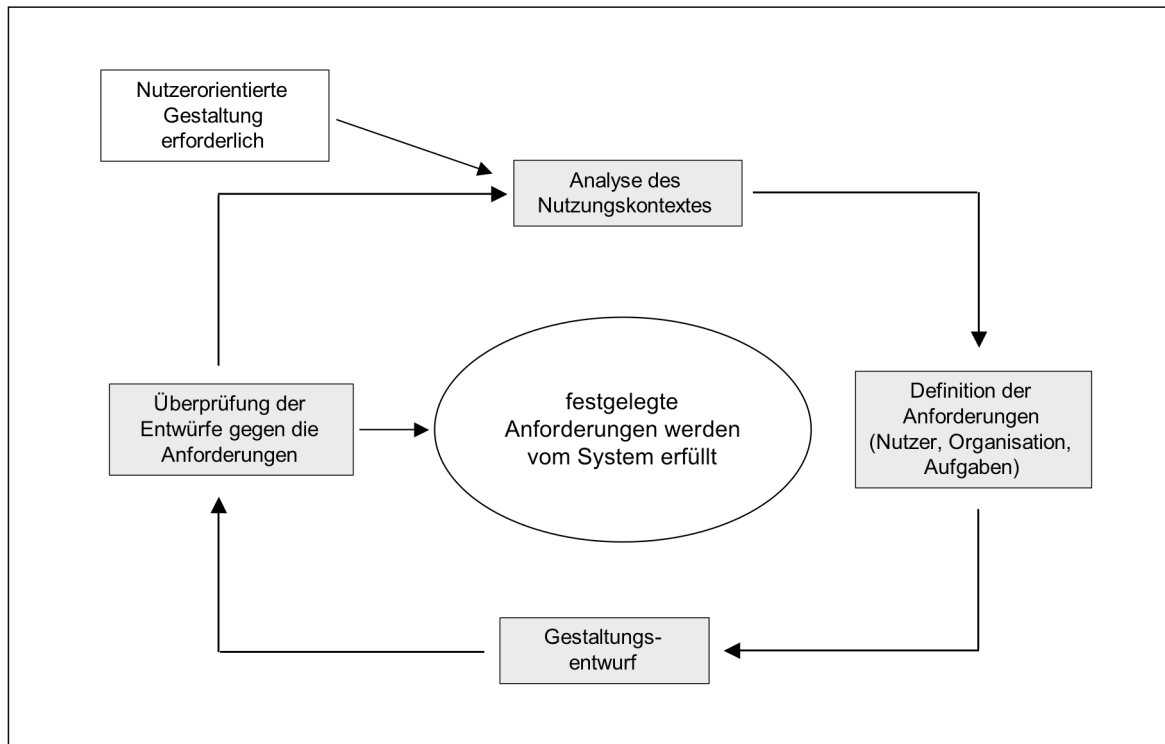
- Die Einbeziehung der Nutzer sowie das Verstehen von Benutzer- und Aufgabenanforderungen,
- eine geeignete Funktionsaufteilung zwischen Nutzern und Technik,
- ein iteratives Vorgehen bei der Lösungsentwicklung und
- die Mitwirkung unterschiedlicher Disziplinen bei der Gestaltung.

Der Gestaltungsprozess selbst besteht aus vier Aktivitäten, die iterativ durchgeführt werden (siehe Abbildung 3.2). Nachdem die Notwendigkeit eines benutzerorientierten Prozesses festgestellt wurde, beginnt der Prozess mit der Analyse des Nutzungskontextes, zu dem die Nutzermerkmale, die Arbeitsaufgaben und die organisatorische und physische Umgebung zählen.

Ebenso dazu zählen eventuell vorliegende Rückmeldungen von Nutzern bereits vorhandener und eingesetzter Systeme. Die Beschreibung des Nutzungskontextes sollte unter anderem die angemessene Funktionsteilung zwischen Mensch und System beinhalten.

Die konkrete Festlegung von Benutzer- und organisatorischen Anforderungen findet in der nächsten Phase statt. Dabei sollen weitere Aspekte wie z. B. gesetzliche Anforderungen und Arbeitsgestaltung und -organisation betrachtet werden. Ziel dieser Phase ist es, alle relevanten Anforderungen eindeutig

zu beschreiben und zu priorisieren. Außerdem sollen messbare Kriterien geliefert werden und die Anforderungen sollen von Benutzern bestätigt werden.



**Abbildung 3.2: Schritte eines benutzerorientierten Gestaltungsprozesses nach DIN EN ISO 13407.**

Während des Entwerfens der Gestaltungslösungen sollen die Ergebnisse der Kontextanalyse gemeinsam mit Kenntnissen über den Stand der Technik und die Erfahrungen und Kenntnisse der Nutzer berücksichtigt werden. Gestaltungslösungen sollen mithilfe von Prototypen veranschaulicht und mit Nutzern validiert werden. Die Gestaltungslösungen werden dann entsprechend der Rückmeldungen geändert.

Der nächste Schritt besteht in der Beurteilung der Gestaltungslösung gegenüber den anfangs ermittelten Anforderungen. Je nach Projektphase können die gesammelten Rückmeldungen zur Verbesserung des Entwurfs herangezogen werden (formativ) oder um die Erreichung der Ziele zu überprüfen (summativ). Sind alle Anforderungen erfüllt, kann der Entwurfsprozess beendet werden.

### **Bewertung**

Die DIN EN ISO 13407 liefert ein Prozessrahmenwerk, das Anforderungen an einen Gestaltungsprozess definiert. Sie bezieht sich nicht ausschließlich auf Software, sondern auf interaktive Systeme allgemein. Wichtige Elemente der Norm sind die vier grundlegenden Prinzipien und die Definition der vier Phasen, die iterativ durchzuführen sind. Im Gegensatz zu allen bisher beschriebenen Modellen wird in den Iterationszyklus auch die Kontextanalyse einbezogen. Die Beschreibung des Nutzungskontextes ist demnach keine einmalige Aktivität, die zu Beginn des Prozesses durchgeführt und abgeschlossen wird. Laut der Norm ist es unwahrscheinlich, dass das vollständige Ergebnis nach einer einzigen Iteration vorliegt. Eher ist das Ergebnis zunächst vorläufig und wird dann im Laufe des Gestaltungs- und Entwicklungsprozesses überarbeitet, ergänzt und aktualisiert.

Eine weitere Besonderheit dieses Modells ist die Aufteilung der Anforderungsanalyse in zwei getrennte Schritte. Zunächst wird der Nutzungskontext betrachtet und erst im zweiten Schritt die konkreten Anforderungen. Da diese Schritte iterativ durchgeführt werden, ist dies insbesondere dann ein sinnvolles Vorgehen, wenn der Nutzungskontext einen hohen Komplexitätsgrad besitzt. Bevor detailliert Anforderungen der Nutzer und Organisation ermittelt werden, kann durch die Kontextanalyse der Überblick über und ein umfassendes Verständnis für das gesamte Anwendungsgebiet geschaffen werden.

Nachteilig ist allerdings, dass nach der Analyse sofort Gestaltungslösungen erstellt werden sollen. Gerade wenn der Nutzungskontext komplex ist, ist eine Konzeptionsphase wichtig, in der die gesam-

melten Informationen in übergeordnete Modelle übertragen werden, die Aspekte, wie beispielsweise das Rollenkonzept, den Informationsfluss durch das System oder generelle Aufgabenkonzepte, verdeutlichen. Derartige Aktivitäten sind in der DIN EN ISO 13407 nicht explizit benannt.

Die Norm bezieht sich auf die Planung eines Entwurfsprozesses und benennt Aspekte, die in dieser Hinsicht zu berücksichtigen sind. Die konkrete Ausführung des Prozesses ist nicht Gegenstand der Norm. Daher werden keine Methoden beschrieben und auch keine Anleitung für die konkrete Umsetzung der einzelnen Phasen gegeben. Das Rahmenmodell bietet damit eine sehr gute Struktur, die dazu benutzt werden kann, auf organisatorischer Ebene einen Prozess zu definieren. Allerdings fehlen Angaben darüber, wie die Gestaltungsaktivitäten mit dem Software-Entwicklungsprozess zusammenhängen. Auch müssen, um die konkrete Ausgestaltung der Aktivitäten vornehmen zu können, weitere Informationsquellen oder Beschreibungen der Methoden herangezogen werden.

Die Norm ist außerdem Grundlage für das DATech-Prüfhandbuch, welches im Abschnitt 3.2.10 beschrieben werden wird.

### 3.1.6 ISO/TR 18529: Human-centred Lifecycle Process Descriptions

Die ISO/TR<sup>4</sup> 18529 (ISO, 2000) ist im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes INUSE<sup>5</sup> entstanden, dessen Ziel es war, ein Referenzmodell zu entwickeln, das für die Bewertung der Prozessqualität genutzt werden kann (Earthy, Sherwood-Jones & Bevan, 2001). Des Weiteren soll die Norm auch die Planung des nutzerzentrierten Entwicklungsprozesses (Human-centred Lifecycle, HCD) unterstützen.

Das in der ISO/TR 18529 beschriebene Prozessmodell basiert auf der DIN EN ISO 13407, ist jedoch umfassender. Es beschreibt sieben iterativ durchzuführende Teilprozesse (siehe ISO, 2000), von denen vier jenen der DIN EN ISO 13407 entsprechen:

- HCD 4 entspricht „Verstehen und Festlegen des Nutzungskontextes“
- HCD 3 entspricht „Festlegen von Benutzeranforderungen und organisatorischen Anforderungen“
- HCD 5 entspricht „Entwerfen von Gestaltungslösungen“
- HCD 6 entspricht „Beurteilen von Gestaltungslösungen gegenüber Anforderungen“

Auch die zu diesen vier Phasen dazugehörigen Aktivitäten sind jenen der DIN EN ISO 13407 entsprechend, weswegen sie hier nicht noch einmal wiederholt dargestellt werden.

Die drei weiteren Phasen beziehen sich auf die Integration des nutzerzentrierten Entwicklungsansatzes in andere Unternehmensbereiche, wie bspw. Marketing und Entwicklung (HCD 1), das Projektmanagement (HCD 2) und auf den Supportprozess (HCD 7) des Produktlebenszyklus.

Der erste Teilprozess zielt auf die langfristige Einbettung nutzerzentrierter Vorgehensweisen in allen Bereichen des Unternehmens, die mit dem System zu tun haben. „The purpose of the process *Ensure HCD content in systems strategy* is to establish and maintain a focus on stakeholder and user issues in each part of the organisation which deal with system markets, concept, development and support“ (ISO, 2000, S. 8). Die Aktivitäten dieses Prozessschrittes beziehen sich auf die Vertretung der Nutzerinteressen gegenüber der Entwicklungsabteilung, auf Marktanalysen, die Produktstrategie und ähnliches.

Der zweite Teilprozess *Plan and manage the HCD process* bezieht sich auf die Projektplanung und -steuerung eines konkreten Entwicklungsprojektes. Aktivitäten sind u. a. die Einbeziehung der Stakeholder<sup>6</sup>, Auswahl der Methoden und die Planung des Vorgehens.

Die Begleitung und Unterstützung des Supportprozesses ist das Ziel des Teilprozesses HCD 7 *Introduce and operate the system*. Hier stehen vor allem die Anpassung des Systems an die konkreten Anforderungen vor Ort (Customisation) und die Schulung der Anwender im Vordergrund.

Zu jeder Phase werden das jeweils zu erreichende Ziel, die Auswirkungen und die Kriterien genannt, an denen die Zielerreichung zu erkennen ist. Die Aktivitäten, die während einer Phase durchgeführt werden, werden aufgeführt und kurz beschrieben. Dabei werden keine konkreten Methoden benannt.

---

<sup>4</sup> TR = Technical Report

<sup>5</sup> INUSE = Information Engineering Usability Support Centres ([www.ucc.ie/hfrg/projects/inuse/](http://www.ucc.ie/hfrg/projects/inuse/))

<sup>6</sup> Sammelbegriff für alle vom System Betroffene wie bspw. Nutzer, Käufer, Entwickler, Verkäufer etc.

Außer den hier beschriebenen Phasen und Aktivitäten werden im Anhang der Norm mögliche Arbeitsergebnisse genannt, die aus den Aktivitäten resultieren können und es wird beschrieben, wie das Modell mit verschiedenen Zielsetzungen angewendet werden kann. Diese sind die Definition eines nutzerzentrierten Prozesses, die Bewertung und die Verbesserung eines solchen Prozesses.

### Bewertung

Wie eingangs erwähnt, entsprechen die vier Phasen HCD 3 bis HCD 6 jenen der ISO 13407. Daher gelten hier wie dort die gleichen Anmerkungen bezüglich der zweigeteilten Analyse und der nicht explizit beschriebenen Konzeptionsphase. Allerdings hat die ISO/TR 18529 den Vorteil, dass im Rahmen der Gestaltungsphase (HCD 5) die Erstellung eines Aufgabenmodells (produce task model) vorgesehen ist. Auch die Aktivität „Specify system and use“ kann als konzeptionelle Tätigkeit interpretiert werden.

Ein weiterer Vorteil gegenüber der DIN EN ISO 13407 ist die detaillierte Beschreibung der Aktivitäten und möglicher Arbeitsergebnisse sowie das Benennen konkreter Teilziele und überprüfbarer Kriterien. Daher ist die ISO/TR 18529 gut geeignet, um als Referenzmodell für einen nutzerzentrierten Entwurfsprozess zu dienen.

Neben den vier Kernprozessen des nutzerzentrierten Entwurfsprozesses umfasst die ISO/TR 18529 zusätzliche Teilprozesse, die über den eigentlichen Herstellungsprozess hinausgehen. Damit erweitert die ISO/TR 18529 den nutzerzentrierten Entwicklungsansatz um weitere, strategische Aspekte und bezieht dadurch auch andere Bereiche des Software herstellenden Unternehmens (z. B. Marketing, Verkauf, Produktmanagement) mit ein.

Da das Format der ISO/TR 18529 konform zu den Anforderungen der ISO/IEC 15504 *Software process assessment* ist, kann es im Rahmen eines Prozess-Assessments zur Erfassung der Prozessqualität herangezogen werden. Das hier beschriebene Prozessmodell der ISO/TR 18529 ist auch die Grundlage für das Usability Maturity Modell, welches in Abschnitt 3.2.7 beschrieben werden wird.

### 3.1.7 Scenario-based Development

Die Vorgehensweise, die von Rosson und Carroll (2002) beschrieben wird, setzt sich aus den drei Schritten *Analyze*, *Design* sowie *Prototyping und Evaluation* zusammen. Die Autoren stellen die Verwendung von Szenarien in den Vordergrund und bezeichnen ihr Vorgehen daher als *Scenario-based Development (SBD)*.

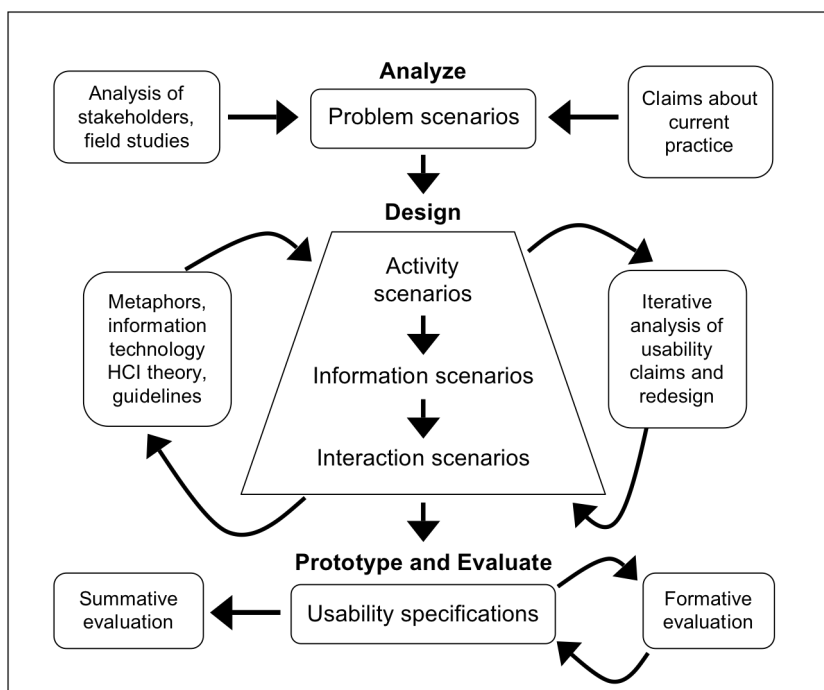


Abbildung 3.3: Scenario-based Framework (Rosson & Carroll, 2002, S. 25)

Die Szenarien haben, je nach Prozessphase, einen unterschiedlichen Inhalt und Fokus. Im Allgemeinen sind Szenarien narrative Beschreibungen eines Handlungsablaufs. Sie sollen dabei die Funktionalität einer Software ausschließlich im Nutzungskontext beschreiben. Die Beschreibung des Systems muss dabei nicht vollständig sein, der Arbeitsablauf des Nutzers hingegen schon. „Scenarios have a plot; they include sequences of actions and events, things that actors do, things that happen to them, in changes the setting, and so forth“ (Rosson & Carroll, 2002, S. 18).

Wie in Abbildung 3.3 zu sehen, ist das Vorgehen in drei Phasen eingeteilt. Während der Analyse-Phase werden Kunden und Nutzer (zusammenfassend als *Stakeholder* bezeichnet) interviewt und Feldstudien durchgeführt. Die Informationen werden in Problem-Szenarien (Problem scenarios) gefasst. Diese beschreiben die Nutzer, typische und wichtige Aufgaben, genutzte Werkzeuge und den organisatorischen Kontext. Sie entsprechen damit den Nutzerprofilen in Mayhews Modell (Abschnitt 3.1.4) und den Persona-Beschreibungen bei Cooper und Reimann (2003) (Abschnitt 3.1.9).

Basierend auf den Problem-Szenarien werden anschließend Aktivitäten-Szenarien (Activity scenarios) erstellt. Sie beschreiben die Funktionen, die von den Nutzern benötigt werden, um ihre Aufgaben durchzuführen. Die Informations-Szenarien (Information scenarios) beschreiben die von den Nutzern benötigten Informationen und Daten sowie die Interaktions-Szenarien (Interaction scenarios) die Interaktion zwischen Nutzern und System. Bei der Erstellung dieser drei Szenarien werden generelle Gestaltungsprinzipien, Kenntnisse über menschliche Eigenschaften (bspw. kognitive Fähigkeiten) und auch technisches Wissen berücksichtigt bzw. mit einbezogen. Während dieser Phase sollen mit Hilfe von Prototypen formative Evaluationsstudien durchgeführt werden, um den Entwurf iterativ zu verbessern. Die Prototypen können dabei unterschiedlichster Art sein und reichen vom Storyboard über Papier-Prototypen und Mock-ups bis hin zu bereits implementiertem Programmcode.

Nach Abschluss der Design-Phase wird eine summative Evaluation durchgeführt. Dabei steht die Überprüfung der Usability-Anforderungen im Vordergrund.

### **Bewertung**

Die Autoren stellen bei ihrer Vorgehensbeschreibung die einzusetzenden Methoden in den Vordergrund und legen weniger Wert auf die Darstellung des Ablaufs des Entwurfsprozesses. Stattdessen verweisen sie auf das Prozessmodell von Mayhew: „Mayhew’s usability lifecycle corresponds closely to the flow of analysis and development in SBD“ (Rosson & Carroll, 2002, S. 28).

Wie die Integration des Scenario-based Design-Prozesses mit dem Software-Entwicklungsprozess stattfinden kann, wird nicht thematisiert. Allerdings beschreiben die Autoren, welche organisatorischen Aspekte in der Praxis berücksichtigt werden müssen (Teamstrukturen, Ressourcenplanung, Aufwandsabschätzungen etc.)

Dies und die ausführliche Beschreibung der Methoden machen das Buch von Rosson und Carroll zu einer hilfreichen Anleitung, die allerdings um die Prozesssicht ergänzt werden sollte.

### **3.1.8 User-Centered Design-Prozessmodell von IBM**

Das User-Centered Design-Prozessmodell ist bei IBM (Vredenburg, Isensee & Righi, 2002) entwickelt worden und wird dort in Software-Entwicklungsprojekten angewendet. IBM verfolgt dabei einen ganzheitlichen Ansatz, den so genannten *Total Experience Approach*. Dies bedeutet, dass alles, womit der Kunde interagiert, entsprechend dem User-Centred Design-Vorgehen entwickelt wird, dazu zählen nicht nur das Produkt selbst, sondern auch die Verpackung, Werbematerial, Schulungsunterlagen etc.

Das User-Centered Design-Prozessmodell (UCD) basiert im Wesentlichen auf bekannten und etablierten Methoden und Vorgehensweisen wie bspw. denen von Cooper (1999), Beyer und Holtzblatt (1998) und anderen, ist aber im Laufe der Jahre bei IBM an unternehmensspezifische Anforderungen angepasst und durch weitere Methoden ergänzt worden (Berry, Hungate & Temple, 2003). Das so entstandene Vorgehen besteht aus vier Phasen:

- Planning Phase
- Concept Phase
- Detailed Design and Development Phase
- Life-Cycle Management Phase

In der Planungsphase werden der Markt und die anvisierten Kundengruppen analysiert und generelle Anforderungen erhoben. Des Weiteren werden die Zeit- und Ressourcenplanung vorgenommen und es werden Teilnehmer aus der Kundengruppe rekrutiert, die an dem Projekt mitarbeiten sollen.

In der Konzept-Phase findet sowohl die Analyse der Nutzer und ihrer Aufgaben als auch das Erstellen von Use Cases und Nutzerprofilen statt. Mit *Use Cases* sind narrative Beschreibungen der Arbeitsabläufe aus Nutzerperspektive gemeint. „Each use case is a complete course of events in the system from the customers’ perspective“ (Vredenburg et al., 2002). Anschließend werden Konzepte entwickelt, die mit Hilfe von Prototypen, die von Skizzen bis hin zu interaktiven Prototypen reichen, evaluiert werden. Gegen Ende dieser Phase liegen dann erste Gestaltungsentwürfe vor, die wiederum anhand der Walkthrough-Methode<sup>7</sup> validiert werden können.

Basierend auf den validierten Entwürfen kann in der nächsten Phase, *Detailed Design and Development*, die detaillierte Gestaltung des Produktes beginnen. Auch hier werden laufend Evaluationen unter Einsatz unterschiedlicher Methoden durchgeführt. Die vollständige Beschreibung des Entwurfs wird in einem *Design Guideline-Dokument* an die entsprechenden Entwicklungsabteilungen gegeben. Zum Abschluss dieser Phase werden Beta-Tests mit Vorläufer-Versionen bei Kunden durchgeführt, so dass das Produkt im reellen Nutzungskontext getestet werden kann.

Die Life-Cycle Management-Phase dient hauptsächlich der Sammlung von Informationen über die Kundenzufriedenheit, Nutzungsprobleme, Verbesserungspotentiale für Folgeversionen des Produkts sowie vergleichenden Studien mit Konkurrenzprodukten (Benchmarkstudien). Ebenfalls zu dieser Phase gehört die so genannte „Postmortem Evaluation“, in der das Projekt einer Bewertung unterzogen wird, so dass auch Verbesserungen für den Prozess abgeleitet werden können.

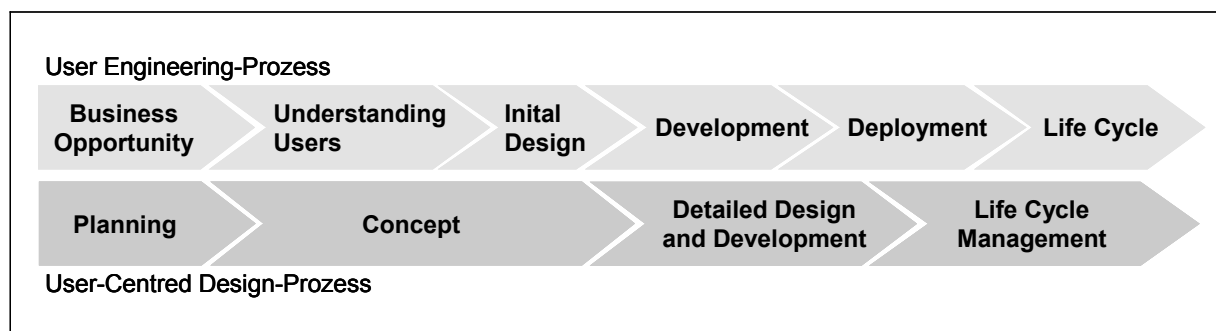


Abbildung 3.4: Prozessmodelle von IBM

Das UCD-Vorgehen wird bei IBM in einen umfassenden Kontext gesetzt, den so genannten User Engineering-Ansatz. Dieser umfasst einen vollständigen Produktentwicklungszyklus, von der Produktidee bis hin zum Einsatz des Produktes beim Kunden (Berry, Hungate & Temple, 2003; IBM, o. Jahr). In jeder Phase des Produktentwicklungszyklus werden bestimmte Usability-Aspekte bearbeitet. Wie in Abbildung 3.4 zu sehen, besteht der User Engineering-Prozess aus sechs Phasen, die aufeinander folgen. Innerhalb dieser Phasen findet der UCD-Prozess statt. Durch diese Einordnung in den Produktlebenszyklus finden Usability-Aktivitäten Eingang in andere Bereiche des Unternehmens, wie z. B. die Marketing-Abteilung, die in der Phase „Business Opportunity“ Marktanalysen durchführt und Geschäfts- und Marktanforderungen ermittelt, die im Einklang mit den Nutzer- bzw. Usability-Anforderungen stehen müssen.

Die Concept-Phase des UCD-Prozesses wird im User Engineering in zwei Schritte unterteilt, wobei der erste Schritt (*Understanding Users*) hauptsächlich den analytischen Teil umfasst und der zweite Schritt (*Initial Design*) den konzeptionellen Anteil.

Während der Development-Phase, in der die Entwicklungsabteilung bereits mit der Implementierung der Software beginnt, wird das detaillierte Design erstellt. Während der Deployment-Phase wird das Produkt in den Markt eingeführt und – zunächst als Beta-Version - bei ausgewählten Kunden installiert.

<sup>7</sup> Bei einem Walkthrough bearbeitet ein Usability-Experten die Arbeitsschritte eines Nutzers mit Hilfe des Systems (oder eines Prototypen) und bewertet das System oder den Entwurf anhand vorher festgelegter Kriterien.

Die Dokumentation des UCD-Prozesses (Vredenburg et al., 2002) sowie des User Engineering-Prozesses (IBM, o. Jahr) beinhalten neben der Erläuterung der Prozessphasen auch eine Reihe von Aktivitäten, Methoden, Arbeitsergebnissen, Rollen und Kriterien, die zur Überprüfung der Zielerreichung herangezogen werden können.

### **Bewertung**

Die beiden Prozessmodelle von IBM sind umfangreich und detailliert beschrieben und sind dazu geeignet, als Vorlage für die Definition eines nutzerzentrierten Entwurfsprozesses zu dienen.

Abweichend von allen bisher vorgestellten Modellen enthalten die IBM-Modelle keine explizite Evaluations-Phase. Evaluation ist als immer wiederkehrende Tätigkeit in alle Prozessschritte eingebettet. Auf diese Weise wird die Bewertung von Teilergebnissen zu einem integralen Bestandteil einzelner Projektphasen und wird somit in Projektplänen entsprechend berücksichtigt. Die Gefahr, dass im Projektalltag für diese Aktivität am Ende keine Zeit oder keine Ressourcen mehr zur Verfügung stehen, kann so minimiert werden.

Fortschrittlich ist die Einbettung des UCD-Vorgehens in den Produktlebenszyklus, so dass Usability-Aspekte sich während der gesamten Produktentwicklung in unterschiedlichsten Unternehmensbereichen niederschlagen. Ganz besonders an diesem Punkt wird erkennbar, dass die Prozessmodelle im industriellen Kontext entwickelt wurden. Sie basieren auf den in der Usability Engineering-Gemeinschaft etablierten Modellen und Methoden, sind aber auf die Erfordernisse und Anforderungen einer unternehmerisch agierenden Organisation angepasst. Diese Beschreibungen sind insbesondere dann von Vorteil, wenn Usability-Aktivitäten in Software entwickelnde Unternehmen nachhaltig integriert werden sollen.

### **3.1.9 Goal-Directed Design**

Cooper und Reimann (2003) beschreiben eine Methodik, die den Entwurf gebrauchstauglicher Softwaresysteme zum Ziel hat. Im Fokus aller Gestaltungsaktivitäten stehen die Ziele der zukünftigen Nutzer, die mit dem zu entwickelnden System unterstützt werden sollen. Die Autoren bezeichnen ihre Methodik daher als *Goal-Directed Design*. Das Vorgehen besteht aus fünf Phasen, die vor der Implementierung eines Systems stattfinden (siehe Abbildung 3.5). Die in einer Phase entwickelten Ergebnisse sind die Grundlage für die nächste Phase, d. h. die nachfolgenden Aktivitäten greifen gezielt auf Informationen der vorhergehenden Phase zu (Pfeile in Abbildung 3.5).

Besondere Betonung liegt auf der Umsetzung der Analyseergebnisse (Research-Phase) in ein visuelles Design (Refinement-Phase). Vor etwa zehn Jahren begann sich die Frage, wie eine Brücke geschlagen werden kann zwischen der Anforderungsermittlung und der konkreten Gestaltung der Nutzerschnittstelle, zu einem zentralen Thema in der Usability Engineering-Gemeinschaft zu entwickeln (Wood, 1998). Cooper und Reimann haben ihre Methodik entwickelt, um die Lücke, die sich in vielen Entwurfsprozessen auftat, zu schließen. „*Goal-Directed Design seeks to bridge the gap that currently exists in the digital product development process, the gap between user research and design, ...*“ (Cooper & Reimann, 2003, S. 15). Die Autoren stellen daher zwischen die Research- und Refinement-Phase die Phasen *Modeling*, *Requirements Definition* und *Framework Definition* (siehe Abbildung 3.5).

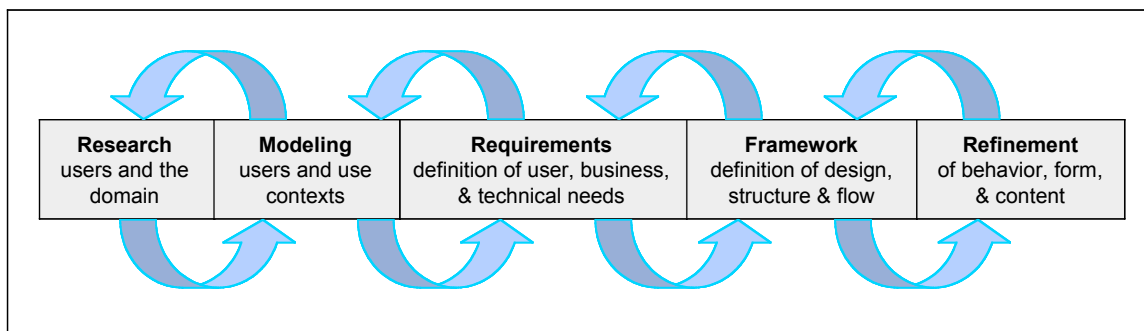


Abbildung 3.5: Der Goal-Directed Design-Prozess (nach Cooper & Reimann, 2003, S. 16)

In der Research-Phase findet die Analyse des Nutzungskontextes, der Nutzer, des Marktes, der technischen Rahmenbedingungen und konkurrierender Produkte statt. Ziel dieser Phase ist es, ein tieferes Verständnis für das Anwendungsgebiet zu entwickeln.

Die in der Research-Phase gesammelten Informationen werden während der Modeling-Phase in Aufgaben- und Nutzermodellen (so genannten *Personas*) zusammengefasst. Diese Modelle liefern narrative Beschreibungen der Nutzer, ihrer Arbeitsweisen, Motivationen und insbesondere ihrer Ziele.

Basierend auf den Nutzermodellen werden in der Requirement-Phase die Anforderungen definiert, die beim Entwurf der Nutzerschnittstelle berücksichtigt werden müssen. Diese Anforderungen umfassen sowohl Nutzerziele und -bedürfnisse als auch Unternehmensziele und technische Rahmenbedingungen.

In der nachfolgenden Phase wird ein generelles Konzept (*Interaction Framework*) für die Nutzerschnittstelle beschrieben. Dies geschieht unter Berücksichtigung genereller Gestaltungsprinzipien und mit Hilfe von Interaction Design Patterns<sup>8</sup>. Das Konzept umfasst weiterhin Beschreibungen der Interaktion zwischen Nutzer und System sowie erste visuelle Darstellungen (z. B. in Form von Skizzen).

Im letzten Schritt (*Refinement*) wird der Entwurf iterativ verfeinert und detailliert beschrieben. Während dieser Phase werden Szenarien zu Validierungszwecken eingesetzt. Nachdem diese Phase abgeschlossen ist, kann das Programmieren des Systems beginnen.

### **Bewertung**

Cooper und Reimann beschreiben ein Vorgehensmodell, das dem Software-Entwicklungsprozess vorangestellt ist. Damit trifft die Kritik, die für Contextual-Design gilt, auch hier zu (siehe Abschnitt 3.1.3).

Die Autoren legen einen starken Fokus auf die gestalterischen Aktivitäten, ihr Anliegen ist es nicht, einen vollständigen Usability Engineering-Prozess zu beschreiben. Insbesondere die Frage nach der Überbrückung der Lücke zwischen Anforderungen und Design steht im Vordergrund. Auch die Evaluationsaktivitäten finden keine besondere Berücksichtigung. „*This book focuses exclusively on the process and principles of interaction design, leaving instructions on the testing of design solutions to the many scholarly works published on the subject*“ (Cooper & Reimann, 2003, S. xxxi). Das Vorgehen des Goal-Directed Design ist mit dem des Contextual Design vergleichbar. In beiden Fällen wird ein Vorgehen beschrieben, das mit einer gründlichen Analyse startet und über die Modellierung zum Entwurf geht. Im Contextual Design wird allerdings die Validierung mit Nutzern als ein expliziter Schritt beschrieben.

Das Modell von Cooper und Reimann gibt eine ausführliche Anleitung zu den konzeptionellen Tätigkeiten eines nutzerzentrierten Entwurfsprozesses. Als Beschreibung des Prozesses selbst ist es nicht geeignet, zumal es didaktisch schlecht aufbereitet ist, z. B. wird kein Überblick über den gesamten Prozess gegeben und Erläuterungen zu einzelnen Phasen befinden sich nicht immer in den entsprechenden Kapiteln.

### **3.1.10 Zusammenfassung, Vergleich und Schlussfolgerungen**

Die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten Modelle sind sowohl im US-amerikanischen als auch im europäischen Raum weit verbreitet und unter Wissenschaftlern und Praktikern anerkannt (vgl. Jokela, 2003; Preece, Rogers & Sharp, 2002; Earthy, Sherwood-Jones & Bevan, 2001). Insbesondere die ISO-Normen sind allerdings eher im europäischen Raum verbreitet, während in den USA die Modelle der Autoren Mayhew, Cooper und Reimann, Beyer und Holtzblatt besondere Aufmerksamkeit genießen.

Weitere Vorgehensbeschreibungen, die im Sinne von Erfahrungsberichten Beispiele darstellen, wie in bestimmten Unternehmen oder Projekten der nutzerzentrierte Entwurfsprozess durchgeführt wird, finden sich bei Jaaksi, Alto, Alto & Vättö (1999), Rudisill et al. (1996), Wiklund (1994) und anderen.

---

<sup>8</sup> Das Konzept der *Design Patterns* wurde 1977 von Alexander auf dem Gebiet der Architektur entwickelt. Es handelt sich dabei um sich wiederholende Strukturen oder Formen (siehe Alexander, 1977). Ein Beispiel für ein solches Muster im Bereich der Softwaregestaltung ist die Aufteilung eines Bildschirms in zwei vertikale Ausschnitte. Der linke, schmalere Ausschnitt umfasst eine Werkzeugleiste oder eine Navigationsleiste. Der rechte, größere Ausschnitt steht für die eigentliche Aufgabe oder den Inhalt zur Verfügung.



Die hier ausgewählten Modelle sind unterschiedlich detailliert und legen ihren Fokus auf verschiedene Aspekte, dennoch beschreiben sie alle prinzipiell das gleiche Vorgehen: einen nutzerzentrierten Entwurfsprozess. Bei fast allen Modellen lassen sich die Regeln von Gould und Lewis (1985) wiederfinden, die ein iteratives Vorgehen, die frühe Fokussierung auf Nutzer- und Aufgabenanforderungen sowie die empirische Überprüfung der Entwürfe durch Nutzer fordern.

Die ersten drei aufgeführten Modelle zählen Aktivitäten auf, ohne sie bestimmten Phasen zuzuordnen. Alle anderen Modelle (in den Abschnitten 3.1.4 – 3.1.9) definieren Phasen, innerhalb derer bestimmte Aktivitäten durchgeführt werden. In Tabelle 3.1 werden zur besseren Vergleichbarkeit die Phasen bzw. Aktivitäten gegenübergestellt.

Vergleicht man die einzelnen Phasen über die Modelle hinweg, fällt auf, dass die Anforderungsanalyse bei den Normen DIN EN ISO 13407 und ISO/TR 18529 in zwei Schritte aufgeteilt ist. Im ersten Schritt liegt der Schwerpunkt auf der Betrachtung des Nutzungskontextes, im zweiten Schritt auf der Ermittlung konkreter Nutzer- und Aufgabenanforderungen. Wie bereits in Abschnitt 3.1.5 erwähnt, ist das eine sinnvolle Aufteilung, da die Analyse des Kontextes zu einem grundlegenden Verständnis des Anwendungsgebietes führen kann. Der Usability-Engineer kann sich auf diese Weise einen Überblick über das Anwendungsgebiet des zu entwickelnden Systems verschaffen. Die erste Phase des Prozesses kann auch zu Marktanalysen, Vergleichsstudien mit Konkurrenzprodukten (Benchmarks), der Betrachtung des Wertschöpfungsprozesses beim Kunden etc. genutzt werden. Auf diese Weise würde der Entwurfsprozess nicht mehr nur auf das aktuelle zu entwickelnde Projekt beschränkt sein, sondern im Sinne des Strategic Usability-Ansatzes auf eine breitere Basis gestellt. Die Analyse der Nutzeraufgaben hingegen umfasst das Sammeln von Informationen über die konkreten Arbeitsabläufe, Teilschritte und deren Abhängigkeiten, Hindernisse im Ablauf und den Umgang damit und vieles mehr; sie ist also viel detaillierter und erfordert auch andere Methoden, z. B. Ortsbesichtigungen, Beobachtungen oder Interviews mit Nutzern. In diesem Schritt ist die Einbeziehung von Nutzern besonders wichtig, während in der Kontextanalyse unter Umständen darauf verzichtet werden kann, da dann u. U. Kunden (also Kaufentscheider) wichtiger sind.

Im Anschluss an die Analyse ist es die Aufgabe des Usability-Engineers, die gesammelten Informationen und Anforderungen in eine Software, genauer gesagt in die Nutzerschnittstelle (User Interface), über die der Nutzer mit dem System interagiert, zu transformieren. Der Weg zur endgültigen graphischen Gestaltung führt über die Konzeption und Modellierung (Rosson & Carroll, 2002; Beyer & Holtzblatt, 1998). Die Gegenüberstellung in Tabelle 3.1 zeigt, dass die Phase der Konzeption und Modellierung bei der DIN EN ISO 13407 fehlt und in der ISO/TR 18529 nur teilweise abgedeckt ist — durch eine Aktivität, die in dem Modell der nachfolgenden Gestaltungsphase zugeordnet ist. Im Scenario-based Design-Modell sind die Schritte der Konzeption und der Entwurfsgestaltung in einer Phase, der so genannten Design-Phase, zusammengefasst. Auch in Mayhews Modell finden Konzeption und Gestaltung innerhalb einer Phase statt, die aus insgesamt drei Iterationsschleifen besteht. In der ersten Iteration werden die Konzepte entwickelt während die beiden folgenden Iterationen der Entwicklung des Designs gewidmet sind (vgl. Abschnitt 3.1.7).

**Tabelle 3.1: Gegenüberstellung der Prozessmodelle**

Prozessmodell	Anforderungs-analyse	Konzeption und Modellierung	Entwurfgestaltung	Evaluation
Usability Life Cycle (Nielsen, 1992)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the user</li> <li>- Competitive analysis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallel Design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participatory Design</li> <li>- Coordinated design of the total interface</li> <li>- Apply guidelines and heuristic analysis</li> <li>- Iterative design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototyping</li> <li>- Empirical Testing</li> <li>- Collect Feedback</li> </ul>
Task-Centered User Interface Design (Lewis & Rieman, 1994)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- figure out who's going to use the system to do what</li> <li>- track the design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- choose representative tasks</li> <li>- plagiarize</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rough out a design</li> <li>- build it</li> <li>- change it</li> <li>- iterate</li> <li>- change it</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- think about it</li> <li>- create a mock-up or prototype</li> <li>- test it with users</li> <li>- track the design</li> </ul>
Contextual Design (Beyer & Holtzblatt, 1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contextual Inquiry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Work Modeling</li> <li>- Consolidation</li> <li>- Work Redesign</li> <li>- User Environment Design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mock-up and test with customers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mock-up and test with customers</li> </ul>
Usability Engineering Lifecycle (Mayhew, 1999b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungs-analyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf (erste Iterationsschleife)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf (zweite und dritte Iterationsschleife)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Testen</li> <li>- Installation</li> </ul>
DIN EN ISO 13407 (DIN, 2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen und Festlegen des Nutzungskontextes</li> <li>- Festlegen von Anforderungen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwerfen von Gestaltungslösungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beurteilen von Gestaltungslösungen</li> </ul>
ISO/TR 18529 (ISO, 2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HCD 4: Understand and specify context of use</li> <li>- HCD 3: Specify stakeholder and organisational requirements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (HCD 5: Produce design solutions)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HCD 5: Produce design solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HCD 6: Introduce and operate the system</li> </ul>
Scenario-based Development (Rosson & Carroll, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototype and Evaluate</li> </ul>
User-Centered Design-Model (Vredenburg et al., 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concept</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detailed Design and Development</li> </ul>	(läuft parallel zum gesamten Prozess)
Goal-Directed Design (Cooper & Reimann, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Research</li> <li>- Requirements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modeling</li> <li>- Framework</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refinement</li> </ul>	

Generell lässt sich sagen, dass zu den Tätigkeiten der Konzeption, je nach Komplexität des Anwendungsgebietes, das Kategorisieren der Nutzeraufgaben zählen kann. So können Aufgaben bspw. in planerische und ausführende Tätigkeiten unterschieden werden. Des Weiteren kann die Erstellung einer Informations-Architektur, die den Nutzer bei seiner Aufgabenbearbeitung durch das System führt, während dieser Phase erstellt werden. Erst wenn das Konzept der Schnittstelle entworfen ist, kann die konkrete graphische Gestaltung der Schnittstelle und ihrer Bedienelemente, z. B. Listen, Menüs, Buttons oder Eingabefelder, sowie deren Anordnung auf dem Bildschirm vorgenommen werden (Cooper & Reimann, 2003). Bei dieser Tätigkeit müssen sowohl die in der Aufgabenanalyse gesammelten Anforderungen berücksichtigt werden als auch Kenntnisse über menschliche Fähigkeiten

(Wahrnehmung, Gedächtnis etc.) und generelle Gestaltungsprinzipien (Gestaltgesetze, Farbgestaltung, Kontraste) einfließen. Insbesondere wenn Wert darauf gelegt wird, dass die visuelle Gestaltung der Software ein bestimmtes „Look and Feel“, ein Image oder eine Marke (Branding) transportieren soll, dann sind zusätzliche Kompetenzen erforderlich, über die in der Regel Graphikdesigner, Industriedesigner und verwandte Berufe verfügen. Diese Überlegungen unterstützen die Trennung der beiden Schritte, wie es die meisten der vorgestellten Modelle vorsehen.

Evaluationsaktivitäten sind in allen Modellen enthalten, entweder parallel zum gesamten Vorgehen oder ausschließlich am Ende des Prozesses. Nur im Goal-Directed Design-Modell bleibt die Evaluationsphase unberücksichtigt. Die Autoren dieses Modells (Cooper & Reimann, 2003) weisen auf diesen Umstand ausdrücklich hin und verweisen auf Literatur, die das Thema Evaluation behandelt.

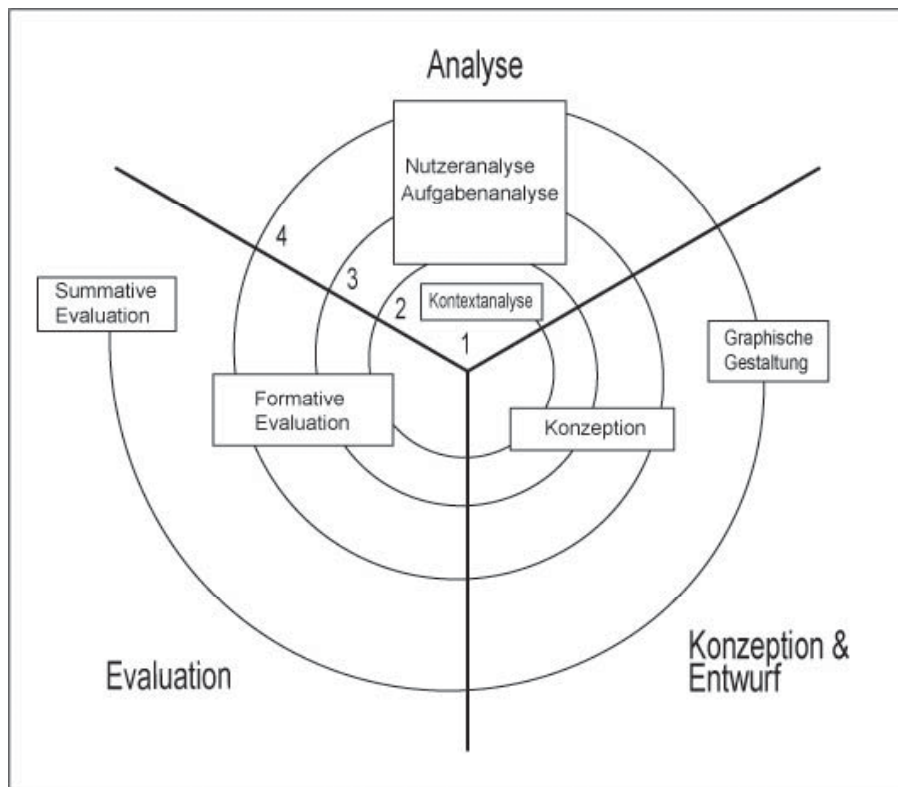
Auch die Evaluationsphase lässt sich im Allgemeinen in zwei Komponenten unterteilen. Während des Prozesses sollten Zwischen- und Teilergebnisse überprüft werden mit dem Ziel, Schwachstellen, Lücken oder Fehler zu finden und zu verbessern (formative Evaluation). Am Ende des Entwurfsprozesses sollte eine abschließende Bewertung stattfinden (summative Evaluation).

Basierend auf den Darstellungen der UCD-Prozessmodelle lassen sich drei grundsätzliche Aktivitäten benennen, die in allen Modellen enthalten sind, wobei jede der drei Aktivitäten sich in zwei Teilaktivitäten unterteilen lässt:

- 1 Analyse
  - 1.1 Kontextanalyse
  - 1.2 Nutzer- und Aufgabenanalyse
- 2 Konzeption und Entwurf
  - 2.1 Konzeption (Navigation, Architektur)
  - 2.2 Gestaltung (visuelle Gestaltung, graphische Sprache, Style-Guide, Screen-Elemente)
- 3 Evaluation
  - 3.1 Formative Evaluation
  - 3.2 Summative Evaluation

Die Aktivitäten sollten iterativ durchgeführt werden, wobei ein Iterationszyklus immer alle drei Aktivitäten des Prozesses mit einschließen sollte. Abbildung 3.6 soll das Vorgehen verdeutlichen.

Begonnen wird mit der Kontextanalyse auf einem abstrakten Niveau (1). Basierend auf den Ergebnissen der Kontextanalyse kann eine generelle Struktur entwickelt werden, die formativ evaluiert wird. Danach kann die detaillierte Nutzer- und Aufgabenanalyse beginnen, deren Ergebnisse ebenfalls zunächst auf einer noch abstrakten Ebene in das Konzept eingearbeitet werden (2). Anschließend wird das Konzept erneut überprüft. Das Ziel der formativen Evaluation ist es aufzuzeigen, an welchen Stellen das Konzept noch ergänzt, verbessert oder überarbeitet werden muss. Um die noch fehlenden Informationen einzuholen, empfiehlt es sich an dieser Stelle die Nutzer- und Aufgabenanalyse zu vertiefen. Die anschließende graphische Gestaltung der Nutzerschnittstelle (3) sollte ebenfalls iterativ durchgeführt werden. Ziel der formativen Evaluation ist die Überprüfung der Konsistenz und ob alle zu Beginn ermittelten Anforderungen erfüllt sind. Die Rückmeldungen der Nutzer werden anschließend in die Nutzerschnittstelle eingearbeitet. Bevor das Produkt endgültig auf den Markt gebracht wird, bietet sich eine weitere Evaluation mit Beta-Kunden an (4). Während des tatsächlichen Einsatzes im Nutzungskontext können Rückmeldungen eingeholt werden, die so vorher nicht möglich gewesen wären. Diese Evaluation hat einen summativen Charakter. Nur wenn die Evaluation grundlegende Nutzungsprobleme aufdeckt, muss eine Nachbesserung stattfinden. In der Regel kann sich diese Nachbesserung zu diesem Zeitpunkt lediglich auf kleine Korrekturen im Aussehen der Nutzerschnittstelle beziehen, für grundlegende Veränderungen im Konzept ist es zu spät. Die Ergebnisse der summativen Evaluation sollten in jedem Fall als Input für die Entwicklung von Nachfolgeprodukten verwendet werden.



**Abbildung 3.6: Spiralmodell des UCD-Prozesses**

Der Vorteil des hier entwickelten Spiralmodells besteht in der expliziten Darstellung des iterativen Verlaufs und in der Unterscheidung der drei Hauptaktivitäten. Auf diese Weise können die unterschiedlichen Ausprägungen der Tätigkeiten besser zum Ausdruck kommen. Dieses neue Modell wird daher auch in Kapitel 5 benutzt werden, um den im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Prozess zu beschreiben.

Wie eingangs erwähnt, lassen sich die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten Modelle noch nach einem weiteren Aspekt unterscheiden. Der Schwerpunkt der Modellbeschreibungen liegt entweder mehr auf den Methoden (dem „Wie“) oder eher auf dem Prozess selbst (dem „Was“). Die Autoren der Modelle Contextual Design, Scenario-based Design und Goal-Directed Design beschreiben detailliert die Methoden, die in der jeweiligen Phase zum Einsatz kommen. Bei Nielsen (1992), Lewis und Rieman (1993), Vredenburg et al. (2002) sowie IBM (o. Jahr) werden weniger konkrete Methoden beschrieben, hier steht der Prozess mehr im Vordergrund. Mayhew (1999b) beschreibt in ihrem Usability Engineering Lifecycle-Modell sowohl die Methoden als auch die Prozessebene gleichermaßen detailliert. Die beiden Normen beschreiben keinerlei Methoden, sondern befassen sich mit dem Vorgehen ausschließlich auf einer abstrakten Prozessebene, sie liefern also eher ein Prozessrahmenwerk.

Modelle, die Methoden und Techniken beschreiben, sind Hilfestellungen für den Usability-Engineer im Unternehmen, der die Usability-Aktivitäten verantwortlich ausführt. Ebenso unterstützen sie externe Usability-Berater, die Unternehmen bei der Ein- oder Durchführung des Prozesses beraten. Gerade im Zusammenhang mit der Einführung und Etablierung des Prozesses ist aber auch die Betrachtung der abstrakten Ebene von Nöten, da die methodische Kompetenz alleine nicht ausreicht, um einen Prozess erfolgreich in eine vorhandene Unternehmensstruktur einzuführen und langfristig im Unternehmen zu verankern. Damit das Thema Usability in einer Organisation einen wirksamen Einfluss auf die Produktentwicklung haben kann, reicht es nicht aus, nur den Entwurfsprozess selbst nach nutzerzentrierten Methoden zu gestalten, sondern auch andere Bereiche der Organisation müssen den UCD-Ansatzes adoptieren (Mayhew, 1999a; Rosenbaum, Rohn & Humburg, 1999; Woletz, Laumann & Koopmann, 2005).

Modelle, die über diese Sichtweise verfügen, sind insbesondere die ISO/TR 18529 und der User Experience-Ansatz von IBM. Die ISO/TR 18529 umfasst einen Teilprozess, der auf die Integration des

UCD-Ansatzes in die Produktstrategie des Unternehmens zielt (HCD 1 „Ensure HCD content in system strategy“). Das IBM-Modell beinhaltet nicht nur derartige Teilprozesse, sondern setzt den UCD-Prozess in den Kontext des Produktlebenszyklus und stellt ihn damit auf eine breitere Basis innerhalb der Organisation. Der User Experience-Ansatz umfasst die Integration des UCD-Prozesses in die vorhandene Prozessstruktur der Organisation, ebenso wie die Berücksichtigung der vorhandenen Qualifikationen und Kompetenzen, Projektmanagement inklusive Ressourcenplanung und Risikomanagement und nicht zuletzt das Qualitätsmanagement. Des Weiteren findet im User Experience-Ansatz auch die Tatsache Berücksichtigung, dass das organisationale Commitment einen Erfolgsfaktor für die Wirksamkeit des UCD-Ansatzes darstellt (Berry et al., 2003; Clegg, Axtell, Damodaran, Farbey, Hull, Lloyd-Jones et al., 1997). Die Einstellung einer Organisation gegenüber dem nutzerzentrierten Entwicklungsansatz, also ihre „Nutzerzentriertheit“, wird von anderen Autoren (siehe nächster Abschnitt) als Kennzeichen der organisationalen Reife bezüglich des UCD-Ansatzes gesehen. Andere Aspekte, wie bspw. die Steuerung des UCD-Prozesses auf der Management-Ebene, das Vorhandensein eines definierten Standardprozesses, die Qualifikation der Mitarbeiter u. ä., werden ebenfalls als Indikatoren der organisationalen Usability-Reife betrachtet. Im nun folgenden Abschnitt werden Ansätze vorgestellt, die die Bewertung der organisationalen Reife bzw. der organisationalen Fähigkeit, gebrauchstaugliche Produkte herzustellen, zum Ziel haben.

### 3.2 Ansätze zur Bewertung des UCD-Prozesses

In diesem Kapitel werden verschiedene Ansätze vorgestellt, die bewerten, wie gut eine Organisation darin ist, gebrauchstaugliche Produkte herzustellen. Dabei lassen sich zwei grundsätzliche Herangehensweisen unterscheiden. Zum einen kann die Fähigkeit gebrauchstaugliche Produkte herzustellen an der organisationalen Usability-Reife (Usability Maturity) festgemacht werden. Dann wird bspw. die Einstellung bezüglich des UCD-Themas, die Qualifikation der Mitarbeiter, Kommunikation, Wissenstransfer u. ä. betrachtet. Zum anderen kann die Qualität des UCD-Prozesses (Process Performance) bzw. die Leistungsfähigkeit des UCD-Prozesses (Process Capability) betrachtet werden. Im Folgenden werden Ansätze vorgestellt, die sowohl die organisationale Reife als auch die Qualität des UCD-Prozesses zum Gegenstand haben. Zunächst werden solche Ansätze vorgestellt, die die Bewertung auf einer Dimension vornehmen, gefolgt von mehrdimensionalen Ansätzen.

Die untenstehende Auswahl umfasst Ansätze, die öffentlich zugänglich sind. Zwei Ansätze, die nicht vorgestellt werden, sind das HUSAT-Modell und das HSI-Capability Maturity-Modell. Beschreibungen zu diesen beiden Modellen sind unzureichend oder nicht verfügbar. Das HSI-Capability Maturity-Modell ist lediglich in Form einer Workshop-Präsentation dokumentiert (Young, 2000). Aus den Folien lassen sich kaum Aussagen über das Modell ableiten. Das HUSAT-Modell ist nur in einem internen Papier beschrieben (vgl. Jokela, 2001), das nicht öffentlich verfügbar ist.

Alle anderen Ansätze werden kurz beschrieben und hinsichtlich ihres konzeptionellen Aufbaus bewertet sowie daraufhin, ob eine vollständige Dokumentation vorhanden ist und ob Berichte über Evaluationsstudien vorliegen. In Abschnitt 3.2.12 werden die Modelle einander gegenübergestellt und hinsichtlich ihres zugrunde liegenden Konzeptes, der Anzahl der Dimensionen und ihrer Anwendungsmöglichkeiten verglichen.

#### 3.2.1 Stages of Acceptance of User-Centered Design

Diese Arbeit von Ehrlich und Rohn (1994) kann als eine der ersten Bemühungen betrachtet werden, die Fähigkeit einer Organisation einen User-Centered Design Prozess durchzuführen, zu erfassen. Dabei unterscheiden sie zwischen drei Ebenen einer Organisation: höheres Management, mittleres Management und Individuum.

Die Autorinnen beschreiben eine vier-stufige Skala mit den Stufen *Skeptizismus* (scepticism), *Neugier* (curiosity), *Akzeptanz* (acceptance) und *Partnerschaft* (partnership) (siehe Tabelle 3.3).

Die Autorinnen gehen davon aus, dass Organisationen, die eine größere Akzeptanz von User-Centered Design zeigen, erfolgreicher in der Entwicklung nützlicher und gebrauchstauglicher Produkte sind. Erst wenn auf den drei organisationalen Ebenen *höheres Management*, *mittleres Management* und *Individuum* entweder die Akzeptanz- oder Partnerschaftsstufe erreicht ist, kann von einer effizienten UCD-Organisation gesprochen werden.

**Tabelle 3.2: Stufen der Akzeptanz**

Stufe	Beschreibung
Skeptizismus	Das Thema UCD ist bisher in der Organisation nicht betrachtet worden. Es ist unklar, welche Vorteile dies bringen wird. Wenn ein UCD-Experte involviert ist, dann geschieht dies erst spät im Entwicklungsprozess mit wenig Einflussmöglichkeiten.
Neugierde	Die Organisation ist offen gegenüber den Vorteilen des UCD-Ansatzes aber mit Bedarf an Schulungen. Ein UCD-Experte kann einige Eigenschaften des Produktes beeinflussen.
Akzeptanz	UCD-Experten sind von Beginn an Teil des Teams. Ihre Rolle und Expertise werden als wichtiger Teil der Produktentwicklung geschätzt.
Partnerschaft	Das Team bildet eine Einheit mit einem klaren Ziel, guter Kommunikation und hoher Motivation, nicht nur gebrauchstaugliche sondern auch nützliche Produkte zu entwickeln. Die UCD-Experten treiben einige oder alle Projekte voran.

### **Bewertung**

Die Literatur zu der Skala beschränkt sich auf einen Artikel von Ehrlich und Rohn, der in dem Buch *Cost-Justifying Usability* von Bias und Mayhew (1994) erschienen ist. Die Darstellung umfasst eine Beschreibung der vier Akzeptanzstufen, jedoch keine Beschreibung der zugrunde liegenden Konzepte oder Berichte über Evaluationsstudien. Es bleibt unklar, wie die Bewertung der Organisation oder eine Einstufung auf den Akzeptanzstufen vorgenommen werden kann. Eine systematische Erfassung der Fähigkeit einer Organisation, den UCD-Prozess durchzuführen, ist demnach nicht ohne weiteres möglich. Trotzdem ist die Arbeit von Ehrlich und Rohn erwähnenswert, da sie eine der ersten Veröffentlichungen ist, die sich mit dem Zusammenhang zwischen der organisationalen Eigenschaft und der Nutzungsqualität eines Softwareproduktes beschäftigt.

### **3.2.2 Total Systems Maturity Index**

Die Grundlage dieses Ansatzes besteht in der Annahme, dass ein interaktives System nur erfolgreich sein kann, wenn die menschlichen und die technischen Komponenten des Systems systematisch integriert werden. Sherwood-Jones (1995) bezeichnet dies als *Total System*.

Der Total Systems Maturity Index (TSM) misst das Ausmaß, mit dem Usability-Aspekte während eines Entwicklungsprojektes berücksichtigt werden. Konzeptionell ist das TSM an das Capability Maturity Model (CMM) (Paulk et al., 1995) und an das Bootstrap-Modell<sup>9</sup> (Kuvaja et al., 1994) angelehnt. Es werden fünf Reifestufen benannt, die sich im Wesentlichen auf eine Veränderung der Organisationskultur beziehen (siehe Tabelle 3.3).

**Tabelle 3.3: Reifestufen des Total Systems Maturity Index**

Reifestufe	Bezeichnung
Level 0	Usability is irrelevant
Level 1	Usability is common sense
Level 2	Unfocused usability
Level 3	Integrated system
Level 4	Managed change

### **Bewertung**

Leider ist die verfügbare Literatur zum TSM äußerst beschränkt, so dass eine Bewertung schwer möglich ist. Das TSM wird hier nur deshalb erwähnt, weil es die Grundlage für die Human-Centredness Scale ist, die im nächsten Abschnitt vorgestellt und bewertet wird.

### **3.2.3 Human-Centredness Scale**

Die Human-Centredness Scale (HCS) (Earthy, 1998) wurde im Rahmen des EU-Forschungsprojektes INUSE entwickelt und einer Expertenprüfung unterzogen. Es handelt sich um eine eindimensionale Skala, anhand der die „Nutzerzentriertheit“ (human-centredness) einer Organisation bewertet werden

<sup>9</sup> Im Rahmen des Bootstrap-Projektes wurde das CMM weiterentwickelt und um Richtlinien für ein organisationsweites Qualitätssystem sowie ein Prozessmodell erweitert.

kann. Mit „Nutzerzentriertheit“ ist dabei gemeint: „the degree to which the organisation implements practices which make its processes human-centred“ (Earthy, 1998, S. 8).

Die Skala basiert laut Autor auf dem Usability Management Maturity Grid (Flanagan, 1995), dem TSM Index von Sherwood-Jones (1995) und der ISO 13407 und ist konform zur ISO/IEC 15504. Die HCS ist eine Ordinalskala, bestehend aus sechs Reifegraden (siehe Tabelle 3.4), die an die Qualitätsstufen von Crosby (1978) und Humphrey (1989) angelehnt sind. Die Skala beschreibt eine zunehmende „Nutzerzentriertheit“ einer Organisation (ähnlich wie die Stages of Acceptance-Skala in Abschnitt 3.2.1). Ein wesentlicher Aspekt dabei ist die Veränderung der Kultur innerhalb des Entwicklungsteams, wie es auch beim TSM der Fall ist.

Auf der ersten Reifestufe hat die Organisation die Notwendigkeit erkannt, die Nutzungsqualität ihrer Produkte zu verbessern. Es werden Informationen über die Nutzeranforderungen gesammelt und während der Entwicklung des Systems berücksichtigt. Auf der nächsten Reifestufe (Considered) werden Schulungsmaßnahmen zu generellen Themen, wie bspw. die Rolle von Nutzeranforderungen und Nutzereigenschaften, der Human-Centred Design-Prozess (HCD) oder Nutzungsqualität als Systemeigenschaft, durchgeführt. Ist eine Organisation auf Stufe C (Implemented), verfügt sie über einen vollständigen HCD-Prozess, angemessene Methoden werden angewendet und die Mitarbeiter sind angemessen qualifiziert. Die Reifestufe D (Integrated) umfasst die Einbettung des HCD-Prozesses in das Qualitätsmanagement der Organisation, die Berücksichtigung von Nutzerrückmeldungen und ein iteratives Vorgehen. Auf der höchsten Stufe E (Institutionalised) verfügt die Organisation über ein projektübergreifendes Usability-Management, der HCD-Prozess selbst und weitere Prozesse innerhalb der Organisation werden systematisch verbessert.

Für jede Reifestufe werden unterschiedliche Attribute benannt, die anhand von Management-Aktivitäten (Management Practices) bewertet werden. Jede Management-Aktivität wird auf einer vierstufigen Ordinalskala (von „not achieved“ über „partly achieved“, „largely achieved“ bis „fully achieved“) bewertet. Diese Skala entstammt der ISO/IEC 15504, die im vierten Kapitel dieser Arbeit genauer vorgestellt werden wird.

**Tabelle 3.4: Stufen und Attribute der Human-Centredness Scale (nach Earthy, 1998)**

Level	Attribute	Examples of management practices
Level X: Unrecognised	No indicators	
Level A: Recognised	Problem recognition attribute Performed processes attribute	Management and staff are aware that there is a need to improve aspects of the systems under development concerned with their use.
Level B: Considered	Quality in use awareness User focus attribute	Staff are made aware that quality in use is a particular attribute of a system which can be improved.
Level C: Implemented	User involvement attribute Human factors technology attribute Human factors skills attribute	The development process ensures understanding of user needs through user involvement in all development phases.
Level D: Integrated	Integration attribute Improvement attribute Iteration attribute	Integration of quality in use processes with quality system.
Level E: Institutionalised	Human-centred leadership attribute Organisational human-centredness attribute	Management of the whole programme of human-centred processes on all projects in a department or organisation.

Die HCS ist laut Autor für eine schnelle Einschätzung der Nutzerzentrierung einer Organisation gedacht und kann früh im Projekt als Grundlage zur Diskussion genutzt werden. Das Ergebnis einer Bewertung kann ebenso als Grundlage bei der Beratung von Organisationen hinsichtlich Usability Engineering verwendet werden. Darüber hinaus sollen die Ergebnisse genutzt werden können, um Verbesserungen zu planen, da die Skala gleichzeitig ein Modell darstellt, das den Entwicklungsprozess einer Organisation zur Nutzerzentriertheit beschreibt. „It provides a reference model of how organisations progress through levels of understanding of human-centred issues“ (Earthy, 1998, S. 6).

### **Bewertung**

Die HCS ist eine Bewertungsskala, die auf Vorarbeiten von Flanagan (1995) und Sherwood-Jones (1995) aufbaut. Da sich die Konzeption der Modelle dieser beiden Autoren aufgrund unzureichender Dokumentation nicht beurteilen lässt, ist die Bewertung für die HCS ebenso schwierig. Allerdings ist die Skala im Rahmen des INUSE-Projektes im Peer-Review revidiert worden (Jokela, 2001).

Die Formulierungen der Management-Aktivitäten sind teilweise sehr allgemein gehalten und dadurch missverständlich (siehe Tabelle 3.4). Darüber hinaus lassen sich daraus kaum konkrete Verbesserungsmaßnahmen ableiten. Auch ist die Operationalisierung der Reifestufen über die Management-Aktivitäten kritisierbar. Es soll ein Beispiel gegeben werden, um dies zu verdeutlichen:

Die Reifestufe C (Implemented) ist unter anderem definiert als „Human-centred processes are fully implemented and produce good results“ (S. 15). Die Management-Aktivitäten, die dies überprüfbar machen sollen, beziehen sich aber nicht auf die Aktivitäten eines UCD-Prozesses, wie sie bspw. in den Modellen im Abschnitt 3.1 beschrieben sind, sondern auf die Einbeziehung von Nutzern, den Einsatz von angemessenen Methoden, Techniken und Werkzeugen und die Qualifikation der Mitarbeiter (vgl. Jokela, 2000).

Die Dokumentation der Skala beinhaltet neben Begriffsdefinitionen eine Beschreibung, wie das Modell zu nutzen ist und Vorlagen für die Bewertung. In der Dokumentation ist kein Prozessmodell beschrieben, laut Autor basiert das Modell aber auf der ISO 13407 (vgl. Abschnitt 3.1.5). Aufgrund des fehlenden Prozessmodells ist es nicht möglich, konkrete Aktivitäten zu abzuleiten, die den bestehenden Prozess in einer Organisation ergänzen und verbessern können. Außerdem existiert keine Anleitung darüber, wie Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten sind.

Berichte über Evaluationsstudien liegen nicht vor, so dass die Anwendbarkeit der Skala schwer zu beurteilen ist. Aufgrund der teilweise missverständlichen Formulierungen kann es notwendig sein, die Management-Aktivitäten umzuformulieren. Als Interviewleitfaden lässt sich die HCS allerdings gut verwenden, da sie auch mit anderen Verfahren kombinierbar ist. Wenn bspw. im Rahmen eines Assessments mit dem CMM Interviews geführt werden, kann die HCS mit abgefragt werden.

### **3.2.4 Usability Management Maturity Grid**

Das Usability Management Maturity Grid wurde von Flanagan (1995) bei IBM entwickelt und während einer Special Interest Group auf der CHI'95 vorgestellt (Flanagan & Rauch, 1995). Ziel des Verfahrens ist es, die Reife des Usability-Managements festzustellen. Dazu wird dem Beurteiler ein Fragebogen vorgelegt, der neun Attribute umfasst, die in die drei Kategorien *Organisation*, *Fähigkeiten* und *Prozess* eingeteilt sind (siehe Tabelle 3.5).

Für jedes Attribut werden jeweils fünf Vergleichsaussagen (benchmark statements) vorgegeben, von denen jene ausgewählt werden soll, die auf die Organisation zutrifft. Die Aussagen befinden sich auf einer Skala von 1 (niedrig) bis 5 (hoch). Für das Attribut *Organization Awareness* sind dies folgende Aussagen:

1. No Understanding that usability is manageable. Blames users for usability problems.
2. Recognizes that usability can be managed but unwilling to invest money, time or people.
3. Learning while going through the usability process. Becoming supportive and helpful.
4. Understands usability principles. Recognizes management's role in continuing emphasis.
5. Considers usability essential and builds it in at all phases.

Um den Befragten die Entscheidung zu erleichtern, werden zu jedem Attribut zusätzlich weitere Aussagen und Fragen formuliert, die bei der Beantwortung berücksichtigt werden sollen. Beispiele für weitere Aussagen zum Attribut *Organization Awareness* sind:

- Organization accepts the value of user-centered tools and technology.
- Management sets a positive tone about usability and considers usability, as well as schedule and cost, to be important.
- The organization understands the value of measurements of end users' productivity and satisfaction.
- The organization values HCI skills in the development team.



Leider ist in den vorliegenden Literaturquellen nicht beschrieben, wie die Bewertungen der jeweiligen Attribute zu interpretieren sind.

**Tabelle 3.5: Kategorien und Attribute des Usability Management Maturity Grids (nach Flanagan, 1995)**

Kategorie	Attribut
Organisation	1 Organization Awareness: awareness at all organizational levels of the importance of usability in product development.
	2 Organization Activities: Activities at all organizational levels to insure a prominent focus on usability.
	3 Improvement action: Management's actions to improve the current focus on usability.
Fähigkeiten	4 HCI Skills and Impact: HCI skills and impact of the staff responsible for usability.
	5 HCI Resources: Resources available for usability work.
Prozess	6 Early and Continual User Focus: Ensuring an early and continual focus on the user during software development.
	7 Integrated Design: All elements of the external design are developed in parallel by multi-disciplinary teams.
	8 Early and Continual User Test: Conducting early and continual user testing throughout the development process.
	9 Iterative Design: Ability to modify product design based on feedback from usability activities.

### Bewertung

Von den Autoren gibt es kaum Beschreibungen zu diesem Verfahren. Bei der oben erwähnten Veröffentlichung von Flanagan und Rauch (1995) handelt es sich um eine einseitige Ankündigung der Special Interest Group der CHI-Konferenz 1995. Die während der Konferenz zur Verfügung gestellten Unterlagen (Flanagan, 1995) umfassen lediglich den Fragebogen ohne weitere Erläuterungen. Flanagan und Rauch (1995) berichten von einer Assessmentstudie „at 53 locations across 28 organisations worldwide“, allerdings wird die Reifeskala oder die Interpretation der Werte nicht weiter erklärt. Die Ergebnisse der Studie werden vom Autor folgendermaßen zusammengefasst: „Several (participants) noted that presentation of the assessment results alone could have a positive effect on executive management“ (Flanagan, 1996, S. 4f).

Die vorhandenen Beschreibungen sind unzureichend, es werden keine Definitionen der verwendeten Begriffe geliefert oder Bezüge zu anderen Modellen oder Verfahren hergestellt. Die Formulierungen einiger Vergleichsaussagen sind unpräzise und missverständlich (siehe Beispiel oben).

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die Betrachtung der Reife in diesem Modell neben Prozessaspekten auch die Fähigkeiten der Beteiligten und organisationale Aspekte mit einbezieht und damit über die Stages of Acceptance von Ehrlich und Rohn (1994) hinausgehen. Allerdings bleibt unklar, wie die Bewertungen der Attribute zustande kommen. Es werden auch keine Aussagen darüber getroffen, wie das Modell entwickelt wurde. Aufgrund der unzureichenden Beschreibung ist eine abschließende Bewertung der konzeptionellen Basis und der Eignung des Verfahrens nicht möglich.

### 3.2.5 Trillium

Das Trillium-Modell wurde bei Bell Canada entwickelt (Bell Canada, 1994). Es dient der Bewertung der Capability von Software-Entwicklungsprozessen und Supportprozessen. Des Weiteren soll es auch als Referenzmodell bei der Prozessverbesserung eingesetzt werden können.

Das Modell definiert acht Bereiche (Capability Areas) der Produktentwicklung (siehe Tabelle 3.6). Diese Bereiche beziehen sich nicht ausschließlich auf das Usability-Thema, sondern auf mehrere Aspekte des Produktentwicklungszyklus. Jeder dieser Bereiche enthält so genannte *Roadmaps*, die mit Subprozessen vergleichbar sind. Sie umfassen wiederum mehrere Aktivitäten (Practices), die verschiedenen Fähigkeitsstufen (Capability Level) zugeordnet sind.

Die in dem Modell aufgeführten Aktivitäten wurden aus vorhandenen Modellen oder Standards entnommen. Dazu zählen das Capability Maturity Modell Version 1.1, die ISO 9001 (1994), die ISO 9000-3 (1991), die Bellcore Standards, die IEEE Software Engineering Standards und andere. Darüber hinaus wurden weitere Aktivitäten von Domänen-Experten eingebracht und anhand eines Peer-

Reviews validiert. Anschließend wurden die gesammelten Aktivitäten fünf verschiedenen Capability-Stufen zugeordnet, wobei die Anzahl der Aktivitäten pro Stufe variiert (siehe Tabelle 3.6).

**Tabelle 3.6: Capability Areas, Roadmaps und Anzahl der Practices pro Level (Bell Canada, 1994, S. 26)**

Capability Areas	Roadmaps	Number of Practices by Level			
		2	3	4	5
Organizational Process Quality	Quality Management Business Process Engineering	10	20	5	0
Human Resources Development and Management	Human Resources Development and Management	9	42	1	0
Process	Process Definition Technology Management Process Improvement & Engineering Measurement	16	55	24	4
Management	Projekt Management Subcontractor Management Customer-Supplier Relationship Requirements Management Estimation	74	29	4	0
Quality System	Quality System	14	15	2	2
Development Practices	Development Process Development Techniques Internal Documentation Verification & Validation Configuration Management Re-Use Reliability Management	41	49	15	5
Development Environment	Development Environment	4	6	1	1
Customer Support	Problem Response System Usability Engineering Life-Cycle Cost Modelling User Documentation Customer Engineering User Training	25	30	5	0

Die Capability-Stufen reichen von „unstructured“ bis „fully integrated“ (siehe Tabelle 3.7). Zur Bewertung eines Prozesses wird für jeden der acht Bereiche angegeben, welche der jeweils aufgeführten Aktivitäten einer Stufe durchgeführt werden. Werden in allen acht Bereichen mindestens 90% der Aktivitäten durchgeführt, dann gilt die Stufe als erreicht. Die Stufen 3 bis 5 können nur erreicht werden, wenn alle darunter liegenden Stufen erfüllt sind.

Das Trillium-Modell enthält keinen Entwurfsprozess im Sinne der Modelle in Abschnitt 3.1. Es betrachtet den Software-Entwicklungsprozess eher aus einer Management-Perspektive. Aktivitäten, die einem nutzerzentrierten Entwurfsprozess zugeordnet werden können, sind dennoch in unterschiedlichen Bereichen und Roadmaps enthalten. Hauptsächlich sind das die Bereiche *Management* und *Kundenbetreuung* (Customer Support). Die entsprechenden Roadmaps und Aktivitäten sollen hier kurz genannt werden:

Zu dem Bereich *Management* gehören die Roadmaps *Customer-Supplier Relationship* und *Requirements Management*. Einige der zugehörigen Aktivitäten zielen auf die Anforderungen der Endnutzer des Systems. Der Schwerpunkt liegt allerdings hauptsächlich auf der Gestaltung der Kundenbeziehung im Sinne der vertraglichen Vereinbarungen (Erfassen von Anforderungen, Dokumentation und Ab-

gleich) sowie auf Systemanforderungen. Die Ermittlung der Anforderungen soll gemeinsam mit Vertretern der Kundenorganisation aus den Bereichen Marketing, Design, Support und Operations stattfinden.

**Tabelle 3.7: Capability-Stufen des Trillium-Modells**

Stufe	Beschreibung
1. unstructured	The development process is adhoc. Projects frequently cannot meet quality or schedule targets. Success, while possible, is based on individuals rather than on organizational infrastructure.
2. repeatable and project oriented	Individual project success is achieved through strong project management planning and control. With emphasis on requirements management, estimation techniques, and configuration management.
3. defined and process oriented	Processes are defined and utilized at the organizational level, although project customization is still permitted. Processes are controlled and improved. ISO 9001 requirements such as training and internal process auditing are incorporated.
4. managed and integrated	Process instrumentation and analysis is used as a key mechanism for process improvement. Process change management and defect prevention programs are integrated into processes. CASE tools are integrated into processes.
5. fully integrated	Formal methodologies are extensively used. Organizational repositories for development history and process are utilized and effective.

Der Bereich *Kundenbetreuung* enthält die Roadmap *Usability Engineering*. Aktivitäten dort beziehen sich auf Produktvergleiche (Benchmark mit konkurrierenden Produkten), Anforderungsermittlung mit Anwendern und Validierung (Prototyping). Weitere Roadmaps sind *User Documentation*, *Customer Engineering* und *User Training*. Aktivitäten dieser Roadmaps umfassen die Erstellung einer Dokumentation (Handbuch oder Online-Hilfe), Installation des Produktes beim Kunden und Schulungen der Nutzer.

### **Bewertung**

Das Trillium-Modell wurde bei Bell Canada mit dem Ziel entwickelt, die Capability (Fähigkeit) eines Prozesses zu messen. Der Fokus des Modells umfasst mehrere Teilprozesse eines Software-Entwicklungsprozesses. Diese Teilprozesse werden etwas missverständlich als Capability Areas, also als Fähigkeitsbereiche, benannt. Auch die Bezeichnung „Roadmaps“ für die nächste Prozessebene ist irritierend.

Es werden keine Angaben darüber gemacht, wie sich die Struktur des Modells, also die Einteilung in Bereiche und Roadmaps, herleitet. Vermutlich orientiert sich der Autor an der Prozessstruktur seines Unternehmens Bell Canada. Ob diese Prozessstruktur auch auf andere Unternehmen übertragbar ist, ist fraglich.

Die Zuordnung der Aktivitäten zu den Capability-Stufen ist kritisierbar. Beispielsweise wird innerhalb der Roadmap 8.2 „Usability-Engineering“ die Aktivität „users are involved in the design process“ auf Stufe 2 eingeordnet, während die Aktivität „users are visited to determine how the system is used“ auf Stufe 3 ist. Hier kann zu Recht gefragt werden, warum sich letztere Aktivität auf einer höheren Capability-Stufe befindet.

Ein weiterer großer Nachteil des Trillium-Modells ist, dass für einige Roadmaps Aktivitäten nur bis zur dritten Capability-Stufe definiert sind. Mit anderen Worten, bestimmte Roadmaps können die vierte oder fünfte Stufe gar nicht erst erreichen.

Die Aktivitäten sind zudem recht abstrakt beschrieben (z. B. „The design of the Human-Machine Interface is formally coordinated with the user according to a documented procedure“), was eine Überprüfung oder auch Ableitung von konkreten Verbesserungsmaßnahmen schwierig macht.

Das Modell ist ausführlich dokumentiert und über das Internet zugänglich ([nas.cl.uh.edu/mckay/rbse/trillium.pdf](http://nas.cl.uh.edu/mckay/rbse/trillium.pdf)). Die Dokumentation beinhaltet Definitionen für verwendete Begriffe und Konstrukte. Eine Anleitung zur Durchführung des Assessments ist nicht enthalten, es wird an dieser Stelle auf das Capability Maturity Modell (Paulk et al., 1995) verwiesen.

Insgesamt ist das Trillium-Modell aufgrund seiner wenig nachvollziehbaren inhaltlichen Struktur und aufgrund der fragwürdigen Skalierung von Aktivitäten und Capability-Stufen kaum als Bewertungsinstrument oder gar als Referenzmodell für Prozessverbesserungsmaßnahmen geeignet.

### 3.2.6 Humanware Process Assessment

Dieser Ansatz wurde in Anlehnung an das Capability Maturity Modell (CMM) (Paulk et al., 1995) bei Philips entwickelt. Das Humanware Process Assessment soll sowohl als Bewertungsinstrument eingesetzt werden können als auch dazu dienen, die Aufmerksamkeit für den nutzerorientierten Prozess im Unternehmen zu verbessern. Das Assessment umfasst ein Prozessreferenzmodell und einen Fragebogen. In den vorliegenden Beschreibungen von Gupta (1997) und Taylor, Gupta, Hefley, McLelland und Van Gelderen (1998) wird das Prozessreferenzmodell kurz umrissen, der Fragebogen ist allerdings nicht verfügbar.

**Tabelle 3.8: Prozessbereiche des Humanware Process Assessments**

Engineering Related Key Process Areas	Understanding Use
	Creation and Simulation
	Humanware Evaluation
	Humanware Quality Assurance
Management Related Key Process Areas	Humanware in Market Intelligence
	Humanware in Market Feedback
	Humanware Responsibility
	Humanware Project Management
	Humanware Communications
	Integration of Humanware into the PCP

Das Humanware Process Assessment Modell umfasst zehn Prozessbereiche (key process areas). Vier davon sind Engineering-Prozesse (1. – 4.), die iterativ durchgeführt werden. Die sechs anderen Prozesse (5. – 10.) sind Managementprozesse (siehe Tabelle 3.8).

#### **Bewertung**

Die vorliegende Literatur zum Humanware Process Assessment ist sehr beschränkt. Die Beschreibung des Prozessmodells umfasst zwei Seiten, der Fragebogen ist nicht verfügbar. Der Ansatz wird hier dennoch vorgestellt, da versucht wurde das Capability Maturity Modell, das sich im Bereich der Bewertung von Software-Prozessen mit großem Erfolg durchgesetzt hat, auf den nutzerzentrierten Entwurfsprozess zu übertragen. Ebenfalls als positiv zu bewerten ist die Betrachtung weiterer Prozesse aus dem Management-Bereich zusätzlich zu den Engineering-Prozessen. Problematisch dagegen ist allerdings, dass die drei Engineering-Prozesse nicht einem vollständigen, nutzerzentrierten Entwurfsprozess entsprechen. Sie decken lediglich die Kontextanalyse (*Understanding Use*) und die Evaluation (*Creation and Simulation*, *Humanware Evaluation*) ab.

Aufgrund der unzureichenden Dokumentation ist eine weitergehende Bewertung des Humanware Process Assessments nicht möglich und die Eignung des Verfahrens für den praktischen Einsatz ist deutlich eingeschränkt.

### 3.2.7 Usability Maturity Model: Processes

Das Usability Maturity Model: Processes (UMM) wurde, wie auch die Human-Centredness Scale (vgl. Abschnitt 3.2.3), im Rahmen des EU-Forschungsprojektes INUSE entwickelt. Anschließend wurde es während des TRUMP-Projektes zur ISO/TR 18529 weiterentwickelt (Earthy, 2000), die bereits in Abschnitt 3.1.6 vorgestellt wurde.

In beiden Fällen basiert das Prozessmodell auf der ISO 13407, ergänzt dieses aber um weitere Aspekte einer nutzerorientierten Produktentwicklung und um konkrete Usability-Aktivitäten. Das Prozessmodell umfasst sieben Prozesse, die aus mehreren so genannten Base Practices bestehen (siehe Abbildung 3.7). Da dieses Modell bereits im Abschnitt 3.1.6 ausführlich beschrieben und bewertet wurde, wird auf eine erneute Beschreibung verzichtet.

<b>HCD 1</b> Ensure HCD content in systems strategy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• represent stakeholder</li> <li>• collect market intelligence</li> <li>• define and plan system strategy</li> </ul>
<b>HCD 2</b> Plan and manage the HCD process	<ul style="list-style-type: none"> <li>• consult stakeholder</li> <li>• plan user involvement</li> <li>• select human-centred methods</li> </ul>
<b>HCD 3</b> Specify stakeholder and organisational requirements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• clarify system goals</li> <li>• analyse stakeholders</li> <li>• assess H&amp;S risk</li> </ul>
<b>HCD 4</b> Understand and specify the context of use	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identify user's tasks</li> <li>• identify user attributes</li> <li>• identify organisational environment</li> </ul>
<b>HCD 5</b> Produce design solutions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allocate functions</li> <li>• produce task model</li> <li>• explore system design</li> </ul>
<b>HCD 6</b> Evaluate designs against requirements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• specify context of evaluation</li> <li>• evaluate to improve design</li> <li>• evaluate against system requirements</li> </ul>
<b>HCD 7</b> Introduce and operate the system	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manage change</li> <li>• determine impact</li> <li>• customisation and local design</li> </ul>

**Abbildung 3.7: Human-Centred Design Prozesse und Beispiele für Base Practices des UMM**

Der Unterschied des UMM zur ISO/TR 18529 besteht hauptsächlich in der Zielsetzung. Der Zweck des UMM besteht im Einsatz als Referenzmodell im Rahmen einer Prozessbewertung. Das Modell „is intended to be used in the assessment and improvement of the human-centred processes in system development“ (Earthy, 2000, S.8). Das Format des UMM entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 15504-2 *Process Assessment – Performing an Assessment* und ist zu dieser konform. Die ISO/TR 18529 dagegen zielt auf die Unterstützung bei der Prozessdefinition und -einführung. Die Dokumentation des UMM gleich im Wesentlichen jener der ISO/TR 18529, umfasst allerdings weitergehende Erläuterungen und Anleitungen zur Durchführung eines Assessments (z. B. zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung).

### **Bewertung**

Das UMM liefert ein umfassendes Modell eines nutzerzentrierten Entwurfsprozesses, das weit über die grundlegenden Usability-Aktivitäten hinausgeht. Es betrachtet nicht nur den Usability-Prozess selbst, sondern weitere wichtige Aspekte, wie die Produktmanagement, Projektmanagement und die Unterstützung der Nutzer über die Installation hinaus.

Das Modell ist ausführlich dokumentiert, verwendete Begrifflichkeiten sind definiert und es gibt Hinweise zur Durchführung einer Prozessbewertung sowie eine Vorlage für eine Auswertungstabelle. Das Modell wurde während seiner Entwicklung per Peer-Review überprüft. Laut Autoren handelt es sich dabei um ein internationales Gremium.

Zu jedem der sieben Prozesse wird ein Ziel formuliert und angegeben, woran die Erreichung des Ziels zu erkennen ist. Die Beschreibung der Base Practices besteht aus dem Namen der Aktivität und einer kurzen Erläuterung. Dennoch sind einige wenige Base Practices unklar formuliert. Beispielsweise ist die Aktivität HCD 7.2 „Determine impact on organisation and stakeholder“ erläutert mit „Assess the human and organisational impact of the system to be introduced“ (Earthy, 2000, S. 25). Dabei bleibt unklar, worin die Auswirkungen (impact) bestehen können oder wie diese untersucht (assess) werden sollen.

Das Modell ist so angelegt, dass es sowohl zur Definition eines nutzerorientierten Ansatzes der Produktentwicklung, ergänzend zu existierenden Softwareprozess-Modellen verwendet werden kann (z. B. ISO 12207). Ebenso ist es als Referenzmodell in Verbindung mit existierenden Assessmentverfahren

ren (z. B. CMM, ISO/IEC 15504) anwendbar. Das UMM liefert selbst kein Bewertungs- oder Reifemodell, sondern muss mit einem solchen kombiniert werden, wenn es zu Bewertungszwecken eingesetzt werden soll.

Das UMM wurde im Rahmen des TRUMP-Projektes zwar in zwei Fällen angewendet (Earthy, 2000; Bevan & Earthy, 2001), dies wurde aber nicht zur Evaluierung des Modells genutzt. Kuutti, Jokela, Nieminen und Jokela (1998) berichten von zwei Prozessbewertungen, bei denen das UMM in Teilen zum Einsatz kam und kommen zu dem Schluss, das UMM „is a working and useful tool for identification of possibilities for organizational improvement“ (S. 94).

### 3.2.8 Quality In Use processes

Der Quality In Use (QIU) Ansatz (Earthy & Sherwood-Jones, 2000a, 2000b) bewertet die Fähigkeit einer Organisation Prozesse durchzuführen, die zu gebrauchstauglichen Softwareprodukten führen und besteht aus einem Referenzmodell (Teil 1) und einem Prozessbewertungsmodell (Teil 2).

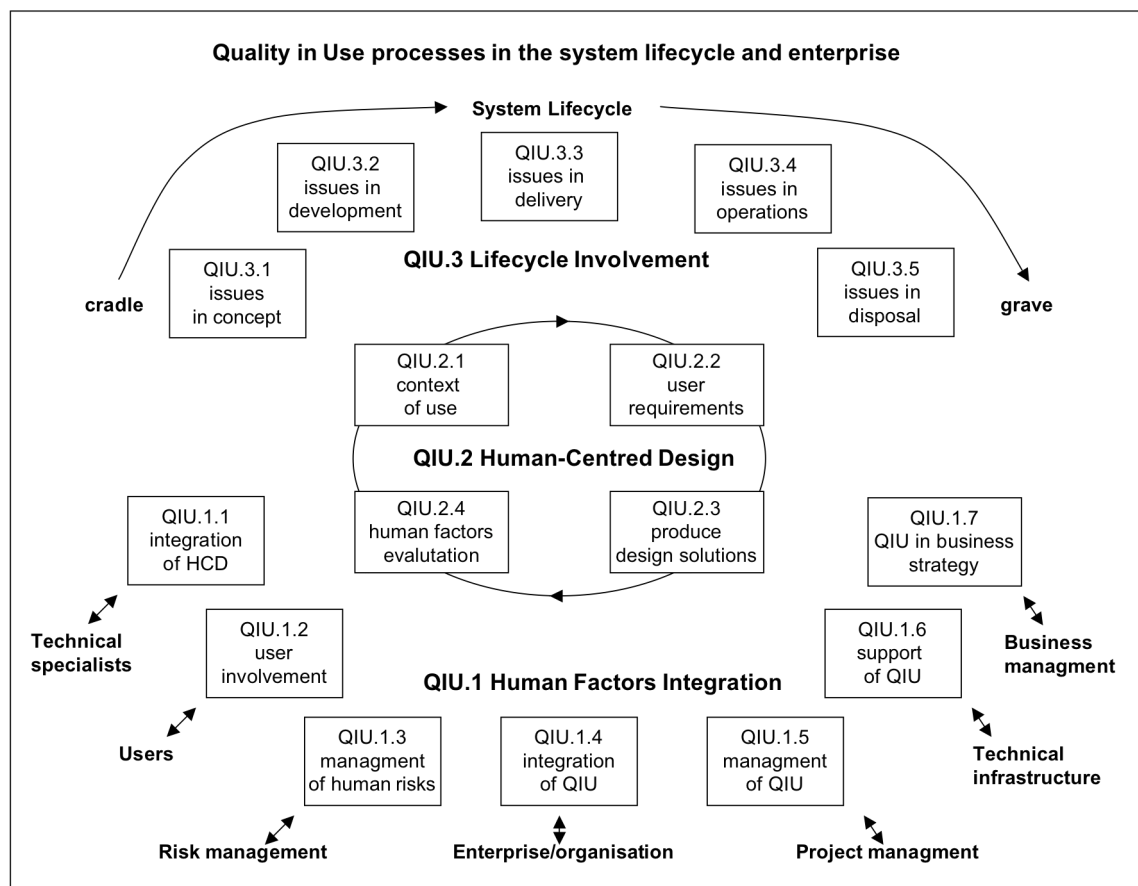


Abbildung 3.8: Referenzmodell des QIU-Ansatzes (nach Earthy & Sherwood-Jones, 2000a)

Das Referenzmodell beschreibt jene Prozesse, die notwendig sind, um Systeme mit hoher Nutzungsqualität (quality in use) herzustellen. Es besteht aus drei Teilprozessen, die wiederum aus Subprozessen bestehen und überspannt den gesamten Produktlebenszyklus eines Produktes (siehe Abbildung 3.8). Der erste Teilprozess, *Human Factors Integration*, hat die Integration des UCD-Vorgehens in alle relevante Unternehmensbereiche zum Ziel. Er deckt sich teilweise mit den Prozessen HCD 1 und HCD 2 des UMM, allerdings ist dieser Teilprozess differenzierter, da er spezifisch auf einzelne Teilaspekte, wie z. B. auf Risikomanagement, Projektmanagement oder technische Infrastruktur eingeht. Der zweite Teilprozess, *Human-Centred Design*, entspricht dem UCD-Prozess, wie er in vielen der vorangegangenen Modelle beschrieben ist (insbes. ISO 13407, ISO/TR 18529, UMM). Der dritte Teilprozess, *Lifecycle Involvement*, zielt auf die Integration des UCD-Ansatzes in den gesamten Produktlebenszyklus, „von der Wiege (cradle) bis ins Grab (grave)“.

Das Prozessbewertungsmodell (Teil 2) beschreibt für die drei Teilprozesse Base Practices und zugehörige Arbeitsprodukte. Die Bewertung der Capability der Teilprozesse findet anhand des Bewertungsmodells der ISO/IEC 15504 statt (siehe Abschnitt 4.2.2)

### **Bewertung**

Das Modell basiert auf den Normen ISO/IEC 15504 und DIN EN ISO 13407 und ist laut Autoren von über 50 internationalen Experten in einer iterativen Entwicklung überprüft worden. Es geht über die bisher vorgestellten Modell hinaus, indem es ein neues Prozessmodell beschreibt, das drei Bereiche eines umfassenden UCD Ansatzes abdeckt. Außerdem berücksichtigt es, dass ein UCD-Prozess nicht losgelöst von anderen Prozessen in einer Organisation ablaufen kann, sondern aktiv in die Organisation und bestehende Prozesse integriert werden muss. Zudem bezieht es auch Management-Aktivitäten in die Betrachtung mit ein.

Die Dokumentation zum Modell ist umfangreich und beinhaltet u. a. Begriffsdefinitionen, Erläuterung der drei Prozesskategorien und eine Anleitung zur Durchführung eines Assessments. Etwas irritierend und umständlich ist allerdings die Aufteilung der Dokumentation in zwei Teile. Der erste Teil beschreibt das generelle Modell bestehend aus den drei Teilprozessen und den dazugehörigen Subprozessen. Der zweite Teil umfasst alle Beschreibungen des ersten Teils (außer den Anhängen), lediglich ergänzt um die Base Practices und Arbeitsprodukte. Die Bezeichnung „Assessment Model“ ist insofern irreführend, als dass das QIU selbst keine Bewertungsskala liefert. Um die Fähigkeit eines Prozesses zu bewerten, muss es erst mit einem Bewertungsmodell kombiniert werden. Abgesehen davon ist das QIU-Modell ein sehr ausgereiftes Modell, das eine umfassende Bewertung des UCD-Ansatzes in einem Unternehmen ermöglicht.

### **3.2.9 ISO/PAS 18152 Ergonomics of human-system interaction**

Das QIU-Modell wurde weiterentwickelt zum Human Systems Lifecycle Process Model (HSL) (Earthy, 2001), welches 2003 als ISO/PAS 18152 veröffentlicht wurde (ISO, 2003). Dem QIU-Modell wurde ein vierter Teilprozess, der *Human resources process*, hinzugefügt und es wurden einige Teilprozesse und Aktivitäten umbenannt bzw. inhaltlich überarbeitet.

Der neue Teilprozess zielt auf die Personalauswahl und -entwicklung der Anwenderorganisation. Es geht hierbei darum, die zukünftigen Nutzer eines Systems auszuwählen und zu qualifizieren, so dass eine optimale Gestaltung der Mensch-System-Interaktion erreicht werden kann.

Bei näherer Betrachtung des Prozesses *Human-centred design* fällt auf, dass die Base Practices des vierten Teilprozesses, *Evaluation of use*, sich auf einem weniger detaillierten Niveau befinden als die Base Practices der übrigen Teilprozesse. Die Aktivitäten des Evaluationsprozesses beziehen sich eher auf planerische, vorbereitende und kontrollierende Aspekte im Gegensatz zu konkreten Aktivitäten, die bspw. auf die Erstellung bestimmter Arbeitsprodukte zielen.

Ein weiterer Unterschied zum QIU-Modell ist, dass im HSL-Modell das Referenzmodell und das Prozessbewertungsmodell in einem Dokument zusammengefasst sind.

### **Bewertung**

Die ISO/PAS 18152, die aus dem QIU-Modell hervorgegangen ist, liefert ein umfassendes Referenzmodell für Prozesse, die im Rahmen eines unternehmensweiten Human Systems Lifecycles zum Einsatz kommen. Aufgrund seines modulweisen Aufbaus ist es möglich, auch einzelne Prozesse zu betrachten. Durch die Erweiterung des Modells um einen vierten Prozess *Human Resources*, wird die Komponente „Mensch“ der Mensch-System-Interaktion stärker berücksichtigt, als das in den bisherigen Modellen der Fall war.

Die Konzipierung des Human-centred Design-Prozesses anhand von vier Subprozessen entspricht dem aktuellen Wissensstand sowie den gängigen Prozessmodellen im Bereich des User-Centred Design (siehe auch Abschnitt 3.1).

Die Dokumentation zur ISO/PAS 18152 ist sehr umfangreich, sie enthält Begriffsdefinitionen, eine Beschreibung der Anwendungsmöglichkeiten des Modells, Erläuterungen zum Aufbau des Modells, ausführliche Beispiele und Erklärungen zu den Base Practices und Arbeitsergebnissen. Die inhaltliche Überarbeitung und Umformulierung der Base Practices dürfte zu einer konsistenteren und leichter verständlichen Beschreibung geführt haben.

Die ISO/PAS 18152 ist so konzipiert, dass sie in Verbindung mit einem Bewertungsmodell (bspw. jenem der ISO/IEC 15504) dazu verwendet werden kann, die Leistungsfähigkeit eines UCD-Prozesses zu bewerten. Die Tatsache, dass das Modell auf eine lange Entwicklungsgeschichte zurückblicken kann und dass es den Status einer ISO/PAS 18152 erlangt hat, spricht für ein elaboriertes und gut fundiertes Modell.

### 3.2.10 DATech-Prüfhandbuch Usability-Engineering-Prozess

Das DATech-Prüfhandbuch (2004) wurde von der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik e.V. (DATech) mit dem Ziel entwickelt, ein Verfahren zu liefern, das es Software-Herstellern ermöglicht, ihren Entwurfsprozess zu bewerten und Maßnahmen zur Verbesserung abzuleiten. Das Prüfhandbuch orientiert sich an dem Prozessmodell der DIN EN ISO 13407. Das Bewertungsverfahren besteht aus einem Reifemodell und aus mehreren Beurteilungsdimensionen sowie dazugehörigen Indikatoren.

Das Reifemodell des Prüfhandbuchs besteht aus drei Stufen: Auf der ersten Stufe befindet sich der UCD-Prozess im Anfangsstadium, auf der zweiten Stufe verfügt der Prozess über eine reproduzierbare Effektivität und auf der dritten Stufe handelt es sich um einen sich kontinuierlich verbessernden UCD-Prozess (vgl. DATech, 2004).

Für jede Reifestufe werden mehrere Anforderungen an den UCD-Prozess definiert, die in 15 Beurteilungsdimensionen eingeteilt sind (siehe Tabelle 3.9). Die Beurteilungsdimension selbst werden in zwei Prozesskategorien eingeteilt: Die Kategorie *Anwender-/Benutzerorientierung* umfasst die Dimensionen 2.1, 5 – 7, 12 und 15, die Dimension *Organisatorische und fachliche Steuerung* umfasst die restlichen Dimensionen.

Das Verfahren sieht vor, dass für jede Anforderung überprüft wird, ob sie erfüllt ist. Dazu werden dem Beurteiler Indikatoren an die Hand gegeben und es wird empfohlen, die Erfüllung anhand von Projektdokumentationen nachzuvollziehen. Eine Reifestufe gilt als erreicht, wenn alle Anforderungen dieser und aller niedrigeren Stufen erfüllt sind. Hat ein Prozess die Reifestufe zwei erreicht, dann gilt er als konform zur DIN EN ISO 13407.

#### **Bewertung**

Im Unterschied zu den meisten bisher vorgestellten Bewertungsansätzen werden im DATech Prüfverfahren nicht die jeweiligen Phasen eines UCD-Prozess bewertet, sondern der gesamte Prozess wird auf mehreren Dimensionen beurteilt. Der Vorteil einer phasenunabhängigen Beurteilung dürfte in der vereinfachten Anwendbarkeit des Verfahrens liegen. Der Beurteiler muss sich nicht mit dem organisationsspezifischen Prozess vertraut machen, sondern kann unabhängig davon einzelne Maßnahmen oder Aktivitäten bewerten.

Gleichzeitig liegt hier aber auch ein Nachteil des Verfahrens. Die Autoren stellen die Planbarkeit eines Usability Engineering-Prozesses infrage und verzichten daher auf die Überprüfung des Vorhandenseins eines Standardprozesses. In den bisher vorgestellten Reifemodellen ist ein Standardprozess allerdings die Voraussetzung für das Erreichen der höheren Reifestufen. Damit einher geht auch die Konzeption eines nur dreistufigen Reifemodells. Die Autoren argumentieren, dass ein fünfstufiges Reifemodell sich nicht bewährt hat, „denn Usability-Engineering hat seinen Schwerpunkt in der analytischen und konstruktiven Vorbereitung eines Entwicklungsprojektes. Hierfür reicht ein dreistufiges Modell aus. Beispielsweise entfällt Stufe vier des CMM-Modells (ein beherrschter und voraussagbarer Prozess), da der Aufwand für viele Maßnahmen des UE nicht genau vorhersagbar ist“ (DATech, 2004, S. 12f).

Vermutlich verzichtet das DATech-Verfahren daher auch auf die Betrachtung und Bewertung des Projektmanagements (i. S. von Zeit- und Ressourcenplanung) oder anderer steuernder oder kontrollierender Tätigkeiten. Es ist fraglich, ob ein Prozess, dessen Projekt- und Prozessmanagement nicht bewertet wurde, als „sich kontinuierlich verbessernder Prozess“ bezeichnet werden kann, gehört doch gerade das Prozesscontrolling zu einem der wichtigsten Steuerungsinstrumente im Qualitätsmanagement (Stapf, 2000). Darüber hinaus ist ein Projektplan oder ein Standardprozess auch für die Koordination und Integration des UCD-Prozesses mit anderen Aktivitäten wichtig, dazu zählen Marketingaktivitäten wie bspw. Kundenbesuche, Aktivitäten des Software-Entwicklungsprozesses wie bspw. die Festlegung der verwendeten Technologie oder die Entwicklung der Test-Szenarien für den Software-Test und vieles mehr. Erst die Verflechtung des UCD-Prozesses in einer Organisation führt dazu, dass die Usability-Aktivitäten den notwendigen Einfluss auf die Produktentwicklung erhalten.



**Tabelle 3.9: Beurteilungsdimensionen und Anforderungen (nach DATech, 2004, S.18ff)**

Beurteilungsdimension	Beispiele für Anforderungen
1. Usability-Qualitätsziele	Usability wird als Ziel des Qualitätsmanagements der Herstellerorganisation genannt (Stufe 1)
2. Teamzusammensetzung, Rollen	
2.1 Benutzerbeteiligung im Qualitätsplan	Benutzer sind bei der Erhebung und Validierung der Sachverhalte des Nutzungskontexts beteiligt. (Stufe 2)
2.2 Requirements-Engineer / Analyse	Requirements-Engineer erhebt Nutzungskontext zusammen mit dem Anwender. (Stufe 1)
2.3 Usability-Engineer / Design	Usability-Engineer ist in der Rolle des Consultant tätig. (Stufe 1)
2.4 Usability-Assessor / Prüfung	Ein von den Rollen des Requirements-Engineers sowie des Usability-Engineers unabhängiger Usability-Assessor ist beteiligt. (Stufe 3)
2.5 Moderator/Moderation im Usability-Engineering-Prozess	Der Moderator mit der Qualifikation eines Usability-Engineers hat Querschnittsverantwortung über die gesamte Herstellerorganisation. (Stufe 3)
3. Personenqualifizierung von Requirements-Engineer, Usability-Engineer und Software-Qualitätsprüfer	Einarbeitung in die Analyse und Bewertung von ergonomischer Produktqualität. (Stufe 1)
4. Zeitpunkt des Einstiegs des Usability-Engineers in das Projekt	Einstieg spätestens beim Usability-Prototyping und Mitarbeit bis zum Ende. (Stufe 2)
5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt. (Stufe 2)
6. Anforderungsentwicklung	Die Ergänzung zu den ermittelten Merkmalsanforderungen des Produkts werden Nutzungsanforderungen festgestellt. (Stufe 1)
7. Usability-Prototyping	Lösungsvorschläge werden sowohl anhand von Produktmerkmalen demonstriert oder simuliert als auch in der Sprache des Benutzers dokumentiert, etwa in Form von benutzer-validierten Use-Szenarien. (Stufe 3)
8. Prüfung	Während der Prüfung werden sowohl Einarbeitungsprobleme als auch bereits einige echte Nutzungsprobleme aufgedeckt. (Stufe 2)
9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung inkl. Verbesserungen, Entwurfsentscheidungen, Begründungen, Effektivitätsnachweis	Die aus QS-Maßnahmen resultierenden Produktverbesserungen sind ebenfalls dokumentiert, so dass die Effektivität der Maßnahmen nachvollziehbar ist. (Stufe 2)
10. Einsatz und Anpassung von Methoden und Werkzeugen des Usability-Engineering	In einem UE-Prozess existieren UE-Methoden, Leitfäden für deren Anwendung sowie unterstützende Werkzeuge. Sie geben den UE-Aktivitäten ein zuverlässiges Gerüst. (Stufe 1)
11. Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess	Die Entwurfsentscheidungen werden im Blick auf ihre Auswirkungen auf die Nutzungsqualität untersucht. Hierbei aufgedeckte Einarbeitungs- oder Nutzungsprobleme werden im Design-Review gelöst. (Stufe 2)
12. Benutzerdokumentation	In einem fortgeschrittenen UE-Prozess fließen die Erfahrungen aus dem Usability-Prototyping in die didaktische Gestaltung des Trainingsmaterials ein, insbesondere bei aufgedeckten Einarbeitungs- oder Nutzungsproblemen, soweit sie nicht ohnehin behoben wurden. (Stufe 3)
13. Personenunabhängigkeit	Projekterfahrungen sind dokumentiert und zum Zwecke der Weitergabe von Erfahrungen auswertbar. (Stufe 3)
14. Definition des Projektendes	Aus den eigenen Fehlern wird für künftige Entwurfsentscheidungen gelernt; dies ist für den Usability-Engineer eine unverzichtbare Erfahrungsquelle. (Stufe 2)
15. Pflegeprozess	In einem noch unreifen UE-Prozess sind für die ergonomischen Mängel noch keine Pflegemaßnahmen zur Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit durchgeführt worden. Der Wartungsvertrag bezieht sich lediglich auf die systematische Fehlerbehebung. (Stufe 1)

Ähnlich wie bei vielen der vorangegangenen Verfahren ist auch hier die Zuordnung einiger Aktivitäten bzw. Anforderungen zu den Reifestufen kritisierbar. Beispielsweise wird in der Dimension *Zeitpunkt des Einstiegs des Usability-Engineers in das Projekt* auf Reifestufe zwei gefordert: „Einstieg spätestens beim Usability-Prototyping und Mitarbeit bis zum Ende“. Dies würde bedeuten, dass die Analyse und die Konzeption ohne Beteiligung eines Usability Engineers stattfinden und dieser erst in das Projekt einsteigt, wenn bereits Lösungsvorschläge (Prototypen) entwickelt werden. Ob dieser späte Einstieg für einen UCD-Prozess auf der zweithöchsten Reifestufe angemessen ist, ist diskutierbar.

Einige Indikatoren sind zudem sehr restriktiv (z. B. 1.3 „Die in DIN EN ISO 13407 Abschnitt 6 genannten Punkte a) bis f) sind als Zielvorgaben für den benutzerorientierten Designprozess in geeigneten Dokumenten enthalten.“). Andere Indikatoren sind eher in Form von Erläuterungen formuliert, die sich nicht ohne Weiteres als Bewertungsindikatoren eignen (siehe DATech Prüfhandbuch, bspw. die Indikatoren 1.1, 2.1.1 und 2.3.1).

Dies alles lässt das DATech-Prüfhandbuch in Teilen inkonsistent erscheinen und bietet Potentiale zur Verbesserung. Der Ansatz, ein Verfahren zu entwickeln, das unaufwändig anhand bestimmter Dimensionen eine Bewertung des UCD-Prozesses zulässt, ist in jedem Fall als positiv zu bewerten. Das Verfahren dient der groben Einschätzung der Qualität einzelner Usability Engineering-Aktivitäten und ist durch seine einfache Anwendbarkeit geeignet, mit geringem Aufwand Ansatzpunkte für Prozess-Verbesserungsmaßnahmen zu identifizieren. Das Verfahren ist allerdings nur in deutscher Sprache erhältlich, was seinen Einsatz auf den deutschsprachigen Raum beschränkt.

### 3.2.11 KESSU Usability Design Process Model

Das KESSU Usability Design Process Model (KESSU UD) basiert auf den Prozessmodellen der DIN EN ISO 13407 und der ISO/TR 18529. Es ist benannt nach dem finnischen Forschungsprojekt KESSU, in dessen Rahmen es entwickelt wurde. Eine der ersten Veröffentlichungen zu diesem Modell ist aus dem Jahre 2001 (Jokela, 2001). Das Modell befindet sich noch in der Entwicklung, die aktuellste Publikation ist aus dem Jahre 2004 (Jokela, 2004b). Ziel des Verfahrens ist es, einen nutzerzentrierten Entwurfsprozess zu bewerten. Außerdem kann das Modell auch dazu benutzt werden, einen UCD-Prozess zu planen und in eine Organisation einzuführen.

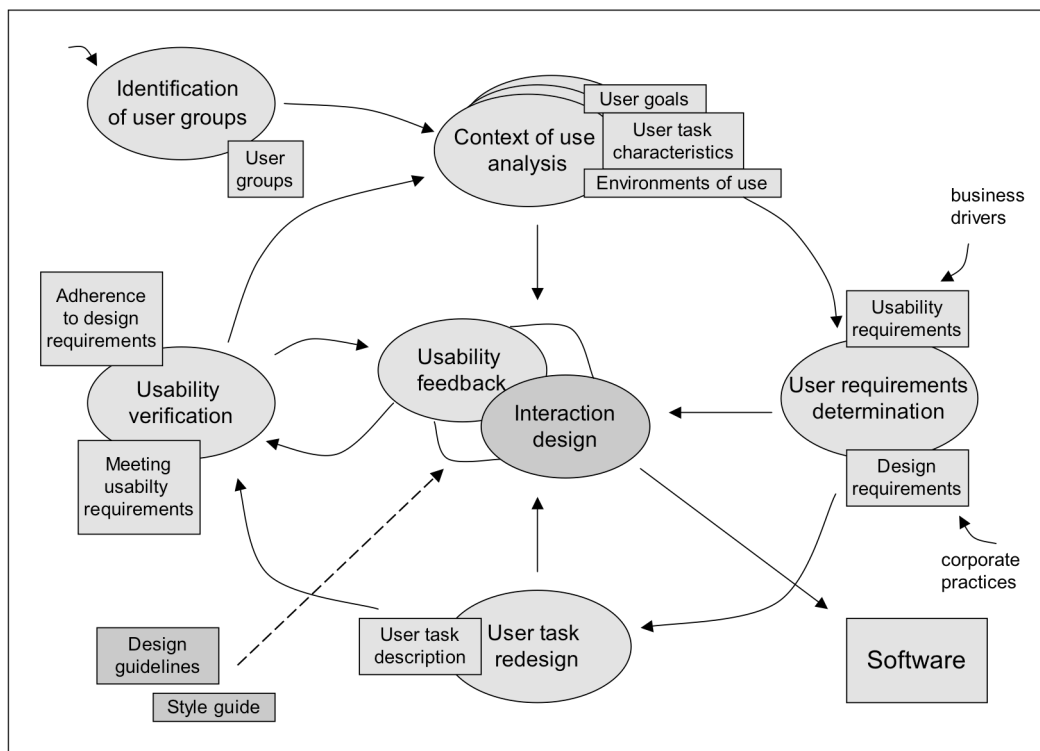


Abbildung 3.9: KESSU UD process model (Jokela, 2004b, S. 8)

Der Autor berichtet ausführlich über die Entwicklung des Modells, das mehrfach in Assessment-Studien eingesetzt wurde. Dabei wurde zunächst das Usability Maturity Modell als Referenzmodell eingesetzt und aufgrund der Erfahrungen und Rückmeldungen der Beteiligten immer weiter verändert. Das zugrunde liegende Prozessmodell der ISO/TR 18529 wurde dabei ergänzt. Das aktuelle KESSU UD-Prozessmodell umfasst sieben Phasen eines UCD-Prozesses (Ovale in Abbildung 3.9).

Der UCD-Prozess beginnt mit der Festlegung der Nutzergruppen (Identification of user groups). Anschließend wird für jede Nutzergruppe eine separate Kontextanalyse durchgeführt (Context of use analysis). Dabei werden die Ziele der Nutzer, Eigenschaften der Aufgaben und die Arbeitsumgebung analysiert. Im nächsten Schritt (User requirements determination) wird die Analyse vertieft und es werden Usability- und Design-Anforderungen entwickelt. Basierend darauf werden Konzepte (User task redesign) und Gestaltungsentwürfe unter Berücksichtigung von Gestaltungsrichtlinien und Style Guides erstellt. Sowohl die Konzepte als auch die Gestaltungsentwürfe werden qualitativ evaluiert (Usability feedback) und gegen die anfangs ermittelten Anforderungen getestet (Usability verification). Das ganze Vorgehen wird mehrmals iteriert, so dass am Ende die vollständig entwickelte Software steht.

Die Bewertung des UCD-Prozesses wird anhand von Prozessergebnissen (Process outcomes) vorgenommen. Für jedes Prozessergebnis werden die drei Attribute *quantity*, *quality* und *integration* untersucht (siehe Tabelle 3.10) und auf der vierstufigen Skala (not, partly, largely, fully achieved) der ISO/IEC 15504 bewertet. Wie diese Einzelbewertungen in eine Bewertung für den gesamten Prozess übertragen werden, ist in der aktuellen Version des KESSU UD-Modells noch nicht ausgearbeitet. Der Autor weist darauf hin, dass sich das Modell noch in der Entwicklung befindet.

**Tabelle 3.10: Bewertungsattribute des KESSU-Modells (nach Jokela, 2004b)**

Performance-Attribute	Beschreibung
Quantity of an outcome	The more extensively an outcome is produced, the higher rating it gets.
Quality of an outcome	With this dimension, the quality and validity of the outcomes is examined.
Integration of an outcome	The more extensively an outcome has impact on the design and on other usability processes, the higher rating is given to integration attribute.

### **Bewertung**

Das KESSU UD-Modell ist ein sehr nah an der Praxis entwickeltes Modell. Es basiert auf mehreren Evaluationsstudien in unterschiedlichen Unternehmen mit jeweils mehreren Beteiligten aus unterschiedlichen Bereichen, z. B. Usability-Engineers, Entwickler, Wissenschaftler in der Rolle des Assessors.

Die Durchführung von Nutzergruppen spezifischen Kontextanalysen ist sinnvoll, da Softwareprodukte meist von verschiedenen Nutzergruppen genutzt werden, die unterschiedliche Anforderungen an das Produkt stellen. Auch die Unterteilung der Gestaltungsphase in die zwei Schritte *User task redesign* und *Interaction design* ist positiv zu bewerten (siehe dazu auch Erläuterungen in Abschnitt 3.1.10).

Wenn der zweite, noch ausstehende Teil des Modells genauso praxisnah entwickelt wird wie der erste Teil, dann dürfte das KESSU UD-Modell ein sehr praktikables Verfahren werden. Es sind bereits Berichte und Erfahrung über die Anwendung des Verfahrens verfügbar (Jokela, 2001, 2003), aber noch keine systematische Dokumentation.

### **3.2.12 Zusammenfassung und abschließende Bewertung**

Die vorgestellten Modelle verfolgen alle das gleiche Ziel: die Bewertung der Fähigkeit einer Organisation, gebrauchstaugliche Produkte herzustellen. Dabei lassen sich zwei Herangehensweisen unterscheiden. Einige Ansätze bewerten die Qualität des UCD-Prozesses selbst, d. h. die Durchführung der UCD-Aktivitäten steht im Fokus der Betrachtung. Dabei wird beispielsweise bewertet, ob alle relevanten Aktivitäten vollständig ausgeführt werden oder ob die Aktivitäten zu den gewünschten Ergebnissen führen. In diesem Zusammenhang wird von den Autoren der entsprechenden Modelle von *Process Performance* gesprochen. Andere Modelle bewerten darüber hinaus auch Aktivitäten des Prozess-Managements oder Eigenschaften der Organisation (z. B. die Integration der Prozesse, Qualifikation

der Mitarbeiter o. ä.). Dies wird in der Regel als *Process Capability* (Prozess-Fähigkeit) oder *Usability Capability* der Organisation (Usability-Fähigkeit) bezeichnet. In Tabelle 3.11 werden die Modelle diesen beiden Betrachtungsweisen zugeordnet.

Das UMM Grid, das Trillium-Modell, das Quality In Use-Modell, das Usability Maturity Model sowie die ISO/PAS 18152 lassen sich beiden Kategorien zuordnen. Diese fünf Modelle sind prinzipiell geeignet, im Sinne des Qualitätsmanagements eingesetzt zu werden, um die Fähigkeit bzw. Reife einer Organisation zu bewerten. Das Trillium-Modell und das Humanware Process Assessment, die beide in der Tradition des Capability Maturity Modells stehen, betrachten das Prozessmanagement bzw. organisationale Eigenschaften, ohne die jeweiligen Prozesse und deren grundlegende Aktivitäten (Base Practices) selbst zu betrachten. Das Humanware Process Assessment Modell, das DATech Prüfhandbuch und das KESSU DU-Modell betrachten ausschließlich die Eigenschaften der zu bewertenden Prozesse, ohne weitere organisationale Eigenschaften zu bewerten.

Eine weitere Unterscheidung der vorgestellten Modelle lässt sich anhand der Anzahl an bewerteten Dimensionen treffen. Eindimensionale Modelle reduzieren die Bewertung auf einen Aspekt, wie beispielsweise die Akzeptanz des Usability-Themas oder die Nutzerzentriertheit der Organisation. Mehrdimensionale Modelle hingegen betrachten mehrere Aspekte, wie beispielsweise die Qualifikation der Mitarbeiter, die organisationale Infrastruktur und das Usability-Management. Tabelle 3.11 zeigt die entsprechende Zuordnung der Modelle.

**Tabelle 3.11: Zuordnung der Modelle**

	Process-Performance	Usability-Capability	Anzahl Dim.
<b>Eindimensionale Modelle</b>	Human-Centredness Scale		1
		Stages of Acceptance	1
		Total System Maturity	1
<b>Mehr-dimensionale Modelle</b>	UMM Grid	UMM Grid	3
	Trillium	Trillium	8
	Humanware Process Assessment		2
	Usability Maturity Model	Usability Maturity Model	7
	Quality In Use	Quality In Use	16
	ISO/PAS 18152	ISO/PAS 18152	21
	DATech Prüfhandbuch		2
	KESSU UD		3

Die Reduktion der Prozessqualität oder der Usability-Fähigkeit einer Organisation auf eine Dimension ist problematisch, da der Erfolg des UCD-Ansatzes von vielen Faktoren abhängt. Zu diesen zählen unter anderem das Commitment der Organisation (Clegg et al. 1997), die Unterstützung des Managements (Woletz & Zimmermann, 2005; Quesenberry, 2001; Mayhew, 1999a; Rosenbaum et al., 1999; Bias & Mayhew, 1994), die Qualifikation der Mitarbeiter (Earthy, Sherwood-Jones & Bevan, 2001) und nicht zuletzt der Prozess selbst. Der Vorteil der eindimensionalen Bewertungsansätze besteht in der leichten Anwendbarkeit und Auswertung. Sie sind daher in der Regel gut geeignet, zu Beginn eines Projektes eingesetzt zu werden, um die Projektbeteiligten für das Usability-Thema zu sensibilisieren. Sie eignen sich des Weiteren dazu in Organisationen, die noch keinen UCD-Ansatz verfolgen, die Bedeutung des Usability-Themas zu verdeutlichen und können als Diskussionsgrundlage dienen.

Die mehrdimensionalen Bewertungsansätze nehmen naturgemäß eine breitere Perspektive ein. Durch die Betrachtung mehrerer Aspekte sind sie einerseits flexibler in der Anwendung. Aspekte, die für die Organisation oder in einem Projekt nicht relevant sind, können von der Bewertung ausgeschlossen werden. Zudem dürfte die Einbeziehung unterschiedlicher Einflussgrößen auf die Prozessqualität oder die Usability-Fähigkeit der Organisation zu einer genaueren Bewertung führen. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass das Quality In Use-Modell und die ISO/PAS 18152 die umfassendsten Bewertungsansätze mit den meisten Dimensionen sind.

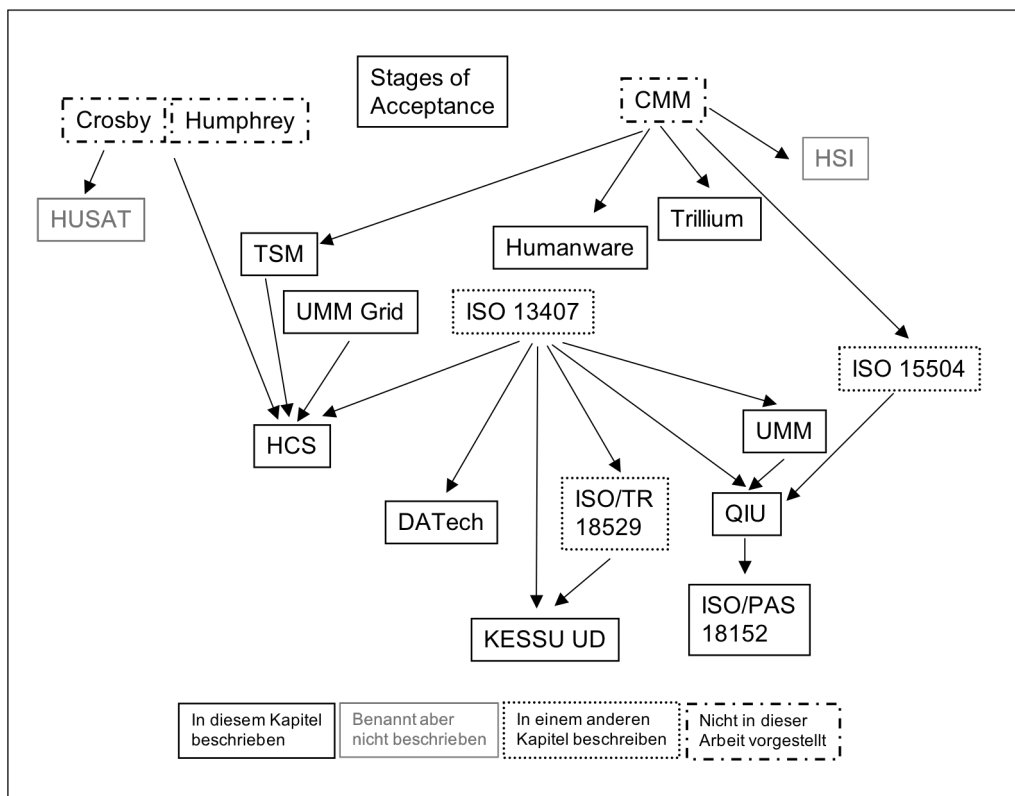
Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal sind die Anwendungsmöglichkeiten der Modelle. Einige Modelle sind als reine Bewertungsinstrumente konzipiert, während andere auch geeignet sind, Verbesserungen

ungsmaßnahmen abzuleiten. Dies trifft auf die Modelle zu, die zum einen ein Prozessmodell liefern und zum anderen konkrete Maßnahmen benennen, die in die Praxis umgesetzt werden können. Darüber hinaus können die Definitionen der Phasen und der jeweiligen Ziele, die in den Modellen beschrieben sind, genutzt werden für die Festlegung von Entwicklungszielen, die die Organisation oder ein Projekt erreichen soll. In untenstehender Tabelle sind die Modelle danach gruppiert, ob sie ausschließlich der Bewertung oder der Bewertung und der Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen dienen.

**Tabelle 3.12: Anwendungsmöglichkeiten der Modelle**

Nur Bewertung	Bewertung und Verbesserung
Stages of Acceptance	Usability Maturity Model
Usability Management Maturity Grid	Quality In Use
Total System Maturity	ISO/PAS 18152
Human-Centredness Scale	DATEch Prüfhandbuch
Trillium	KESSU UD
Humanware Process Assessment	

Eine reine Bewertung ohne die anschließende Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen ist in der Regel nur dann sinnvoll, wenn zu erwarten ist, dass die zu bewertende Organisation oder das Projekt einen geringen Reifegrad erreicht. In diesem Fall kann das Aufzeigen von Defiziten hilfreich sein, um zur Auseinandersetzung mit dem Usability-Thema zu motivieren. Je reifer eine Organisation ist, desto weniger hilfreich ist allerdings eine bloße Beurteilung. Eine Ausnahme besteht nur dann, wenn die Bewertung im Sinne eines Benchmarks bspw. zum Vergleich mit einem früheren Assessment oder einem anderen Projekt oder einer anderen Organisation herangezogen werden soll.



**Abbildung 3.10: Zusammenhang zwischen verschiedenen Bewertungsansätzen und UCD-Modellen**

Als letztes soll der Zusammenhang der Modelle dargestellt werden. In der obigen Beschreibung wurde bereits darauf hingewiesen, wenn ein Modell die Weiterentwicklung eines vorangegangenen Modells ist. In Abbildung 3.10 soll dieser Zusammenhang visualisiert werden. Zudem sind in der Abbildung auch die Zusammenhänge zu anderen Prozessmodellen und zu Bewertungsverfahren dargestellt, die nicht in diesem Kapitel vorgestellt wurden, wie z. B. das Capability Maturity Modell (CMM).

Der Vergleich der Modelle zeigt, dass die ISO/PAS 18152 ein Prozessmodell beschreibt, das gut fundiert, umfassend und aktuell ist. Mit Hilfe der ISO/PAS 18152 ist es möglich, die Fähigkeit einer Organisation, gebrauchstaugliche Produkte herzustellen, auf mehreren Dimensionen zu bewerten. Die Norm betrachtet dabei sowohl die konkreten Prozesse und deren Aktivitäten als auch verschiedene Capability-Stufen der Prozesse. Wird die ISO/PAS 18152 im Rahmen eines Prozess-Assessments eingesetzt, dann kann sie mit der ISO/IEC 15504 kombiniert werden. Im Anschluss an ein solches Assessment können mithilfe der ISO/PAS 18152 Maßnahmen zur Verbesserung der Prozessfähigkeit abgeleitet werden. Die Dokumentation der ISO/PAS 18152 ist umfangreich und beschreibt die Schritte eines Assessments.

Diese erste Überprüfung der Bewertungsansätze hinsichtlich ihrer Dokumentation und ihrer inhaltlichen Konzeption hat dazu geführt, dass die ISO/PAS 18152 ausgewählt wurde, um im Rahmen einer praktischen Anwendung einer genaueren Analyse unterzogen zu werden. Über diese Analyse, die Fragestellung, das Vorgehen und die dabei erzielten Ergebnisse wird in den folgenden Kapiteln berichtet werden.

## 4 Ziel, Methoden und Untersuchungsgegenstand

In diesem Kapitel werden das untersuchte Assessmentverfahren, die Fragestellung und das Vorgehen der Evaluation beschrieben. In Abschnitt 4.1 werden das Ziel der Evaluation, die Evaluationskriterien und das Vorgehen vorgestellt. In Abschnitt 4.2 wird das untersuchte Verfahren und dessen Anwendung vorgestellt. Das Verfahren besteht aus zwei Modellen, dem Referenzmodell und dem Bewertungsmodell, welche in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.2 beschrieben werden. Die Anwendung des Verfahrens, die in Abschnitt 4.2.3 beschrieben wird, umfasst die Vorbereitung (Erstellung eines Assessmentmodells), die Durchführung (Bewertung eines UCD-Prozesses) und die Ergebnisdarstellung (Prozessbeschreibung und Ergebnisprofil sowie die Ableitung von Maßnahmen). Die detaillierte Beschreibung der Prozessbewertung und der Ableitung der Maßnahmen erfolgt in einem gesonderten Kapitel (Kap. 5), da die erzielten Assessment-Ergebnisse sowie die konkreten Verbesserungsmaßnahmen selbst nicht mehr zum Evaluationsobjekt zählen. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels wird das Unternehmen vorgestellt, in dem die Untersuchung stattgefunden hat.

### 4.1 Evaluation des Assessmentverfahrens

Unter dem Begriff Evaluation wird sowohl im allgemeinen als auch im wissenschaftlichen Sprachgebrauch der Vorgang oder das Ergebnis einer Bewertung verstanden. In der wissenschaftlichen Literatur lassen sich viele differenzierte Definitionen des Evaluationsbegriffs finden (vgl. Wottawa & Thierau, 1990; Rossi und Freeman, 1985; Wittmann, 1985; Scriven, 1980; Rutman, 1977) sowie verschiedene Systematisierungsversuche. Dazu zählt die Unterscheidung von Evaluation und Evaluationsforschung nach Suchmann (1967) oder jene in Evaluation, Programmevaluation und Evaluationsforschung nach Abrahamson (1979). Wulf (1975) unterscheidet zwischen theorieorientierter Evaluation im Sinne von Begleitforschung und entwicklungs- bzw. praxisorientierter Evaluation. Will, Winteler und Krapp (1987) unterscheiden verschiedene typische Evaluationsmodelle, die sie auch als *Prototypen der Evaluation* bezeichnen. Eine Unterscheidung nach Art der Funktion nimmt Neul (1977) vor: Aufklärung, Kontrolle, Dienstleistung und Entscheidungsfindung. Weitere Systematisierungen finden sich bei Stake (1976), Baumert (1977), Gardner (1977), Glass & Ellett (1980), Haenisch (1982), House (1980), Stufflebeam & Webster (1980) sowie Prell (1984).

Die Gründe für die Durchführung einer Evaluationsstudie bzw. die damit verbundenen Ziele sind wahrscheinlich ebenso vielfältig, wie die erwähnten Systematisierungen von Evaluation. Hier sollen die wesentlichen Ziele bzw. Funktionen, die Evaluationsstudien besitzen können, aufgeführt werden. Eine ausführliche Darstellung der unterschiedlichen Zielsetzungen und Funktionen von Evaluation findet sich bei Will, Winteler und Krapp (1987) sowie bei Wottawa und Thierau (1990).

#### Bewertungsfunktion

Diese Funktion der Evaluation zielt auf die Bewertung oftmals im Sinne eines Vergleichs mit Resultaten ähnlicher Maßnahmen oder vorher festgelegter Bewertungsmaßstäbe. In diesem Zusammenhang wird auch von Erfolgs- oder Bewährungskontrolle, Effizienzforschung oder Nutzwertanalyse gesprochen. Das Ziel der Evaluation ist es, eine Aussage über die Zielerreichung einer Maßnahme oder über deren erreichtes Qualitätsniveau zu erhalten. Das Ergebnis der Evaluation ist also die Aussage über den Erfolg bzw. die Qualität einer Maßnahme. Diese Art der Evaluation wird in der Regel als *summative Evaluation* bezeichnet.

#### Kontroll- und Disziplinierungsfunktion

Im Gegensatz zur Bewertungsfunktion steht hier die Überprüfung der tatsächlichen Umsetzung einer geplanten Maßnahme im Vordergrund. Gegebenenfalls können anschließend Disziplinierungsmaßnahmen durch den Auftraggeber der Evaluationsstudie erfolgen. Die Ergebnisse lassen bspw. Rückschlüsse darauf zu, wie gut die Beteiligten der Maßnahme gearbeitet haben. Teilnehmer einer solchen Evaluation sind daher oft skeptisch und wenig kooperativ (Zuschlag, 1987).

#### Optimierungsfunktion

Die Zielsetzung dieser Evaluation ist die systematische Rückmeldung und anschließende Verbesserung einer Maßnahme. Das Ergebnis der Evaluation sind Hinweise auf verbesserungswürdige Aspekte und ggf. konkrete Maßnahmen, wie eine Verbesserung erreicht werden kann. Oftmals wird diese Art

der Evaluation im Laufe einer Maßnahme angewendet, um Informationen über den Verlauf der Maßnahme zu erhalten. Der Zeitpunkt der Datengewinnung, Methoden und Instrumente der so genannten formativen Evaluation unterscheiden sich deutlich von jenen der anderen Evaluationsfunktionen. Insbesondere die Rückmeldung der Ergebnisse, die Rolle des Evaluators und der Anspruch an das Ausmaß wissenschaftlicher Kontrolle sind hier anders. Der Evaluator übernimmt eine Gestaltungsaufgabe, die befriedigender erlebt werden dürfte als die reine Auswahl von Alternativen, setzt aber auch deutlichere Fachkenntnisse aus dem evaluierten Bereich voraus.

#### Entscheidungs- und Durchsetzungsfunktion

Bei dieser Art der Evaluation werden zwei oder mehr Alternativen einander gegenüber gestellt. Die empirischen Resultate werden von dem Evaluator darauf hin bewertet, welche Alternative hinsichtlich ihres Gesamtnutzens am besten abschneidet. Die Kosten und Nutzen der jeweiligen Maßnahmen werden ermittelt, bewertet und zu einem Gesamtnutzen verrechnet.

Ist mit dieser Art der Evaluation auf Seiten des Auftraggebers der Wunsch nach bestimmten Ergebnissen verbunden, die eine vorgefasste Meinung unterstützen sollen, kann von einer Durchsetzungsfunktion von Evaluation gesprochen werden. Insbesondere, wenn eine Maßnahme mit dem Vorwand der Evaluation, z. B. als Pilotprojekt durchgeführt wird, steht die Durchsetzung der Maßnahme im Vordergrund. Durch das Schaffen von Fakten setzen Gewöhnungsprozesse ein, die neue Maßnahme wird nach einiger Zeit nicht mehr als neuartig empfunden und ist damit leichter durchsetzbar (Wottawa & Thierau, 1990).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Vielfalt an Begriffen und Konzepten sich nicht zu einer allgemeingültigen Theorie der Evaluation subsumieren lässt. Dennoch können, in Anlehnung an Will, Winteler und Krapp (1987), folgende, gemeinsamen Bestimmungselemente von Evaluation genannt werden:

- Evaluation ist ziel- und zweckorientiert.
- Evaluation dient der Planung und Entscheidung, indem sie Handlungsalternativen bewertet.
- Evaluation verfolgt das Ziel der Überprüfung, der Verbesserung oder der Entscheidung über praktische Maßnahmen.
- Evaluation stellt eine Bewertung dar. Methodisch gewonnene Daten werden in Bezug auf definierte Wertmaßstäbe bewertet.
- Evaluation bezieht sich auf die Überprüfung von Maßnahmen, im Gegensatz zur personenbezogenen Leistungsbewertung.

Die vorliegende Evaluation verfolgt das Ziel der summativen Bewertung eines Assessmentverfahrens nach vorher festgelegten Kriterien und erfüllt somit die Bewertungsfunktion. Eine Optimierungsfunktion kommt der Evaluation insofern zu, als dass Vorschläge abgeleitet werden, die zur Verbesserung von zukünftigen Assessmentvorhaben führen sollen.

Der Evaluationsprozess kann in drei Schritte unterteilt werden (Majonica, 1996). Zunächst muss das **Ziel** der Evaluation definiert werden, d. h. es wird festgelegt, wozu evaluiert werden soll. Anschließend werden die **Kriterien** festgelegt, anhand derer die Bewertung stattfinden kann (was soll evaluiert werden?). Im dritten Schritt werden die **Mittel** der Evaluation ausgewählt; damit wird festgelegt, wie evaluiert werden soll.

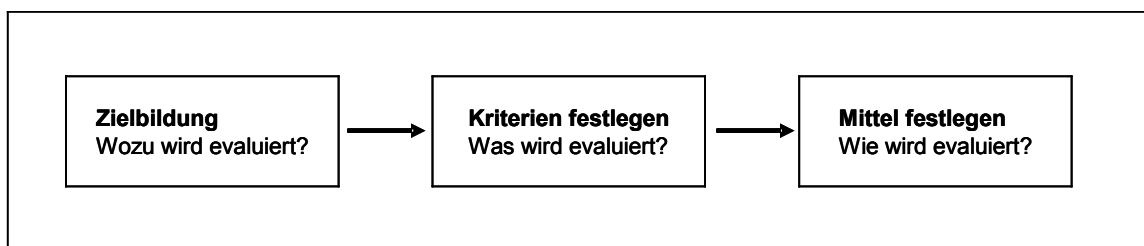


Abbildung 4.1: Schritte des Evaluationsprozesses



In den folgenden Abschnitten werden diese Schritte in Bezug auf die Evaluation des Assessmentverfahrens genauer beschrieben.

#### 4.1.1 Fragestellung und Ziel der Evaluation (wozu)

Der Zweck eines Prozess-Assessments besteht in der Bewertung eines definierten Prozesses. Der Grund für die Bewertung kann in der Feststellung der Prozessqualität liegen, z. B. um die Ergebnisse im Sinne eines Benchmarks mit anderen Ergebnissen zu vergleichen. Ein Assessment kann aber auch dazu dienen, Stärken und Schwächen eines Prozesses zu identifizieren, so dass anschließend gezielte Verbesserungsmaßnahmen zur Steigerung der Prozessqualität durchgeführt werden können.

Damit ein Assessmentverfahren diese Ziele erreichen kann, muss es bestimmten Anforderungen genügen. Solche Anforderungen sind zum einen formaler Natur. Beispiele dafür sind die Anforderung, dass das Verfahren vollständig sein sollte, dass es sich um ein geplantes Vorgehen handeln sollte und dass die Ziele des Assessments vorher festgelegt sein sollten. Zum anderen lassen sich auch Qualitätsanforderungen an das Verfahren stellen. Beispiele für diese Anforderungen sind, dass das Assessment eine valide, reliable und objektive Erfassung der Prozessqualität ermöglichen und effizient und effektiv durchführbar sein sollte.

Im dritten Kapitel dieser Arbeit wurden verschiedene Bewertungsansätze für den UCD-Prozess vorgestellt. Darunter auch die ISO/PAS 18152, die ausgewählt wurde, um gemeinsam mit der ISO/IEC 15504 als Prozess-Assessment in der Praxis angewendet zu werden. Im Zentrum dieser praktischen Anwendung steht die Beantwortung folgender Frage:

*Wie gut ist die ISO/PAS 18152 in Kombination mit der ISO/IEC 15504 geeignet, um die Prozess-Capability eines UCD-Prozesses zu bewerten und anschließend Maßnahmen zur Verbesserung der Prozess-Capability abzuleiten?*

Bei der Beantwortung dieser Frage werden zwei Perspektiven angelegt. Zum einen werden die Gütekriterien der Validität, Reliabilität und Objektivität (vgl. DIN 33430, 2002; Lienert & Raatz, 1998) herangezogen. Zum anderen wird betrachtet, wie tauglich die beiden Normen für den praktischen Gebrauch sind. Die Gebrauchstauglichkeit ist in der DIN EN ISO 9241-11 definiert als „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufrieden stellend zu erreichen“ (DIN, 1996). Um die Gebrauchstauglichkeit eines Produktes bewerten zu können, müssen demnach die Benutzer, die Ziele der Benutzer und der Nutzungskontext genauer bestimmt werden.

Bezogen auf ein Assessmentverfahren handelt es sich bei den **Benutzern** hauptsächlich um die Assessoren. Die Assessoren können dabei entweder externe Berater sein oder Mitarbeiter des Unternehmens. Der Begriff des Benutzers soll hier aber noch um diejenigen Personen erweitert werden, die an einem Assessmentverfahren in der Rolle des Interviewpartners und des Ergebnisempfängers teilnehmen. In beiden Fällen werden die Teilnehmer mit dem Verfahren konfrontiert und benutzen es, um entweder eine Bewertung abzugeben oder um aus den Ergebnissen Konsequenzen zu ziehen, Entscheidungen zu treffen und Maßnahmen umzusetzen.

Der **Nutzungskontext** eines Assessmentverfahrens ist die Organisation bzw. das Projekt, in dem es angewendet wird. Das untersuchte Verfahren ist so angelegt, dass es in Organisationen der IT-Branche angewendet werden kann. Bestimmte Voraussetzungen bezüglich der Organisationsstruktur, der Management-Philosophie, der Organisationskultur, der Produktentwicklungsmodelle oder Entwicklungsmethoden müssen dabei nicht erfüllt sein.

Mit der Durchführung eines Prozess-Assessments können unterschiedliche **Ziele** verbunden sein. Ein Ziel kann in der reinen Erfassung der Prozess-Capability bestehen. Ein weiteres Ziel kann in der vergleichenden Bewertung, entweder mit einer vorhergehenden oder mit der Bewertung eines Mitbewerbers, liegen. Die Optimierung der Prozess-Capability durch eine Analyse der Schwachstellen und die anschließende Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen ist erfahrungsgemäß das häufigste Ziel eines Prozess-Assessments. Dies bestätigen auch die Experten Thomas Geis, Timo Jokela sowie Susanne Laumann, Produktmanagerin, und Dirk Zimmermann, UI-Teamleiter, beide bei Siemens Medical Solutions (in persönlicher Kommunikation).

Zusammenfassend lässt sich demnach sagen: Das Ziel der Evaluation ist zu bewerten, wie gebrauchstauglich das Assessmentverfahren, basierend auf der ISO/IEC 15504 und der ISO/PAS 18152, ist, um in einem Software herstellenden Unternehmen zur validen, reliablen und objektiven Bewertung der

Capability des UCD-Prozesses und zur anschließenden Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen eingesetzt zu werden.

#### 4.1.2 Evaluationskriterien (was)

Die Evaluationskriterien, die aus Sicht der Wissenschaft und aus Sicht der Praxis an das Verfahren angelegt werden, werden in diesem Abschnitt genauer erläutert.

Die Kriterien lassen sich in formale und qualitative Kriterien unterscheiden, wobei die Qualitätskriterien in solche, die eher aus Sicht der Praxis und solche, die eher aus Sicht der Wissenschaft beurteilt werden, unterteilen lassen. Aus wissenschaftlicher Perspektive stehen die Kriterien der Validität, Reliabilität und Objektivität im Vordergrund (Lienert & Raatz, 1998). Die Bewertung aus Sicht der Praxis zielt hauptsächlich auf den effektiven und effizienten Einsatz des Verfahrens. Diese beiden Perspektiven sind dabei nicht völlig voneinander zu trennen, da beispielsweise auch für das auftraggebende Unternehmen die zuverlässige und gültige Erfassung der Prozess-Capability von hohem Interesse ist und eine effiziente Messung auch aus wissenschaftlicher Sicht relevant ist (vgl. Nebengütekriterium „Ökonomie“ nach Lienert & Raatz, 1998).

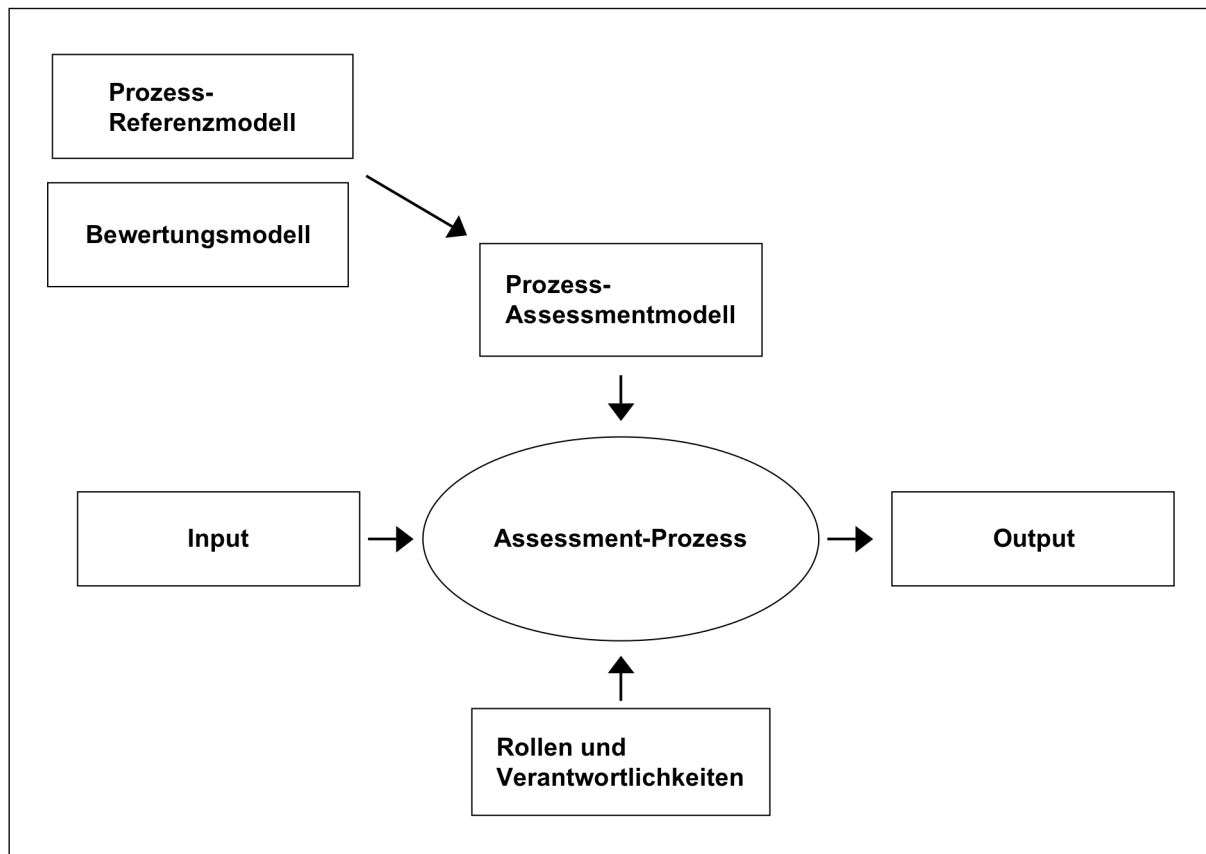
Die formalen Anforderungen, die an das Assessment gestellt werden, entstammen der ISO/IEC 15504 und beziehen sich auf den Assessment-Prozess, also auf das konkrete Vorgehen einer Prozessbewertung, sowie auf das dabei zur Anwendung kommende Referenzmodell und weitere Rahmenbedingungen. Sie können als grundlegende Voraussetzung für ein erfolgreiches Prozess-Assessment betrachtet werden. Sind sie nicht erfüllt, ist die Konformität zur ISO/IEC 15505 nicht gegeben. Die Erfüllung der Anforderungen soll sicherstellen, dass die Assessment-Ergebnisse konsistent sind und dass Belege vorliegen, die die Bewertung unterstützen. „The requirements help to ensure that the assessment output is self-consistent and provides evidence to substantiate the ratings“ (ISO/IEC, 2003, S. 2). Aufgrund der formalen Anforderungen lassen sich allerdings keine Rückschlüsse auf die Qualität des Verfahrens ziehen, da sie zwar auf das Vorhandensein bestimmter Aktivitäten oder Artefakte, wie bspw. einen Plan oder eine Dokumentation, zielen aber nicht auf qualitative Aspekte dieser Aktivitäten oder Artefakte. Dennoch sollen die formalen Anforderungen aus Gründen der Vollständigkeit vorgestellt werden. Außerdem soll gezeigt werden, dass das Prozess-Assessment, das im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführt wurde, diesen Anforderungen entspricht. Für die Gesamtbewertung des Assessmentverfahrens hinsichtlich der oben genannten Fragestellung spielen die formalen Anforderungen allerdings nur eine untergeordnete Rolle. Der Fokus der Bewertung liegt auf der Gebrauchstauglichkeit des Verfahrens für den praktischen Einsatz, seiner effizienten Nutzung und auf den Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität. In den folgenden Abschnitten werden diese Kriterien und ihre Operationalisierung genauer erläutert. Zunächst werden aber die formalen Anforderungen beschrieben.

##### 4.1.2.1 Formale Anforderungen an ein Assessment

Der Teil 2 der ISO/IEC 15504 stellt formale Anforderungen an ein Assessment und zwar sowohl an die dabei eingesetzten Modelle, die Rahmenbedingungen, das Vorgehen als auch an die Ergebnisse. Die normativen Elemente der Norm sind in Abbildung 4.2 dargestellt. Die Anforderungen, die in der Norm formuliert werden, werden hier kurz vorgestellt. In Abschnitt 4.2.3 wird beschrieben, wie die Anforderungen umgesetzt wurden.

Das **Prozessreferenzmodell** (Process Reference Model) soll eine Beschreibung der Domäne und der Prozesse liefern sowie den Inhalt und Umfang (Scope) definieren. Die Beschreibung eines Prozesses soll dessen Ziel und Ergebnisse umfassen, wobei Ergebnisse entweder ein Artefakt, eine Zustandsänderung oder das Erreichen bestimmter Bedingungen sein können.

Laut ISO/IEC 15504 soll das **Bewertungsrahmenwerk** (Measurement Framework) die Capability-Stufen (Capability Levels), die Prozessattribute (Process Attributes) und die Bewertungsskala (Rating Scale) umfassen.



**Abbildung 4.2: Die normativen Elemente der ISO/IEC 15504**

Das **Prozess-Assessmentmodell** (Process Assessment Model) soll den Inhalt und Umfang des Assessments und die Capability-Indikatoren beschreiben und das Referenzmodell auf den zu bewertenden Prozess übertragen (Mapping). Eine weitere Anforderung an das Prozess-Assessmentmodell ist die Festlegung, wie die gesammelten Informationen über den Prozess in eine Capability-Bewertung übertragen werden (Translation).

Die Anforderungen an den **Assessment-Prozess** (Assessment Process) selbst umfassen die Planung des Assessments, die Sammlung und Validierung der Daten, das Bewerten der Prozessattribute und die Ergebnismeldung. Diese Anforderungen beziehen sich auf die Durchführung des Assessments. Wie diese Anforderungen im Rahmen des Assessments erfüllt wurden, ist in Abschnitt 4.2.3 beschrieben; dort wird das Vorgehen detailliert vorgestellt.

Die Anforderungen an die **Rollen und Verantwortlichkeiten** (Roles and Responsibilities) umfassen den Sponsor und die Assessoren und deren Aufgaben und Kompetenzen.

Die Anforderungen an den **Input** beziehen sich darauf, welche Informationen vorliegen sollen, bevor das Assessment beginnt (siehe auch Abbildung oben).

Die Anforderungen an den **Output** besagen, dass alle für das Assessment relevanten Informationen in einem Bericht zusammengefasst werden sollen (siehe auch Abbildung oben).

#### 4.1.2.2 Anforderungen an die Qualität des Assessmentverfahrens

Aus der Sicht des Praktikers, also aus der Sicht desjenigen, der ein Assessmentverfahren durchführen möchte und aus der Sicht eines Unternehmens, das seinen UCD-Prozess bewerten (lassen) möchte, ist die Frage der Gebrauchstauglichkeit von besonderer Relevanz. Ist das Verfahren geeignet, um die Prozess-Capability des UCD-Prozesses zu ermitteln, lässt es sich leicht handhaben, liefert es schlüssige Ergebnisse? Aus diesem Grund sollen die Kriterien der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN ISO 9241, Teil 10 herangezogen werden. Ergänzt werden sie durch das Kriterium der Effizienz, da insbesondere aus Sicht des Unternehmens, das als Auftraggeber für ein Assessment auftritt, das Verhältnis des Aufwandes für die Durchführung des Verfahrens und dem daraus gewonnenen Nutzen von Inte-

resse ist. Des Weiteren werden die Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität angelegt, um die Qualität des Assessmentverfahrens aus wissenschaftlicher Perspektive zu bewerten.

### ***Kriterien der Gebrauchstauglichkeit***

Der zehnte Teil der DIN EN ISO 9241 spezifiziert folgende sieben Kriterien der Gebrauchstauglichkeit: Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit. Die Kriterien beziehen sich auf die Gebrauchstauglichkeit von Software- oder Hardwareprodukten und wurden für die Anwendung im Kontext von Büroarbeitsplätzen entwickelt. Die Norm kann aber „auch in anderen Situationen gelten, in denen Benutzer mit einem Produkt arbeiten, um ein Ziel zu erreichen“ (DIN, 1998, S. 4). Die Kriterien werden in der vorliegenden Arbeit zum Zweck der Evaluation auf das Assessmentverfahren als Bewertungsgegenstand übertragen, wobei die beiden Kriterien *Fehlertoleranz* und *Steuerbarkeit* allerdings nicht angewendet werden können, da sie an die Interaktivität eines Softwareproduktes gekoppelt sind.

Die in der Norm formulierten Anforderungen können als allgemeine Leitlinien bei der Gestaltung und Bewertung von Dialogsystemen herangezogen werden (DIN, 1996). Bezüglich ihrer Funktion als Gestaltungsrichtlinie sind die Kriterien allerdings kritisierbar. Ein Kritikpunkt ist die fehlende Einbettung in einen Gestaltungsansatz sowie die fehlende Prospektivität. Die Kriterien sind „im Hinblick auf die Evaluation bestehender Systeme ausgerichtet und weniger auf die Erfordernisse des Gestaltungsprozesses selbst“ (Brennecke, Keil-Slawik & Roth, 1999, S. 44).

Ein weiterer Kritikpunkt bezieht sich auf die Überschneidungen bzw. Widersprüche zwischen den einzelnen Kriterien. Die Kriterien gehen auf eine Befragung von Dzida, Herda und Itzfeldt (1978) zurück, in der 233 Computerexperten zu verschiedenen Systemeigenschaften befragt wurden. Aus 57 Systemeigenschaften wurden mittels Faktorenanalyse sieben orthogonale Faktoren ermittelt. Im Unterschied zu den Kriterien der DIN EN ISO 9241 ergab die Faktorenanalyse keinen Faktor „Individualisierbarkeit“, stattdessen einen Faktor „Flexibility on task handling“ (Handlungsflexibilität). Auch wenn die Unabhängigkeit der Faktoren für die untersuchte Stichprobe statistisch nachgewiesen ist, so wurden die später daraus abgeleiteten Kriterien der ISO-Norm diesbezüglich kritisiert (Stry, 1996). Zudem wird in der Norm selbst darauf hingewiesen, dass die Kriterien nicht unabhängig voneinander sind und gegeneinander abgewogen werden sollen. Beispielsweise kann eine Verbesserung der Individualisierbarkeit durch veränderbare Menüeinträge erreicht werden. Gleichzeitig kann hierin aber ein Verstoß gegen die Forderung nach Konsistenz im Sinne der Erwartungskonformität gesehen werden. Das Auflösen von Designkonflikten ist allein mit den Kriterien der ISO-Norm nicht möglich, da die Verbesserung hinsichtlich einer Anforderung gleichzeitig zu einer Verschlechterung hinsichtlich einer anderen Anforderung führen kann (Brennecke et al., 1999). Des Weiteren überschneiden sich einige Kriterien in ihren Forderungen. Beispielsweise fordern sowohl die Selbstbeschreibungsfähigkeit als auch die Erwartungskonformität, dass Erläuterungen den Kenntnissen typischer Benutzer angepasst sein sollen. Die Vorgabe von Standardwerten zur Erleichterung der Dateneingabe wird von der Aufgabenangemessenheit ebenso gefordert wie von der Selbstbeschreibungsfähigkeit.

Da die Anforderungen der Norm im Rahmen der vorliegenden Evaluation zur Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit herangezogen werden und nicht als Gestaltungsrichtlinien, ist die Kritik an der fehlenden Einbettung der Kriterien in ein ganzheitliches Gestaltungskonzept zu vernachlässigen. Das Problem der Abhängigkeit zwischen den Kriterien wirkt sich allerdings auch auf die Anwendung der Kriterien in der vorliegenden Evaluationsstudie aus. Die inhaltlichen Überschneidungen einzelner Kriterien können bei der Operationalisierung zu identischen Indikatoren führen. Im Folgenden werden die Kriterien und ihre Bedeutung für das Assessmentverfahren genauer erläutert sowie deren Operationalisierung vorgenommen.

### **Aufgabenangemessenheit**

Aufgabenangemessenheit ist laut der DIN 9241-10 wie folgt definiert: „Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen“ (DIN, 1996, S. 4). Bezogen auf ein Assessmentverfahren ist die Aufgabenangemessenheit dann gegeben, wenn das Assessmentverfahren den Benutzer unterstützt, das Assessment effektiv und effizient durchzuführen. Die Aufgabe des Assessors ist es, den UCD-Prozess zu bewerten, die Ergebnisse zu interpretieren (ggf. mit anderen Ergebnissen zu vergleichen) und anschließend Verbesserungsmaß-

nahmen abzuleiten. Die effiziente und effektive Erledigung dieser Aufgaben kann durch eine Dokumentation unterstützt werden, die im Fall der ISO/IEC 15504 auch eine Anleitung für den Assessor umfassen sollte. Diese sollte so gestaltet sein, dass alle benötigten Elemente (Beschreibung der Aktivitäten, Capability-Indikatoren, Bewertungsskala, Beispiele etc.) schnell verfügbar sind. Die im Referenzmodell beschriebenen Aktivitäten (Base Practices) sollten so strukturiert sein, dass die Übertragung auf den zu bewertenden Prozess schnell und einfach durchführbar ist. Die Capability-Indikatoren (Management Practices) sollten ebenfalls derart sein, dass ihre Beurteilung schnell und einfach vorgenommen werden kann. Dies kann bspw. dadurch unterstützt werden, dass die einzelnen Indikatoren den jeweiligen Capability-Stufen eindeutig zugeordnet sind. Weiterhin sollte das Generieren, Darstellen und Interpretieren der Ergebnisse effizient unterstützt werden. Dies könnte beispielsweise durch einfache Auswertungsregeln oder durch einfache Grafiken im Gegensatz zu verschachtelten Tabellen geschehen. Die Ergebnisse sollten plausibel sein, so dass sie sich leicht interpretieren lassen und für die Ergebnisempfänger (in der Regel die auftraggebende Organisation) nachvollziehbar sind. Zusätzlich sollten bei einem Vergleich der Ergebnisse mit anderen Ergebnissen die Unterschiede schnell erkennbar sein. Das Ableiten von Verbesserungsmaßnahmen sollte einfach möglich sein. Dies könnte bspw. durch eine Zuordnung von Maßnahmen zu bestimmten Capability-Bewertungen erreicht werden. Der Benutzer kann außerdem in seiner Aufgabe durch Vorgaben, Empfehlungen oder Beispiele unterstützt werden. Zur Bewertung der Aufgabenangemessenheit können dementsprechend folgende Indikatoren herangezogen werden:

- strukturierte Anleitung für den Assessor (ISO/IEC 15504)
- schnelle und einfache Übertragbarkeit des Referenzmodells auf den zu bewertenden Prozess
- schnell und einfach zu beurteilende Capability-Indikatoren (Management Practices)
- plausible und nachvollziehbare Ergebnisse
- Vergleichbarkeit mit anderen Ergebnissen (aus früheren Assessments oder anderen Projekten, Abteilungen etc.)
- einfaches Ableiten von Maßnahmen zur Prozessverbesserung
- Vorgaben bzw. Empfehlungen für Standardanwendungen zur Erleichterung der Anwendung (soweit möglich)

### Selbstbeschreibungsfähigkeit

Laut DIN 9241-10 ist ein Dialog selbstbeschreibungsfähig, „wenn jeder einzelne Dialogschritt durch Rückmeldung des Dialogsystems unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer auf Anfrage erklärt wird“ (DIN, 1996, S. 5). Für das Assessmentverfahren bedeutet dies, dass jeder Arbeitsschritt des Assessments unmittelbar verständlich sein oder dem Benutzer erklärt werden sollte. Die Selbstbeschreibungsfähigkeit zielt also insbesondere auf die Verständlichkeit der Erläuterungen und Beschreibungen. Nach dem Hamburger Verständlichkeitsansatz (Langer, Schulz von Thun & Tausch, 1981) ist Verständlichkeit eine Eigenschaft von Informationstexten, die sich in den vier Dimensionen Einfachheit, Gliederung/Ordnung, Kürze/Prägnanz und zusätzliche Stimulanz erfassen lässt. Die Allgemeinverständlichkeit eines Textes ist dann besonders hoch, wenn die ersten beiden Dimensionen besonders stark ausgeprägt sind und die beiden letzten Dimensionen über eine leicht positive oder mittlere Ausprägung verfügen bzw. im Fall der zusätzlichen Stimulanz eine geringere Ausprägung aufweisen. Bezogen auf die Einfachheit der hier zu bewertenden Dokumentationen ist zu berücksichtigen, dass es sich um Texte handelt, die sich an ein Fachpublikum richten. Im Gegensatz zu behördlichen Formularen oder Informationsbroschüren kann im Falle der ISO-Normen davon ausgegangen werden, dass die Verwendung von Fachtermini unproblematisch ist, solange diese einheitlich verwendet werden. Begriffe, deren Bedeutung nicht eindeutig festgelegt ist oder Begriffe, denen eine zentrale Bedeutung zukommt, wie z. B. „process assessment“ oder „human-system issue“, sollten dennoch definiert werden. Der Aspekt der Gliederung/Ordnung bezieht sich hier auf die gesamte Dokumentation, im Gegensatz zu dem Indikator „strukturierte Anleitung“, der zur Bewertung der Aufgabenangemessenheit herangezogen wird (siehe oben) und sich speziell auf die Anleitung für den Assessor bezieht. Der Umfang der Dokumentationen sollte so kurz und prägnant sein, dass alle Aspekte des Assessments (vollständiges Bewertungs- und Referenzmodell, Management und Base Practices etc.) darin erläutert werden, es nicht notwendig ist, weitere Informationsquellen heranzuziehen und der Umfang der Dokumentation dennoch handhabbar und angemessen ist. Die zusätzliche Stimulanz kann im Fall der Normen in Bei-

spielen und in grafischen Veranschaulichungen bestehen. Folgende Indikatoren werden zur Bewertung der Selbstbeschreibungsfähigkeit herangezogen:

- Verständlichkeit der Erläuterungen und Beschreibungen
- eine einheitliche Terminologie
- Vorhandensein von Begriffsdefinitionen
- eine vollständige Dokumentation, die alle Aspekte des Assessments in angemessenem Umfang erläutert
- das Heranziehen weiterer Informationsquellen ist nicht notwendig
- Erläuterungen anhand von Beispielen oder grafischen Abbildungen

### Erwartungskonformität

Die Erwartungskonformität ist laut DIN 9241-10 gegeben, wenn ein Dialog „konsistent ist und den Merkmalen des Benutzers entspricht, z. B. seinen Kenntnissen aus dem Arbeitsgebiet, seiner Ausbildung und seiner Erfahrung sowie den allgemein anerkannten Konventionen“ (DIN, 1996, S. 6). Für das Assessmentverfahren kann das in die Anforderung übertragen werden, dass das Referenz- und das Bewertungsmodell jeweils über einen konsistenten Aufbau verfügen soll, so dass der Benutzer Erwartungen bspw. über die Struktur der Prozessattribute (Bewertungsmodell) oder über den Zusammenhang der Subprozesse und Aktivitäten des Referenzmodells entwickeln kann. Darüber hinaus sollten die Begriffe dem Fachgebiet des Usability Engineerings bzw. dem des Qualitätsmanagements entstammen. Die Erwartungskonformität wird folgendermaßen operationalisiert:

- einheitlicher Aufbau des Referenzmodells und des Bewertungsmodells
- Begriffe entstammen dem Fachgebiet des Usability Engineerings bzw. des Qualitätsmanagements

### Anpassbarkeit

Dieses Kriterium lautet im Original „Individualisierbarkeit“ und ist wie folgt definiert: „Ein Dialog ist individualisierbar, wenn das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers zulässt“ (DIN, 1996, S. 8). Für das Assessmentverfahren steht aber nicht die Anpassung an individuelle Fähigkeiten oder Vorlieben des Anwenders im Vordergrund, sondern die Anpassung an Erfordernisse der Arbeitsaufgabe. Daher wurde dieses Kriterium in „Anpassbarkeit“ umbenannt. Das Assessmentverfahren ist anpassbar, wenn es Anpassungen an Erfordernisse der Arbeitsaufgabe zulässt. Folglich lässt sich für das Bewertungsmodell die Anforderung ableiten, dass es für unterschiedliche Fragestellungen einsetzbar sein sollte (Statuserhebung, Prozessverbesserung, Benchmark). Das Referenzmodell sollte derart sein, dass es auf unterschiedliche Ausprägungen eines UCD-Prozesses übertragen werden kann. Aufgrund der Laufzeit eines Projektes, der Komplexität des zu entwickelnden Systems, des Entwicklungsparadigmas, der Größe der Organisation etc. kann die konkrete Ausgestaltung des UCD-Prozesses sehr variieren. Das Referenzmodell sollte außerdem auf unterschiedliche UCD-Methoden anwendbar sein. Als Indikatoren der Anpassbarkeit werden herangezogen:

- Einsetzbarkeit des Bewertungsmodells für unterschiedliche Fragestellungen
- Anpassbarkeit des Referenzmodells auf unterschiedliche Ausprägungen eines UCD-Prozesses
- Anwendbarkeit des Referenzmodells auf unterschiedliche UCD-Methoden

### Lernförderlichkeit

Nach DIN 9241-10 ist ein Dialog lernförderlich, „wenn er den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet“ (DIN, 1996, S. 9). Das Assessmentverfahren kann entsprechend als lernförderlich bezeichnet werden, wenn es den Anwender beim Erlernen des Verfahrens unterstützt und anleitet. Dies kann beispielsweise in Form einer Anleitung geschehen, die den Benutzer mit den Konzepten und Vorgehensweisen des Verfahrens vertraut macht. Umfang und Detailtiefe der Erläuterungen sollten unterschiedliche Kenntnisstände und Erfahrungsniveaus auf Seiten der Benutzer berücksichtigen. Im Gegensatz zur Selbstbeschreibungsfähigkeit (siehe oben) liegt hier der Schwerpunkt weniger auf der Verständlichkeit der Dokumentation. Es geht mehr darum, den noch unerfahrenen Benutzer dabei zu unterstützen, das Verfahren kennen zu lernen. Im Fall des Assessmentverfahrens kann dies anhand einer Beschreibung zum Konzept des Verfahrens und der Modelle geschehen (z. B. zu den Zielen eines Assessments, Bewertungsansatz, Begründung der Auswahl der Prozessattribute

und Capability-Indikatoren etc.). Weiterhin sollten die durchzuführenden Schritte des Assessments beschrieben sein, wobei die Erläuterungen an unterschiedliche Kenntnisstände verschiedener Benutzergruppen angepasst sein sollten. Daraus können folgende Indikatoren der Lernförderlichkeit abgeleitet werden:

- Erläuterungen zum Konzept der Verfahren sowie des Bewertungs- und des Referenzmodells
- Erläuterungen zu einzelnen Schritten des Verfahrens
- in Umfang und Detailtiefe an die unterschiedlichen Benutzergruppen (mit unterschiedlichen Erfahrungen) angepasste Erläuterungen

### Effizienz

Die Effizienz ist definiert als „der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen“ (DIN, 1998, S. 4). Das Assessmentverfahren ist umso effizienter, desto genauer und vollständiger der Benutzer die Capability-Bewertung durchführen kann und desto geringer der Aufwand dazu ist. Der Aufwand für den Assessor lässt sich hauptsächlich in der für das Assessment aufgewendeten Zeit sehen. Aus unternehmerischer Sicht spielen darüber hinaus die finanziellen Kosten und Nutzen eine wichtige Rolle bei der Betrachtung der Effizienz. Aus Sicht der Organisation sind die wesentlichen Kostenfaktoren die Arbeitszeit der Mitarbeiter, die an dem Assessment teilnehmen sowie die Bezahlung des Assessors. Wenn das Assessment von einem Mitarbeiter des Unternehmens durchgeführt wird, fällt das Honorar des Assessors weg. Hinzu kommen materielle Kosten wie bspw. der Verbrauch an Präsentationsmaterialien. Der Nutzen besteht in der Verbesserung des UCD-Prozesses hinsichtlich seiner Effektivität und Effizienz. Die Effektivität spiegelt sich in der Produktqualität wieder, die bspw. über die Kundenzufriedenheit ermittelt werden kann. Die Effizienz lässt sich anhand der Prozesszeiten, Prozesskosten, Prozessqualität und der Termintreue erfassen (Schmelzer & Sesslemann, 2001).

Im Rahmen der vorliegenden Evaluation war eine Berechnung derartiger Prozesskennzahlen nicht möglich, auch konnte keine Einsicht in das Siemens interne Prozesscontrolling genommen werden. Aus diesem Grund werden als Indikatoren für die Effizienz des Assessmentverfahrens die zeitlichen Aufwendungen für die Assessoren und die Mitarbeiter des Unternehmens sowie eine subjektive Einschätzung des Nutzens durch den UI-Teamleiter, der der Auftraggeber des Assessments war, herangezogen:

- Zeitlicher Aufwand für die Assessoren
- Zeitlicher Aufwand für die Assessmentsteilnehmer (Interviewpartner, Ergebnisempfänger und Entscheidungsträger)
- Subjektive Einschätzung des Nutzens für das Unternehmen

### Gütekriterien

Die Güte eines psychologischen oder sozialwissenschaftlichen Messinstrumentes wird mittels der testtheoretischen Kriterien *Validität*, *Reliabilität* und *Objektivität* erfassbar gemacht. Bei der Entwicklung und Definition dieser Gütekriterien wurde und wird davon ausgegangen, dass die Messinstrumente Personenmerkmale erfassen sollen. In der vorliegenden Evaluationsstudie werden sie jedoch auf ein Verfahren angewendet, das Eigenschaften eines Prozesses, genauer die Prozess-Capability, erfassen soll. Die Durchführung des Verfahrens ist untersuchergestützt, d. h. ein Assessor führt Beobachtungen, Interviews und ggf. Dokumentenanalysen durch und beurteilt anschließend den Erfüllungsgrad der Prozessattribute. Ein Prozess-Assessment ist kein Test im engeren Sinne, da keine personenbezogenen sondern bedingungsbezogene Merkmale eines Prozesses erfasst werden. Trotzdem sind die testtheoretischen Gütekriterien von Bedeutung, da die Frage nach der Zuverlässigkeit (Reliabilität), der Unabhängigkeit (Objektivität) und der Gültigkeit (Validität) der Ergebnisse auch hier relevant ist. Zur Überprüfung der Gütekriterien von bedingungsbezogenen Verfahren kommen nur bestimmte Arten der Reliabilitäts- und Validitätsbestimmung infrage (Moser, Donat, Schuler & Funke, 1989). Zum Teil sind sogar andere Herangehensweisen als bei der Überprüfung der Gütekriterien von personenbezogenen Testverfahren erforderlich (Oesterreich, 1992).

In den folgenden Abschnitten werden die Gütekriterien, die Herangehensweisen bei deren Überprüfung und die damit verbundenen Schwierigkeiten beschrieben. Zur Definition der Gütekriterien wird die DIN 33430 herangezogen, die die Testgütekriterien der klassischen Testtheorie auf den Bereich der berufseignungsdiagnostischen Verfahren anwendet. Eine ausführliche Darstellung der Gütekrite-

rien findet sich u. a. bei Amelang und Zielinski (2002), Fisseni (1997), Jäger und Petermann (1995), Schuler (1996) und Wottawa (1980).

### Validität

Die Validität ist nach der DIN 33430 als die Genauigkeit definiert, mit der ein Verfahren tatsächlich das misst oder vorhersagt, was es messen oder vorhersagen soll (DIN, 2002). Es lassen sich drei Aspekte der Validität unterscheiden: die Kriteriumsvalidität, die Konstruktvalidität und die Inhaltsvalidität.

Die **Kriteriumsvalidität** ist definiert über die Genauigkeit der Übereinstimmung zwischen den erfassten Merkmalen und den Werten eines Außenkriteriums (DIN, 2002; Lienert & Raatz, 1998). Im vorliegenden Fall ist das zu erfassende Kriterium die Fähigkeit (Capability) des Prozesses, sein Ziel zu erreichen. Das Ziel des UCD-Prozesses besteht darin sicherzustellen, dass ein erstelltes Softwareprodukt den zu Beginn des Entwicklungsprozesses festgelegten Nutzeranforderungen gerecht wird. Die Kriteriumsvalidität kann folglich anhand der Übereinstimmung der Capability-Bewertung mit dem Erfüllungsgrad der Nutzeranforderungen als Außenkriterium berechnet werden. Für diese Herangehensweise ergeben sich in der praktischen Umsetzung allerdings folgende Probleme. Zum einen müsste sichergestellt sein, dass das untersuchte Softwareprodukt vollständig im Rahmen des bewerteten UCD-Prozesses entstanden ist. Dies ist allerdings im vorliegenden Fall nicht möglich, da die betreffende Software modulweise erstellt wird. Dies bedeutet, dass einzelne Software-Elemente, Konzepte, Anforderungen etc. im Rahmen anderer Projekte entwickelt oder definiert wurden und im Sinne der Wiederverwendung (Re-use) in das neue Modul integriert werden. Zum anderen ist ein Softwareprodukt das Ergebnis vieler, ineinander greifender Prozesse, allen voran der Software-Entwicklungsprozess, so dass ein monokausaler Zusammenhang zwischen dem Erfüllungsgrad der Nutzeranforderungen und dem alleinigen UCD-Prozess der Komplexität der Software-Entwicklung nicht gerecht wird. Ob alle Anforderungen in einem Projekt erfolgreich adressiert werden können, hängt u. a. auch von der Güte des Projektmanagements, Entscheidungsprozessen und dem Software-Entwicklungsprozess ab. Ein weiterer Grund, warum im vorliegenden Fall kein Zusammenhang zwischen der Capability-Bewertung und dem Erfüllungsgrad der Nutzeranforderungen berechnet werden konnte, liegt darin, dass zur Berechnung der Korrelation zweier Messwertreihen eine ausreichend große Stichprobe vorhanden sein muss. Die Durchführung ausreichend vieler Prozess-Assessments und Produktbewertungen hätte den Rahmen der vorliegenden Arbeit bei weitem gesprengt. Als Letztes sei noch erwähnt, dass das betreffende Software-Modul zum Zeitpunkt der Erstellung der Arbeit noch nicht fertig entwickelt war. Aufgrund dieser genannten Punkte muss daher auf die Berechnung der Kriteriumsvalidität verzichtet werden.

Die **Konstruktvalidität** bezeichnet die Aussagekraft eines Testwerts als Messung des Ausprägungsgrades der interessierenden Eigenschaft (Häcker, Leutner & Amelang, 1998). Bei der Konstruktvalidität geht es also darum zu überprüfen, ob ein Test ein bestimmtes Konstrukt zu erfassen vermag. Für die Bewertung eines psychologischen Verfahrens ist die Betrachtung der Konstruktvalidität notwendig, weil häufig die interessierende Eigenschaft nicht in eindeutiger Weise operational erfassbar ist und daher einen theoretischen Charakter hat. Im Falle des Assessments ist die interessierende Eigenschaft die Prozess-Capability, d. h. die Fähigkeit des Prozesses sein Ziel zu erreichen. Operationalisiert wird die Prozess-Capability anhand der Capability-Stufen und der dazugehörigen Prozessattribute und Management Practices. Im Sinne der Konstruktvalidität ist daher zu fragen, ob die Bewertung der Management Practices eine gültige Aussage über die Prozess-Capability liefert. Diese Frage kann sowohl aufgrund korrelationsstatistischer Berechnungen als auch durch sachlogische und begriffliche Erwägungen beantwortet werden (Lienert & Raatz, 1998). So wäre beispielsweise die Korrelation der Assessment-Ergebnisse mit einem Außenkriterium (z. B. dem Capability Maturity Modell) möglich. Aus oben genannten Gründen muss auch hier auf die Berechnung statistischer Kennwerte verzichtet werden. Die theoretischen Erwägungen jedoch können in der Form vorgenommen werden, dass die Capability-Stufen inklusive der Prozessattribute und Management Practices den entsprechenden Elementen anderer Modelle, die zur Bewertung der Capability von UCD-Prozessen eingesetzt werden können, gegenüber gestellt werden. Mögliche Modelle sind zunächst das Capability Maturity Modell (CMM), das Trillium-Modell, das DATech-Prüfhandbuch und das KESSU-Modell (die drei Letztgenannten wurden in Kapitel 3 dieser Arbeit vorgestellt). Eine Gegenüberstellung der Konstrukte der verschiedenen Modelle mit jenen der ISO/IEC 15504, mit dem Ziel, Rückschlüsse auf die Validität



der Konstrukte ziehen zu können, erfordert eine detaillierte Auseinandersetzung mit den jeweiligen Modellen. Ein einfacher Vergleich zwischen Bewertungsskalen und -attributen wäre bei weitem nicht ausreichend, da dadurch zwar vordergründige Unterschiede (z. B. drei Reifestufen vs. sechs Capability-Stufen) erkennbar werden würden. Eine Beurteilung, welche Konstrukte die jeweils valideren sind, ist basierend darauf jedoch nicht möglich. Eine ausführliche Gegenüberstellung und Diskussion der Konstrukte der verschiedenen Modelle würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen. Daher muss an dieser Stelle auf andere Arbeiten – soweit vorhanden – verwiesen werden. Vergleiche zwischen dem Capability Maturity Modell und der ISO/IEC 15504 werden z. B. von Adamonis (2002), Hörmann (2002), Halvorsen & Conradi (2001) und Grottko (1999) angestellt. Arbeiten zur Konstruktvalidität der ISO/IEC 15504 liegen mir nicht vor.

Die **Inhaltsvalidität** bezieht sich auf die Repräsentativität der Aufgaben eines Verfahrens für das zu erfassende Merkmal. Ihre Beurteilung kann durch Expertenurteile vorgenommen werden (Lienert & Raatz, 1998). Im Falle einer hohen Übereinstimmung zwischen Testinhalt und zu erfassendem Merkmal wird auch von logischer Validität gesprochen. Die Inhaltsvalidität des Assessmentverfahrens ist dadurch bestimmt, wie gut die Items des Verfahrens die Capability des UCD-Prozesses repräsentieren. Eine hohe inhaltliche Validität wäre gegeben, wenn die Capability-Indikatoren der ISO/IEC 15504 eine repräsentative Auswahl des zu erfassenden Merkmals darstellen. Da die Capability eines speziellen Prozesses erfasst werden soll – die des UCD-Prozesses – muss außerdem gefragt werden, wie gut das Referenzmodell der ISO/PAS 18152 einen UCD-Prozess tatsächlich repräsentiert. Basierend auf diesen Überlegungen werden folgende Indikatoren für die Inhalts- und Konstruktvalidität gewählt:

- Repräsentativität der Prozessattribute und Capability-Indikatoren der ISO/IEC 15504
- Repräsentativität des Referenzmodells für einen UCD-Prozess

### Reliabilität und Objektivität

Die Reliabilität oder Zuverlässigkeit eines Verfahrens ist der Grad der Genauigkeit, mit der das Verfahren das gemessene Merkmal erfasst (DIN 33430). Ob das Verfahren das Merkmal erfasst, das es erfassen soll, ist dabei gleichgültig. Das bedeutet, die Genauigkeit bezieht sich lediglich auf den beobachteten Messwert, nicht aber auf den Interpretationswert (Lienert & Raatz, 1998). Die Bestimmung der Reliabilität kann auf unterschiedlichen empirischen Nachweisen beruhen. Die Paralleltest-Reliabilität wird bestimmt, indem die Ergebnisse aus Messungen mit zwei parallelen Tests korreliert werden. Die Retest-Reliabilität wird durch eine Testwiederholung ermittelt, bei der ein und derselbe Test zweimal angewendet wird und die Testergebnisse korreliert werden. Die dritte Herangehensweise ist die Bestimmung der inneren Konsistenz eines Tests. Dies kann entweder über die Testhalbierung oder eine Konsistenzanalyse geschehen.

Zur Berechnung der **Paralleltest-Reliabilität** fehlt es an einem Assessmentverfahren, das als parallel zu dem im Rahmen der vorliegenden Evaluationsstudie angewendeten Assessmentverfahren angenommen werden kann, denn im Bereich der Prozess-Assessments dürfte der Bedarf an parallelen Verfahren relativ gering sein. Die aus der psychologischen Diagnostik bekannten Probleme bezüglich der Kenntnisse und Erfahrungen mit Testverfahren auf Seiten der zu testenden Person, die zu Verfälschungen der Ergebnisse führen können, dürften hier nur eine geringe Rolle spielen.

Die Wiederholung eines Verfahrens zur Überprüfung der **Retest-Reliabilität** ist insofern problematisch, als dass die befragten Personen und wahrscheinlich auch der Assessor bei der erneuten Durchführung dazu tendieren dürften, ihre Antworten und Bewertungen zu wiederholen. Die Korrelation der beiden Messwerte kann daher nicht als Ausdruck der Reliabilität gewertet werden. Die Bestimmung der Retest-Reliabilität sollte unabhängig von den Eigenschaften (hier dem Erinnerungsvermögen) der befragten Personen und des Assessors erfolgen.

Die Überprüfung der **inneren Konsistenz** kann nach der Methode der Testhalbierung, die den Test in zwei gleichwertige Hälften teilt, und anschließender Korrelation der Testwertpaare bestimmt werden oder mittels der Konsistenzanalyse, bei der bestimmte Kennwerte der Testelemente (Aufgabenschwierigkeits- und Trennschärfestatistiken) ermittelt werden (Lienert & Raatz, 1998).

In allen Fällen der Reliabilitätsbestimmung geht es darum Schätzwerte zu ermitteln, die angeben wie groß der Messfehleranteil an dem ermittelten Testwert ist. Nach den Annahmen der klassischen Testtheorie sinkt die Reliabilität mit steigender Fehlervarianz (Gulliksen, 1950). Mit anderen Worten: Je größer der Anteil eines unsystematischen Fehlers an dem erfassten Merkmal ist, desto geringer ist die Zuverlässigkeit der Messung. In Bezug auf das Assessmentverfahren stellt sich also die Frage, welche

Fehlerquellen die zuverlässige Erfassung der Prozess-Capability beeinträchtigen bzw. durch welche Maßnahmen sich die Zuverlässigkeit des Assessmentverfahrens erhöhen lässt. In Anlehnung an Oesterreich (1992) werden drei Fehlerquellen unterschieden, die Einfluss auf die Fehlervarianz haben können: der Untersucherfaktor, der Zeitfaktor und der Personenfaktor.

Der **Untersucherfaktor** beruht auf der Art der Durchführung des Assessments als untersuchergestütztes Verfahren. Zwar wird dieses Problem auch bei den „klassischen“ psychologischen Testverfahren gesehen. Sowohl das Ausmaß der Interaktion zwischen Assessor und befragter Person als auch das Ausmaß der potentiellen Beeinflussung durch den Assessor sind beim Assessment aber weitaus größer. Unterschiedliche Assessoren können sowohl aufgrund unterschiedlicher Verhaltens- und Vorgehensweisen als auch aufgrund unterschiedlicher Interpretation der im Assessmentverfahren verwendeten Begriffe zu verschiedenen Ergebnissen kommen. Die Unabhängigkeit der Ergebnisse vom Assessor dürfte umso höher sein, je stärker das Vorgehen und die Fragen für das Assessment-Interview vorgegeben sind und je präziser die Auswertungsregeln sind. Auch eine genaue Beschreibung der zu bewertenden Prozessattribute und der Capability-Indikatoren sowie Definitionen für alle wichtigen Begriffe können den Untersucherfaktor als Fehlerquelle minimieren helfen. Hier liegt eine deutliche Überschneidung zu den Forderungen der Selbstbeschreibungsfähigkeit (siehe oben) vor. Je besser das Assessmentverfahren beschrieben ist, desto geringer ist der Interpretationsspielraum auf Seiten des Assessors.

Der **Zeitfaktor** bezieht sich auf die Bedingungen zum Zeitpunkt der Durchführung eines Verfahrens. Ziel eines Assessments ist es, die Prozess-Capability zu erfassen, von der angenommen wird, dass sie ein überdauerndes Merkmal ist. Es sollen also nicht kurzfristig geltende Bedingungen oder Zustände gemessen werden. Da ein Assessment aber in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum stattfindet, besteht die Möglichkeit, dass Faktoren der Situation die Ergebnisse verzerren. Beispielsweise könnte ein aktuell kritischer Projektstatus (Meilensteine können nicht eingehalten werden weil Arbeitspakete nicht geliefert wurden) die Bewertung der Prozessattribute negativ beeinflussen, während zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Situation weniger kritisch ist, die Bewertung positiver ausfallen könnte. Zur Vermeidung einer derartigen Verzerrung sollte der Assessor darauf hingewiesen werden, bei der Befragung bzw. Bewertung den gesamten Projektverlauf zu berücksichtigen oder nachzufragen, ob die aktuelle Situation typisch für das Projekt ist.

Der **Personenfaktor** ist durch die Notwendigkeit gegeben, für die Durchführung eines Assessments Personen zu befragen, die den Prozess ausführen. Es besteht die Möglichkeit, dass Personen, die zu dem gleichen Prozess befragt werden, aufgrund von unterschiedlichen Einstellungen oder Meinungen gegenüber ihrer Arbeit oder dem untersuchten Prozess oder Projekt zu unterschiedlichen Beurteilungen kommen. Auch hier sollten dem Assessor Hinweise gegeben werden, was bei der Auswahl der zu befragenden Personen und bei der Befragung selbst zu beachten ist, um den Personenfaktor als Fehlerquelle zu minimieren.

Die Unabhängigkeit der Ergebnisse vom Untersucher, der befragten Personen und von situativen Faktoren ist zugleich ein Aspekt der **Objektivität**. Die Objektivität ist der Grad, in dem die mit einem Verfahren erzielten Ergebnisse unabhängig vom Auftragnehmer und seinen Mitwirkenden sowie von weiteren irrelevanten Einflüssen sind (DIN 33430). Die Unabhängigkeit vom Anwender und der situativen Bedingungen ist bei der Durchführung des Verfahrens, der Auswertung und bei der Interpretation der Ergebnisse gefordert. In allen drei Fällen kann die Unabhängigkeit gefördert werden durch standardisierte Regelungen (z. B. Durchführungsanleitung, Auswertungsschablonen, Kategoriensysteme). Aufgrund der hohen Übereinstimmung der Einflussfaktoren (Person des Assessors, Person des Befragten, Bedingungen bei der Durchführung) sowohl auf die Reliabilität als auch auf die Objektivität werden die beiden Kriterien in diesem Zusammenhang gemeinsam betrachtet. Folgende Faktoren werden zur Beurteilung der Reliabilität und Objektivität herangezogen:

- Standardisierung des Verfahrens bezüglich der Durchführung (Interviews), Bewertung (Zuordnung zu Kategorien) und Auswertung (Regeln für die Berechnung der Ergebnisse)
- genaue Beschreibung der Prozessattribute und Capability-Indikatoren sowie Begriffsdefinitionen
- Hinweise für den Assessor zu Fehlerquellen und Möglichkeiten den Einflüssen zu begegnen

Bevor im nachfolgenden Abschnitt beschrieben wird, wie vorgegangen wurde, um die genannten Kriterien zu erfassen und zu bewerten, wird ein Überblick über die Evaluationskriterien und die jeweiligen Indikatoren gegeben (siehe Tabelle 4.1).

**Tabelle 4.1: Gütekriterien und Indikatoren**

Kriterium	Indikator
Aufgabenangemessenheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturierte Anleitung für den Assessor</li> <li>• schnelle und einfache Übertragbarkeit des Referenzmodells</li> <li>• schnell und einfach zu beurteilende Capability-Indikatoren</li> <li>• plausible und nachvollziehbare Ergebnisse</li> <li>• Vergleichbarkeit mit anderen Ergebnissen</li> <li>• einfaches Ableiten von Maßnahmen zur Prozessverbesserung</li> <li>• Vorgaben bzw. Empfehlungen für Standardanwendungen zur Erleichterung der Anwendung (soweit möglich)</li> </ul>
Selbstbeschreibungsfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständlichkeit der Erläuterungen und Beschreibungen</li> <li>• eine einheitliche Terminologie</li> <li>• Vorhandensein von Begriffsdefinitionen</li> <li>• eine vollständige Dokumentation, die alle Aspekte des Assessments in angemessenem Umfang erläutert</li> <li>• das Heranziehen weiterer Informationsquellen ist nicht notwendig</li> <li>• Erläuterungen anhand von Beispielen oder grafischen Abbildungen</li> </ul>
Erwartungskonformität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einheitlicher Aufbau des Referenzmodells und des Bewertungsmodells</li> <li>• Formulierungen entstammen dem Fachgebiet des Usability Engineerings bzw. des Qualitätsmanagements</li> </ul>
Anpassbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsetzbarkeit des Bewertungsmodells für unterschiedliche Fragestellungen</li> <li>• Anpassbarkeit des Referenzmodells auf unterschiedliche Ausprägungen eines UCD-Prozesses</li> <li>• Anwendbarkeit des Referenzmodells auf unterschiedliche UCD-Methoden</li> </ul>
Lernförderlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erläuterungen zum Konzept der Verfahren, des Bewertungs- und des Referenzmodells</li> <li>• Erläuterungen zu einzelnen Schritten des Verfahrens</li> <li>• in Umfang und Detailtiefe an die unterschiedlichen Benutzergruppen angepasste Erläuterungen</li> </ul>
Effizienz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitlicher Aufwand für die Assessoren</li> <li>• Zeitlicher Aufwand für die Assessmentteilnehmer</li> <li>• Subjektive Einschätzung des Nutzens für das Unternehmen</li> </ul>
Inhaltliche Validität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repräsentativität der Prozessattribute und Capability-Indikatoren der ISO/IEC 15504</li> <li>• Repräsentativität des Referenzmodells für einen UCD-Prozess</li> </ul>
Reliabilität Objektivität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung des Verfahrens bezüglich der Durchführung, Bewertung und Auswertung</li> <li>• genaue Beschreibung der Prozessattribute und Capability-Indikatoren sowie Begriffsdefinitionen</li> <li>• Hinweise für den Assessor zu Fehlerquellen und Möglichkeiten den Einflüssen zu begegnen</li> </ul>

### 4.1.3 Evaluationsvorgehen (wie)

Der nächste Schritt im Evaluationsprozess ist die Festlegung der Mittel (vgl. Abbildung 4.1), mit denen die Bewertung des Assessmentverfahrens hinsichtlich der oben spezifizierten Kriterien vorgenommen werden soll. Es stellt sich also die Frage, welche Mittel oder Methoden geeignet sind, die genannten Kriterien zu erfassen. Bezogen auf die Kriterien der Gebrauchstauglichkeit sowie der Effizienz liegt es nahe, das Assessmentverfahren in der Praxis anzuwenden und dabei die entsprechenden Indikatoren zu analysieren. Das Assessment wurde zu diesem Zweck im Sinne eines Nutzertests in einem Unternehmensbereich bei Siemens Medical Solutions von zwei Assessoren angewendet. Die Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität konnten nicht statistisch ermittelt werden, da weder eine parallele noch eine Wiederholungsmessung im Rahmen der Untersuchung möglich war, noch eine ausreichend große Stichprobe untersucht werden konnte. Aus diesem Grund wurden die drei Gütekriterien anhand der in Abschnitt 4.1.2 beschriebenen Indikatoren beurteilt.

Die Anwendung des Assessmentverfahrens (Nutzertest) wurde ergänzt mit einer anschließenden Befragung der Assessmentteilnehmer. Anhand eines Fragebogens wurden die Assessmentteilnehmer gebeten, Bewertungen über das Verfahren abzugeben. Außerdem wurden eine Dokumentenanalyse und eine Expertenbefragung durchgeführt. Zusammenfassend gesagt wurden vier Methoden angewendet, um die Fragestellung zu beantworten:

- Dokumentenanalyse der Normen, die das Assessmentverfahren bilden,
- Nutzertest (Anwendung des Verfahrens zur Bewertung eines UCD-Prozesses),
- Fragebogen und
- Expertenbefragung.

Diese Methoden werden nun genauer beschrieben.

#### **4.1.3.1 Dokumentenanalyse**

Die in die Analyse einbezogenen Dokumente umfassten die Veröffentlichung ISO/PAS 18152 in der Version 2003-10-01 sowie alle fünf Teile der ISO/IEC 15504 aus den Jahren 1999, 2003 und 2004. Alle Dokumente lagen in englischer Sprache vor. Bei beiden Normen wurde das gleiche Vorgehen gewählt. Zunächst wurden Struktur und Gliederung der Dokumente betrachtet. Im Fall der ISO/IEC 15504 wurde zusätzlich auf inhaltliche Überschneidungen zwischen den fünf Teilen geachtet. In diesem ersten Schritt wurden Aspekte der Aufgabenangemessenheit und der Selbstbeschreibungsfähigkeit bewertet. Die Dokumente wurden daraufhin überprüft, ob und wonach sie gegliedert sind (bspw. anhand der Schritte eines Assessments), ob alle Assessment-Schritte erläutert werden, der Umfang angemessen ist und ob Begriffsdefinitionen gegeben werden.

Anschließend wurden die Dokumentationen daraufhin betrachtet, ob eine einheitliche Terminologie verwendet wurde, ob Vorgaben bzw. Empfehlungen bezüglich der Durchführung des Assessments gegeben werden und ob Erläuterungen anhand von Beispielen oder Abbildungen enthalten sind. Dabei wurde auch bewertet, ob es notwendig ist, weitere Informationsquellen heranzuziehen. Dies könnte bspw. notwendig sein, wenn bestimmte anzuwendende Methoden (Interview, Fokusgruppe etc.) nicht ausreichend erklärt sind. Außerdem wurde überprüft, ob die Erläuterungen den Kenntnisständen unterschiedlichen Benutzergruppen angepasst sind (bspw. ob sowohl kurze, einführende Texte für erfahrene Benutzer als auch ausführlichere Texte für weniger erfahrene Benutzer vorhanden sind).

Schließlich wurden das Referenzmodell und das Bewertungsmodell näher betrachtet. Die Betrachtung des Referenzmodells der ISO/PAS 18152 bezog sich auf den Human-centred Design-Prozess, nicht auf das komplette Prozessmodell, da nur dieser Teilprozess für das Assessment relevant war. Die Modelle wurden bezüglich ihres Aufbaus auf Konsistenz überprüft. Weiterhin wurde überprüft, ob die verwendeten Begriffe dem Fachgebiet des Usability Engineerings bzw. des Qualitätsmanagements entstammen.

Die Anpassbarkeit des Verfahrens wurde bewertet, indem das Bewertungsmodell daraufhin überprüft wurde, ob es für unterschiedliche Fragestellung eingesetzt werden kann. Das Referenzmodell wurde daraufhin überprüft, ob es auf verschiedene UCD-Prozesse und UCD-Methoden angepasst werden kann. Die Anpassbarkeit ist bspw. dann behindert, wenn das Referenzmodell nur für bestimmte Methoden beschrieben ist, während eine generelle, methodenunabhängige Beschreibung die Anpassbarkeit erleichtert.

Die Dokumentenanalyse diente auch der Bewertung der Validität, Reliabilität und Objektivität des Verfahrens. Dazu wurde überprüft, inwieweit das Verfahren standardisiert ist, Beschreibungen und Hinweise für den Assessor vorhanden sind und ob die theoretischen Konstrukte des Verfahrens (z. B. die Prozessattribute) mit jenen anderer Verfahren übereinstimmen. Weiterhin wurde die Repräsentativität des Bewertungs- und des Referenzmodells überprüft, indem sie mit anderen Modellen verglichen wurden.

Wie in Kapitel 3 beschrieben, wurde die ISO/PAS 18152 bereits zum Zweck der Auswahl hinsichtlich einiger Aspekte bewertet. Sie wurde bezüglich der Konzeption des Prozessmodells (z. B. Anzahl der betrachteten Dimensionen), der Aktualität des Wissensstands, der Anwendungsmöglichkeiten und dem Vorhandensein einer Anleitung mit anderen Verfahren verglichen. Diese Aspekte werden in die Ergebnisdarstellung der Dokumentenanalyse einfließen.

#### 4.1.3.2 Nutzertest

Der Nutzertest ist eine Methode, mit der bewertet werden kann, inwieweit ein Produkt Kriterien der Gebrauchstauglichkeit erfüllt (Dumas & Redish, 1999; Rubin, 1994; Nielsen, 1993). In der Literatur wird diese Methode auch als Usability-Test bezeichnet und als die am besten geeignete Methode zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit eines Produktes betrachtet. Sie zählt zu einer der am weitesten verbreiteten Evaluationsmethoden und besitzt einen hohen Stellenwert. „User testing with real users is the most fundamental usability method and is in some sense irreplaceable, since it provides direct information about how people use computers and what their exact problems are with the concrete interface being tested“ (Nielsen, 1993, S. 165).

Nutzertests können auf unterschiedliche Arten und Weisen durchgeführt werden und variieren von „true classical experiments with large sample sizes and complex test designs, to very informal qualitative studies with only a single participant“ (Rubin, 1994, S. 25f). Der Nutzertest sollte in jedem Fall mit tatsächlichen oder potentiellen Nutzern des infrage stehenden Produktes und nicht mit Experten durchgeführt werden (Holz auf der Heide, 1993). Die Anzahl der Benutzer ist abhängig von der Fragestellung bzw. dem Ziel der Untersuchung. Im Fall eines experimentellen Designs und anschließender statistischer Berechnung der Ergebnisse muss die Stichprobe entsprechend groß sein. Um die wesentlichen Probleme und Schwachstellen eines Produktes hinsichtlich seiner Gebrauchstauglichkeit zu identifizieren, können bereits fünf Benutzer ausreichend sein (Nielsen, 1993).

Bei einem Nutzertest führen Benutzer realitätsnahe Aufgaben mit dem Produkt durch. Anhand der Reaktionen und Äußerungen der Benutzer werden Rückschlüsse auf die zu bewertenden Kriterien gezogen. Die Benutzer werden während der Bearbeitung dazu aufgefordert auszusprechen, was sie während der Ausführung einer Aufgabe denken. Dieses Vorgehen wird als *Lautes Denken* bezeichnet (Van Someren, Barnard & Sandberg, 1994). Durch diese Methode können zumindest teilweise die Meinungen und Einschätzungen der Benutzer über das eingesetzte Verfahren erfasst werden. Allerdings unterliegt dieses Vorgehen deutlichen Einschränkungen. Lautes Denken ist nur dann sinnvoll, wenn ein ausreichendes Verbalisierungsvermögen der betreffenden Person vorausgesetzt werden kann. Bei der Ausübung einer kognitiv beanspruchenden Aufgabe wird das laute Denken aufgrund der Doppelbelastung oft eingestellt und auch nach Aufforderung durch den Versuchsleiter nicht wieder aufgenommen (Kato, 1986).

Im Rahmen der vorliegenden Evaluation des Assessmentverfahrens wurde der Nutzertest eingesetzt, um Probleme und Schwierigkeiten aufzudecken, die sich bei der Anwendung des Verfahrens ergeben. Zu diesem Zweck wurde das Verfahren in einem Projekt bei Siemens Medical Solutions – Health Services (HS) – Soarian Clinicals (SC) zur Capability-Bewertung des dortigen UCD-Prozesses eingesetzt. Das Assessment fand in der Zeit vom 17.05. bis 01.06.2005 statt und umfasste sowohl Assessment-Interviews als auch eine Prozess-Bewertung anhand von Checklisten.

Für die Assessment-Interviews wurden insgesamt fünf Personen mit unterschiedlichen Rollen ausgewählt. Dies waren eine UI-Analystin, eine Produktanalystin, eine Qualitätsmanagerin, ein Systemanalyst und der Leiter des UI-Teams. Außer dem UI-Teamleiter waren alle Befragten US-Amerikaner. Die Befragung fand in englischer Sprache statt. Der Systemanalyst und die Qualitätsmanagerin haben bereits an Assessments teilgenommen. Drei der Befragten waren weiblich, zwei waren männlich. Der Altersdurchschnitt der Befragten lag bei 35 Jahren. Die Befragten waren im Durchschnitt seit 7,5 Jahren im Unternehmen (Siemens), die längste Zugehörigkeit lag bei 12 Jahren, die kürzeste bei knapp 4 Jahren. Die Interviews dauerten zwischen 30 und 120 Minuten. Die genaue Beschreibung des Prozess-Assessments und der Checklisten wird in Abschnitt 4.2.3 vorgenommen.

Abweichend von der üblichen Vorgehensweise bei einem Prozess-Assessment wurden die Interviewpartner dazu aufgefordert, die Bewertungskriterien des Verfahrens selbst anzuwenden, um so eine fundierte Beurteilung, z. B. der Verständlichkeit, zu ermöglichen. Das heißt, die Interviewpartner wurden auf diese Weise in die Rolle der Benutzer gebracht. Üblicherweise werden die Bewertungskriterien lediglich durch den Assessor auf Grundlage der Interviews beurteilt, nicht durch die Interviewten selbst.

Aufgrund der oben genannten Grenzen der Methode des Lauten Denkens wurden die Interviewpartner während der Interviews nicht besonders zum Lauten Denken animiert. Stattdessen wurde die so genannte *Question Asking Protocols*-Technik (Kato, 1986) eingesetzt. Dabei wurden die Fragen und Anmerkungen, die die Interviewpartner während der Interviews an den Assessor stellten, aufgezeichnet. Die Fragen und Anmerkungen der Interviewpartner wurden qualitativ ausgewertet, indem sie dem

jeweiligen Schritt bzw. dem infrage stehenden Element des Assessments (z. B. Bewertungskriterium oder Erläuterung) zugeordnet wurden. Anschließend wurde analysiert, welches Kriterium der Gebrauchstauglichkeit dadurch verletzt wurde.

Die Prozess-Bewertung mittels Checklisten wurde von insgesamt sieben Personen durchgeführt, die jeweils in der Rolle des UI-Analysten in einem Projekt involviert waren. Die Anwender der Checkliste wurden in zwei offenen Fragen gebeten, ihre Einschätzung zu der Methodik und zu den Formulierungen der Checkliste abzugeben.

Neben den Interviewpartnern und den Anwendern der Checkliste zählten auch die Assessoren selbst zu den Benutzern des Assessmentverfahrens. Daher flossen ihre Erfahrungen mit der Anwendung des Assessments ebenfalls in die Bewertung der Gebrauchstauglichkeit ein. Bei den Assessoren handelte es sich um die Autorin der vorliegenden Arbeit und einen Diplom-Informatiker, der die Durchführung der Interviews unterstützt hat. Beide verfügten über Erfahrungen in der Durchführung von Interviews. Keiner von beiden hatte vorher in der Rolle eines Assessors eine Prozessbewertung durchgeführt. Beide besaßen profunde Kenntnisse über den UCD-Prozess, der Unternehmensbereich Siemens Medical Solutions HS SC war ihnen aufgrund langjähriger Zusammenarbeit bekannt.

#### **4.1.3.3 Fragebogen**

Ziel des Fragebogens war es, die Interviewpartner nach ihrer Einschätzung zur Eignung des Verfahrens zu befragen. Zum einen sollten die Interviewpartner Fragen zum Assessmentverfahren beantworten (z. B. Verständlichkeit der Management Practices), zum anderen wurden ihre generellen Einschätzungen zu Prozess-Assessments abgefragt. Damit sollte eine bessere Einschätzung der Antworten vorgenommen werden können. Die Annahme dabei ist, dass eine Person, die die Nützlichkeit von Prozess-Assessments generell infrage stellt, auch das vorliegende Verfahren eher negativ bewertet.

Der Fragebogen wurde im Anschluss an die Interviews vorgelegt, die Beantwortung dauerte ca. 5 bis 10 Minuten. Er umfasste zehn Aussagen und zwei Fragen, die in Tabelle 4.2 zu sehen sind.

Die ersten sechs Aussagen zielten auf die Aufgabenangemessenheit der Formulierungen und der Einstufung mittels Ordinalskala. Die Aussagen 1 und 3 zielten auf die Verständlichkeit der Formulierungen der Base Practices bzw. Management Practices. Die Aussagen 2 und 4 bezogen sich auf den Abstraktionsgrad der Formulierungen. Sind Formulierungen zu abstrakt gewählt, lassen sie sich nur schwer auf die Aktivitäten der Organisation übertragen. Die Aussagen 5 und 6 bezogen sich darauf, ob es den Interviewpartnern leicht gefallen ist, die Bewertung anhand der vierstufigen Ordinalskala vorzunehmen.

Die Aussagen 7 und 8 betrafen die Vollständigkeit des Assessments. Die Interviewpartner sollten angeben, ob aus ihrer Perspektive wichtige Aktivitäten oder Aspekte ihres Prozesses fehlen. Ein unvollständiges Referenzmodell bzw. ein unvollständiges Bewertungsmodell stellen eine Bedrohung der Validität dar. Nur vollständige Modelle können gewährleisten, dass das Assessment tatsächlich erfasst, was es zu erfassen vorgibt.

Die Aussage 9 zielten auf die Frage, ob es notwendig ist, für den UCD-Prozess ein eigenes Verfahren zu haben oder ob es nicht genauso möglich ist, ein existierendes Assessmentverfahren zu nutzen, das für Software-Prozesse im allgemeinen gilt. Aussage 10 bezog sich auf die Nützlichkeit der Durchführung von Prozess-Bewertung im Allgemeinen. Aussage 11 bezog sich darauf, ob die Bewertung eine notwendige Voraussetzung für die Verbesserung eines Prozesses ist. Mit diesen Aussagen sollte die generelle Meinung zu Assessments abgefragt werden. Im Falle einer generellen negativen Einstellung einer Person gegenüber Prozess-Assessments kann ggf. die Beantwortung der anderen Aussagen entsprechend interpretiert werden.

Mit Aussage 12 wurde erfasst, ob der Aufwand für das Assessment in angemessener Relation zum erwarteten Nutzen stand (Effizienz des Verfahrens).

Zum Abschluss erfolgte eine offene Frage (Nr. 13), um den Interviewpartnern die Möglichkeit zu geben, weitere Aspekte zu ergänzen.

**Tabelle 4.2: Fragebogen für die Interviewpartner**

1. The base practices (Level 1) are good to understand.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
2. The base practices are too much in the abstract.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
3. The management practices (Level 2 to 3) are good to understand.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
4. The management practices are too much in the abstract.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
5. The rating N, P, L, F is reasonable.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
6. It was always easy to rate the practices (on the scale N – F).	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
7. All relevant aspects of the process are addressed to assess the process maturity.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
8. Are management practices unconsidered? If yes, what practices?					
9. It is necessary to have a special assessment procedure for UI-Design processes (it is not sufficient to assess it with the CMM or other software engineering process models).	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
10. It is useful to conduct process assessments for various processes in general.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
11. To conduct a process assessment is a necessary precondition for process improvement.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
	Why do you think so? _____				
12. The effort to assess the UI-process is too high in relation to the expected benefit.	I strongly agree <input type="checkbox"/>	I agree <input type="checkbox"/>	undecided <input type="checkbox"/>	I disagree <input type="checkbox"/>	I strongly disagree <input type="checkbox"/>
13. Do you have any comment or suggestion in relation to the process assessment?					

#### 4.1.3.4 Expertenbefragung

Die ursprüngliche Planung der Expertenbefragung sah vor, Experten, die über Wissen und Erfahrungen im Bereich des Prozess-Assessments verfügen, mittels eines Fragebogens zu ausgewählten Gütekriterien zu befragen. Die Suche nach Experten, die Kenntnisse über die Anwendung der untersuchten Normen haben, z. B. dadurch, dass sie diese selbst in der Praxis angewendet haben, hat sich als schwierig erwiesen. Es hat sich herausgestellt, dass nur wenige Personen tatsächlich Erfahrungen mit diesen beiden Verfahren haben. Die Suche bezog sich hauptsächlich auf den deutschsprachigen Raum. Es wurden aber auch Personen in Großbritannien und Finnland kontaktiert. Viele der kontaktierten Personen verfügten über generelle Kenntnisse auf dem Gebiet der Prozessbewertung oder spezielle Kenntnisse zu einzelnen Assessmentverfahren, da sie teilweise selbst Autoren eines bestimmten Verfahrens sind. Dabei handelte es sich allerdings um andere Verfahren als die im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Normen. Eine standardisierte Befragung der Experten über deren Einschätzung der ISO/PAS 18152 in Kombination mit der ISO/IEC 15504 war deshalb nicht möglich. Trotzdem sollten Expertenmeinungen in die Beurteilung des Verfahrens mit einfließen. So wurden gezielt

solche Experten kontaktiert, die über Erfahrungen im Bereich Prozess-Assessment verfügen. Die Experten wurden zu einzelnen Punkten befragt, je nachdem über welchen Erfahrungshintergrund sie jeweils verfügten.

Von den kontaktierten Personen haben sich zwei als Experten zu bestimmten Themen zur Verfügung gestellt. Der eine Experte ist Herr Timo Jokela, Professor für Usability Engineering an der Universität Oulu, Finnland. Er arbeitet seit Beginn der 1990er Jahre im Themenfeld Usability Engineering. Ein Schwerpunkt seiner Arbeits- und Forschungsaktivitäten liegt im Bereich der Integration von Usability Engineering in die Produktentwicklung sowie im Bereich des Usability Maturity Assessments. Er ist Autor des in dieser Arbeit vorgestellten Assessmentmodells KESSU-UD (siehe Abschnitt 3.2.11). Die Normen ISO/IEC 15504 und ISO/PAS 18152 sind ihm generell bekannt, die ISO/IEC 15504 auch aus praktischer Erfahrung.

Der zweite Experte ist Herr Thomas Geis. Er ist Leiter der DATEch Arbeitsgruppe *Usability Engineering & Software-Ergonomie* und Geschäftsführer der ProContext GmbH. Außerdem ist er in Gremien wie DIN und ISO tätig und Mitautor des DATEch Prüfhandbuchs *Usability Engineering-Prozess* (siehe Abschnitt 3.2.10). Herr Thomas Geis arbeitet seit mehr als zehn Jahren im Themenfeld Usability. Er verfügt u. a. über Erfahrungen in den Bereichen Prozess-Assessment sowie Test und Bewertung der Gebrauchstauglichkeit von interaktiven Produkten.

Diese beiden Experten wurden per E-Mail zu Fragen des Praxiseinsatzes bzw. zu den wissenschaftlichen Kriterien und zu ihren Erfahrungen im Bereich des Prozess-Assessments befragt. Herr Geis wurde zusätzlich am 01. Dezember 2005 telefonisch befragt. Die Einschätzungen und Meinungen der Experten wurden in die Ergebnisbeschreibung in Kapitel 6 eingearbeitet.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die überprüften Gütekriterien, die entsprechenden Indikatoren und die Methoden, mit denen sie erfasst wurden.

**Tabelle 4.3: Zuordnung der Kriterien und Indikatoren zu den Methoden**

Kriterium	Indikator	Methode
Aufgabenangemessenheit	• strukturierte Anleitung für den Assessor	Dokumentenanalyse Nutzertest
	• schnelle und einfache Übertragbarkeit des Referenzmodells	Nutzertest
	• schnell und einfach zu beurteilende Capability-Indikatoren	Nutzertest Fragebogen
	• plausible und nachvollziehbare Ergebnisse	Nutzertest
	• Vergleichbarkeit mit anderen Ergebnissen	Nutzertest
	• einfaches Ableiten von Maßnahmen zur Prozessverbesserung	Nutzertest
	• Vorgaben bzw. Empfehlungen für Standardanwendungen zur Erleichterung der Anwendung (soweit möglich)	Dokumentenanalyse Nutzertest
Selbstbeschreibungsfähigkeit	• Verständlichkeit der Erläuterungen und Beschreibungen	Dokumentenanalyse Fragebogen Nutzertest
	• eine einheitliche Terminologie	Dokumentenanalyse
	• Vorhandensein von Begriffsdefinitionen	Dokumentenanalyse
	• eine vollständige Dokumentation, die alle Aspekte des Assessments in angemessenem Umfang erläutert	Dokumentenanalyse
	• das Heranziehen weiterer Informationsquellen ist nicht notwendig	Dokumentenanalyse Nutzertest
	• Erläuterungen anhand von Beispielen oder grafischen Abbildungen	Dokumentenanalyse

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)



**Tabelle 4.3: Zuordnung der Kriterien und Indikatoren zu den Methoden (Fortsetzung)**

Kriterium	Indikator	Methode
Erwartungskonformität	• einheitlicher Aufbau des Referenzmodells und des Bewertungsmodells	Dokumentenanalyse Nutzertest
	• Formulierungen entstammen dem Fachgebiet des Usability Engineerings bzw. des Qualitätsmanagement	Dokumentenanalyse
Anpassbarkeit	• Einsetzbarkeit des Bewertungsmodells für unterschiedliche Fragestellungen	Dokumentenanalyse Nutzertest
	• Anpassbarkeit des Referenzmodells auf unterschiedliche Ausprägungen eines UCD-Prozesses	Nutzertest
	• Anwendbarkeit des Referenzmodells auf unterschiedliche UCD-Methoden	Dokumentenanalyse Nutzertest
Lernförderlichkeit	• Erläuterungen zum Konzept des Verfahrens, des Bewertungs- und des Referenzmodells	Dokumentenanalyse Nutzertest
	• Erläuterungen zu einzelnen Schritten des Verfahrens	Dokumentenanalyse Nutzertest
	• in Umfang und Detailtiefe an die unterschiedlichen Benutzergruppen angepasste Erläuterungen	Dokumentenanalyse Nutzertest
Effizienz	• zeitlicher Aufwand für die Assessoren	Nutzertest
	• zeitlicher Aufwand für die Assessmentteilnehmer	Nutzertest Fragebogen
	• subjektive Einschätzung des Nutzens für das Unternehmen	Expertenbefragung
Inhaltliche Validität	• Übereinstimmung der theoretischen Konstrukte mit anderen Bewertungsmodellen (Konstruktvalidität)	Dokumentenanalyse
	• Repräsentativität der Prozessattribute und Capability-Indikatoren der ISO/IEC 15504	Dokumentenanalyse Fragebogen Nutzertest Expertenbefragung
	• Repräsentativität des Referenzmodells für einen UCD-Prozess	Dokumentenanalyse Fragebogen Expertenbefragung
Reliabilität Objektivität	• Standardisierung des Verfahrens bezüglich der Durchführung, Bewertung und Auswertung	Dokumentenanalyse
	• genaue Beschreibung der Prozessattribute und Capability-Indikatoren sowie Begriffsdefinitionen	Dokumentenanalyse Nutzertest
	• Hinweise für den Assessor zu Fehlerquellen und Möglichkeiten den Einflüssen zu begegnen	Dokumentenanalyse

Im nun folgenden Abschnitt werden die beiden ISO-Normen, auf denen das angewendete Assessmentverfahren beruht, genauer vorgestellt.

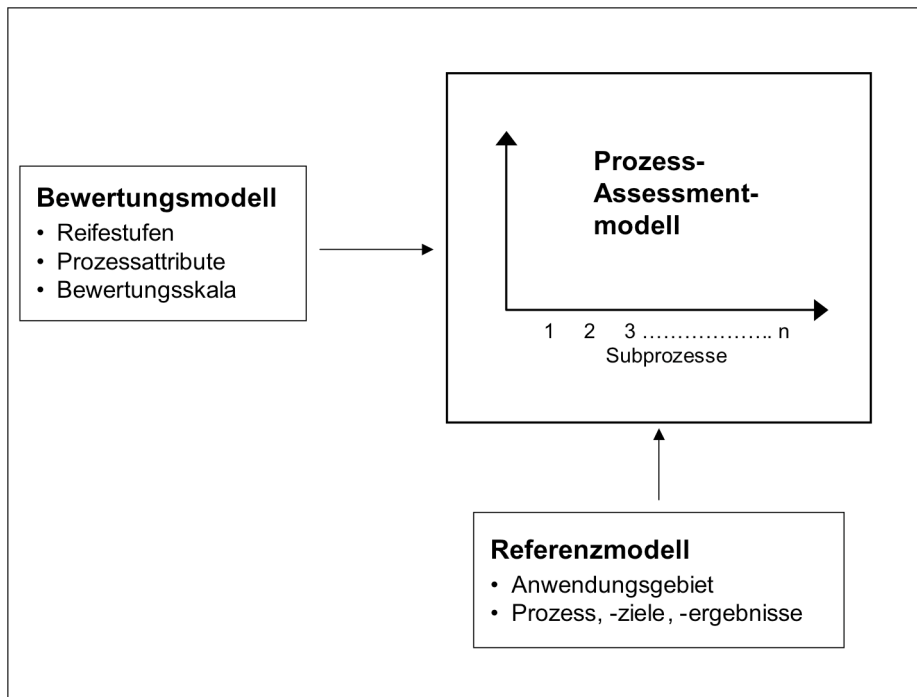
## 4.2 Untersuchungsgegenstand

Das untersuchte Assessmentverfahren besteht aus einem Referenzmodell und einem Bewertungsmodell.

Das Referenzmodell beschreibt das Anwendungsgebiet und den konkreten Prozess inklusive seiner Ziele und Ergebnisse. Es stellt somit einen idealisierten Prozess vor, dem der zu bewertende Prozess gegenübergestellt wird. Auf diese Weise wird überprüft, ob der zu bewertende Prozess im Unternehmen vollständig ist und den Best Practices entspricht. Das hier verwendete Referenzmodell entstammt der ISO/PAS 18152.

Das Bewertungsmodell gibt die Fähigkeitsstufen vor, die Prozessattribute und eine Bewertungsskala. Es ermöglicht die Einordnung des Prozesses auf bestimmten Fähigkeitsstufen. Es definiert Indikatoren

anhand derer die Erreichung einer Capability-Stufe festgestellt werden kann. Das hier verwendete Bewertungsmodell ist der ISO/IEC 15504 entnommen.



**Abbildung 4.3: Prozess-Assessmentmodell (nach ISO/IEC 15504-2, 2003).**

Aus der Kombination dieser beiden Modelle ergibt sich das so genannte Prozess-Assessmentmodell. Das Zusammenspiel der Modelle ist in Abbildung 4.3 dargestellt. Das Referenzmodell muss dabei nicht in seiner Gänze angewendet werden, sondern nur jene Anteile (Subprozesse), die für die jeweilige Fragestellung relevant sind. Sind bspw. bestimmte Prozessphasen aus dem Unternehmen ausgegliedert und an externe Kooperationspartner abgegeben, die nicht im Rahmen des Assessments betrachtet werden, kann das Referenzmodell entsprechend angepasst werden. Ähnliches gilt für das Bewertungsmodell. Auch hier kann eine Auswahl bzw. Anpassung an die Fragestellung des Assessments stattfinden. Beispielsweise wird festgelegt, bis zu welcher Capability-Stufe das Assessment durchgeführt werden soll oder welche Prozessattribute in die Bewertung eingehen sollen. Auf diese Weise wird das Prozess-Assessmentmodell erstellt. Zusätzlich findet im Prozess-Assessmentmodell die Zuordnung der Indikatoren des Bewertungsmodells zu den Prozessphasen des Referenzmodells statt (siehe Abschnitt 4.2.3.1).

Das Referenzmodell, das Bewertungsmodell sowie das Prozess-Assessmentmodell werden in den nun folgenden Abschnitten vorgestellt.

#### 4.2.1 Das Referenzmodell

Das Referenzmodell beschreibt einen idealisierten UCD-Prozess, mit dem der zu bewertende UCD-Prozess verglichen wird. Von daher war es für das bevorstehende Prozess-Assessment wichtig, ein Referenzmodell zu wählen, das dem aktuellen Wissensstand des Usability Engineerings entspricht und einen UCD-Prozess repräsentiert, der mit gängigen und anerkannten UCD-Prozessmodellen übereinstimmt. In Kapitel 3 wurden daher UCD-Prozessmodelle und Assessmentverfahren vorgestellt und bewertet. Dabei hat sich die ISO/PAS 18152 als ein umfassendes, gut fundiertes, elaboriertes und aktuelles Referenzmodell herausgestellt, weswegen es für das Prozess-Assessment ausgewählt wurde.

Die ISO/PAS 18152 ist so aufgebaut, dass sie gemeinsam mit der ISO/IEC 15504 angewendet werden kann, um die Fähigkeit (Capability) einer Organisation hinsichtlich der Durchführung von Human-centred Design-Prozessen (HCD) zu bewerten. Human-centred Design-Prozesse sind Prozesse, die die Entwicklung von Produkten zum Ziel haben, die nutzbar (usable), gesundheitsförderlich (healthy) und sicher (safe) sind. Außerdem definiert das Modell die konkreten Aktivitäten und Ergebnisse der jeweiligen Prozesse. Die Norm stellt ein Modell dar, das im Rahmen von ISO/IEC konformen Assessments

eingesetzt werden kann, um die Reife einer Organisation hinsichtlich ihrer UCD-Prozesse zu bewerten (ISO/IEC, 2003).

Die Autoren der ISO/PAS 18152 verwenden den Begriff Human-centred im Gegensatz zu User-centred, um der Tatsache Ausdruck zu verleihen, dass es bei der Entwicklung interaktiver Systeme darauf ankommt, nicht nur die Aufgaben und Ziele der Nutzer zu berücksichtigen, sondern auch menschliche Eigenschaften, wie bspw. kognitive Fähigkeiten, soziale Bedürfnisse, Motivation etc. Der Human-centred Design-Prozess der ISO/PAS 18152 unterscheidet sich dennoch nicht von gängigen User-Centred Design-Prozessmodellen, wie die Darstellungen in Kapitel 3.1 gezeigt haben. Für die Vorstellung der ISO/PAS 18152 hier wird der Begriff Human-centred Design (HCD) übernommen, im Verlauf der Arbeit wird jedoch der Begriff User-Centred Design (UCD) verwendet werden.

Das Prozessmodell besteht aus vier grundlegenden Prozessen, die auch als Prozesskategorien bezeichnet werden:

- HS.1 Lifecycle involvement
- HS.2 Integrate human factors
- HS.3 Human-centred design
- HS.4 Human resources

Die erste Prozesskategorie (HS.1) umfasst Aktivitäten, die darauf zielen HCD-Aktivitäten in allen Phasen des Produktlebenszyklus (Life cycle) zu integrieren. Phasen des Produktlebenszyklus sind die *Konzeption* (conception), die *Entwicklung* (development), *Implementierung* und *Installation* beim Kunden (production and utilization), *Einsatz und Support* (utilization and support) und die *Produktabkündigung* (retirement). Durch die Integration der HCD-Aktivitäten in den Produktlebenszyklus soll erreicht werden, dass die Interessen und Bedürfnisse der Nutzer<sup>10</sup> berücksichtigt werden.

Die zweite Prozesskategorie (HS.2) ist unabhängig von einem Produktlebenszyklus, sie zielt auf die Integration des HCD-Ansatzes in unterschiedliche Bereiche eines Unternehmens (u. a. Geschäftsstrategie, Qualitätsmanagement, HS-Management, Einbeziehung der Nutzer und Integration des UCD-Prozesses).

Die dritte Prozesskategorie (HS.3) beschreibt einen UCD-Prozess mit den vier Subprozessen *Kontextanalyse* (Context of use process), *Anforderungsanalyse* (User requirements process), *Entwurfsprozess* (Produce design solutions process) und *Evaluationsprozess* (Evaluation of use process). Dieser UCD-Prozess basiert auf der DIN EN ISO 13407.

Mit der vierten Kategorie (HS.4) werden Prozesse adressiert, die in der Anwenderorganisation stattfinden und die Auswahl, Entwicklung und den Einsatz qualifizierten Personals betreffen. „This process provides the means to resolve issues concerned with the „implementation“ of the human part of the system, rather than the equipment-centred part. It ensures continued, timely delivery of the correct number of competent people required to use the most suitable equipment” (ISO/IEC, 2003, S. 41). Diese Prozesskategorie ist noch nicht dem gleichen Review-Prozess unterzogen worden wie die anderen Kategorien (HS.1 – HS.3). Daher wird sie im Anhang der Norm beschrieben, nicht im Hauptteil.

Da im Rahmen der vorliegenden Arbeit ein UCD-Prozess bewertet wurde, ist die dritte Prozesskategorie (HS.3) der ISO/PAS 18152 als Referenzmodell eingesetzt worden. Die vier Subprozesse dieser Prozesskategorie werden nun genauer vorgestellt. Sie sind in der ISO/PAS 18152 wie folgt beschrieben:

### Kontextanalyse (Context of use process)

Die während der Kontextanalyse auszuführenden Aktivitäten (Base Practices) zielen auf die Analyse der Nutzer, ihrer Aufgaben sowie die technische, organisationale und physikalische Umgebung, in der das System genutzt werden wird. Das Ergebnis einer erfolgreichen Kontextanalyse sind die dokumentierten Eigenschaften der Nutzer und ihrer Aufgaben inklusive der Interaktion mit anderen Nutzern und anderen Systemen. Ein weiteres Ergebnis ist die Beschreibung der Umgebung, in der das System eingesetzt werden wird einschließlich der Faktoren, die die Leistung der Nutzer beeinflussen kann sowie die daraus entstehenden Anforderungen an das System. Für die Kontextanalyse werden acht Base Practices benannt, die der Erreichung dieser Ziele dienen sollen.

---

<sup>10</sup> Im Original: “individuals and/or groups that will work with the system“.

#### Anforderungsanalyse (User requirements process)

Das Ziel der Anforderungsanalyse ist die Sammlung, Klärung und Kommunikation der Nutzeranforderungen an das System. Das Ergebnis dieser Phase ist die Analyse der anvisierten Nutzergruppen und ihrer Bedürfnisse, die Definition der Nutzeranforderungen an das System, die Festlegung der operativen und funktionalen Leistungskriterien für das System und folglich die Berücksichtigung der Anforderungen im Systementwurf. Für die Anforderungsanalyse werden fünf Base Practices definiert.

#### Entwurfsprozess (Produce design solution process)

Das Ziel des Entwurfsprozesses besteht in der angemessenen Berücksichtigung ergonomischer Daten bei der Systemgestaltung. Als Ergebnis dieser Phase werden die Aspekte der Mensch-System-Interaktion sowie Usability-Aspekte bei der Systemgestaltung berücksichtigt, alle Elemente des Systems, mit denen Nutzer interagieren, werden entworfen, wobei der Input von Nutzern in den Entwurf eingearbeitet wird. Der Entwurfsprozess umfasst fünf Base Practices.

#### Evaluationsprozess (Evaluation of use process)

Im Evaluationsprozess werden Bewertungen über die Nutzung des Systems gesammelt. Ergebnisse formativer Evaluationen können bei Designentscheidungen berücksichtigt werden. Summative Evaluationen überprüfen die Erreichung bzw. Erfüllung der anfangs ermittelten Anforderungen. Ein weiteres Ergebnis des Evaluationsprozesses ist, dass das System mit tatsächlichen Nutzern getestet wurde. Der Evaluationsprozess besteht ebenfalls aus fünf Base Practices.

### **4.2.2 Das Bewertungsmodell**

Das Bewertungsmodell ist der ISO/IEC 15504 entnommen. Bevor das Bewertungsmodell im Detail vorgestellt wird, wird zunächst ein Überblick über die gesamte Norm gegeben.

Die ISO/IEC 15504 wurde im Rahmen des Projektes „Software Process Improvement and Capability determination (SPICE)“ unter Mitarbeit des Software Engineering Institute (SEI) der Carnegie Mellon University entwickelt. Ziel dieses Projektes, das seit 1993 läuft, ist die Entwicklung eines Standards zur Bewertung der Capability von Softwareprozessen. Mit Software-Prozessen sind jene Prozesse gemeint, die im Sinne der ISO/IEC 12207 zum Software-Lebenszyklus zählen (ISO/IEC, 1995).

Im Rahmen des Projektes wurden umfassende Studien durchgeführt mit dem Ziel „to validate the standard against the goals and requirements defined at the start of the SPICE project ( ... ), and to verify the consistency and usability of its component products“ (SPICE Trials, 1998, S. 4). In der ersten Phase, die 1995 abgeschlossen wurde, wurden hauptsächlich Fragebogen und Beobachtungen eingesetzt, um Informationen über die Anwendung der bis zu diesem Zeitpunkt entwickelten Elemente der zukünftigen Norm zu sammeln und konkrete Hinweise für die Verbesserung zu erhalten. In der zweiten Phase (September 1996 bis Juni 1998) wurden basierend auf einem umfangreichen Datenmaterial u. a. Berechnungen über die innere Konsistenz der Capability-Dimensionen, die Inter-Rater-Reliabilität, die prädiktive Validität der Prozess-Capability durchgeführt (Jung, Hunter, Goldenson & El-Emam, 2001). Die Autoren der Studie kommen zu dem Schluss, dass die innere Konsistenz der Capability-Dimensionen sowie die Inter-Rater-Reliabilität zufrieden stellend sind. Die prädiktive Validität der Capability-Bewertung war im Fall von kleineren Unternehmen allerdings gering.

Die Ergebnisse der SPICE-Trials liefern wertvolle Hinweise über die Güte des Referenz- und Bewertungsmodells der ISO/IEC 15504. Ihre Bedeutung für die vorliegende Evaluationsstudie ist allerdings als eingeschränkt zu betrachten. Zum einen beziehen sie sich auf frühere Versionen der Norm. Zum anderen wurden die Assessments, auf deren Grundlage die Berechnungen angestellt wurden, anhand des Referenzmodells der ISO/IEC 15504 durchgeführt. In der vorliegenden Studie hingegen wurde das Referenzmodell der ISO/PAS 18152 eingesetzt. Die Ergebnisse der SPICE-Trials lassen sich daher nicht ohne weiteres auf das Assessment, wie es hier durchgeführt wurde, übertragen.

1995 wurde eine erste Version des Standards der International Standard Organisation vorgelegt. Im Jahre 1998 wurde die Norm als Technischer Report (ISO/TR) veröffentlicht. Dieser war die Vorstufe zur ISO/IEC 15504, deren Teile 1 bis 4 bereits veröffentlicht sind. Der fünfte Teil befindet sich zurzeit in der Bewertung durch die ISO-Kommission (stage 40.60). Die wichtigsten Elemente der Norm sind das Bewertungsmodell, das aus sechs Fähigkeitsstufen, den dazugehörigen Indikatoren und einer vierstufigen Ordinalskala besteht, sowie Anforderungen an ein Assessment. Bevor diese Elemente detailliert beschrieben werden, wird zunächst ein Überblick über alle fünf Teile der Norm gegeben.

Teil 1: *Concepts and vocabulary* bietet eine Gesamtübersicht über das Thema Beurteilung von Prozessen sowie Begriffsdefinitionen.

Teil 2: *Performing an assessment* definiert Mindestanforderungen an ein Prozess-Assessment. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Bewertungen konsistent und wiederholbar sind. Der zweite Teil umfasst auch das Bewertungsmodell. Dieser Teil der ISO/IEC 15504 ist normativ.

Teil 3: *Guidance on performing an assessment* liefert detaillierte Informationen zu den Anforderungen an eine Durchführung, auch die Fähigkeitsstufen werden ausführlicher beschrieben.

Teil 4: *Guidance on use for process improvement and process capability determination* gibt eine Anleitung für die Durchführung eines Prozess-Assessments, entweder im Rahmen einer Initiative zur Prozessverbesserung oder als reine Feststellung der Prozess-Capability.

Teil 5: *An exemplar Process Assessment Model* beschreibt ein exemplarisches Prozessmodell, das auf die ISO/IEC 12207:1995 abgestimmt ist und zu dieser ein Referenzmodell liefert. Dieser Teil liegt zurzeit als Technical Report vor.

Diese fünf Teile bilden somit ein Rahmenwerk zur Prozessbewertung (Measurement Framework), das Anforderungen an ein Assessment definiert, ein Bewertungsmodell und ein Referenzmodell beschreibt und Anleitung für die Durchführung eines solchen Assessments gibt. Es beschreibt nicht einen vollständigen Assessment-Prozess, sondern ist eine Anleitung zur Durchführung von Assessments. „Its purpose is to provide help in interpreting the requirements in ISO/IEC 15504-2 and to provide a starting point for selecting or creating a documented assessment process“ (ISO/IEC, 2004b). Das Referenzmodell der ISO/IEC 15504 beschreibt Prozesse der Software-Entwicklung, Pflege und Betriebsunterstützung.

Da das Referenzmodell keinen eigenständigen UCD-Prozess enthält, wird es im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht weiter betrachtet werden. Das Bewertungsmodell und die Anforderungen an ein Assessment werden nun genauer beschrieben.

Das Bewertungsmodell der ISO/IEC 15504 (Teile 2 und 3) beschreibt sechs aufeinander aufbauende Stufen, die ein Prozess erreichen kann (siehe Tabelle 4.4).

**Tabelle 4.4: Fähigkeitsstufen der ISO/IEC 15504**

Stufe	Beschreibung
0. Incomplete	Der Prozess ist nicht implementiert und erreicht sein Ziel nicht.
1. Performed	Der implementierte Prozess erreicht sein Ziel.
2. Managed	Der Prozess ist implementiert und wird gesteuert. Die Arbeitsprodukte sind etabliert, werden kontrolliert und gepflegt.
3. Established	Es existiert ein definiertes Prozessmodell für den implementierten Prozess.
4. Predictable	Der Prozess verläuft innerhalb der vorgegebenen Grenzen.
5. Optimizing	Der Prozess wird kontinuierlich verbessert um aktuelle und zukünftige Geschäftsziele zu erreichen.

Die Stufen sind an jene des Capability Maturity Modells (CMM) angelehnt (Paulk et al., 1995). Zum Vergleich des CMM mit der ISO/IEC 15504 siehe Sheard (1997) und Stienen (1999). Die Capability-Stufe null ist über die Abwesenheit eines Prozesses bzw. über einen Prozess, der sein Ziel nicht erreicht, definiert. Erst auf Capability-Stufe eins kann von einem erfolgreichen Prozess gesprochen werden. Auf dieser Capability-Stufe werden angemessene Methoden und Techniken eingesetzt, die der Erreichung des Prozesszieles dienen. Welche Methoden oder Aktivitäten das im Einzelnen sind, ist in der ISO/IEC 15504 nicht definiert. An dieser Stelle muss ein Referenzmodell herangezogen werden, das das „Was“ des Prozesses, also die operativen Tätigkeiten (oder auch „Base Practices“) beschreibt (siehe auch Abbildung 4.3). Eine Besonderheit bezüglich Capability-Stufe eins ist, dass diese lediglich auf den zu bewertenden Prozess zielt, nicht aber auf mehrere Prozesse, die im Unternehmen (parallel oder sequentiell) in unterschiedlichen Projekten laufen. „While the sole attribute at level 1 is stated in such a way as to be common to all processes (as are all process attributes) in reality the attribute is related to process performance and the achievement of process outcomes which differ from process to process. In other words the indicators that would demonstrate the evidence of achieving the only attribute in level 1 are not common to all processes but are specific for the process being assessed“ (ISO/IEC, 2004b, S. 16).

Ein Prozess auf Capability-Stufe eins erreicht sein Ziel und alle relevanten Base Practices werden ausgeführt, aber der Prozess wird nicht systematisch gesteuert, d. h. er wird ad hoc ausgeführt und ist

nicht wiederholbar oder vorhersagbar. Er wird den jeweiligen Gegebenheiten kurzfristig angepasst, es existiert kein Projektplan. Der Fokus dieser Capability-Stufe liegt also auf einem einzelnen Prozess oder Projekt.

Dies gilt auch für die zweite Capability-Stufe. Ein Prozess auf dieser Stufe wird gesteuert, d. h. er ist geplant, wird überwacht und ggf. angepasst. Der Prozess ist wiederholbar, da ein Plan existiert, der evtl. auch auf andere Projekte übertragen werden kann. Es existiert allerdings kein verbindlicher Standardprozess auf dem das Projekt basiert. Wenn mehrere Projekte parallel oder sequentiell durchgeführt werden, kann die Qualität der Prozesse sehr unterschiedlich sein. Der Erfolg oder Misserfolg eines Projektes ist von Personen und ihren Fähigkeiten abhängig, nicht von Eigenschaften des Prozesses.

Erst mit der dritten Capability-Stufe werden nicht mehr nur einzelne Prozesse oder Projekte betrachtet, sondern auch Merkmale der Organisation. Auf Capability-Stufe drei existiert ein Standardprozess, der für alle Projekte in der Organisation verbindlich ist. Somit ist der Erfolg oder Misserfolg eines Prozesses nicht mehr nur abhängig von den ausführenden Personen.

Die nächsten beiden Fähigkeitsstufen vier und fünf beinhalten Aktivitäten, die in der Regel auf mehrere Prozesse oder Projekte zielen. Auf der vierten Capability-Stufe werden quantitative Daten sowohl über den Prozess als auch die Qualität der Produkte erhoben. Die erhobenen Daten sind relevant in Bezug auf die Geschäftsziele und werden dazu benutzt, Grenzen zu definieren, innerhalb der der Prozess variieren kann.

**Tabelle 4.5: Prozessattribute der ISO/IEC 15504**

Stufe	Prozessattribut	Erläuterung des Prozessattributs
0. Incomplete	-	-
1. Performed	Process Performance	- Der Prozess erreicht sein gesetztes Ziel.
2. Managed	Performance Management Work Product Management	- Die Prozessauführung wird gesteuert. - Die Arbeitsergebnisse werden definiert, dokumentiert und kontrolliert.
3. Established	Process Definition Process Resources	- Es existiert ein Standardprozess. - Alle notwendigen Ressourcen sind definiert und zugewiesen.
4. Predictable	Process Measurement Process Control	- Prozessdaten werden erhoben und genutzt, um die Zielerreichung sicherzustellen. - Prozessdaten werden zur Steuerung des Prozesses genutzt.
5. Optimizing	Process Change Continuous Improvement	- Prozessveränderungen werden kontrolliert. - Der Prozess wird kontinuierlich verbessert.

Auf Capability-Stufe fünf wird der Prozess kontinuierlich gezielt verändert und auf sich ändernde, derzeitige und zukünftige (prospektiv) Geschäftsziele angepasst. Die Anpassung des Prozesses geschieht proaktiv, d. h. derzeitige und zukünftige Ziele werden berücksichtigt. Die Veränderungen sind geplant und intendiert, um eine effektivere und effizientere Zielerreichung zu erwirken. Somit zielt auch Capability-Stufe fünf mehr auf die Organisation und weniger auf ein konkretes Projekt. Soll ein Prozess auf Capability-Stufe vier oder fünf überprüft werden, dann reicht es nicht, einzelne Projekte zu betrachten. In diesem Fall müssen das Qualitäts- und Projektmanagement in das Assessment einbezogen werden.

**Tabelle 4.6: Prozessattribute und Management Practices der ISO/IEC 15504**

Prozessattribute	Examples of management practices
Performance Management	MP1: Definiere die Ziele des Prozesses. MP2: Plane den Prozess (Aktivitäten und Ressourcen definieren, Pläne erstellen). MP3: Plane Verantwortlichkeiten für die Arbeitsprodukte. MP4: Steuere kontinuierlich die Ausführung der Aktivitäten, so dass die Arbeitsprodukte die gesetzten Ziele erreichen.
Work Product Management	MP1: Identifiziere die Anforderungen für die Arbeitsprodukte. MP2: Steuere die Dokumentation, das Configuration Management und die Änderungskontrolle der Arbeitsprodukte. MP3: Identifiziere und definiere Abhängigkeiten zwischen Arbeitsprodukten. MP4: Steuere die Qualität der Arbeitsprodukte, um sicherzustellen, dass sie die Anforderungen erfüllen.

Auf welcher Capability-Stufe sich ein Prozess befindet, hängt von konkreten Eigenschaften des Prozesses, den so genannten Prozessattributen ab (siehe Tabelle 4.5). Für jede Capability-Stufe existieren ein bis zwei Attribute, die anhand von mehreren Indikatoren operationalisiert werden. Bei diesen handelt es sich um so genannte Management Practices, also um Aktivitäten des Managements, die auf die Steuerung des Prozesses zielen. In folgender Tabelle 4.6 werden beispielhaft für Capability-Stufe zwei (Managed Process) die Prozessattribute und deren Management Practices (MP) aufgeführt. Die vollständige Liste der Management Practices kann der ISO/IEC 15504 entnommen werden.

Anhand der Managementaktivitäten wird bewertet, inwieweit ein Prozessattribut erfüllt (achieved) ist. Die Bewertung findet auf einer Ordinalskala mit den folgenden vier Stufen statt:

**Tabelle 4.7: Ordinalskala mit Prozentangaben**

N – not achieved	0 – 15 % achievement
P – partially achieved	>15 % to 50 % achievement
L – largely achieved	>50 % to 85% achievement
F – fully achieved	>85 % to 100 % achievement

Die vier Kategorien der Skala sind nicht gleich groß. Die erste und die letzte Kategorie decken jeweils nur 15% der Skala ab, während die mittleren Kategorien insgesamt 70% der Skala abdecken. Diese nicht-lineare Verteilung soll laut ISO/IEC 15504 zu einer einfacheren und zuverlässigeren Einschätzung führen. „The use of a non-linear rating scale facilitates easier and more reliable discrimination judgements“ (ISO/IEC, 2004b, S. 28). Um eine Capability-Stufe zu erreichen, müssen alle Prozessattribute dieser Stufe mindestens weitgehend (largely) erfüllt sein und alle Prozessattribute der vorhergehenden Stufen müssen voll (fully) erfüllt sein (siehe Tabelle 4.8).

**Tabelle 4.8: Übersicht über den Erfüllungsgrad der Fähigkeitsstufen**

Scale	Process Attributes	Rating
Level 1	Process Performance	Largely or fully
Level 2	Process Performance Performance Management Work Product Management	Fully Fully Largely or fully
Level 3	Process Performance Performance Management Work Product Management Process Definition Process Deployment	Fully Fully Fully Fully Largely or fully
Level 4	Process Performance Performance Management Work Product Management Process Definition Process Deployment Process Measurement Process Control	Fully Fully Fully Fully Fully Fully Largely or fully
Level 5	Process Performance Performance Management Work Product Management Process Definition Process Deployment Process Measurement Process Control Process Innovation Process Optimization	Fully Fully Fully Fully Fully Fully Fully Fully Largely or fully

Die Ergebnisse der Bewertung werden in ein Ergebnisprofil übertragen. Aus diesem Profil lässt sich ablesen, welche Prozessattribute sich auf welcher Capability-Stufe befinden. Dieses Ergebnisprofil kann auch dazu benutzt werden, die Bereiche oder Prozessphasen zu identifizieren, die anschließend verbessert werden sollen. Ein fiktives Beispiel für ein solches Profil ist in Abbildung 4.4 zu sehen.

Levels	Performed	Managed		Established		Predictable		Optimizing	
Processes	PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA 5.2
Context of Use	F	F	F	F	F	F	F		
User Requirements	F	F	F	F	F	L	L		
Produce Design Solutions	F	F	F	L	L	L	L		
Evaluation of Use	F	F	L	P	P	N	N		

Abbildung 4.4: Beispiel für ein Ergebnisprofil (N = not, P = partly, L = largely, F = fully achieved)

In diesem Beispiel wurden die vier Teilprozesse des UCD-Prozesses (linke Spalte) auf den Fähigkeitsstufen eins bis vier bewertet. Das Ergebnisprofil lässt erkennen, dass der Teilprozess *Context of Use* die Capability-Stufe 4 Predictable erreicht hat, da alle Attribute voll (fully) erreicht wurden. Der Teilprozess *Produce Design Solutions* hingegen erreicht in diesem Beispiel nur die Capability-Stufe drei Established, da die Attribute der Fähigkeitsstufen eins und zwei voll erreicht sind und die Attribute auf den Stufen drei und vier lediglich weitgehend (largely) erreicht sind. Laut Definition der ISO/IEC 15504 ist die Capability-Stufe vier daher nicht erreicht. Um die vierte Capability-Stufe zu erreichen, müssten auch die beiden Attribute der dritten Capability-Stufe voll erfüllt sein.

### 4.2.3 Anwendung des Assessmentverfahrens

Die Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit des Assessmentverfahrens erfordert seine praktische Anwendung. Nur so kann bewertet werden, ob es für die praktische Anwendung im Nutzungskontext (der die Nutzer, deren Ziele und Merkmale der Situation umfasst) geeignet ist. In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie das Assessmentverfahren bei Siemens Medical Solutions HS SC eingesetzt wurde, um den dortigen UCD-Prozess zu bewerten und Vorschläge zur Prozessverbesserung abzuleiten.

Das Vorgehen gliederte sich dabei in folgende Schritte:

- Erstellung des Assessmentmodells
- Prozessanalyse und Abgleich des zu untersuchenden Prozesses mit dem Referenzmodell
- Vorbereitung und Durchführung von Interviews zur Prozessbewertung
- Erstellung und Anwendung einer Checkliste zur Prozessbewertung
- Aufbereitung und Diskussion der Ergebnisse mit den Beteiligten
- Ableitung von Maßnahmen zur Prozessverbesserung

Das Vorgehen wurde so konzipiert, dass es den oben genannten Anforderungen der ISO/IEC 15504, Teil 2 entspricht. Dadurch, dass das Bewertungsmodell der ISO/IEC 15504 selbst verwendet wurde, sind alle Anforderungen an dieses erfüllt. Die Anforderungen an das Referenzmodell können ebenfalls als erfüllt betrachtet werden, da das Modell der ISO/PAS 18152 eingesetzt wurde, welches konform zur ISO/IEC 15504 ist (vgl. ISO, 2003, Annex I).

Eine Anforderung an das Prozess-Assessmentmodell ist die Festlegung, wie die gesammelten Informationen über den Prozess in die Capability-Bewertung übertragen werden (Translation). Im Fall der vorliegenden Arbeit wurde die Regelung der ISO/IEC 15504 übernommen. Die Prozessattribute werden direkt anhand der Bewertungsskala der ISO/IEC 15504 bewertet, so dass die Notwendigkeit einer Übertragung entfällt. „... there is no need for translation of the data collected against assessment model into the sets of attribute ratings of the reference model. The process attributes within this assessment model are rated directly using the rating scale in ISO/IEC TR 15504-2” (ISO/IEC, 1999, S. 52).

In den folgenden Abschnitten wird das Vorgehen genauer beschrieben.

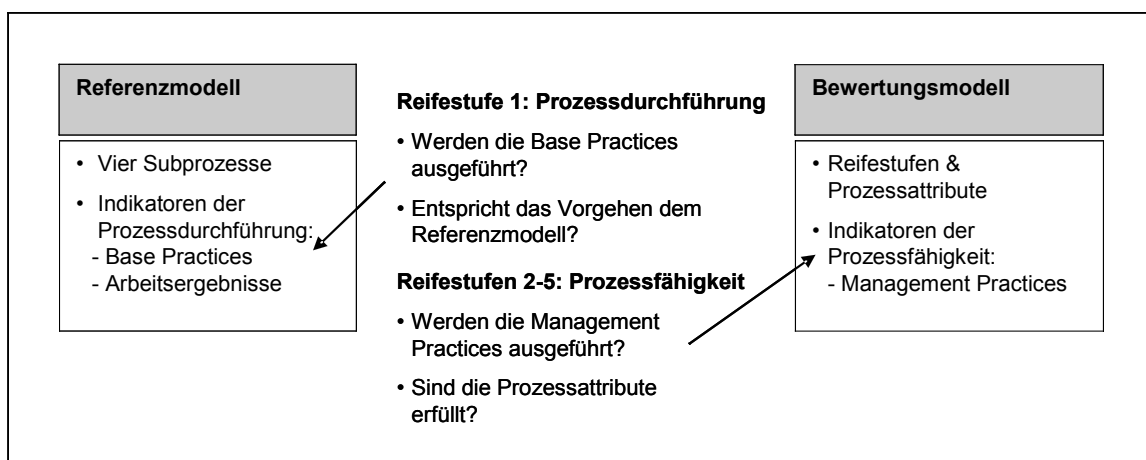
#### 4.2.3.1 Erstellung des Prozess-Assessmentmodells

Der Zweck des **Prozess-Assessmentmodells** besteht darin, den Inhalt und Umfang des Assessments zu definieren. Es entsteht, in dem die ausgewählten Teilprozesse des Referenzmodells und die ausgewählten Fähigkeitsstufen (inklusive der Attribute und Bewertungsskala) des Bewertungsmodells zusammengeführt werden (vgl. auch Abbildung 4.3). Des Weiteren beschreibt es die Indikatoren anhand derer die Capabilitytufen bzw. die Prozessattribute operationalisiert werden.



Inhalt und Umfang des Assessments werden festgelegt durch den Human-centred-Designprozess (HS.3) der ISO/PAS, der aus den Phasen *Context of Use*, *User Requirements*, *Produce Design Solutions* und *Evaluation of Use* besteht. Jeder dieser vier Subprozesse soll bezüglich der Prozessattribute, die durch die ISO/IEC 15504 definiert sind, bewertet werden. Zu diesem Zweck werden die Indikatoren herangezogen, die in der ISO/IEC TR 15504-5 in Form von Management Practices beschrieben sind (vgl. Abschnitt 4.2.2). In Abbildung 4.5 ist dargestellt, dass die Base Practices des Referenzmodells herangezogen werden, um die Capability-Stufe eins zu bewerten und die Fähigkeitsstufen zwei bis fünf anhand der Management Practices des Bewertungsmodells bewertet werden. Die Beschreibung der Prozessattribute befindet sich in Abschnitt 4.2.2, eine vollständige Liste der Prozessattribute und der Management Practices befindet sich im Anhang.

Die Bewertung der Capability-Stufe eins findet demnach auf der Ebene der Base Practices statt. Dies ist der Fall, weil die erste Capability-Stufe auf die operative Durchführung des Prozesses zielt, daher werden hier die operativen Tätigkeiten (definiert über die Base Practices) des Prozesses bewertet. Die Indikatoren der ersten Capability-Stufe beziehen sich daher auf konkrete Arbeitsprodukte und auf grundlegende Aktivitäten.



**Abbildung 4.5: Zuordnung der Base und Management Practices zu den Fähigkeitsstufen**

Ab Capability-Stufe zwei werden die Prozessattribute für den gesamten Subprozess, nicht mehr für jede einzelne Base Practice, bewertet. Zunächst wird das Attribut *Performance Management* (PA1.1) bewertet. Die Indikatoren für dieses Attribut erfassen die Prozessziele (MP2.1.1), den Projektplan (MP2.1.2 und MP2.1.3) sowie die Steuerung der Ausführung (MP2.1.4). Das Attribut *Work Product Management* wird anhand der Indikatoren *Anforderung an die Arbeitsergebnisse* (MP2.2.1), *Dokumentenmanagement* (MP2.2.2 und MP2.2.3) sowie das *Qualitätsmanagement der Dokumente* (MP2.2.4) gemessen.

Auf Capability-Stufe drei werden die beiden Attribute *Prozessdefinition* und *Prozessressourcen* bewertet. Die Indikatoren für Prozessdefinition bewerten das Vorhandensein eines Standardprozesses (MP3.1.1) und dessen Implementierung (MP3.1.2), das Erheben und Interpretieren von Prozessdaten (MP3.1.3 und MP3.1.4) sowie die Anpassung des Standardprozesses (MP3.1.5). Die Prozessressourcen werden über Indikatoren erfasst, die auf die personellen Ressourcen (MP3.2.1 und MP3.2.3) und die Infrastruktur (MP3.2.2 und MP3.2.4) zielen.

Die Fähigkeitsstufen vier und fünf sind nicht im Assessmentmodell enthalten, da die Assessoren und der Verantwortliche bei Siemens sich darauf verständigt haben, den Prozess lediglich bis Stufe drei zu prüfen. Ein Grund dafür war die als äußerst gering eingeschätzte Wahrscheinlichkeit, dass der Prozess die Capability-Stufe Vier erreichen könnte. Ein weiterer Grund besteht darin, dass eine Bewertung der vierten und fünften Capability-Stufe nur dann valide Ergebnisse liefert, wenn nicht nur einzelne Projekte und deren Prozesse bewertet werden, sondern auch andere Funktionsbereiche der Organisation, wie beispielsweise das Qualitätsmanagement oder das generelle Projektmanagement, über mehrere Projekte hinweg betrachtet werden (Stienen, 1999).

#### 4.2.3.2 Prozessanalyse und Abgleich

Der nächste Schritt des Prozess-Assessments bestand in einer ausführlichen Analyse des zu bewertenden UCD-Prozesses bei Siemens Medical Solutions (SMS) – Health Services (HS) – Soarian Clinicals (SC). Die Analyse war notwendig, da das Assessmentverfahren die Zuordnung des Referenzmodells zu dem zu bewertenden UCD-Prozess vorsieht, es aber keine Prozessbeschreibung gab, die für diese Zuordnung hätte verwendet werden können. Die Assessorin erstellte deshalb zunächst die UCD-Prozess-Dokumentation, indem sie die Dokumentation des übergeordneten Produktlebenszyklus analysierte, Interviews mit dem Leiter des UI-Teams führte und die gesammelten Informationen durch eigene Kenntnisse über den Prozess ergänzte<sup>11</sup>.

Ziel der Prozessanalyse war es, eine allgemeingültige Beschreibung zu erhalten, die für alle Projekte in der Abteilung Soarian Clinicals gültig ist. Darüber hinaus sollte sich die Beschreibung auf einem Abstraktionsniveau befinden, das den Prozessbeschreibungen im Siemens internen Qualitäts-Management-System (QMS) entspricht, so dass die neue UCD-Prozessbeschreibung evtl. in das QMS übernommen werden kann. Die neue UCD-Prozessbeschreibung wird als Ergebnis der Prozessanalyse in Kapitel 5 vorgestellt.

Nachdem der UCD-Prozess identifiziert war, wurde festgelegt, welches Projekt anhand von Interviews bewertet werden sollte und welche Interviewpartner rekrutiert werden sollten. Das ausgewählte Projekt und die Interviewpartner werden im Abschnitt 4.3.4 beschrieben.

Die neue UCD-Prozessbeschreibung wurde an den konkreten Prozess des zu untersuchenden Projektes angepasst, indem es mit Details angereichert, verfeinert und als Flussdiagramm dargestellt wurde. Diese Darstellung wurde dann dazu benutzt, bei allen Assessmentteilnehmern ein gemeinsames Verständnis über den zu bewertenden UCD-Prozess und die verwendeten Begrifflichkeiten herzustellen. Das Diagramm wurde im Rahmen von Gruppentreffen vorgestellt, diskutiert und ergänzt bzw. korrigiert. Das überarbeitete Diagramm wurde dann in den Interviews dazu benutzt, den Prozess zu visualisieren, so dass es sehr leicht möglich war zu verdeutlichen, über welche Phase oder Aktivität gesprochen wird.

Der nächste Schritt bestand in dem Abgleich des Referenzmodells mit dem UCD-Prozess. Dazu wurden die Beschreibungen des Referenzmodells jenen der nun vorhandenen Beschreibung des UCD-Prozesses gegenübergestellt. Dabei hat sich herausgestellt, dass es für viele Aktivitäten keine Eins-zu-eins-Entsprechung zwischen den beiden Prozessen gab. Trotz der vorangegangenen Prozessanalyse gelang es den Assessoren nicht, die Aktivitäten der beiden Prozesse einander zuzuordnen. Daher wurden zunächst nur die Phasen der beiden UCD-Prozesse zugeordnet. Die Zuordnung der Aktivitäten wurde erst später in den Assessment-Interviews gemeinsam mit den Ausführenden des Prozesses vorgenommen (siehe Kapitel 5).

#### 4.2.3.3 Kick-off-Meeting

Nachdem die Phasen der beiden Prozesse einander zugeordnet waren, wurden die neue Prozessdarstellung (Flussdiagramm) und die Zuordnung in einem Kick-off-Meeting den fünf Interviewpartnern vorgestellt und diskutiert. Dabei haben sich kleine Veränderungen in der Reihenfolge und Benennung von Aktivitäten und Arbeitsprodukten ergeben, die sofort in das Diagramm eingetragen wurden.

Außerdem wurden die Ziele und das Vorgehen des Assessments erläutert sowie die Fähigkeitsstufen erklärt.

#### 4.2.3.4 Assessment-Interviews

Die Interviews wurden mit fünf Personen, die am UCD-Prozess beteiligt sind, durchgeführt und dauerten zwischen 30 und 120 Minuten (im Schnitt 60 Minuten). Sie wurden von zwei Assessoren in englischer Sprache geführt und digital aufgezeichnet. Der zunächst erstellte Interviewleitfaden sah vor, dass erst alle Prozessphasen auf Capability-Stufe eins überprüft werden, dann alle auf Stufe zwei und zuletzt Stufe drei. Nachdem das erste Interview (mit dem UI-Teamleiter) auf diese Weise durchgeführt worden war, wurde die Reihenfolge umgestellt. Es hatte sich herausgestellt, dass es dem Interviewpartner schwer fiel, sich gedanklich immer wieder mit einer anderen Phase des Prozesses zu beschäftigen. Die neue Reihenfolge sah vor, dass die Prozessphasen der Reihe nach jeweils bis zur Stufe drei

---

<sup>11</sup> Die Assessorin hat Kenntnisse über den UCD-Prozess erlangen können während sie Usability-Projekte bei SMS HS SC über einen gesamten Zeitraum von ca. vier Jahren extern begleitet.

bewertet wurden. Nachdem die Zuordnung der Aktivitäten für die erste Prozessphase vorgenommen worden war, wurde sie von Stufe eins bis Stufe drei bewertet, anschließend wurde die zweite Prozessphase zugeordnet und bewertet usw. bis zur letzten Prozessphase. Dies erleichterte die Beurteilung für die Interviewpartner, da sie sich auf eine Phase und die dazugehörigen Aktivitäten konzentrieren konnten, ohne immer wieder neu darüber nachdenken zu müssen, auf welche Aktivitäten bzw. Prozessphase sich die Bewertungsindikatoren beziehen. Die Fragen bzw. Indikatoren wurden nicht verändert, nur deren Reihenfolge. Der endgültige Interviewleitfaden befindet sich im Anhang A.

Zunächst wurde also die noch ausstehende Zuordnung der Aktivitäten zwischen Referenzmodell und UCD-Prozess für alle vier Prozessphasen vorgenommen. Dazu wurde den Interviewpartnern die Aktivität der ISO/PAS 18152 vorgelesen und gefragt, welcher Aktivität im Siemens UCD-Prozess diese entspricht. Die Nennung der Aktivität, der entsprechenden Arbeitsergebnisse und der ausführenden Rolle wurden von einem der beiden Assessoren in eine Tabelle eingetragen.

Zur Bewertung der einzelnen Management Practices wurde zunächst gefragt, ob diese durchgeführt wird, dann in welcher Ausprägung. Dazu wurde die Ordinalskala mit den vier Stufen „not achieved“, „partly achieved“, „largely achieved“ und „fully achieved“ verwendet. Dabei wurde der Empfehlung der ISO/IEC 15504 gefolgt, die Prozentangaben (siehe Tabelle 4.7) als Hilfestellung anzugeben.

Die ISO/IEC 15504 sieht an dieser Stelle nur die Einstufung der Prozessattribute vor, nicht jedoch die Einstufung jeder einzelnen Management Practice. Im Rahmen dieses Assessments wurden aber alle Management Practices auf diese Weise bewertet. Dies geschah aus zwei Gründen. Erstens sollten im Rahmen des Assessments konkrete Verbesserungsmaßnahmen vorgeschlagen werden. Daher war es wichtig in Erfahrung zu bringen, welche Aktivitäten in welcher Ausprägung durchgeführt werden, um dort mit spezifischen Verbesserungsmaßnahmen ansetzen zu können. Der zweite Grund bestand darin, dass die Interviewpartner eine Beurteilung über die Verständlichkeit, den Abstraktionsgrad und die Vollständigkeit der Management Practices abgeben sollten (siehe Abschnitt 4.1.3.2). Daher war es notwendig, dass die Interviewpartner sich mit jeder Management Practice auseinandersetzen.

Die hier beschriebene Vorgehensweise wurde in zwei Fällen abgekürzt. Da die beiden Interviewpartner aus dem Qualitätsmanagement und Projektmanagement keine Aussagen über die konkreten Aktivitäten (Base Practices) und Arbeitsprodukte des UCD-Prozesses machen konnten, wurden mit ihnen jeweils nur die Capability-Stufen zwei und drei bewertet.

### 4.2.3.5 Checkliste

Wie erwähnt, wurden die Interviews mit Personen eines bestimmten Projektes durchgeführt und der entsprechende UCD-Prozess bewertet. In der Abteilung Soarian Clinicals, in der das Assessment stattgefunden hat, wurden allerdings mehrere Projekte gleichzeitig durchgeführt (siehe auch Beschreibung des Unternehmens, Abschnitt 4.3). Diese weiteren Projekte sollten ebenfalls bewertet werden. Da es aus zeitlichen und logistischen Gründen nicht möglich war, alle Prozesse anhand des oben beschriebenen Vorgehens (Interviews mit mehreren Beteiligten) zu bewerten, wurde eine andere Methode gewählt. Die Base Practices und Management Practices wurden in einer Checkliste zusammengestellt, die von dem jeweiligen UI-Analysten in einem Projekt als Selbst-Assessment ausgefüllt werden sollte (siehe Anhang B). Die Checkliste bestand aus einer Tabelle, in der die vier Phasen des UCD-Prozesses von Capability-Stufe eins bis drei bewertet werden sollten. Für die Capability-Stufe eins waren die jeweiligen Base Practices aufgeführt, so dass diese einzeln bewertet werden konnten. Zusätzlich sollten die entsprechenden Arbeitsprodukte benannt werden. Die Bewertung der Fähigkeitsstufen zwei und drei bezog sich auf die jeweiligen Prozessattribute insgesamt, d. h. hier wurde nicht jede einzelne Management Practice bewertet. Dadurch sollte der Aufwand für die Ausfüllenden möglichst gering gehalten werden. Zudem bestand die Annahme, dass die mit der Checkliste bewerteten Projekte wahrscheinlich bereits auf der ersten Capability-Stufe Verbesserungspotentiale aufweisen, die es ermöglichen, sinnvolle Maßnahmen abzuleiten. Für die ggf. festgestellten Schwachstellen im Bereich der Management Practices könnte im Anschluss an die Auswertung der Checkliste dann, je nach Bedarf und vorhandenen Ressourcen, eine genauere Betrachtung der Prozessattribute erfolgen.

Die Checkliste wurde den UI-Analysten in einem gemeinsamen Treffen vorgestellt und als elektronische Datei zur Verfügung gestellt. Den UI-Analysten wurde zwei Wochen Zeit zum Ausfüllen gegeben. Die ausgefüllten Checklisten sollten dann per E-Mail an die Assessoren geschickt werden. Außerdem standen die Assessoren in diesem Zeitraum für Fragen per E-Mail oder Telefon zur Verfügung.

Der Einsatz der Checkliste als zusätzliche Vorgehensweise ermöglichte außerdem die Beurteilung des Bewertungsinstruments auch hinsichtlich dieser Methode (siehe Kapitel 6). Dazu wurden die Ausfüllenden gebeten, in der Checkliste selbst Anmerkungen einzufügen, die Verständlichkeit der Formulierungen oder die Benutzbarkeit der Checkliste betreffend. Außerdem bestand die Möglichkeit, weitergehende Anmerkungen per E-Mail an die Assessoren schicken.

#### **4.2.3.6 Auswertung und Diskussion der Ergebnisse**

Zur Überprüfung der Zuordnung der Base Practices zu den UCD-Aktivitäten des bewerteten Prozesses wurden alle Interviews abgehört. Die Aussagen der Interviewpartner wurden inhaltlich zusammengefasst und die Aufzeichnungen der Assessoren, die während der Interviews erstellt worden waren, wurden dabei ergänzt. Des Weiteren wurde bewertet, inwieweit die Base Practices abgedeckt sind und eine entsprechende Beurteilung auf der Skala von 1 = not achieved bis 4 = fully achieved abgegeben (siehe Abschnitt 5.2).

Anschließend wurde für alle Bewertungen Median und Range berechnet und in ein vorläufiges Ergebnisprofil übertragen. Die Ergebnisse wurden den Assessmentteilnehmern in einem gemeinsamen Treffen vorgestellt. Jene Aktivitäten (sowohl Base Practices als auch Management Practices), die einen Range = 3 aufwiesen (also sowohl mit 1 als auch mit 4 bewertet waren), wurden zur Diskussion gestellt. Ziel dabei war es zu klären, worauf diese sehr unterschiedlichen Einschätzungen beruhen und eine Annäherung auf eine Spannweite kleiner als drei zu erreichen. Nachdem alle in diesem Sinne kritischen Bewertungen besprochen und geändert worden waren, wurde das endgültige Ergebnisprofil fertig gestellt (siehe Abschnitt 5.2.2).

Die Auswertung der Checklisten erfolgte in zwei Schritten. Zunächst wurden die Bewertungen einer Checkliste in ein Ergebnisprofil übertragen. Für die erste Capability-Stufe wurden die Bewertungen der Base Practices zum Median zusammengefasst. Die Bewertungen der Attribute auf den Fähigkeitsstufen zwei und drei konnten direkt in ein Ergebnisprofil übertragen werden. Da eine Checkliste immer für ein Projekt ausgefüllt worden war, ergab sich somit für jedes Projekt ein eigenes Ergebnisprofil. Im zweiten Schritt wurden die Bewertungen der Projekte einander gegenüber gestellt und für die einzelnen Subprozesse verglichen (siehe Abschnitt 5.2.3).

#### **4.2.3.7 Ableitung von Maßnahmen zur Prozessverbesserung**

Nachdem die Ergebnisse auf oben beschriebene Weise erstellt worden waren, wurden einerseits generelle Empfehlungen ausgesprochen, an welchen Punkten Maßnahmen ansetzen können. Dazu zählt die gezielte Verbesserung jener Aktivitäten, die innerhalb eines Projektes die geringste Capability-Bewertung erhalten haben. Ein anderer Ansatzpunkt war die vergleichende Betrachtung über Projekte hinweg mit dem Ziel, in jenen Projekten, die eine relativ geringe Capability-Bewertung haben, konkrete Maßnahmen zu initiieren, um alle Projekte auf eine ähnliche Capability-Stufe zu bringen. Dies könnte bspw. mittels eines gezielten Wissenstransfers zwischen den Projektbeteiligten geschehen.

Während das Assessment durchgeführt wurde, haben sich die organisatorischen Rahmenbedingungen insofern verändert, als dass eine neue Entwicklungsmethodik eingeführt wurde. Durch diese Umstellung kam zu der ursprünglichen Zielsetzung, den UCD-Prozess zu analysieren und zu verbessern, noch ein weiterer Aspekt hinzu. Die Maßnahmen zur Prozessverbesserung sollten mit der neuen Entwicklungsmethodik in Einklang gebracht werden. Die Einführung der neuen Entwicklungsmethodik wurde also als Chance gesehen, die dadurch entstehenden Anpassungserfordernisse auf Seiten des UCD-Prozesses zur Verbesserung der Prozess-Capability zu nutzen.

Die Ergebnisse des Assessments wurden in einem Bericht zusammengefasst und, je nach erreichter Capability-Stufe, unterschiedliche Arten von Maßnahmen empfohlen. Die konkrete Planung und Umsetzung spezifischer Maßnahmen wurde im Anschluss von den UI-Analysten in den jeweiligen Projekten und dem UI-Teamleiter vorgenommen.

### **4.3 Darstellung des Untersuchungskontextes**

In diesem Abschnitt wird der Bereich des Unternehmens *Siemens Medical Solutions* beschrieben, in dem das Prozess-Assessment stattgefunden hat. Zunächst wird dargestellt, wie der heutige UCD-Prozess und das UI-Team entstanden sind und welche Gründe aus Sicht der Organisation zu der Bewertung des UCD-Prozesses geführt haben. Danach erfolgt die Beschreibung der Unternehmensstruktur, wobei in Aufbau- und Ablauforganisation (Bokranz, 1994; Kosiol, 1976) unterschieden wird.

Aufgrund der hohen Komplexität des strukturellen Aufbaus konzentriert sich die Darstellung auf den Funktionsbereich des Produktmanagements, da dieser verantwortlich für die Durchführung des UCD-Prozesses ist.

#### 4.3.1 Ausgangssituation und Ziele des Unternehmens

Siemens Medical Solutions, ein Bereich des Siemens-Konzerns, ist zuständig für die Entwicklung und Herstellung medizinischer Geräte und Software für den medizinischen Kontext. Eines der Softwareprodukte von Siemens Medical Solutions ist ein Krankenhausinformationssystem namens SOARIAN<sup>TM</sup>. Die Software unterstützt sowohl sämtliche Vorgänge aus dem medizinisch-pflegerischen Bereich (Anamnese, Diagnose, Behandlungspläne, Medikation, Patientenakte etc.) als auch aus dem Bereich der Verwaltung (Aufnahme und Entlassung von Patienten, Verrechnung mit den Krankenkassen etc.). Detaillierte Beschreibungen des Produktes SOARIAN<sup>TM</sup> finden sich im Internet unter [http://www.healthcare.siemens.com/soarian/de/index\\_flash.html](http://www.healthcare.siemens.com/soarian/de/index_flash.html). SOARIAN<sup>TM</sup> ist modulweise aufgebaut, d. h. für die unterschiedlichen medizinischen Bereiche eines Krankenhauses gibt es entsprechende Module in der Software. Die Module können je nach den Bedürfnissen des Krankenhauses zusammengesetzt werden. Beispiele für solche Module sind „Oncology“ für den Onkologie-Bereich, „Operation Room“ für alle Vorgänge rund um den Operationssaal oder „Cardiology“ für den Kardiologie-Bereich. Zu den Nutzern der Software zählen sowohl Ärzte und Pflegepersonal als auch Beschäftigte in der Verwaltung. Das Produkt wird seit dem Jahr 2000 entwickelt und ist in Teilen bereits in Benutzung, hauptsächlich auf dem US-amerikanischen Markt aber auch in einigen Ländern Europas.

Zum Zeitpunkt des Projektbeginns im Jahr 2000 existierten bei Siemens Medical Solutions mehrere Produktentwicklungsstränge, die sich hinsichtlich der anvisierten Märkte, der verwendeten Technologien und Funktionalität stark überlappten. Daher wurde entschieden, diese Entwicklungsstränge zu einem Produkt zu konsolidieren. Innerhalb der Entwicklungsstränge gab es für das jeweilige UI zuständige Teams, die sich sowohl von ihren Aufgabenbereichen als auch von ihrer organisationalen Verankerung voneinander unterschieden. Beispielsweise gab es ein Team, das lediglich für die Usability-Tests gegen Ende des Entwicklungsprozesses, kurz bevor ein Produkt bei Beta-Kunden installiert wurde, hinzugezogen wurde. Ein anderes Team war hauptsächlich durch externe Berater besetzt, wieder ein anderes war als zentrales UI-Team in der Entwicklungsabteilung verankert. Im Laufe der Konsolidierung der Produktentwicklungsstränge wurden auch die Teams zu einem neuen, zentralen UI-Team zusammengeführt. Im gleichen Zuge wurde auch damit begonnen, den UCD-Prozess systematisch zu planen und sukzessive einzuführen (Zimmermann & Anderson, in prep.).

Ein Aspekt, der sowohl die Konsolidierung der Entwicklungsstränge als auch die Installation eines neuen UCD-Prozesses angestoßen hat, ist die veränderte Erwartungshaltung auf Seiten der Kunden. Nicht mehr nur die Funktionalität der Software ist alleine ausschlaggebend für die Zufriedenheit der Kunden und deren Kaufentscheidung. Nicht-funktionale Eigenschaften wie beispielsweise die schnelle Einarbeitung der Mitarbeiter, ohne aufwändige Schulungsmaßnahmen durchführen zu müssen, eine effiziente und effektive Arbeitsweise mit der Software und nicht zuletzt die Akzeptanz der Software durch die ärztlichen Nutzer, haben immer mehr Bedeutung gewonnen und sind zu einem wichtigen Erfolgsfaktor für ein Softwareprodukt geworden (Metzker & Reiterer, 2002; Thaller, 2001).

In den vergangenen fünf Jahren hat sich sowohl ein Usability-Team entwickelt, das zurzeit 14 Personen umfasst, als auch ein UCD-Prozess etabliert, der in alle laufenden Projekte integriert ist. Die Entstehung dieses Prozesses kann hauptsächlich auf das Engagement einzelner Personen zurückgeführt werden, die sich dafür eingesetzt haben, dass sich die Entwicklung der Nutzerschnittstelle an anerkannten Prozessmodellen orientiert und etablierte Methoden (best practices) zum Einsatz kommen<sup>12</sup>. Die Entstehung des Prozesses kann also als bottom-up beschrieben werden. Ebenso wichtig wie das Engagement Einzelner war die Unterstützung des Managements, das die entsprechenden Rahmenbedingungen, zu denen vor allem personelle Ressourcen aber auch die Infrastruktur zählen, geschaffen hat. Allerdings ist die Beschreibung des UCD-Prozesses im Rahmen der Standard-Prozessdokumentation bisher nicht vorhanden.

---

<sup>12</sup> Hauptsächlich ging die Initiative von Frau Dr. Susanne Laumann und Herrn Dirk Zimmermann aus, mit Unterstützung externer Berater wie bspw. der Beratungsfirma Cognetics oder des Usability-Teams des C-LAB, in dem auch die Autorin der vorliegenden Arbeit mitgearbeitet hat.

Nachdem das Team und der Prozess über einen Zeitraum von fünf Jahren entwickelt wurden und heute als akzeptiert und integriert betrachtet werden können (vgl. Woletz & Zimmermann, 2005, 2004), war es für das Unternehmen von Interesse, etwas über die Qualität des Prozesses in Erfahrung zu bringen. Ziel der Prozessbewertung aus Sicht der Organisation und des Usability-Teams war es daher, den Prozess hinsichtlich seiner aktuellen Qualität zu bewerten und ggf. Verbesserungspotentiale zu identifizieren. Im Laufe des Assessments kam noch ein weiterer Punkt hinzu. Die Organisation hat, während das Assessment durchgeführt wurde, die Umstellung des Softwareentwicklungs-Prozesses beschlossen. Die Methode wurde vom V-Modell-Vorgehen (Dröschel & Wiemers, 2000) auf die Methode des Agilen Entwickelns umgestellt. Agile Entwicklungsmethoden zielen auf die schnelle Entwicklung lauffähiger Software, so dass Rückmeldungen und neue Anforderungen von Kunden in kurzen Iterationszyklen berücksichtigt werden können (siehe Sommerville, 2004). Da die Umstellung der Entwicklungsmethodik Auswirkungen auf den UCD-Prozess haben würde, war es den UI-Teammitgliedern ein Anliegen zu identifizieren, welche Aktivitäten die Qualität des UCD-Prozesses bestimmen, so dass diese während der Umstellung nicht verloren gehen und die erreichte Prozessqualität erhalten bleibt. Zusammengefasst sind aus Sicht der Organisation also folgende Ziele mit dem Prozess-Assessment verbunden:

- Bewertung der Qualität des aktuellen UCD-Prozesses (Ist-Zustand),
- Identifizierung von Verbesserungspotentialen,
- Ableitung von konkreten Verbesserungsmaßnahmen und
- Identifizierung der Aktivitäten, die die festgestellte Prozess-Qualität wesentlich determinieren.

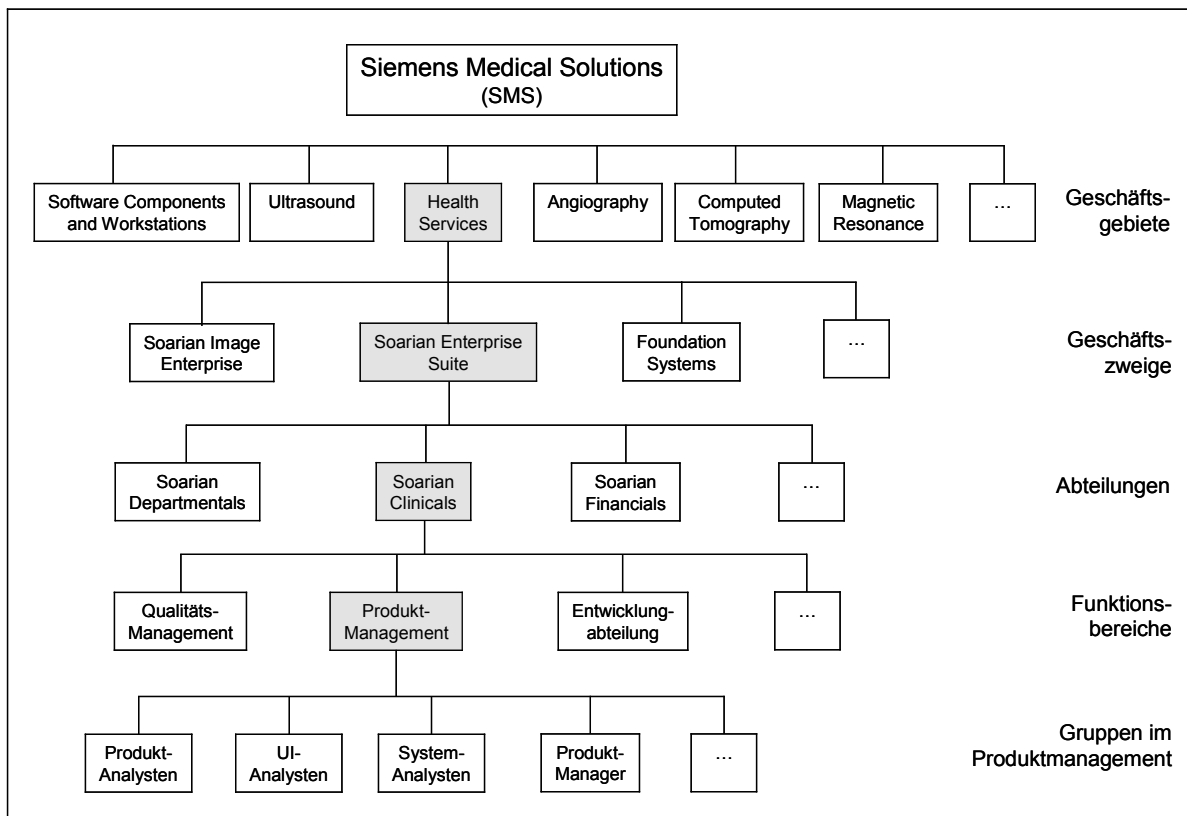
Um diese Fragen beantworten zu können, wurde der UCD-Prozess, so wie er in der Abteilung *Soarian Clinicals* von Siemens Medical Solutions durchgeführt wurde, mithilfe des oben beschriebenen Verfahrens bewertet. Wie bereits erwähnt, wurde das Verfahren einmal anhand von Interviews innerhalb eines ausgewählten Projektes durchgeführt. Die verbleibenden Projekte wurden mithilfe von Checklisten bewertet. Das ausgewählte Projekt sowie die Interviewpartner werden in Abschnitt 4.3.4 beschrieben.

In den nun folgenden Abschnitten wird die Aufbau- und Ablauforganisation bei Siemens Medical Solutions vorgestellt. Die Darstellung beschränkt sich dabei auf jene Abteilung, die mit Rollen im UCD-Prozess vertreten ist. Zur besseren Einordnung dieser Abteilung wird ein kurzer Überblick über die Organisationsstruktur bei Siemens Medical Solutions gegeben.

### 4.3.2 Aufbauorganisation

Zum Bereich Siemens Medical Solutions gehört das Geschäftsgebiet Health Services, das wiederum in mehrere Geschäftszweige unterteilt ist. Ein Geschäftszweig nennt sich *Soarian Enterprise Suite*, der wiederum die Abteilung *Soarian Clinicals* (siehe Abbildung 4.6) umfasst, die ihren Standort in Malvern, USA, hat. Dort wird das oben erwähnte Krankenhausinformationssystem, das den Namen SOARIAN<sup>TM</sup> trägt, entwickelt.

Innerhalb von *Soarian Clinicals* gibt es mehrere Funktionsbereiche, wie bspw. das Qualitätsmanagement, das für die Überwachung und Steuerung der Prozess- und Produktqualität zuständig ist, dazu zählen u. a. die Einhaltung von gesetzlichen Regularien, Zertifizierungen sowie Integrations- und Systemtests. Weitere Funktionsbereiche sind die Entwicklungsabteilung, die zuständig für den kompletten softwaretechnischen Entwicklungsprozess ist, und das Produktmanagement. Dieses ist für die Definition der Produkte zuständig. Eine genauere Beschreibung der Aufgaben des Produktmanagements befindet sich weiter unten in diesem Abschnitt.



**Abbildung 4.6: Organisationsstruktur Siemens Medical Solutions**

Die oberen beiden Ebenen des Organigramms entsprechen einer divisionalen Organisationsstruktur, die beiden nachfolgenden Ebenen einer funktionalen Organisationsstruktur (vgl. Kieser & Kubicek, 1992, S. 86 ff).

Das in dieser Arbeit beschriebene Prozess-Assessment findet innerhalb der Abteilung *Soarian Clinicals* (SC) statt. Dort wird das Krankenhausinformationssystem SOARIAN<sup>TM</sup> entwickelt. Wie bereits erwähnt, findet die Entwicklung modulweise statt. Für jedes Modul wird ein Projekt initiiert, das jeweils von einem Projektteam durchgeführt wird und von der Produktidee bis zur Markteinführung des Produktes läuft. Die Projektteams sind aus Rollen der verschiedenen Funktionsbereiche besetzt (siehe Abbildung 4.7). Auf dieser Ebene der Organisationsstruktur sind somit die Projekte und Funktionsbereiche in einer Matrix organisiert.

Zum Zeitpunkt des hier beschriebenen Assessments liefen neun Projekte parallel. Da die Projekte zu unterschiedlichen Zeitpunkten gestartet wurden, befinden sie sich in unterschiedlichen Stadien. So sind bspw. einige Software-Module bereits bei Kunden installiert während sich andere Projekte erst in der Konzeptionsphase befinden.

Die Projektteams lassen sich wiederum in zwei Teams einteilen: das Produktmanagement-Team, welches organisatorisch dem Produktmanagement zugeordnet ist (in Abbildung 4.7 hell dargestellt), und das Entwicklungsteam, das der Entwicklungsabteilung angehört (in der Abbildung dunkel dargestellt). Die Aufgabe des Produktmanagement-Teams ist es, eine Produktdefinition zu erstellen, die sämtliche Anforderungen an das Produkt spezifiziert. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Produktdefinition ist der Entwurf der Nutzerschnittstelle, der mittels des UCD-Prozesses erstellt wird. Die gesammelten Anforderungen und die daraus entwickelte Produktspezifikation werden an das Entwicklungsteam weitergegeben, das für die technische Umsetzung, das Codieren, zuständig ist. Diese Zweiteilung des Projektteams ist darauf zurückzuführen, dass der Softwareentwicklungsprozess dem V-Modell entspricht. Beschreibungen zum V-Modell finden sich bei Dröschel und Wiemers (2000). Zeitlich betrachtet erarbeitet also zunächst das Produktmanagement-Team die Produktspezifikation und anschließend übernimmt das Entwicklungsteam die Realisierung, wobei es während der Elaboration-Phase (siehe unten) zu einer Überlappung der Aktivitäten kommt.

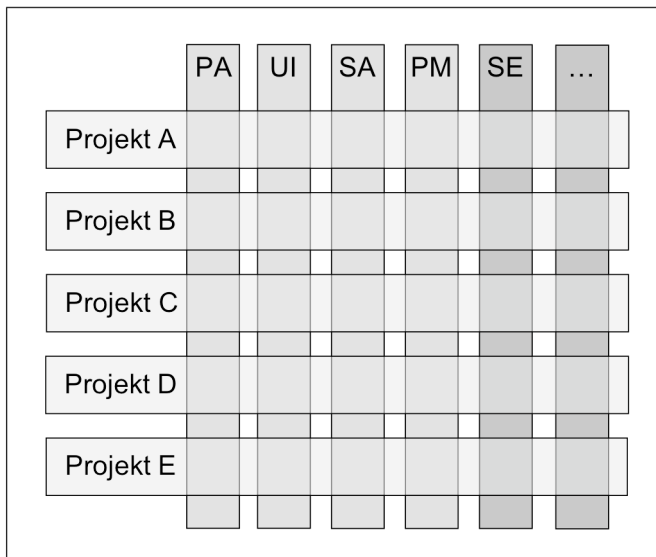


Abbildung 4.7: Projekt-Matrix-Organisation bei Siemens Medical Solutions HS SC

Die Leitung des Projektteams wird gemeinsam von einem Produktmanager und einem Projektleiter übernommen, der aus der Entwicklungsabteilung kommt. Letzterer ist zuständig für die Ressourcenverwaltung und Projektpläne und sorgt für die Einhaltung der Meilensteine und termingerechte Abgabe der Arbeitspakete (Deliverables). Er ist somit für die Abwicklung des Projektes verantwortlich. Der Produktmanager stellt den finanziellen Erfolg des Projektes und des Produktes sicher, er ist daher eher dem Markt und den Kunden zugewandt.

Ein Produktmanagement-Team umfasst in der Regel neben dem Produktmanager weiterhin etwa 5 bis 12 Produktanalysten, einen UI-Analysten und einen Systemanalysten. Die UI-Analysten selbst bilden aber auch ein eigenes, zentrales Team. Dieses wird als UI-Team bezeichnet und besteht zurzeit aus 14 Personen. Die Produktmanagement-Teams und das UI-Team sind in Abbildung 4.8 vereinfacht dargestellt.

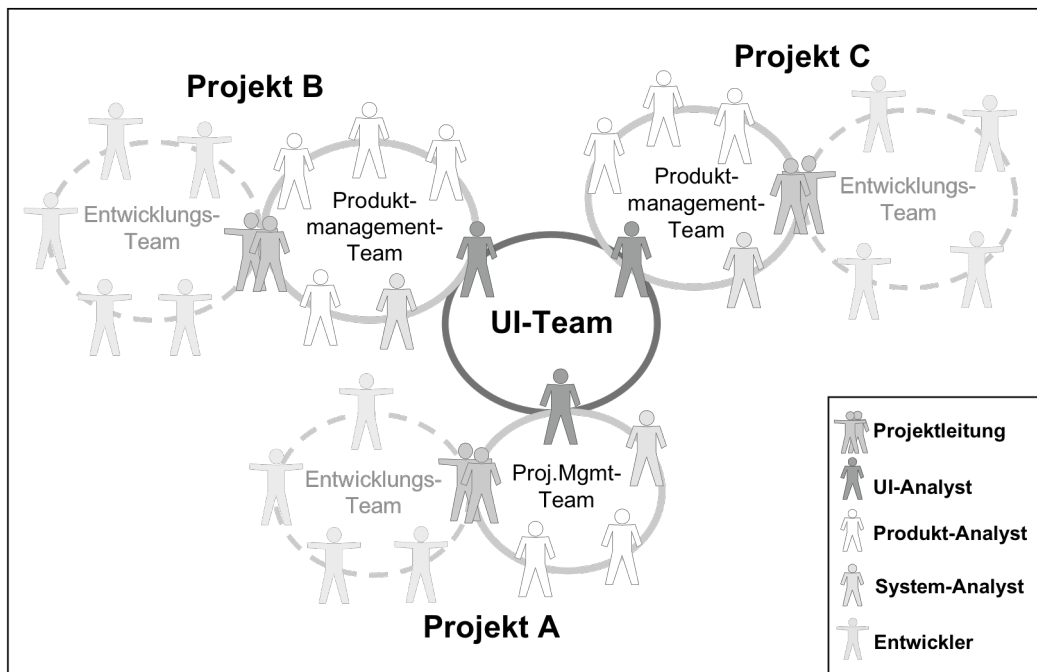


Abbildung 4.8: Produktmanagement- und UI-Team bei Siemens Medical Solutions HS SC



Für das Assessment wurde ein Projekt ausgewählt, dessen UCD-Prozess bewertet werden sollte. Da der UCD-Prozess ausschließlich vom Produktmanagement-Team ausgeführt wird, werden die Rollen und Aufgaben der Produktmanagementgruppen nun genauer beschrieben. Der UCD-Prozess selbst wird in Kapitel 5 vorgestellt.

Zum Funktionsbereich Produktmanagement gehören u. a. die folgenden Gruppen<sup>13</sup>:

Die *Produktmanager* sind verantwortlich für die Betreuung von Produkten und Systemen, von der Produktdefinition bis zur Abkündigung. Sie beschreiben u. a. den anvisierten Markt und Kundengruppen sowie Geschäftsmodelle und definieren, wie das Produkt für diesen Markt auszusehen hat. Zu ihren Aufgaben zählen die Markt- und Kundenanalyse und das Entwickeln der Marktstrategie, die Produktplanung und die Begleitung des Produktentstehungsprozesses, die Finanzplanung und das Überwachen der Geschäftszahlen. Gemeinsam mit einem Projektleiter, der in der Regel aus der Entwicklungsabteilung kommt, sind sie für ein Entwicklungsprojekt verantwortlich.

Die *Produktanalysten* sind Experten in der medizinischen Domäne. Meist verfügen sie über praktische Erfahrungen im klinischen Bereich, da sie entweder medizinische Hilfsberufe wie bspw. MTA oder Berufe aus dem pflegerischen Bereich ausgeübt haben. Sie sind zuständig für die Produktspezifikation, d. h. sie ermitteln im Rahmen von Nutzer- und Aufgabenanalysen funktionale und nicht-funktionale Anforderungen, die das Produkt erfüllen muss. Die Anforderungen werden in Form von Nutzerprofilen, Anwendungsszenarien und anderen Spezifikationsdokumenten (z. B. Use Cases, Storyboard etc.) beschrieben.

Die *UI-Analysten* entwerfen auf Basis dieser Informationen und unter Berücksichtigung von Style Guides die Nutzerschnittstelle. Außerdem sind sie zuständig für die Validierung der Konzepte und der Gestaltung der Nutzerschnittstelle. Sie sind Experten im Bereich Interaktions-Design und/oder Usability Engineering.

Die *Systemanalysten* sind Experten für die objekt-orientierte Analyse sowie die Datenbankarchitektur und sind verantwortlich für technische Anforderungen, die objektorientierte Modellierung und Analyse (OOA) (Jacobson, Christerson, Jonsson & Övergaard, 1992; Rumbaugh, Blaha, Premerlani, Eddy & Lorensen, 1991). Sie erstellen die OOA-Modelle, die Performance Matrix und führen Risiko- und Security-Analysen durch.

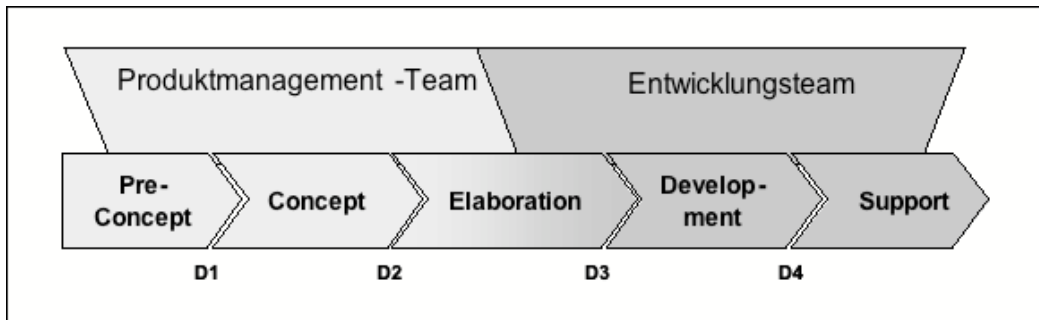
### 4.3.3 Ablauforganisation

Die Ablauforganisation ist ein weiteres wichtiges Beschreibungsmerkmal einer Organisation (Grochla, 1980; Bokranz, 1994; Kosiol, 1976). Sie umfasst die Fertigungsabläufe bzw. die Transformationsprozesse in einer Organisation (Input zu Output). Hier soll der Ausschnitt der Ablauforganisation beschrieben werden, der für die vorliegende Evaluationsstudie relevant ist: Der UCD-Prozess und der übergeordnete Produktlebenszyklus. Die Phasenverläufe des UCD-Prozesses orientieren sich am übergeordneten Produktlebenszyklus. Der Produktlebenszyklus gibt bspw. Zeitpunkte innerhalb des Prozessverlaufs vor (Decision Points D1 bis D4), zu denen grundlegende Entscheidungen über den weiteren Projektverlauf gefällt werden. Die Darstellung des Produktlebenszyklus kann hier nicht umfassend erfolgen und beschränkt sich daher auf die Aspekte, die notwendig sind, um den prinzipiellen Ablauf des UCD-Prozesses innerhalb des Produktlebenszyklus zu verdeutlichen. Die detaillierte Beschreibung des UCD-Prozesses ist das Ergebnis der Prozessanalyse und wird daher in Kapitel 5 beschrieben.

Der Produktlebenszyklus beschreibt die Entwicklung eines Produktes von der Idee über die Realisierung bis hin zur Auslieferung und der Abkündigung des Produktes. Der Produktlebenszyklus ist in die fünf Phasen *Pre-Concept*, *Concept*, *Elaboration*, *Development* und *Support* untergliedert (siehe Abbildung 4.9). Die ersten beiden Phasen sind Planungs- und Projektvorbereitungsphasen. Während der beiden nachfolgenden Phasen wird das Produkt entworfen und implementiert. Die letzte Phase ist die Nutzungsphase, d. h. das Produkt ist auf dem Markt und wird von den Nutzern eingesetzt. Am Ende einer jeden Phase und damit auch vor Beginn einer neuen Phase steht ein so genannter Decision Point (D1 bis D5). Dieser markiert einen Zeitpunkt, zu dem grundsätzliche Entscheidungen das Projekt oder Produkt betreffend gefällt werden.

---

<sup>13</sup> Die Aufgaben des Produktmanagements werden hier nur ausschnittsweise beschrieben. Die Beschreibung beschränkt sich auf die Aufgaben, die für den UCD-Prozess relevant sind.



**Abbildung 4.9: Produktlebenszyklus von Siemens Medical Solutions HS SC**

In der Pre-Concept-Phase geht es darum, die Möglichkeiten eines neuen Produktes auszuloten. Es werden Ideen gesammelt, Risiken analysiert, technische und finanzielle Machbarkeitsstudien durchgeführt, Projektumfang (Scope) und -ziele definiert und ein genereller Plan erstellt. Basierend auf den Analysen wird am Ende der Phase (D1) entschieden, ob das Projekt in die Concept-Phase gehen kann und entsprechend Ressourcen zur Verfügung gestellt werden.

Während der Concept-Phase wird das Projekt konkret geplant, d. h. die notwendigen Schritte und Aktivitäten für alle Prozesse und Subprozesse werden festgelegt und ggf. in die Wege geleitet. Zu diesem Zeitpunkt werden Ressourcen allokiert, Gelder bereitgestellt, Geschäftsziele definiert, die Produktstrategie wird entwickelt, Markt- und generelle Kundenanforderungen werden erhoben. Am Ende dieser Phase steht die Entscheidung, mit der Entwicklung des Produktes zu beginnen (D2).

Die Elaboration-Phase steht im Zeichen des Produktentwurfs. Zunächst werden durch das Produktmanagement-Team die bisher erhobenen Anforderungen detailliert und ergänzt. Anschließend werden die Informationsarchitektur der Nutzerschnittstelle und die Navigation sowie grundlegende Aufgaben- und Rollenkonzepte entwickelt. Die Konzepte werden iterativ verfeinert und gegen Ende der Phase in die graphische Gestaltung überführt. Das Entwicklungsteam beginnt in dieser Phase ebenfalls mit dem Entwurf des Systems. Die notwendigen Schritte sind die Erstellung der Software-Architektur, Datenbankenstrukturen, OOA-Modelle etc. Am Ende der Elaboration-Phase steht die Entscheidung (D3), mit der Implementierung des Produktes und somit auch mit der Development-Phase zu beginnen.

In der anschließenden Development-Phase wird das Produkt implementiert, integriert und getestet. Neben der eigentlichen Software werden auch Dokumentation und Nutzerschulungen erstellt. Im abschließenden Decision Point (D4) wird entschieden, ob bzw. wann das neue Produkt auf den Markt gebracht werden wird. Ein wichtiger Entscheidungsfaktor an dieser Stelle ist das Ergebnis des so genannten *Customer Usage Tests (CU-Test)*. Dieser Test stellt die Bewertung durch Beta-Kunden dar, die das vorläufige Produkt bezüglich seiner Nutzbarkeit im klinischen Kontext bewerten. Dabei wird nicht nur bewertet, ob das Produkt fehlerfrei funktioniert, sondern auch, ob es den Anforderungen der Nutzer entspricht. Sollten die Nutzer während des Einsatzes Probleme entdecken, werden diese in Änderungsanforderungen übertragen. Ein Beispiel für eine solche Änderungsanforderung kann das Entfernen eines Pop-up-Menüs sein, das wichtige Informationen auf dem Hauptbildschirm verdeckt. Das Produkt wird dann ggf. geändert. Dies bedeutet sowohl, dass extra Ressourcen (in der Regel aus der Entwicklung) bereitgestellt werden müssen, die eigentlich schon für andere Aufgaben eingeplant sind als auch, dass sich der D4-Entscheid nach hinten verschiebt. Mit anderen Worten: Änderungsanforderungen, die aus dem CU-Test hervorgehen, bedeuten eine Verzögerung im Projektplan, denn bevor die Änderungsanforderungen nicht berücksichtigt wurden, kann das Produkt nicht auf den Markt gebracht werden. Änderungsanforderungen, die als weniger kritisch eingestuft werden, können auch in die nächste Produktversion übernommen werden. In diesem Fall führt das zu einer Verlangsamung des Innovationsprozesses, da die Anzahl der Anforderung für ein neues Produkt begrenzt ist. Dies unterstreicht zum einen die Wichtigkeit der Kunden- und Nutzeranforderungen und zum anderen die Bedeutung eines hochwertigen UCD-Prozesses.

Mit der Auslieferung und Installation beginnt die Support-Phase. Während das Produkt auf dem Markt ist, werden die Kunden bzw. Nutzer betreut, das System wird instand gehalten und gepflegt. Während dieser Phase können auch Informationen über den Einsatz des Produktes im reellen Nutzungskontext gesammelt werden. Diese Informationen können wiederum in der Entwicklung einer neuen Produkt-

version berücksichtigt werden. Die Support-Phase ist die letzte im Produktlebenszyklus und läuft bis zur Abkündigung des Produktes.

Die Siemens-interne Dokumentation des Produktlebenszyklus umfasst weitere 15 Geschäftsprozesse, wie z. B. den *Business Solution Management Prozess*, den *Solution Marketing Prozess* und den *Solution Validation Prozess*. Diese sind für die weitere Betrachtung des UCD-Prozesses nicht unmittelbar relevant und werden daher nicht weiter ausgeführt. Zwei dieser 15 Prozesse sind allerdings im engeren Zusammenhang mit dem UCD-Prozess zu sehen, das sind der *Requirement Management Prozess* und der *Solution Development Prozess*.

Im Rahmen des Requirement Management Prozesses werden sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen ermittelt, analysiert, bewertet, verfolgt etc. Diese Anforderungen sind sowohl für den Solution Development Prozess als auch für den UCD-Prozess relevant. Im Verlauf des Solution Development Prozesses werden alle Anforderungen von der Entwicklungsabteilung in eine lauffähige Software übertragen und getestet. Mit anderen Worten: Im Requirement Management Prozess werden die Grundlagen für den Development und den UCD-Prozess gelegt. Dies ist insofern eine Besonderheit, da das Thema der Integration von Vorgehensweisen des Software-Engineerings und des Usability Engineerings aktuell stark diskutiert wird. Da dieses Thema im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht ausführlich behandelt werden kann, sei hier auf andere Publikationen verwiesen, die sich mit diesem Thema beschäftigen (Seffah und Metzker, 2004; Kohler, Leidermann und Birk, 2003).

Die Dokumentation des Produktlebenszyklus von Siemens Medical Solutions enthält keinen expliziten UCD-Prozess. Für die Durchführung des in dieser Arbeit beschriebenen Prozess-Assessments wurde aber eine solche Beschreibung benötigt. Wie in Abschnitt 4.2.3.1 beschrieben, wurde zu diesem Zweck in Vorbereitung des Assessments eine Prozessanalyse durchgeführt und eine Dokumentation erstellt. Das Ergebnis der Prozessanalyse war eine Beschreibung des UCD-Prozesses, die in Kapitel 5 präsentiert wird, sowie ein Flussdiagramm, das die Aktivitäten des UCD-Prozesses, deren Zusammenhänge und die dabei entstehenden Arbeitsprodukte (Artefakte) visualisiert (siehe Anhang D).

Im nun folgenden Abschnitt wird das Projekt vorgestellt, das ausgewählt wurde, um das Prozess-Bewertungsinstrument anzuwenden.

#### 4.3.4 Vorstellung des untersuchten Projektes

Das Projekt, in dem das Assessment stattgefunden hat, kann aus Gründen der Vertraulichkeit hier nur in anonymisierter Form vorgestellt werden. Es wird im Folgenden als Projekt „Acht“ bezeichnet. Dieses Projekt wurde vom UI-Teamleiter für das Prozess-Assessment vorgeschlagen. Die folgenden Gründe waren dafür hauptsächlich ausschlagend. Das Projekt war zum Zeitpunkt des Assessments im Vergleich zu den anderen Projekten relativ weit fortgeschritten. Etwa zwei Drittel des Prozesses war bereits durchgeführt, so dass die Mitarbeiter des Projektes über die entsprechenden Aktivitäten berichten konnten und eine Bewertung über die Prozess-Capability abgeben konnten. Zudem war es innerhalb dieses Projektes möglich, dass die Interviewpartner Zeit für die Interviews sowie die Vor- und Nachbereitung zur Verfügung stellen konnten.

Das Software-Modul, das im Rahmen dieses Projektes entwickelt wurde, deckt zwei medizinische Domänen ab und unterstützt sämtliche Vorgänge in diesen beiden Bereichen. Die zukünftigen Nutzer werden die Ärzte, das medizinische Hilfspersonal (z. B. medizinisch-technische Assistenten) und Mitarbeiter aus der Pflege (z. B. Krankenschwestern und -pfleger) sein.

Das Projekt startete im Herbst 2002 und befand sich zum Zeitpunkt des Assessments in der Elaboration-Phase. Diese startete im Frühjahr 2003 und endete im August 2005, ca. drei Monate nach dem Prozess-Assessment. Die ungewöhnliche Länge der Elaboration-Phase liegt darin begründet, dass sie für zwei medizinische Domänen durchgeführt wurde. „That's a really long elaboration phase but involved a major change in direction. Mid-year 2004, we were almost to D3 for a [Name des ersten Moduls] release when we were directed to refocus our efforts onto [Name des zweiten Moduls]. So essentially we did 2 elaboration phases in one.”<sup>14</sup> Dieses zweite Modul umfasste am Ende etwa 15 Use Case-Dokumente und acht UI-Spezifikationen.

Zum Zeitpunkt des Assessments (17.05. bis 01.06.2005) arbeiteten drei Produktanalysten, ein Systemanalyst und 1,5 UI-Analysten in dem Projekt. Zusätzlich waren ein Projektmanager und ein Produktmanager beteiligt.

---

<sup>14</sup> Produktanalystin im untersuchten Projekt in persönlicher Kommunikation (E-Mail vom 15.11.2005)

#### **4.4 Zusammenfassung**

Die vorliegende Evaluation versucht die Beantwortung der Frage, ob die ISO/PAS 18152 in Kombination mit der ISO/IEC 15504 im Sinne der Gebrauchstauglichkeit geeignet ist, einen UCD-Prozess in einem Software herstellenden Unternehmen hinsichtlich seiner Capability effizient, valide, reliabel und objektiv zu bewerten und anschließend ggf. Vorschläge zur Verbesserung des Prozesses abzuleiten. Zu diesem Zweck wurde ein auf den beiden Normen basierendes Verfahren in der Praxis angewendet und mit Hilfe eines Nutzertests wurden Hinweise auf Probleme der Gebrauchstauglichkeit sowie auf positive oder negative Einflüsse auf die Effizienz, Validität, Reliabilität und Objektivität des Verfahrens gesammelt. Der Nutzertest wurde in einer Abteilung des Unternehmens Siemens Medical Solutions in den USA durchgeführt. Ergänzt wurde der Nutzertest durch eine Dokumentenanalyse, einen Fragebogen, der den Assessmentteilnehmern vorgelegt wurde und eine Expertenbefragung. Die Ergebnisse der Evaluation werden in Kapitel 6 vorgestellt. Zuvor werden im nun folgenden, fünften Kapitel die Ergebnisse der Capability-Bewertung des bei Siemens durchgeführten UCD-Prozesses vorgestellt.

## 5 Prozessbeschreibung und Prozessbewertung

In diesem Kapitel werden sowohl die Ergebnisse der Prozessanalyse als auch die Prozessbewertung vorgestellt. Zunächst wird der UCD-Prozess von Siemens Medical Solutions (SMS) – Health Services (HS) – Soarian Clinicals (SC) im Überblick vorgestellt und dessen Verankerung in den übergeordneten Produktlebenszyklus aufgezeigt. Die Beschreibung wird anhand des in Kapitel 3 vorgestellten Spiralmodells vorgenommen. Dabei werden Unterschiede zu den ebenfalls in Kapitel 3 beschriebenen Prozessmodellen thematisiert.

Der hier vorgestellte UCD-Prozess ist für die gesamte Abteilung HS SC und somit für alle dort stattfindenden Projekte gültig. Da dieser allgemeine UCD-Prozess auf die jeweiligen Rahmenbedingungen eines Projektes angepasst wird, unterscheiden sich die konkreten Ausführungen des UCD-Prozesses der jeweiligen Projekte. Jedes Projekt verfügt somit über einen individuellen Prozess, der auf dem allgemeinen UCD-Prozess basiert. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde ein Projekt ausgewählt, dessen UCD-Prozess anhand eines ausführlichen Assessments bewertet wurde. Darüber hinaus wurden die UCD-Prozesse weiterer sieben Projekte mittels Checkliste bewertet.

Die Ergebnisse des Assessments werden im Abschnitt 5.2 beschrieben. In tabellarischer Form werden die Aktivitäten des projektspezifischen Prozesses aufgeführt und zugleich den entsprechenden Tätigkeiten des Referenzmodells gegenüber gestellt. Diese Gegenüberstellung dient zudem der Bewertung der Prozessaktivitäten auf Capability-Stufe eins. Die Bewertung der Capability-Stufen zwei und drei erfolgt in Abschnitt 5.2.2.

Die Ergebnisse der mittels Checklisten bewerteten Projekte werden am Ende dieses Kapitels gemeinsam mit den Ergebnissen des ausführlichen Assessments zusammenfassend dargestellt und es wird eine abschließende Bewertung des allgemeinen UCD-Prozesses für die Abteilung HS SC vorgenommen. Die Ableitung der Verbesserungsmaßnahmen war zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit noch nicht durchgeführt worden, so dass über diesen Schritt nicht berichtet werden kann. Dennoch soll dargestellt werden, wie die Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen prinzipiell vorgenommen werden kann.

### 5.1 Der User-Centred Design-Prozess bei Siemens Medical Solutions HS SC

Die folgende Darstellung des UCD-Prozesses beruht auf der Analyse des im Qualitäts-Management-System beschriebenen Requirement Engineering-Prozesses, auf Interviews mit dem UI-Teamleiter sowie auf eigenen Beobachtungen<sup>15</sup>. Diese ausführliche Analyse war notwendig, da Siemens intern keine Beschreibung des UCD-Prozesses vorlag, auf der das Assessment hätte aufbauen können.

Das Detaillierungsniveau der UCD-Prozessanalyse ist so gewählt worden, dass ihr Ergebnis, die Prozessbeschreibung, für alle bei HS SC stattfindenden Projekte gültig ist. Zum einen kann sie dadurch als Grundlage für eine Prozessdefinition im Qualitäts-Management-System verwendet werden<sup>16</sup>. Zum anderen ist diese Beschreibung somit auch für die Projekte gültig, die per Checkliste bewertet wurden. Für die Durchführung des Assessments war es allerdings notwendig, den UCD-Prozess anhand eines konkreten Projektes zu betrachten. Schließlich sollte nicht ein allgemeines Prozessmodell bzw. dessen Dokumentation bewertet werden, sondern der tatsächlich gelebte Prozess, so wie er in einem Projekt durchgeführt wurde. Daher wurde in Vorbereitung des Prozess-Assessments für das ausgewählte Projekt eine detaillierte Abbildung erstellt (Flussdiagramm). Sie basiert auf dem allgemeinen UCD-Prozess, ist aber durch projektspezifische Eigenschaften des Prozesses ergänzt, so dass es alle UCD-Aktivitäten, die dabei entstehenden Arbeitsergebnisse und deren Beziehung untereinander wiedergibt. Die Aktivitäten sind darin in einer zeitlichen Abfolge dargestellt, wobei auch die Unterteilung in die Subprozesse vorgenommen wird. Außerdem wird unterschieden zwischen verschiedenen Rollen, die am Prozess beteiligt sind. Das Flussdiagramm befindet sich im Anhang D der Arbeit.

---

<sup>15</sup> Die Autorin der Arbeit hat im Rahmen von Usability-Projekten Kenntnisse über den UCD-Prozess erlangen können.

<sup>16</sup> Ob der UCD-Prozess in das Qualitäts-Management-System aufgenommen werden wird, ist noch mit den Verantwortlichen bei Siemens zu klären.

### 5.1.1 Überblick über den allgemeinen UCD-Prozess

Bei der nun folgenden Prozessbeschreibung werden jene Bezeichnungen für die Subprozesse und die Arbeitsprodukte übernommen, die bei Siemens Medical Solutions HS SC verwendet werden.

Der User-Centred Design-Prozess bei SMS HS SC besteht aus vier Phasen, die als *Requirement Analysis*, *Preparation*, *First UI-Analysis* und *Second UI-Analysis* bezeichnet werden (siehe Abbildung 5.1 – Darstellung auf einer Zeitachse). Der Großteil des UCD-Prozesses findet während der ersten drei Phasen des Produktlebenszyklus statt. Die vier Phasen werden nacheinander durchlaufen und werden mit Erreichen eines vorher definierten Meilensteins abgeschlossen. Die Meilensteine 1 und 4 (MS1, MS4) des UCD-Prozesses entsprechen den Entscheidungspunkten D2 und D3 (Decision Points, D1 – D4) des übergeordneten Produktlebenszyklus. Die nähere Beschreibung des Produktlebenszyklus befindet sich in Abschnitt 4.3.3.

Die Requirement Analysis-Phase findet während der beiden ersten Phasen des Produktlebenszyklus statt. Hier werden Anforderungen unterschiedlichster Art gesammelt, dazu zählen Markt-, Nutzer- und technische Anforderungen. Gleichzeitig mit der Elaboration-Phase des Produktlebenszyklus startet die Preparation-Phase des UCD-Prozesses (siehe Abbildung 5.1). In dieser Phase werden hauptsächlich generelle Modelle (z. B. Nutzungsmodelle) und Strukturen für die Nutzerschnittstelle (z. B. Informationsarchitektur) entwickelt, die in den nachfolgenden Phasen vervollständigt und verfeinert werden. In den beiden Analyse-Phasen, First und Second UI-Analysis, werden erst Konzepte und später das detaillierte Design der Nutzerschnittstelle entwickelt. Mit dem Meilenstein MS4 am Ende der Second UI-Analysis-Phase sind die wesentlichen Schritte des UCD-Prozesses abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt endet auch die Elaboration-Phase des Produktlebenszyklus. Die Nutzerschnittstelle ist dann fertig definiert und kann an die Entwicklungsabteilung zur Implementierung weitergegeben werden.

Während der Development-Phase finden unterschiedliche Arten der Evaluation statt, dazu zählen Usability-Tests (z. B. mit Beta-Kunden), Maturity-Tests und Überprüfungen der Style Guide-Konformität. Usability-Tests dienen der Überprüfung des Erfüllungsgrades der Nutzer- und Kundenanforderungen. Anhand eines Maturity-Tests wird von den Produktanalysten und den UI-Analysten überprüft, ob die von ihnen entwickelten Spezifikationen eingehalten wurden. Aus diesen Überprüfungen können sich Änderungsanforderungen ergeben, die entweder in der laufenden Entwicklungsphase für das aktuelle Produkt berücksichtigt werden müssen oder als Anforderungen in die Spezifikation für das nächste Produktrelease eingehen. Im abschließenden Decision-Point (D4) wird entschieden, ob bzw. wann das neue Produkt auf den Markt gebracht werden wird.

Während der Nutzungsphase (Support-Phase) werden weitere Informationen darüber gesammelt, wie zufrieden die Kunden mit dem Produkt sind, wo Schwierigkeiten bei der Benutzung auftreten oder welche Aspekte aus Nutzer- und Kundensicht als besonders wertvoll erachtet werden. Diese Form der Bewertung kann als summative Evaluation betrachtet werden, obwohl dabei immer auch neue Anforderungen für neue Produktversionen ermittelt werden.

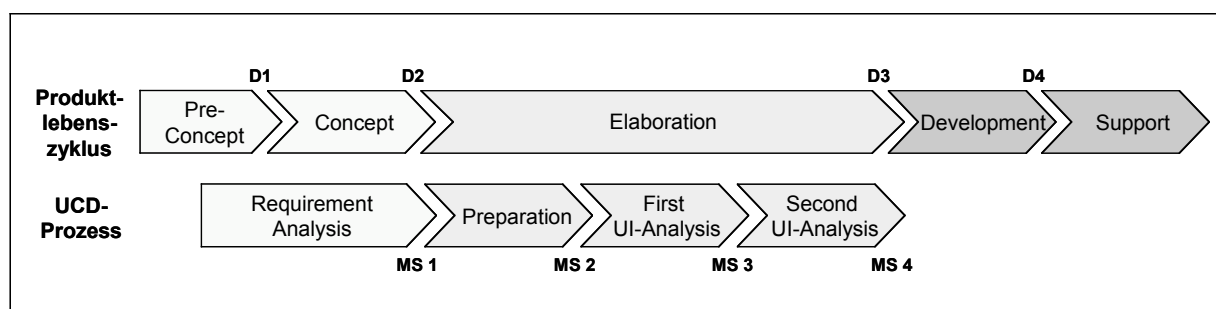


Abbildung 5.1: Produktlebenszyklus und UCD-Prozess bei Siemens Medical Solutions HS SC

Innerhalb dieser vier Phasen des UCD-Prozesses finden jene Aktivitäten statt, die in Kapitel 3 als grundlegende Usability-Aktivitäten identifiziert wurden:

1. Anforderungsanalyse,
2. Konzeption und Entwurf sowie
3. Evaluation.

Dabei ist zu beachten, dass die Usability-Aktivitäten des UCD-Prozesses bei Siemens Medical Solutions nicht an die Phasen gebunden sind. Das bedeutet, in jeder der vier Phasen des UCD-Prozesses werden sowohl Analyse-, konzeptionelle, Entwurfs- als auch Evaluations-Aktivitäten durchgeführt. Das liegt darin begründet, dass der UCD-Prozess ein iteratives Vorgehen erfordert. Aktivitäten müssen mehrfach wiederholt werden, bis die Arbeitsergebnisse den definierten Qualitätskriterien entsprechen. Abbildung 5.2 verdeutlicht den iterativen Charakter. Die vier Phasen sind als vier Iterationen dargestellt. Jede Iteration umfasst dabei die drei Aktivitäten *Analyse*, *Konzeption* und *Entwurf* und *Evaluation*. Der Prozess beginnt mit der ersten Iteration in Form einer Kontextanalyse, wird fortgesetzt mit konzeptionellen Tätigkeiten und einer formativen Evaluation. Dann beginnt die zweite Iteration, in der ebenfalls die drei Aktivitäten durchgeführt werden, jetzt aber mit einem feineren Detaillierungsgrad. So setzt sich der Prozess fort, bis am Ende des Prozesses die summative Evaluation steht.

Vergleicht man dieses Vorgehensmodell mit jenen, die in Kapitel 3 beschrieben wurden, stellt man fest, dass Analysetätigkeiten nicht nur zu Beginn des Prozesses stattfinden, sondern auch zu späteren Zeitpunkten. Die in der Literatur beschriebenen Prozessmodelle hingegen betrachten die Analysephase als komplett und abgeschlossen, bevor die Entwurfsphase beginnt. Nur das Prozessmodell von IBM ist in dieser Hinsicht vergleichbar. Es gibt zwei Gründe für diesen Umstand. Um erste Konzepte und grobe Entwürfe für die Nutzerschnittstelle entwickeln zu können, sind Informationen über die generellen Arbeitsabläufe und den sich daraus ergebenden Anforderungen ausreichend. Sobald die Konzepte detailliert werden, müssen auch konkrete Informationen und Anforderungen vorliegen. Oftmals ist es sogar so, dass es erst dann sinnvoll ist, detaillierte Informationen über die Nutzer und ihre Aufgaben einzuholen, wenn die Aufgabenbereiche, die von dem zukünftigen System unterstützt werden sollen, definiert sind.

Der zweite Grund besteht darin, dass die Zeit, bis ein Produkt auf den Markt gebracht werden kann, verkürzt werden kann, wenn Prozessaktivitäten parallelisiert werden. Würde die Konzept- und Design-Phase erst beginnen, wenn die Analyse vollständig ist, würde sich das Prozessende um mehrere Monate oder gar Jahre nach hinten verschieben. Außerdem könnte es sogar sein, dass mit Beginn der Entwicklungsphase (Implementierung des Produktes) die Anforderungen bereits veraltet sind.

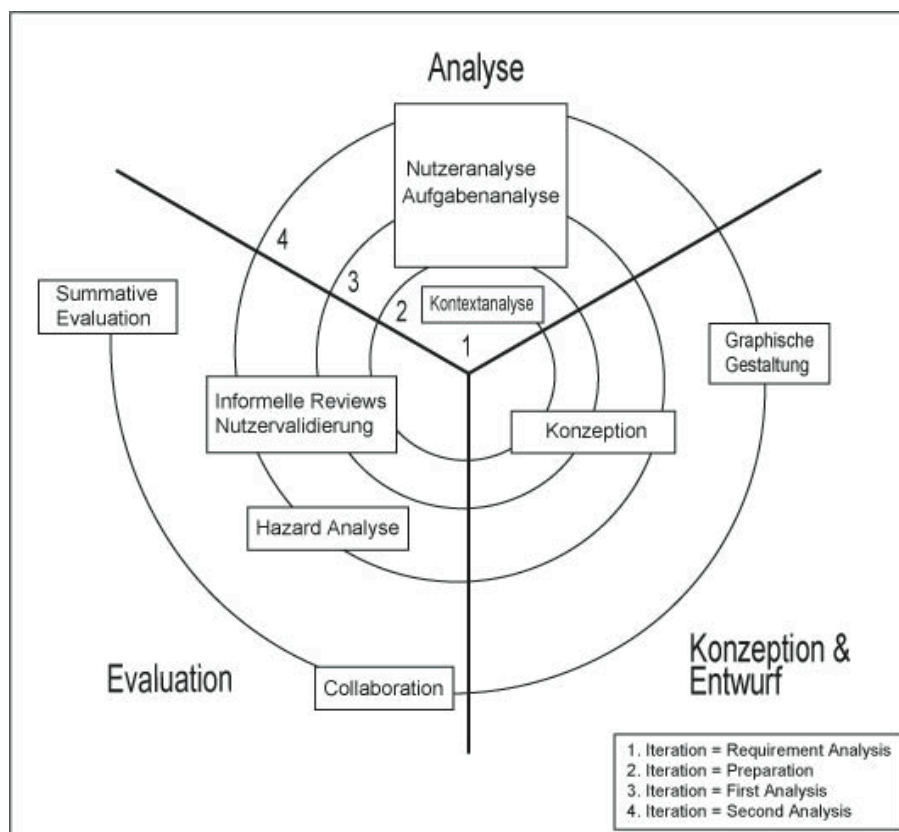


Abbildung 5.2: Allgemeiner UCD-Prozess bei Siemens Medical Solutions HS SC

Eine weitere Besonderheit des Vorgehens hier ist, dass die Anforderungsanalyse nicht von den UI-Analysten durchgeführt wird, sondern von den Produktanalysten. Das liegt darin begründet, dass die Domäne – medizinisch-pflegerische Prozesse im Krankenhaus – einen sehr hohen Komplexitätsgrad aufweist. Der Aufwand für eine fachfremde Person, wie z. B. ein Usability Engineer ohne medizinische Kenntnisse, sich in dieses Themengebiet einzuarbeiten und effektive Nutzer- und Aufgabenanalysen durchzuführen, wäre zu hoch. Die Produktanalysten hingegen sind Domänenexperten, ihnen sind die Aufgaben der Nutzer und die Abläufe im Krankenhaus aus eigener Erfahrung bekannt, so dass sie die Anforderungsanalyse effektiver und effizienter durchführen können.

In den folgenden Abschnitten werden die vier Iterationen des UCD-Prozesses bei Siemens Medical Solutions – Health Services – Soarian Clinicals genauer erläutert, wobei zunächst eine Kurzbeschreibung erfolgt und dann jeweils die Beschreibung der drei Aktivitäten. Zur besseren Orientierung im Flussdiagramm sind in den Klammern kursiv die entsprechenden Bezeichnungen angegeben. Die während des Prozesses entstehenden Arbeitsprodukte werden in einem gesonderten Abschnitt beschrieben.

### 5.1.2 Erste Iteration: Requirement Analysis

Kurzbeschreibung: Während der Requirement Analysis-Phase werden die grundlegenden Anforderungen, die das zu erstellende Produkt zu erfüllen hat, entwickelt. Die Konkretisierung und Quantifizierung dieser Anforderungen erfolgt während der nachfolgenden Phasen.

Anforderungsanalyse: Unter Einsatz unterschiedlichster Methoden werden von den Produktmanagern Informationen über den anvisierten Markt, die Kundengruppen und technische Rahmenbedingungen gesammelt (*elicit, analyse and specify features and non-functional requirements*). Diese werden von den Produktmanagern in der Market Requirement Specification (MRS) beschrieben. Zusätzlich werden Anforderungen mit einbezogen, die auf der Gap-Analyse beruhen. Diese Analyse vergleicht Vorgängerversionen des Produktes oder auch Konkurrenzprodukte mit den aktuell ermittelten Anforderungen und ergänzt diese gegebenenfalls (*conduct Gap-Analysis*). Außerdem werden aus Vorgängerversionen abgeleitete Änderungsanforderungen zusammengetragen.

Auch die Produktanalysten und die UI-Analysten beginnen in dieser Phase mit der Analyse der Kunden- und Nutzergruppen (*Field Studies*).

Konzeption und Entwurf: Bei den in dieser ersten Phase des UCD-Prozesses erstellten Konzepten handelt es sich um systematische Beschreibungen des Problemraums. Zum einen sind das generelle Beschreibungen der Domäne, der Nutzer und deren Aufgaben in den Business Use Cases (BUC), die von den Produktanalysten erstellt werden. Ein Business Use Case soll ein vollständiges Bild einer Nutzerrolle geben und den Hauptarbeitsablauf des Nutzers beschreiben. Zum anderen konzipieren die UI-Analysten das so genannte *Problem Task Flow Diagram*. Es handelt sich dabei um eine strukturierte Beschreibung des Problemraumes, für den später die Nutzerschnittstelle als Lösung entwickelt wird.

Evaluation: Die Validierungsaktivitäten in dieser Phase betreffen die Überprüfung der MRS auf Vollständigkeit und Konsistenz und die anschließende Freigabe durch die Produktanalysten (*review and approve MRS*). Die Business Use Cases werden von den UI-Analysten auf Vollständigkeit und Konsistenz überprüft.

### 5.1.3 Zweite Iteration: Preparation

Kurzbeschreibung: Während der Preparation-Phase werden hauptsächlich generelle Modelle erstellt (z. B. Nutzungsmodelle), Nutzeraufgaben kategorisiert und priorisiert sowie strukturierende Tätigkeiten durchgeführt, wie z. B. die Festlegung der Pakete (*packages*) oder die Erstellung des *Use Case Grid*.

Anforderungsanalyse: Von den Produktanalysten werden, basierend auf den Analyseergebnissen der vorangegangenen Phase, die Nutzergruppen, Arbeitsabläufe, Arbeitsumgebung, eingesetzte Arbeitsmittel etc. genauer analysiert und Anforderungen daraus abgeleitet. Die dabei identifizierten unterschiedlichen Nutzergruppen und Aufgabenbereiche werden in so genannten Paketen (*packages*) einander zugeordnet. Des Weiteren werden die Arbeitsschritte der Nutzer in Teilschritte unterteilt sowie Objekte identifiziert, die unabhängig von konkreten Arbeitsabläufen beschrieben werden müssen (*define packages, Detailed Use Cases and Supplemental Specifications*).



Die UI-Analysten definieren basierend auf der Problembeschreibung und den vorliegenden Nutzerinformationen Anforderungen, die von der Nutzerschnittstelle erfüllt werden müssen (die so genannten UI-Anforderungen) (*analyse and extract UI-requirements*).

Konzeption und Entwurf: Der wichtigste konzeptionelle Schritt in dieser Phase ist die Entwicklung einer ersten, abstrakten Beschreibung der UI-Lösung (*Solution Concept Flow Diagram*) durch die UI-Analysten. Diese stellt das Grobkonzept der zukünftigen Nutzerschnittstelle dar und wird in den nachfolgenden Phasen weiter differenziert. Dieser Schritt kann als die erste wesentliche konzeptionelle UI-Aktivität bezeichnet werden, da hierdurch die Grundstruktur der Nutzerschnittstelle definiert wird.

Evaluation: Die Review-Aktivitäten umfassen im Wesentlichen die Überprüfung des Grobkonzeptes durch die Produktanalysten. Das Konzept wird daraufhin überprüft, ob es die generellen Anforderungen erfüllt und alle Nutzerrollen und Aufgabenbereiche angemessen berücksichtigt.

### 5.1.4 Dritte Iteration: First Analysis

Kurzbeschreibung: In dieser Phase werden die Arbeitsabläufe der Nutzer auf einem detaillierten Niveau beschrieben und die ersten konkreten Entwürfe für die Nutzerschnittstelle entwickelt. An dieser Stelle können bereits vorhandene UI-Konzepte sowie Vorgaben zur visuellen Gestaltung (z. B. aus einem Style Guide) verwendet werden. Diese Phase, wie auch die nächste, ist gekennzeichnet durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Produktanalysten und UI-Analysten. Beide Gruppen validieren ihre Arbeiten sowohl gegenseitig in informellen Reviews als auch unter Einbeziehung von Nutzern.

Anforderungsanalyse: Die Produktanalysten sammeln detaillierte Informationen über die Nutzer und ihre Aufgaben, die in Detailed Use Cases (DUC) und Supplemental Specification Dokumente (SupSpec) eingepflegt werden.

Konzeption und Entwurf: Die Detailed Use Cases und Supplemental Specification Dokumente bilden in ihrer ersten Version die Grundlage für die ersten Konzepte der Nutzerschnittstelle. Die Beschreibung der Konzepte kann anhand von Skizzen, Texten oder Bildern geschehen. Das *Solution Concept Flow-Diagramm* wird in das *Application Flow-Diagramm* überführt, das alle Elemente der Nutzerschnittstelle und deren Zusammenhang definiert.

Evaluation: Alle Dokumente (DUC, SupSpec) sowie die UI-Konzepte werden in informellen Reviews auf Vollständigkeit, Richtigkeit, Konsistenz etc. überprüft. Zusätzlich werden die UI-Konzepte unter Einbeziehung von Kunden und Nutzern validiert.

### 5.1.5 Vierte Iteration: Second Analysis

Kurzbeschreibung: Diese Phase ist prinzipiell eine Wiederholung der vorangegangenen. Die Ergebnisse der Validierungen werden sowohl in den Dokumenten der Produktanalysten als auch in den UI-Konzepten berücksichtigt. Den Abschluss dieser Iteration bildet die so genannte Collaboration-Phase. Hier kommen Vertreter aller internen Projektbeteiligten (Produktanalysten, UI-Analysten, Dokumentation-, Testing-, Development-Team etc.) zusammen, um alle Anforderungen, die die verschiedenen Personengruppen stellen, zusammenzutragen und abzugleichen.

Anforderungsanalyse: Die Analyse-Aktivitäten in dieser Phase beziehen sich hauptsächlich auf Detailinformationen bezüglich der Nutzeraufgaben. So werden bspw. Informationen darüber zusammengetragen, wie oft bestimmte Teiltätigkeiten ausgeführt werden und welche Daten in welchen Formaten dabei benötigt werden.

Konzeption und Entwurf: Die jetzt entwickelten Konzepte und Entwürfe befinden sich auf einem sehr detaillierten Niveau. Nun wird auch die graphische Darstellung der Nutzerschnittstelle fertig gestellt und alle Dokumente und Beschreibungen werden in ihre endgültige Version gebracht.

Evaluation: Wiederum finden informelle Reviews zwischen den Produktanalysten und UI-Analysten sowie Validierungen mit Nutzern statt. Eine besondere Überprüfung stellt die Hazard-Analyse dar. Hier wird das System auf mögliche Bedrohungen für die Sicherheit und Gesundheit der Nutzer (in diesem Fall die mögliche Fehlbedienung durch das ärztliche oder pflegerische Personal und damit eine Gefährdung der Patienten) überprüft.

Eine besondere Art der Evaluation findet während der Collaboration-Phase statt. Zu diesem Zeitpunkt werden alle Dokumente und Arbeitsergebnisse des UCD-Prozesses aufeinander abgestimmt und anschließend zum offiziellen Review freigegeben. Die Hauptdokumente sind die Solution Requirement

Specification (SRS), die alle Anforderungen, die an das System gestellt werden, umfasst, sowie die User Interface-Specification (UI-Spec), die die Nutzerschnittstelle definiert.

Weitere Evaluations-Aktivitäten finden parallel zur Entwicklungsphase statt. Dazu zählen der so genannte Customer Usage-Test (siehe Kapitel 4 Abschnitt 4.3.3) aber auch andere Formen der Evaluation (Usability-Tests, Site Visits, Maturity-Test u. ä.). Diese dienen der abschließenden Bewertung des Produktes bezüglich der Kundenzufriedenheit (summative Evaluation). Gleichzeitig werden neue Anforderungen für nachfolgende Produktversionen erhoben, die in einen neuen, iterativen UCD-Prozess einfließen.

### 5.1.6 Arbeitsprodukte

In diesem Abschnitt werden alle Arbeitsprodukte des UCD-Prozesses bei Siemens Medical Solutions HS SC aufgeführt. Der Einfachheit halber werden in der daran anschließenden Tabelle die hier eingeführten Abkürzungen für die Arbeitsprodukte eingesetzt.

Die **Market Requirement Specification** (MRS) beschreibt alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen, die an die zu entwickelnde Software gestellt werden. Basierend auf der MRS wird der Scope (Inhalt und Umfang) für ein Produkt — und damit auch für ein Projekt — gesetzt. Die Beschreibung ist aus Sicht der Kunden formuliert. Die Market Requirement Specification muss vor dem Entscheidungspunkt D2 fertig gestellt sein, da sie dann einem Review unterzogen wird und auch die Grundlage für diesen D2-Entscheid liefert.

**Functional Requirements** sind alle Funktionen des Systems mit denen der Nutzer interagieren kann, wie beispielsweise die Möglichkeit, Patientendaten in ein Formular einzutragen, eine Kalenderfunktion aufzurufen oder Röntgenbilder anzuzeigen.

**Non-functional Requirements** sind Anforderungen, die sich auf generelle Eigenschaften des Systems beziehen. Dazu zählen die Verfügbarkeit, die Installierbarkeit, die Geschwindigkeit des Systems sowie die Gebrauchstauglichkeit und anderes.

Ein **Business Use Case** (BUC) beschreibt ein vollständiges Bild einer Nutzerrolle und deren Hauptarbeitsaufgaben, dazu zählen bspw. Angaben zu Häufigkeiten, Prioritäten, Abhängigkeiten, die Anfangs- und Endzustände eines Arbeitsschrittes, das auslösende Ereignis und ähnliches. Dabei werden keine Systemeigenschaften beschrieben sondern lediglich die Aufgaben und Intentionen der Nutzer. Die Business Use Cases sind vergleichbar mit den Nutzerprofilen des Usability Engineering Lifecycle-Modells von Mayhew (1999b) (vgl. Kap 3, Abschnitt 3.1.4).

Ein **Detailed Use Case** (DUC) beschreibt auf einem detaillierten Niveau die Arbeitsschritte der Nutzer. Im Gegensatz zu einem BUC werden hier alle möglichen Alternativen eines Arbeitsablaufes beschrieben sowie mögliche Hindernisse, die auftauchen können und wie damit umgegangen wird. Es werden auch Angaben zu den Daten und Informationen gemacht, die für den Nutzer in dem jeweiligen Arbeitsschritt relevant sind. In diesem Dokument wird auch die Interaktion zwischen Nutzer und System beschrieben. Die Detailed Use Cases sind die Hauptinformationsquelle für die UI-Analysten, wenn die Nutzerschnittstelle konzipiert und gestaltet wird. Aufgrund der in den Detailed Use Cases enthaltenen Informationen werden die UI-Anforderungen abgeleitet, die anschließend in der Konzeption und Gestaltung berücksichtigt werden.

Die **Supplemental Specification** (Subl. Spec) beschreibt ein einzelnes Objekt im Detail. Dabei handelt es sich in der Regel um ein komplexes Objekt, das für mehrere Nutzer in unterschiedlichen Arbeitsabläufen relevant ist. Beispielsweise existieren Supplemental Specifications für verschiedene Formulare zur klinischen Dokumentation. In den Supplemental Specifications ist beschrieben, welchem Zweck die Formulare dienen, welche Informationen darin enthalten sein müssen u. Ä. Die Objekte sind sozusagen unabhängig von konkreten Arbeitsabläufen, sie werden in mehreren Arbeitsabläufen benutzt, manchmal auch von mehreren Rollen, benutzt. Die Supplemental Specifications ist ebenfalls eine wichtige Informationsquelle für die Konzeption und das Design der Nutzerschnittstelle.

Die **User Interface Specification** (UI-Spec) beschreibt alle UI-Elemente inklusive der relevanten Nutzer und Aufgaben, der Validierungsergebnisse und der Usability-Ziele. Die detaillierte Beschreibung eines UI-Elements erfolgt anhand von Bildern und textlicher Beschreibung. Die UI-Spec ist also die vollständige Beschreibung der Nutzerschnittstelle. Sie ist das Ergebnis der Konzeption und des Designs und wird von den UI-Analysten erstellt. Zielgruppe für dieses Dokument sind die Entwickler, die die Software erstellen.

Die **Solution Requirement Specification** (SRS) beschreibt detailliert alle Anforderungen, die von dem zukünftigen Produkt beantwortet werden müssen. Dies umfasst sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen.

Ein **Package** beschreibt einen Aufgabenbereich. Dies kann unabhängig von einer bestimmten Nutzerrolle geschehen. Ein Beispiel für ein solches „Paket“ ist der Aufgabenbereich der klinischen Dokumentation. Dieses Paket umfasst alle relevanten Analysedokumente, Konzept- und Entwurfsdokumente, die die Aufgabe der klinischen Dokumentation beschreiben (betreffen).

Das **Use Case Grid** ordnet den Paketen Use Case Dokumente zu. Das heißt, die Arbeitsaufgaben, die ein Paket bilden, sind in verschiedenen Use Case Dokumenten relevant. Anhand des Use Case Grid wird ersichtlich, welche Use Cases welche Aufgabenbereiche adressieren.

Die **Hazard Analyse** wird durchgeführt, um mögliche Risiken und Bedrohungen der Sicherheit und Gesundheit der Nutzer, die durch die Benutzung des Systems entstehen könnten, auszuschließen. Insbesondere bei Produkten, die im klinischen Kontext eingesetzt werden, müssen Vorschriften der Food and Drug Administration beachtet werden.

Ein **Style Guide** beschreibt graphische Elemente einer Nutzeroberfläche. Beispielsweise werden darin Farbcodes, Schriftarten und -größen sowie Formate für bestimmte graphische Elemente (Tabellen, Menüs etc.) vorgegeben.

Das **Problem Task Flow Diagram** (PTF), das **Solution Concept Flow Diagram** (SCF) und das **Application Flow Diagram** (AFD) sind drei Darstellungen, die aufeinander aufbauen. Das PTF beschreibt den Problemraum, für den die spätere Nutzerschnittstelle (als Lösung) entwickelt wird. Das SCF beschreibt auf einer konzeptionellen Ebene die Struktur der Nutzerschnittstelle. Das AFD gibt die Beziehung aller Dialogfenster (Screens und Windows) zueinander wieder. Dabei wird nicht der Arbeitsablauf der Nutzer abgebildet, sondern die „innere“ Struktur der Schnittstelle.

Artefakte, die spezifisch für das untersuchte Projekt sind und in der nachfolgenden Tabelle erstmals erwähnt werden:

Das **Storyboard** wird von den UI-Analysten erstellt und dient der Evaluierung der UI-Konzepte. In der Regel besteht ein Storyboard aus allen für einen Use Case relevanten Screens. Anhand des Storyboards kann ein Nutzer einen Arbeitsablauf durchspielen und bewerten, wie gut der Entwurf diesen unterstützt bzw. was an dem Entwurf noch verändert werden muss.

Mit Hilfe der **Performance Matrix** werden messbare Leistungsdaten definiert. Für bestimmte Nutzeroberflächen wird festgelegt, wie viel Zeit sie maximal in Anspruch nehmen dürfen. Die Matrix wird von den UI-Analysten erstellt und die Produktanalysten machen Angaben zu Zeiten und Häufigkeiten. Empfänger der Matrix sind die Entwickler, die anhand der Matrix entscheiden, wie sie bestimmte Funktionen implementieren. Das Test-Team kann aufgrund der Angaben in der Matrix testen, ob die Leistungen des Systems den Vorgaben entsprechen.

Mit **Stakeholder Request** sind Aussagen über Bedürfnisse und Wünsche gemeint – nicht Lösungen (oder Lösungsvorschläge). Diese Bedürfnisse definieren den Problemraum. Stakeholder in diesem Sinne sind Personen oder Institutionen, die mit der Lösung zu tun haben bzw. davon betroffen sind. Dazu zählen auch Behörden, die den Lösungsraum beeinflussen (bspw. Food and Drug Administration). Der Begriff „Stakeholder“ bezieht sich auf Personen, die direkt oder indirekt mit der Erstellung und Nutzung des Systems betroffen sind. Der Begriff „Request“ bezeichnet eine Anfrage — im Unterschied zum Begriff „Requirement“, der für Anforderung steht.

In der **Requirement-Datenbank Caliber**<sup>17</sup> werden alle Anforderungen, die im Laufe eines Projektes entwickelt werden, eingetragen. Die Datenbank ermöglicht allen Projektbeteiligten den Zugriff auf die Anforderungen. Außerdem enthält sie Informationen über eventuell vorgenommene Veränderungen sowie eine Gewichtung der Anforderungen.

## 5.2 Bewertung des User-Centred Design-Prozesses

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Bewertung des UCD-Prozesses vorgestellt. Zunächst werden die Ergebnisse der Interviews vorgestellt, anhand derer das Projekt „Acht“ bewertet wurde. Nachdem alle Interviews geführt waren, wurden die Aussagen der Interviewpartner zu den UCD-Aktivitäten des Siemens-Prozesses zusammengefasst (linke Spalte in untenstehender Tabelle) und mit

---

<sup>17</sup> Caliber ist der Produktname dieses Requirement Management Tools.

den entsprechenden Base Practices der ISO/PAS 18152 verglichen. Der Wortlaut der Base Practices lässt sich in der ISO/PAS 18152 wiederfinden. In untenstehender Tabelle wird jeweils die Nummer der entsprechenden Base Practice angegeben. Das Ergebnis des Vergleichs, also die Beurteilung, inwieweit das jeweilige Prozessattribut erfüllt ist, ist in der rechten Spalte zu finden. Die Bewertung findet dabei auf der vierstufigen Skala statt (1 = nicht erfüllt/ not achieved, 2 = teilweise erfüllt/ partly achieved, 3 = weitestgehend erfüllt/ largely achieved und 4 = voll erfüllt/ fully achieved).

In der linken Tabellenspalte sind zusätzlich die Nummerierung und Bezeichnung der Tätigkeit des Siemens-UCD-Prozesses angegeben (in kursiver Schrift), so dass leicht der Bezug zu dem Flussdiagramm im Anhang D hergestellt werden kann. In der Spalte „Rolle“ ist zudem angegeben, von welcher Rolle die jeweiligen Aktivitäten ausgeführt werden, wobei die Abkürzung PM für Produktmanager, PA für Produktanalyst, UI für UI-Analyst, SA für Systemanalyst und PjM für Projektmanager steht.

Die Bewertung des UCD-Prozesses auf den Capability-Stufen zwei und drei erfolgte anhand der Bewertungen, die die Interviewpartner für die Management Practices abgegeben hatten. Die Bewertungen der Management Practices, die sich auf ein Prozessattribut bezogen, wurden anschließend zu einem Median zusammengefasst (siehe Abschnitt 5.2.2). Die Ergebnisse wurden dann in ein Ergebnisprofil übertragen. Das so entstandene Profil gibt die Capability des UCD-Prozesses des Projektes „Acht“ wieder. Die Bewertung der anderen sieben Projekte erfolgte anhand der von den UI-Analysten ausgefüllten Checklisten. Die Ergebnisse werden in Abschnitt 5.2.3 beschrieben.

### 5.2.1 Gegenüberstellung der Prozesse und Bewertung der ersten Capability-Stufe

Siemens Medical Solutions HS SC User Interface Design Process	Rolle	Referenzmodell der ISO/PAS 18152	Interpretation und Bewertung
		<b>HS.3.1 Context of use</b>	<b>Prozessattribut PA1.1</b>
<p><i>Task 1: Elicit, analyse and specify functional and non-functional requirements.</i></p> <p><i>Task 2: Create Market Requirement Specification (MRS)</i></p> <p>Auf einer generellen Ebene wird vom Produktmanager (PM) der Nutzungskontext für ein Produkt und damit für ein Projekt sehr früh im Entwicklungsprozess festgelegt und im Projektplan festgehalten (tw. vor D1 und vor D2, also noch bevor der eigentliche UCD-Prozess beginnt). Nach und nach wird der Scope weiter differenziert. Die inhaltliche Konkretisierung wird von den Produktanalysten (PA) vorgenommen, wenn sie die MRS schreiben. Dazu werden Marktanalysen, Feldstudien, Kundenbesuche und Fokusgruppen durchgeführt.</p> <p>Input: Stakeholder Requests, Business Needs (Geschäftsanforderungen), Business Model (Geschäftsmodell)</p> <p>Output: Projektplan, MRS, Requirements in Caliber</p>	PM PA	HS.3.1BP1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Scope wird definiert.</li> <li>- Der Scope umfasst die Nutzergruppen, deren Aufgaben und die Arbeitsumgebung bzw. deren Einbettung in die Organisation.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p><i>Task 6: Create Business Use Case (BUC)</i></p> <p><i>Task 11: Create Detailed Use Case (DUC) and SupSpec</i></p> <p>Die Analyse der Aufgaben und Arbeitssysteme liegt hauptsächlich bei den PA als Domänenexperten, es wird dabei auch mit einzelnen Kunden und/oder Nutzern zusammengearbeitet. Methoden sind Feldstudien, Beobachtungen, Fokusgruppen, Interviews und Rückgriff auf eigenes klinisches Wissen und Literatur.</p> <p>Die von den PA zusammengetragenen Informationen werden an die UI-Analysten (UI) weitergegeben, die daraufhin den Problemraum für die Nutzerschnittstelle beschreiben. Manchmal nimmt ein UI-Analyst auch an der Analyse teil.</p> <p>Input: Domänenwissen der PA, Feldstudien etc., MRS</p> <p>Output: BUC, DUC, SupSpec, Problem task flow diagram, überarbeitete MRS</p>	PA UI	HS.3.1BP2 HS.3.1BP3 HS.3.1BP4 HS.3.1BP5 HS.3.1BP6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Analyse der Aufgaben und Arbeitssysteme wird sehr sorgfältig von den PA vorgenommen.</li> <li>- Es kommen unterschiedliche Methoden zur Anwendung, ergänzt durch das Domänenwissen der PA.</li> <li>- Gelegentlich nehmen UI-Analysten an den Analyse-Aktivitäten teil (insbesondere bei Kundenbesuchen, Site Visits, Fokusgruppen etc.).</li> <li>- Die Beschreibung der Nutzereigenschaften, der Organisation, der Arbeitsmittel, der Arbeitsplätze werden in den BUC vorgenommen.</li> <li>- Die DUC sind mit ihrer Gliederung und dem Flow of Events ein sehr gut geeignetes Dokument, um die Analyseergebnisse festzuhalten bzw. um aus den Beschreibungen Nutzungskonzepte abzuleiten.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p><i>Task 6: Create BUC</i></p> <p><i>Task 11: Create DUC and SupSpec</i></p> <p><i>Task 22: Conduct Hazard Analysis</i></p> <p>Mögliche Risiken und Bedrohungen, die durch die Nutzung des Systems entstehen, werden von den PA während der Analyse ermittelt.</p> <p>Zusätzlich wird von dem Systemanalysten (SA) die so genannte Hazard Analysis durchgeführt. Diese findet in der Regel erst während der letzten Iteration des Prozesses statt.</p>	PA SA	HS.3.1BP7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die wesentlichen Risiken werden von den PA ermittelt und in den Use Case Dokumenten festgehalten.</li> <li>- In der Hazard Analyse wird die Nutzerschnittstelle systematisch auf potentielle Risiken überprüft.</li> <li>- Die Gestaltung von risikofreien Systemen im klinischen Kontext ist eine generelle Anforderung (u. a. von der FDA) und geht als solche in die Analyse mit ein.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>

Input: Feldstudien, klinisches Wissen, Analysedaten Output: BUC, DUC, Hazard Analysis Dokument			
<i>Task 4: Review and approve MRS</i> <i>Task 7: Informal Review of BUC</i> <i>Task 12: Informal Review of DUC and SupSpec</i> <i>Task 25: Collaboration</i> <p>Der Nutzungskontext wird in den Use Case Dokumenten beschrieben, die in informellen Reviews zwischen PA und UI-Analysten überprüft und angepasst werden, bis sie festgelegten Kriterien entsprechen und den Status „approved“ erhalten. Die Entwickler erhalten ebenfalls diese Dokumente und zusätzlich die UI-Spezifikation sowie die Solution Requirement Spec. In der Collaboration-Phase wird sichergestellt, dass die vorliegenden Anforderungen vollständig, verständlich und umsetzbar sind.</p> <p>Input: BUC, DUC, SupSpec, UI-Spec, SRS</p> <p>Output: approvals für die Dokumente, Review-Protokolle etc.</p> <p>Task: Perform D2 Meeting (ist nicht im Flussdiagramm berücksichtigt, da es eine übergeordnete Tätigkeit ist, die vom Produktmanager ausgeführt wird)</p> <p>Präsentation vor Senioremanagement zu den Zeitpunkten D2 und D3 (hier werden grundlegende Entscheidungen über den weiteren Verlauf des Projektes gefällt).</p> <p>Input: Marktdaten, Trends, Anforderungen (u.U. auch schon Illustration von Arbeitsabläufen, Demonstrationen)</p> <p>Output: Scope-Entscheidung, Go/ No-go Entscheidung</p>	UI PA SA	HS.3.1BP8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Analyseergebnisse werden auf der operativen Ebene anhand der BUC und DUC weitergegeben, unterstützt durch persönliche Kommunikation zw. PA und UI-Analysten.</li> <li>- Auf der Managementebene wird eine Präsentation gehalten.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>

Siemens Medical Solutions HS SC User Interface Design Process	Rolle	HS.3.2 User requirements	
<p><i>Task 11: Create DUC and SupSpec</i>  <i>Task 23: Create UI-Spec</i></p> <p>Diese Aktivität wird ebenfalls iterativ durchgeführt. Zunächst beschreiben die PA die Arbeitsaufgaben und die erwartete Systemreaktion in den Detailed Use Cases. Die UI-Analysten beginnen mit der Beschreibung der System-Nutzer-Interaktion während der zweiten Iteration. Die Weiterentwicklung erfolgt dann bis in die letzte Iteration, wenn das Ergebnis dieser Tätigkeit in der UI-Spec beschrieben wird.</p> <p>Input: Kommunikation zwischen PA und UI-Analyst, BUC, klinisches Wissen der PA  Output: first high level concepts, AFD, UI-Spec</p>	PA UI	HS.3.2BP1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intentionen und Aufgaben der Nutzer sowie erwartete Systemreaktion im Nutzungskontext werden in den DUC beschrieben.</li> <li>- Die Interaktion zw. System und Nutzer wird detailliert in der UI-Spec beschrieben.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p><i>Task 11: Create DUC and SupSpec</i>  <i>Task 8: Analyze and extract UI-Requirements</i>  <i>Task 23: Create UI-Spec</i></p> <p>Die Entwicklung der Anforderungen startet mit der Erstellung der DUC und endet mit der Collaboration-Phase. Anforderungen werden in die Caliber-Datenbank eingetragen sowie in den DUC und der UI-Spec beschrieben. Am Ende des Prozesses werden alle Anforderungen anhand der UI-Spec und der SRS an die Entwicklungsabteilung übergeben.</p> <p>Input: Feldstudien, Fokusgruppen etc., BUC, klinisches Wissen der PA  Output: Requirements in Caliber, DUC, UI-Spec, SRS</p>	PA UI	HS.3.2BP2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Entwicklung der Requirements wird sehr sorgfältig in einem iterativen Vorgehen vorgenommen.</li> <li>- Anforderungen werden in eine Datenbank eingetragen und in den DUC und der UI-Spec im Kontext beschrieben. Am Ende des UCD-Prozesses wird die SRS erstellt, die alle Anforderungen enthält.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p><i>Task 18: Conduct User Evaluation</i>  <i>Task 17: Create Storyboard</i>  <i>Task 12: Informal Review of DUC and SupSpec</i>  <i>Task 15: Informal Review of UI-Concepts</i>  <i>Task 25: Collaboration</i></p> <p>Die Anforderungen werden im Laufe des Prozesses auf verschiedene Arten und Weisen überprüft. In den Reviews der Dokumente wird auf Konsistenz, Widerspruchsfreiheit, Vollständigkeit etc. geprüft, mit Nutzern auf „Richtigkeit“ und mit Entwicklern auf Machbarkeit geprüft.</p> <p>Input: DUC, Anforderungen in Caliber, Storyboard  Output: geänderte Anforderungen, Notizen, Review-Protokolle etc.</p>	UI PA	HS.3.2BP3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anhand von internen Reviews werden die Anforderungen auf Vollständigkeit, Konsistenz, Richtigkeit etc. überprüft.</li> <li>- Zu einem späteren Prozesszeitpunkt werden die in das UI umgesetzten Anforderungen mit Nutzern validiert.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>

Siemens Medical Solutions HS SC User Interface Design Process	Rolle	HS.3.2 User requirements	
<p><i>Task 11: Create DUC and SupSpec</i></p> <p><i>Task 26: Create Performance Matrix</i></p> <p>Generelle Ziele, wie bspw. Usability, werden früh im Prozess festgelegt (das sind die so genannten „ilities“) und sind in der MRS beschrieben. Konkretere Kriterien werden während der Analyse festgelegt und in den DUC beschrieben. Sobald die UI-Spec in einer ersten substantiellen Version vorliegt, werden spezifische Performanzdaten definiert und die Performance Matrix eingetragen. Die Entwickler richten sich bei der Implementierung nach den Angaben. Sobald Elemente implementiert sind, kann das Test-Team diese Daten zum Testen verwenden.</p> <p>Input: MRS, DUC, UI-Spec</p> <p>Output: MRS, DUC, Performance Matrix</p>	PA UI	HS.3.2BP4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch die „ilities“ sind allgemeine Ziele definiert.</li> <li>- In der Performance Matrix werden konkrete Leistungsdaten definiert und als Vorgabe an die Entwickler gegeben. Das Test-Team kann diese Kriterien überprüfen.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p><i>Task 7: Informal Review of BUC</i></p> <p><i>Task 12: Informal Review of DUC and SupSpec</i></p> <p><i>Task 24: Synchronize and finalize all documents</i></p> <p><i>Task 25: Collaboration</i></p> <p>Anforderungen sind zum einen in Caliber und zum anderen in den Dokumenten im jeweiligen Kontext beschrieben, diese werden den Entwicklern gegeben. Anhand von Prototypen oder Demos werden Anforderungen visualisiert und Projektstakeholdern (z.B. Kunden, Marketing, Projektmanagement etc.) präsentiert</p> <p>Am Ende des Prozesses ist die SRS der Container für die Anforderungen. Sie wird in der Collaboration-Phase mit Entwicklern durchgesprochen, Designer und Tester, können Feedback geben, Änderungswünsche äußern (approved, rejected, approved with changes etc.).</p> <p>Input: Use Cases, UI Spec, Requirements in Caliber</p> <p>Output: Änderungsanforderungen, Review-Protokolle</p>	PA UI	HS.3.2BP5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen sind in der Datenbank verfügbar.</li> <li>- Die Beschreibung der Requirements ist in den Analysedokumenten enthalten.</li> <li>- Präsentationen für Projektmanagement (D-Entscheidungen)</li> <li>- Prototypen, Storyboards für Nutzer, Kunden etc.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>



Siemens Medical Solutions HS SC User Interface Design Process	Rolle	HS.3.3 Produce design solutions	
<p><i>Task 11: Create DUC and SupSpec</i>  <i>Task 23: Create UI-Spec</i></p> <p>Im DUC werden die Nutzeraufgaben bzw. -intentionen und die Systemreaktionen auf funktionaler Ebene beschrieben. Die Entscheidung, wie die Interaktion verteilt ist, basiert zum einen auf Domänenwissen der PA und zum anderen auf Ergebnissen aus Kundenvalidierungen.</p> <p>In der UI-Spec wird die Nutzer-System-Interaktion spezifiziert und konkretisiert, d. h. Spezifizierung und Konkretisierung der Interaktionselemente, der im DUC beschriebenen Arbeitsabläufe wird in der UI-Spec vorgenommen.</p> <p>Input: Domänenwissen, Feldstudien, Analyse, BUC, DUC  Output: DUC, UI-Spec</p>	PA UI	HS.3.3BP1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Aufteilung der Funktionen und Aufgaben wird in den DUC und der UI-Spec vorgenommen.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p><i>Task 14: Create first high level concept</i>  <i>Task 16: Refine Concept Flow</i>  <i>Task 13: Create OOA-Model</i>  <i>Task 23: Create UI-Spec</i></p> <p>Auch diese Tätigkeit wird in mehreren Schritten durchgeführt. Zunächst werden abstrakte Beschreibungen entwickelt, die im Laufe des Prozesses verfeinert und vervollständigt werden. Die wichtigsten Ergebnisse sind die OOA-Modelle (der Systemanalysen), die DUC und die UI-Spec.</p> <p>Input: Domänenwissen, BUC, Analysedaten  Output: High level concepts, OOA-Models, DUC, UI spec</p>	UI SA PA	HS.3.3BP2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sowohl auf abstrakter Ebene (AFD) als auch auf konkreter Ebene werden Modelle entwickelt, die unterschiedlichen Zwecken dienen.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p><i>Task 14 b: Create first high level visual concept</i>  <i>Task 23: Create UI-Spec</i></p> <p>Findet in mehreren Iterationen statt. Konzepte werden in Designs umgesetzt, mit PA besprochen und validiert. Designs und Interaktionsbeschreibungen werden gemeinsam entwickelt.</p> <p>Input: BUC, DUC, direkte Kommunikation mit PA  Output: alle Konzeptbeschreibungen, UI-Spec</p>	UI	HS.3.3BP3 HS.3.3BP4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Erstellung der Designs wird in einem iterativen Vorgehen vorgenommen. Dabei werden alle relevanten Informationen berücksichtigt.</li> <li>- Die Beschreibung des Systems findet in der UI-Spec statt.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p><i>Task 15: Informal Review of UI-Concepts</i>  <i>Task 21: Rework and refine UI-Concept</i>  <i>Task 21b: Rework and refine visual concept</i>  <i>Task 22: Conduct Hazard Analysis</i></p> <p>Ergebnisse aus informellen Reviews und aus Nutzer-Validierungen werden in die entsprechenden Dokumente eingearbeitet und in den Konzepten und Designs berücksichtigt. Die Ergebnisse der Hazard Analysis werden in ein eigenes Dokument geschrieben und ebenfalls berücksichtigt.</p> <p>Input: alle Design-Artefakte  Output: Ergebnisprotokolle, überarbeitete Konzepte und Designs, Hazard Analysis Document</p>	UI PA SA	HS.3.3BP5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Ergebnisse der Reviews und der (Nutzer-)Evaluationen werden in die entsprechenden Dokumente eingearbeitet. Es gibt allerdings keinen formalisierten Prozess dafür. (Das ist allerdings auch keine Anforderung der ISO/PAS.)</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>

<b>Evaluation</b> Die im Projekt angewendeten Methoden sind hauptsächlich Fokusgruppen, Interviews mit Nutzern und Guided Walkthrough. Performance-Tests oder Usability-Tests werden bisher noch kaum durchgeführt, da die Entwicklung noch nicht weit genug fortgeschritten ist.	<b>Rolle</b>	<b>HS.3.4 Evaluation of use</b>	
<p>Die Vorbereitung der Evaluation ist kein expliziter Schritt im Prozessmodell. Fragen, offene Punkte u. ä. werden während der Use Case- und Konzepterstellung gesammelt. Das Storyboard wird vom UI-Analyst erstellt und mit den PA besprochen.</p> <p>Generell ist im Projektplan, der vom Projektmanager (PjM) erstellt wird, ein Zeitfenster für Validierungen mit Kunden vorgesehen. Termine werden grob mit den Projektpartnern (Kunden) koordiniert. Eine genauere Planung ist möglich, wenn PA und UI-Analysten die ersten UI-Konzepte synchronisiert haben (Task 24). Dann kann der Aufwand für den UI-Entwurf genauer abgeschätzt und das Storyboard geplant werden. Zusätzlich können spontan Validierungen durchgeführt werden, wenn Fragen auftauchen, die nur anhand von Nutzervalidierungen geklärt werden können.</p> <p>Das jeweilige Vorgehen (Fokusgruppe, Walkthrough, Interview, Nutzertest) hängt von den Fragen, den Ausführenden und den teilnehmenden Kunden bzw. Nutzern ab sowie von der Art des vorliegenden Materials (einzelne Screens, Storyboard, klickbare Prototypen etc.).</p> <p>Input: Fragensammlung, Anforderungen, UI-Konzepte</p> <p>Output: Zeitplan, Storyboard, Prototypen, Fragenkatalog</p>	PjM UI PA	HS.3.4BP1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die zu überprüfenden Punkte werden gesammelt.</li> <li>- Material wird vorbereitet</li> <li>- Termine werden geplant</li> <li>- Nutzer werden einbezogen</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p>Das wird nicht speziell untersucht, da den UI-Analysten die Unterschiede zwischen der Evaluations-Situation und der Nutzung des Systems im realen Nutzungskontext bekannt sind. Das eingesetzte Material wird speziell für die Evaluation erstellt. Die Teilnehmer kommen in der Regel aus Krankenhäusern, die mit Siemens Medical Solutions Kooperationsvereinbarungen haben, so dass sichergestellt ist, dass es tatsächliche Nutzer des Systems sind.</p>	UI PA	HS.3.4BP2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es wird nicht explizit analysiert, worin die Unterschiede zum echten System bestehen. Den UI-Analysten ist der Umstand bewusst und sie interpretieren die Ergebnisse entsprechend.</li> <li>- → <b>Prozessattribut PA1.1 ist nicht anwendbar</b></li> </ul>
<p>Da hauptsächlich anhand der Storyboards evaluiert wird, ist eine Überprüfung vorher nicht notwendig. Die Storyboards werden von den UI-Analysten erstellt und mit den PA abgestimmt.</p>	UI PA	HS.3.4BP3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Storyboards werden von UI-Analysten in Zusammenarbeit mit den PA erstellt.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>
<p>Der Evaluationsplan sieht keine konkreten Methoden oder Vorgehensweisen vor. Normalerweise erklärt der UI-Analyst die UI-Konzepte und führt durch das Storyboard während der PA die klinische Diskussion führt. Das kann aber je nach Ausführenden auch anders sein.</p> <p>Gelegentlich kann es passieren, dass die Zeit, die für ein offizielles Review angesetzt ist, zu kurz ist. Dann werden zusätzlich inoffizielle Reviews zwischen den Beteiligten abgehalten.</p>	PA UI	HS.3.4BP4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es werden Reviews und Evaluationen durchgeführt.</li> <li>- Die Planung wird i.d.R. eingehalten.</li> <li>- Es gibt allerdings keine festgelegten Methoden.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>weitestgehend</b> erfüllt</li> </ul>
<p>Da die PA und UI-Analysten die Evaluationsstudien selbst durchführen, können sie die Rückmeldungen der Nutzer direkt in ihre Konzepte und Beschreibungen einfließen lassen. Darüber hinaus werden die Evaluationsergebnisse oft in persönlicher Kommunikation weitergegeben.</p>		HS.3.4BP5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Ergebnisse der Reviews und der Evaluationen werden direkt in Änderungen der entsprechenden Dokumente bzw. Konzepte und Designs überführt.</li> <li>- → Prozessattribut PA1.1 ist <b>voll</b> erfüllt</li> </ul>

### 5.2.2 Auswertung der zweiten und dritten Capability-Stufe

In diesem Abschnitt wird die Bewertung des UCD-Prozesses bezüglich der Capability-Stufen zwei und drei wiedergegeben. Die Bewertung eines Prozessattributs erfolgte, indem für jede Management Practice der Median berechnet wurde und anschließend daraus der Median für ein Prozessattribut (siehe Tabelle 5.1). Lag dabei ein Median zwischen zwei Kategorien, wurde der Wert abgerundet, d. h. die Einstufung des Prozessattributs erfolgte in die untere der beiden Kategorien. Dies geschah aus folgender Überlegung heraus: Aus Sicht des Unternehmens war es ein Ziel des Assessments, Ansatzpunkte für Verbesserungen zu finden und den Mitarbeitern – insbesondere den UI-Analysten – aufzuzeigen, durch welche Maßnahmen sie ihren Arbeitsprozess verbessern können. Daher wurde, in Absprache mit dem UI-Teamleiter, die jeweils geringere Capability-Stufe in das Profil eingetragen, um dort mit Maßnahmen ansetzen zu können, wo sich bereits Schwächen zeigen.

Tabelle 5.1 gibt die Bewertungen der Interviewpartner für die Management Practices der zweiten Capability-Stufe wieder. Die Bewertungen beziehen sich auf den Subprozess *Context of Use*.

**Tabelle 5.1: Bewertungen des Subprozesses Context of Use (Capability-Stufe zwei)**

Context of Use	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int.4	Int. 5	Median
<b>Level 2: Managed Process</b>						
<b>Process attribute 2.1</b>						
MP 2.1.1	3	4	3	4	3	3
MP 2.1.2	3	3	4	4	3	3
MP 2.1.3	3	3	4	4	3	3
MP 2.1.4	3	4	3	4	2	3
<b>Median</b>						<b>3</b>
<b>Process attribute 2.2</b>						
MP 2.2.1	4	3	4	4	4	4
MP 2.2.2	4	4	4	4	3	4
MP 2.2.3	4	3	3	4	2	3
MP 2.2.4	4	3	3	4	3	3
<b>Median</b>						<b>3,5</b>

Alle vier Management Practices haben einen Median von drei erreicht. Das Attribut 2.1 *Performance Management* hat insgesamt die Capability-Stufe zwei weitestgehend (3 = largely) erfüllt. Für das Attribut 2.2 *Work Product Management* hat sich ein Median von 3,5 ergeben, da jeweils zwei der Management Practices mit einem Median von drei bzw. vier bewertet wurden. Da in diesem Fall die niedrigere Kategorie gewählt wurde, gilt die Capability-Stufe zwei als weitestgehend (3 = largely) erfüllt. Insgesamt ergibt sich für die Bewertungen der Management Practices auf der zweiten Capability-Stufe für den Prozess Context of use ein recht einheitliches Bild. Es wurde lediglich von Interviewpartner „Fünf“ zweimal die Bewertung „partly achieved“ (2) abgegeben. Alle anderen Bewertungen lauten „largely“ (3) oder „fully“ (4).

Tabelle 5.2: Bewertungen des Subprozesses Context of Use (Capability-Stufe drei)

<b>Level 3: Established</b>						
<b>Process</b>	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int.4	Int. 5	Median
<b>Process attribute 3.1</b>						
MP 3.1.1	3	4	4	4	4	4
MP 3.1.2	4	3	4	4	4	4
MP 3.1.3	2	3	3	3	1	3
MP 3.1.4	2	3	3	3	1	3
MP 3.1.5	2	2	2	2	1	2
<b>Median</b>						<b>3</b>
<b>Process attribute 3.2</b>						
MP 3.2.1	3	4	3	2	3	3
MP 3.2.2	4	4	4	4	3	4
MP 3.2.3	3	3	3	4	3	3
MP 3.2.4	4	3	3	4	3	3
<b>Median</b>						<b>3</b>

Auf der dritten Capability-Stufe ist die Bewertung des ersten Prozessattributes PA3.1 *Process definition* (oberer Teil der Tabelle) nicht ganz so konsistent. Hier liegen alle Werte von 1 (not) bis 4 (fully) vor. Für je zwei der zugehörigen Management Practices haben sich Mediane von drei bzw. vier ergeben. Die Management Practice *Refine the standard process* erreichte lediglich einen Wert von zwei (teilweise erfüllt).

Das Prozessattribut PA3.2 *Process resource* hat die Capability-Stufe drei weitestgehend (3 = largely) erfüllt. Hier hat nur die Management Practice 3.2.2 *Identify and document the process infrastructure requirements* einen Median von vier erreicht, während alle anderen einen Wert von drei erreicht haben.

Die Bewertung des Subprozesses *User Requirements* ist in Tabelle 5.3 und Tabelle 5.4 zu sehen. Beide Attribute der zweiten Capability-Stufe sind voll erfüllt, während die Attribute der dritten Capability-Stufe weitestgehend erfüllt sind.

**Tabelle 5.3: Bewertungen des Subprozesses User Requirements (Capability-Stufen zwei und drei)**

User Requirements	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int.4	Int. 5	Median
<b>Level 2: Managed Process</b>						
<b>Process attribute 2.1</b>						
MP 2.1.1	4	4	4	4	3	4
MP 2.1.2	4	4	4	4	3	4
MP 2.1.3	4	3	4	4	4	4
MP 2.1.4	4	3	4	4	4	4
<b>Median</b>						<b>4</b>
<b>Process attribute 2.2</b>						
MP 2.2.1	4	4	4	3	3	4
MP 2.2.2	4	4	4	4	4	4
MP 2.2.3	4	4	4	4	2	4
MP 2.2.4	4	3	3	3	3	3
<b>Median</b>						<b>4</b>
<b>Level 3: Established</b>						
<b>Process</b>						
<b>Process attribute 3.1</b>						
MP 3.1.1	3	4	2	4	3	3
MP 3.1.2	3	3	3	4	3	3
MP 3.1.3	3	3	2	3	1	3
MP 3.1.4	3	3	3	3	1	3
MP 3.1.5	2	2	2	3	1	2
<b>Median</b>						<b>3</b>
<b>Process attribute 3.2</b>						
MP 3.2.1	3	4	3	2	3	3
MP 3.2.2	3	4	3	4	3	3
MP 3.2.3	3	3	4	4	4	4
MP 3.2.4	3	3	2	4	3	3
<b>Median</b>						<b>3</b>

Auf Stufe zwei haben alle Management Practices des ersten Prozessattributes einen Median von vier erreicht. Das zweite Prozessattribut PA2.2 *Work product management* erhält für drei der vier Management Practices ebenfalls einen Median von vier. Die Bewertungen für beide Prozessattribute der zweiten Stufe können als konsistent bezeichnet werden, nur ein einziger Wert (PA2.2.3 bei Interviewpartner Nr. 5) weicht von den anderen ab.

Für das Prozessattribut PA3.1 *Process definition* ergibt sich wiederum ein weniger einheitliches Bild. Hier liegen insgesamt Werte von eins bis vier vor, wobei die Bewertungen für eine Management Practice maximal zwei Kategorien weit auseinander liegen. Eine der vier Management Practices wurde mit „fully achieved“ (4 = voll) bewertet, während die restlichen drei mit „largely achieved“ (3 = weitestgehend) bewertet wurden.

Die Bewertung des Subprozesses *Produce Design Solutions* ist in Tabelle 5.4 zu sehen. Die Attribute 2.1 und 2.2 werden weitestgehend (3 = largely) erreicht. Auf Stufe drei ist das Prozessattribut PA3.1 *Process Definition* lediglich teilweise erfüllt (2 = partly). Das Attribut PA3.2 wiederum ist weitestgehend erfüllt.

Tabelle 5.4: Bewertungen des Subprozesses Produce Design Solutions (Capability-Stufen zwei und drei)

Produce Design Solutions	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int.4	Int. 5	Median
Level 2: Managed Process						
Process attribute 2.1						
MP 2.1.1	3	4	4	4	3	4
MP 2.1.2	3	3	4	4	3	3
MP 2.1.3	3	3	4	4	4	4
MP 2.1.4	2	2	3	2	3	2
Median						3,5
Process attribute 2.2						
MP 2.2.1	3	3	3	3	3	3
MP 2.2.2	3	4	4	4	3	4
MP 2.2.3	3	3	3	4	2	3
MP 2.2.4	3	3	3	3	3	3
Median						3
Level 3: Established						
Process	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int.4	Int. 5	Median
Process attribute 3.1						
MP 3.1.1	2	4	2	4	3	3
MP 3.1.2	2	3	3	4	3	3
MP 3.1.3	2	3	2	3	1	2
MP 3.1.4	2	3	3	2	1	2
MP 3.1.5	2	2	2	2	1	2
Median						2
Process attribute 3.2						
MP 3.2.1	3	4	4	3	3	3
MP 3.2.2	3	4	3	4	3	3
MP 3.2.3	3	3	3	4	3	3
MP 3.2.4	3	3	3	4	3	3
Median						3

Die Bewertung des Subprozesses *Evaluation of Use* ergab für die beiden Attribute der zweiten Capability-Stufe eine weitgehende Erfüllung (3 = largely). Alle Management Practices der zugehörigen Prozessattribute erhielten einen Median von drei. Auf der dritten Capability-Stufe werden die dazugehörigen Prozessattribute nur teilweise (2 = partly) erfüllt.

**Tabelle 5.5: Bewertungen des Subprozesses Evaluation of Use (Capability-Stufen zwei und drei)**

<b>Evaluation of Use</b>	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int.4	Int. 5	Median
<b>Level 2: Managed Process</b>						
<b>Process attribute 2.1</b>						
MP 2.1.1	3	3	3	4	3	3
MP 2.1.2	3	3	3	4	3	3
MP 2.1.3	2	3	4	4	3	3
MP 2.1.4	3	3	4	4	2	3
<b>Median</b>						<b>3</b>
<b>Process attribute 2.2</b>						
MP 2.2.1	2	3	4	4	3	3
MP 2.2.2	2	3	4	4	3	3
MP 2.2.3	2	3	4	3	2	3
MP 2.2.4	1	3	3	3	3	3
<b>Median</b>						<b>3</b>
<b>Level 3: Established</b>						
<b>Process attribute 3.1</b>						
MP 3.1.1	1	2	1	2	3	2
MP 3.1.2	1	2	1	2	3	2
MP 3.1.3	1	2	2	2	1	2
MP 3.1.4	2	2	2	2	1	2
MP 3.1.5	2	2	2	2	1	2
<b>Median</b>						<b>2</b>
<b>Process attribute 3.2</b>						
MP 3.2.1	2	2	2	3	3	2
MP 3.2.2	2	2	2	2	3	2
MP 3.2.3	2	2	3	3	3	2
MP 3.2.4	2	2	3	3	3	2
<b>Median</b>						<b>2</b>

Die Mediane der Bewertungen für alle fünf Prozessattribute (Capability-Stufe eins bis drei) wurden in ein Ergebnisprofil übertragen (siehe Abbildung 5.3). Die Werte wurden dabei mit den entsprechenden Begriffen der Ratingskala ersetzt (1 = not, 2 = partly, 3 = largely, 4 = fully).

<b>Subprozesse</b>	<b>Prozessattribute</b>				
	Performed PA 1.1	Managed PA 2.1 PA 2.2		Established PA 3.1 PA 3.2	
<b>Context of Use</b>	fully	largely	fully	largely	largely
<b>User Requirements</b>	fully	fully	fully	largely	largely
<b>Produce Design Solutions</b>	fully	largely	largely	partly	largely
<b>Evaluation of Use</b>	fully	largely	largely	partly	partly

**Abbildung 5.3: Ergebnisprofil des UCD-Prozesses des Projektes „Acht“**

Gemäß der Auswertungsregel der ISO/IEC 15504, nach der eine Capability-Stufe dann als erreicht gilt, wenn deren Attribute mindestens weitestgehend erfüllt sind und alle Attribute der vorangehenden Capability-Stufen voll erfüllt sind, ergibt sich folgendes Ergebnis:

Context of Use = Level 2

User Requirements = Level 3

Produce Design Solutions = Level 2

Evaluation of Use = Level 2

Die Subprozesse *Context of Use*, *Produce Design Solutions* und *Evaluation of Use* können daher als *Managed* bezeichnet werden, während die Subprozesse *User Requirements* als *Established* bezeichnet werden kann. Dies bedeutet, dass der UCD-Prozess des Projektes „Acht“ als geplant und kontrolliert bezeichnet werden kann. Die Arbeitsprodukte sind dementsprechend etabliert, kontrolliert und werden gepflegt. Für den Subprozess *User Requirements* trifft darüber hinaus zu, dass er in Form eines Standardprozesses definiert ist, der den Projektgegebenheiten angepasst ist und auf der Basis von Performanz-Daten im Projektverlauf adjustiert wird. Die benötigten Ressourcen sowie eine geeignete Infrastruktur sind definiert, stehen zur Verfügung und werden entsprechend eingesetzt.

Dass der *User Requirement*-Prozess eine höhere Capability-Stufe erreicht als die anderen drei Subprozesse, ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass die Aktivitäten dieses Subprozesses eine hohe Überlappung mit jenen Aktivitäten aufweisen, die im Qualitäts-Management-System für den Requirement Engineering-Prozess definiert sind. Mit anderen Worten, die Prozessdefinition des Requirement Engineering-Prozesses kann als Standardprozess für den Subprozess *User Requirements* herangezogen werden, so dass das Prozessattribut PA3.1 *Process Definition* als voll erfüllt bewertet werden konnte. Infolgedessen sind alle Voraussetzungen — Reifestufe eins und zwei sind voll erreicht, Stufe drei mindestens weitestgehend — zur Erreichung der dritten Capability-Stufe erfüllt.

Ein weiterer Grund für die höhere Capability-Stufe des *User Requirement*-Prozesses liegt wahrscheinlich darin, dass dieser Prozess bereits existierte, als der UCD-Prozess erst eingeführt wurde. Er ist also älter und damit etablierter. Das Identifizieren und Planen der Ziele und Festlegen der Verantwortlichkeiten ist besser ausgeprägt.

Weiterhin lässt sich aus dem Ergebnisprofil ablesen, dass die Prozessattribute der dritten Capability-Stufe *teilweise* (partly) oder *weitestgehend* (largely) erfüllt sind. Dies hat zwar für die Capability-Bewertung keine Auswirkung. Wenn jedoch Maßnahmen abgeleitet werden sollen, um die Capability-Stufe ausgewählter Subprozesse zu verbessern, dann ist zu berücksichtigen, dass bestimmte Management-Aktivitäten bereits durchgeführt werden. Die Maßnahmen können sich dann auf eine Verbesserung der vorhandenen Aktivitäten richten, im Gegensatz zu Maßnahmen, die auf die Einführung dieser Aktivitäten zielen.

Die Ergebnisse der weiteren sieben Projekte, die anhand der Checkliste bewertet wurden, werden im nächsten Abschnitt vorgestellt.

### 5.2.3 Auswertung aller Projekte

Die projektbezogene Auswertung wurde in zwei Schritten durchgeführt. Zuerst wurde die Prozess-Capability für jedes Projekt ermittelt und in ein Ergebnisprofil übertragen. Dazu wurde für die acht Base Practices der ersten Capability-Stufe jeweils der Median berechnet. Bei der Berechnung der Mediane ergaben sich Werte, die genau auf der Grenze zwischen zwei Kategorien lagen. Diese Werte wurden aus den bereits genannten Gründen der jeweils niedrigeren Kategorie zugeordnet. Da die Capability-Stufen zwei und drei nicht anhand der einzelnen Management Practices bewertet wurden, sondern direkt die Attribute von den UI-Analysten bewertet wurden, konnten die entsprechenden Werte direkt in das Ergebnisprofil übertragen werden. Diese Auswertung ermöglichte eine Betrachtung der Prozessleistungsfähigkeit für ein bestimmtes Projekt und die projektspezifische Interpretation und Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen. Eine Tabelle mit allen Medianen für alle Prozessattribute für alle Projekte befindet sich im Anhang C.

Der zweite Schritt bestand in der prozessbezogenen Auswertung. Hierzu wurden die Bewertungen der vier Subprozesse über die Projekte hinweg zusammengefasst. Diese Auswertung ermöglicht die genauere Betrachtung einzelner Prozessschritte und deren Stärken und Schwächen über die Projekte hinweg. Dadurch ist eine gezielte Verbesserung konkreter Prozessschritte möglich, bspw. durch Wissenstransfer zwischen den Projekten.

In Abbildung 5.4 sind die Capability-Stufen aller Projekte für die vier Subprozesse dargestellt. Daraus ist zu erkennen, dass die Subprozesse *User Requirements* und *Produce Design Solutions* höhere Capability-Stufen erreichen, während die beiden anderen Subprozesse *Context of Use* und *Evaluation of Use* nur geringe Capability-Stufen erreichen.



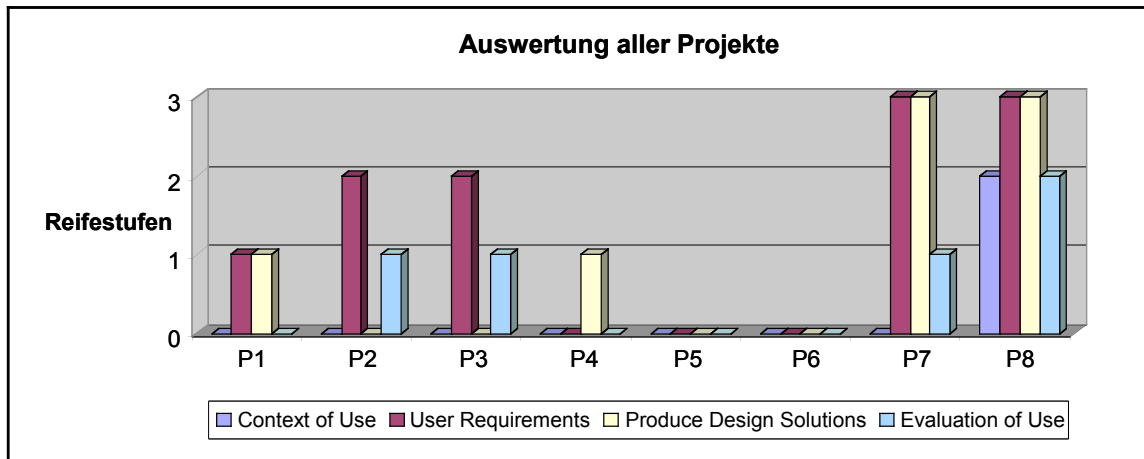


Abbildung 5.4: Bewertungen getrennt nach Subprozessen für alle Projekte

Der Subprozess *User Requirements* erreicht in fünf der acht bewerteten Projekte mindestens die erste Capability-Stufe, in zwei Projekten sogar die dritte Capability-Stufe. Der zweitbeste Subprozess ist *Produce Design Solutions*, der in zwei Projekten den ersten und in zwei weiteren Projekten die dritte Capability-Stufe erreicht. Ähnliche Werte erzielt der Subprozess *Evaluation of Use*, der sich in drei Projekten auf Capability-Stufe eins und in einem weiteren Projekt auf Capability-Stufe drei befindet. Der Subprozess *Context of Use* erreicht dagegen nur in einem Projekt die Capability-Stufe zwei, in allen anderen Projekten erfüllt dieser Subprozess nicht die Anforderungen des Referenzmodells und erreicht daher nicht die erste Capability-Stufe.

Die beiden Projekte mit den höchsten Capability-Stufen sind das siebte und das achte Projekt, gefolgt von den Projekten P2 und P3. Das erste Projekt (P1) erreicht mit zwei Subprozessen Capability-Stufe eins, das Projekt P4 erreicht mit einem Subprozess die erste Capability-Stufe, während in den Projekten P5 und P6 kein Subprozess die Capability-Stufe eins erreicht hat. Bezüglich des Projektes P1 ist noch anzumerken, dass Bewertungen nur teilweise vorliegen, da sich das Projekt zum Zeitpunkt der Bewertung in der Übergangsphase zum neuen, agilen Entwicklungsprozess befand und somit Bewertungen insbesondere auf der Capability-Stufe zwei und drei nicht möglich waren.

Die unterschiedliche Ausprägung der Capability-Stufen zwischen den Projekten legt den Schluss nahe, dass projektspezifische Bedingungen dies verursachen. Zum Teil unterscheiden sich die Projekte in ihrer Laufzeit, ihrem Umfang (Anzahl der Nutzer und Komplexität der medizinischen Domäne) und der Größe (z. B. Anzahl der Beteiligten). Beispielsweise werden in den Projekten P2 und P3 im Subprozess *Context of Use* manche Base Practices deshalb nicht ausgeführt, weil die entsprechenden Analyseergebnisse (hier Use Case Dokumente) aus anderen Projekten verwendet werden können. Das heißt, die Analyse dieser beiden Projekte überschneidet sich mit jener eines anderen Projektes, auf dessen Prozessergebnisse zurückgegriffen werden kann. Andere Projekte wiederum befinden sich erst in der Preparation-Phase, so dass bestimmte Aktivitäten noch nicht ausgeführt werden. Außerdem dürfte die fachliche bzw. methodische Kompetenz der Beteiligten eine nicht unerhebliche Rolle spielen. An dieser Stelle sei angemerkt, dass darauf verzichtet wurde, aus den Bewertungen der einzelnen Projekte die Reifegrade für einen abteilungsweit geltenden UCD-Prozess zu berechnen, da die Berechnung des Medians über die Projekte hinweg eine zu starke Reduzierung des Informationsgehaltes bedeutet hätte.

Um eine genauere Ursachenanalyse zu betreiben, ist an dieser Stelle eine spezifischere Betrachtung der einzelnen Projekte notwendig. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird diese Analyse jedoch nicht weitergetrieben. Dies ist aus zwei Gründen der Fall:

- Um die Fragestellung der Arbeit beantworten zu können, ist es nicht nötig die vorliegenden, projektspezifischen Ergebnisse weiter zu analysieren. Die Beurteilung des Assessmentverfahrens ist auch ohne dies möglich. Die weitere Diskussion der Ergebnisse und die Analyse möglicher Ursachen wurden ohne Verwendung des Verfahrens, in Form von Gesprächen mit den Prozessbeteiligten, durchgeführt.
- Es ist nicht der Wunsch des Unternehmens Siemens, die detaillierten Ergebnisse zu veröffentlichen. Die weitere Betrachtung und Diskussion der Ergebnisse erfolgte im Rahmen eines in-

ternen Berichtes, der mit Abschluss des Projektes an den UI-Teamleiter übergeben wurde. Weitergehende Analysen der projektspezifischen Stärken und Schwächen wurden von den betreffenden UI-Analysten und dem UI-Teamleiter durchgeführt.

### 5.2.4 Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen

Wie bereits bei der Vorgehensbeschreibung (Kapitel 4) erwähnt, wurden basierend auf den Ergebnissen Vorschläge dazu unterbreitet, wie bei der Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen vorgegangen werden kann. Die Vorschläge orientierten sich an den projektspezifischen Ergebnissen und wurden von den UI-Analysten und dem UI-Teamleiter in konkrete Maßnahmen umgesetzt. Hier sollen Beispiele dafür vorgestellt werden, wie die Vorschläge erarbeitet wurden.

Generell bieten sich mehrere Vorgehensweisen bei der Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen an. Ein Ansatzpunkt besteht in der vergleichenden Betrachtung aller bewerteten Projekte mit dem Ziel, jene Projekte gezielt anzugehen, die vergleichsweise geringe Capability-Stufen erreicht haben. Die Projektbeteiligten eines weniger gut bewerteten Projektes können von den Erfahrungen aus anderen Projekten lernen und gezielt deren Prozessaktivitäten auf ihr eigenes Projekt übertragen.

Zum anderen kann jedes einzelne Projekt daraufhin betrachtet werden, wo seine Stärken und Schwächen liegen. Diese Betrachtung kann sich an den Subprozessen oder auch an den Prozessattributen orientieren. Das Ziel eines Optimierungsvorhabens kann dann darin bestehen, die Base Practices oder aber die Prozessattribute zu verbessern, die die geringste Bewertung erhalten haben. Hat bspw. das Prozessattribut PA3.1 *Process Definition Attribute* in mehreren Subprozessen nur einen geringen Erfüllungsgrad erreicht, könnten Verbesserungsmaßnahmen sowohl auf die Definition eines Standardprozesses als auch auf die Gestaltung der Infrastruktur zielen. Dies führt aber nicht zwangsläufig dazu, dass ein Subprozess dadurch die dritte Capability-Stufe erfüllt, da die Voraussetzung, das Erreichen der vorhergehenden Stufe (also hier die Stufe zwei), nicht automatisch mit erfüllt wird.

Besteht das Ziel der Verbesserungsmaßnahmen in dem Erreichen einer höheren Capability-Stufe, dann sollte eine andere Strategie verfolgt werden. Auch dies soll mit einem Beispiel erläutert werden. Im Projekt P8 hat der Subprozess *Context of Use* die Capability-Stufe drei nur knapp verfehlt. Hier kann durch die Verbesserung des Prozessattributes PA2.1 *Performance Management* bereits eine Verbesserung von Stufe zwei auf Stufe drei erreicht werden.

Eine weitere Vorgehensweise zur Prozessverbesserung kann darin bestehen, nicht nur den Prozess im Rahmen eines einzelnen Projektes zu verbessern, sondern über die Projekte hinweg eine Steigerung der Prozess-Capability zu erreichen. In diesem Fall sollten Maßnahmen ergriffen werden, die abteilungsweit greifen. Ein Beispiel hierfür ist die Etablierung eines Standardprozesses, der für alle Projekte verpflichtend ist, aber dennoch an spezifische Bedingungen angepasst werden kann. Dieser könnte festlegen, welche Arbeitsprodukte im Laufe eines Projektes in jedem Fall erstellt werden müssen und welche Eigenschaften diese besitzen müssen bzw. welche Arbeitsprodukte nur unter bestimmten Bedingungen erforderlich sind. Darüber hinaus könnte es für Arbeitsprodukte Vorlagen geben und Anleitungen, wie diese zu erstellen sind. Diese Maßnahmen würden sich insbesondere auf die Prozessattribute der dritten Capability-Stufe sowie auf das Attribut *Work Product Management* (PA2.2) der zweiten Stufe auswirken.

Maßnahmen, die auf der ersten Capability-Stufe ansetzen sollen, beziehen sich naturgemäß auf die Base Practices des UCD-Prozesses. Je nach Ursache der Nichtdurchführung von Base Practices kann ein definierter Standardprozess hilfreich sein, ein angemessener Projektplan oder Qualifizierungsmaßnahmen für die Mitarbeiter im Bereich des Usability Engineerings.

## 5.3 Zusammenfassung

Der Betrachtung des generellen UCD-Prozesses und seine Einordnung in ein allgemeines Prozessmodell zeigen, dass der Siemens-Prozess im Wesentlichen dem üblichen Vorgehen entspricht. Zwei Besonderheiten sind allerdings zu nennen. Erstens finden im Siemens-Prozess Analysetätigkeiten über einen großen Zeitraum eines Projektverlaufs hinweg statt, nicht nur zu Beginn eines Projektes. Zweitens wird die Anforderungsanalyse hauptsächlich durch die Produktanalysten vorgenommen, während die UI-Analysten diesen Schritt unterstützen. In den meisten UCD-Prozessmodellen wird die Analyse hauptverantwortlich von den Usability Engineers durchgeführt. Beide Ausnahmen sind als positiv zu bewerten. Zu der Diskussion der positiven Auswirkungen einer langen Analysephase siehe Abschnitt

5.1.1. Eine ausführliche Darstellung der Vorteile einer Anforderungsanalyse durch Produktanalysten findet sich bei Zimmermann und Anderson (in press).

Die Capability-Bewertung des UCD-Prozesses bei Siemens Medical Solutions HS SC hat für alle vier Subprozesse geringe Capability-Stufen ergeben. Nur zwei der vier Phasen erreichen die erste Capability-Stufe, während die beiden anderen Phasen diese nicht erreichen. Die Betrachtung des Ergebnisprofils zeigt aber, dass Management Practices, die den Capability-Stufen zwei oder drei zugeordnet sind, ausgeführt werden. Auch wenn das für die Bewertung des Prozesses keine Relevanz hat, so ist es für den Schritt der Maßnahmenableitung wichtig zu wissen, welche Aktivitäten bereits durchgeführt werden und welche ggf. noch eingeführt werden müssen.

Die Bewertung der einzelnen Projekte ergibt ein recht heterogenes Bild, was auf die unterschiedlichen Bedingungen in den Projekten zurückzuführen ist. Wie bereits erwähnt, kann an dieser Stelle keine genauere Betrachtung der Ergebnisse erfolgen.

Der nächste Schritt nach der Auswertung der Daten bestand in der Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen. Zu diesem Zweck wurden die einzelnen Bewertungen der Projekte genauer betrachtet und projektspezifische Maßnahmen abgeleitet. Wie bereits erwähnt, kann die detaillierte Darstellung dieses Schrittes hier aus Vertraulichkeitsgründen nicht erfolgen.

Generell lässt sich sagen, dass, je nach Ziel des Optimierungsvorhabens, verschiedene Herangehensweisen gewählt werden können, die entweder auf bestimmte Aktivitäten in ausgewählten Projekten oder abteilungsweit auf den allgemeingültigen UCD-Prozess zielen können.

## 6 Ergebnisse der Evaluation und Verbesserungsvorschläge

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zu der in Kapitel 4 aufgeführten Fragestellung dargestellt. Zunächst wird beschrieben, wie die formalen Anforderungen, die an das Assessment gestellt wurden, erfüllt wurden. Anschließend werden die Ergebnisse der Dokumentenanalyse, des Fragebogens und des Nutzertests vorgestellt. Da die Befragung der Experten punktuell zu ausgewählten Aspekten erfolgte, werden die Ergebnisse nicht in einem separaten Abschnitt beschrieben, sondern an den jeweils relevanten Stellen in der kriterienorientierten Auswertung eingefügt.

In Abschnitt 0 erfolgt die Zusammenstellung der Ergebnisse anhand der Bewertungskriterien. Zunächst werden die Bewertungen der Gebrauchstauglichkeitskriterien beschrieben, anschließend die der Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität.

Am Ende des Kapitels werden die Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert sowie Vorschläge zur Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit und der Gütekriterien abgeleitet.

### 6.1 Formale Anforderungen

Die formalen Anforderungen werden hier nur kurz behandelt, da sie nicht der Bewertung der Qualität des Assessmentverfahrens dienen, sondern als Voraussetzungen zu verstehen sind, die sicherstellen sollen, dass ein Assessment korrekt und normkonform durchgeführt wurde.

Die Anforderungen der ISO/IEC 15504 werden an das eingesetzte Bewertungs- und Referenzmodell, die Rahmenbedingungen, das Vorgehen und an die Ergebnisse gestellt (siehe Abschnitt 4.1.2.1).

Im Rahmen des beschriebenen Assessments wurde das Bewertungsmodell der ISO/IEC 15504 eingesetzt. Als Referenzmodell diente der in der ISO/PAS 18152 definierte Human-centred Design-Prozess. Dieses Referenzmodell ist konform zur ISO/IEC 15504 (siehe ISO, 2003, S. 89ff). Die Anforderungen an die beiden Modelle können daher als erfüllt gelten.

Die Anforderungen an die Rahmenbedingungen wurden dadurch erfüllt, dass der Sponsor, die Ziele, der Umfang und das Vorgehen des Assessments vor Beginn festgelegt wurden (Input). Weiterhin wurde das Assessment inklusive Ergebnisse (Output) schriftlich dokumentiert sowie die Rollen und Verantwortlichkeiten festgelegt. Ein Konformitätsnachweis<sup>18</sup> wurde nicht geführt.

Anforderungen an das Vorgehen wurden anhand einer Dokumentation erfüllt, die einen Vorgehensplan, die Datensammlung und -validierung, die Bewertungen und die Ergebnismeldung umfasst. Ein Konformitätsnachweis wurde ebenfalls nicht geführt.

### 6.2 Methodenorientierte Auswertung

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse geordnet nach den verschiedenen Methoden präsentiert, beginnend mit der Dokumentenanalyse, gefolgt vom Fragebogen und dem Nutzertest. Am Ende eines jeden Abschnitts werden die Ergebnisse, die mit der jeweiligen Methode erzielt wurden, zusammengefasst. Zur besseren Übersicht werden alle bewerteten Kriterien mit den entsprechenden Indikatoren in einer Tabelle aufgeführt. Die Ergebnisse der Expertenbefragungen werden dabei nicht in einem gesonderten Abschnitt vorgestellt, sondern in die kriterienbezogene Auswertung integriert. Diese Art der Ergebnispräsentation erfolgt in Abschnitt 0.

Bei der nun folgenden Ergebnisdarstellung handelt es sich um eine vorläufige Bewertung der Kriterien. Eine abschließende Bewertung eines Kriteriums ist erst möglich, wenn alle dazugehörigen Indikatoren bewertet wurden. Diese abschließende Bewertung findet in der kriterienorientierten Auswertung statt (Abschnitt 0).

#### 6.2.1 Dokumentenanalyse

Die Analyse der vorhandenen Dokumentationen der beiden ISO-Normen bezog sich sowohl auf formale als auch auf inhaltliche Aspekte. Zu den formalen Aspekten zählen Struktur und Gliederung der Dokumente, Vollständigkeit und Umfang sowie das Vorhandensein von Begriffsdefinitionen. Die inhaltlichen Aspekte betreffen die Beschreibungen, Begrifflichkeiten und Beispiele, die in den Doku-

---

<sup>18</sup> Im Konformitätsnachweis wird durch Prüfung und Verifikation gezeigt, dass die Anforderungen, die an ein Produkt oder Vorgehen gestellt werden, erfüllt sind. Ein Produkt oder ein Vorgehen kann als normkonform bezeichnet werden, wenn es alle Anforderungen, die durch eine Norm gestellt werden, erfüllt.

mentationen enthalten sind sowie die Konzeption des Referenz- und Bewertungsmodells und deren jeweilige inhaltliche Ausgestaltung.

Wie in Abschnitt 4.1.3.1 beschrieben, wurden zunächst die Indikatoren der Aufgabenangemessenheit und Selbstbeschreibungsfähigkeit bewertet. Anschließend wurden die Kriterien Erwartungskonformität, Anpassbarkeit, Lernförderlichkeit, Validität und Reliabilität/Objektivität bewertet, indem überprüft wurde, inwieweit die den Kriterien zugeordneten Indikatoren erfüllt sind (siehe auch Tabelle 4.3).

Als erstes wurde die Dokumentation der ISO/PAS 18152 auf diese Weise analysiert, danach alle fünf Teile der ISO/IEC 15504. In dieser Reihenfolge erfolgt nun die Beschreibung der Ergebnisse. Begonnen wird jeweils mit einem Überblick über die Dokumente und deren Inhalte.

### **ISO/PAS 18152**

Die Dokumentation der ISO/PAS 18152 umfasst neben der Darstellung des Referenzmodells eine kurze Beschreibung des Inhalts (Scope), normative Referenzen sowie ein Glossar der in der Norm verwendeten Begriffe. Darüber hinaus befinden sich im Anhang detaillierte Beschreibungen des Referenzmodells, eine Liste möglicher Arbeitsprodukte, eine Erläuterung der Struktur des Referenzmodells sowie verschiedene Anwendungsmöglichkeiten und die Bewertungsskala der ISO/IEC 15504. Außerdem werden Gegenüberstellungen des Referenzmodells mit Prozessmodellen aus anderen ISO-Normen vorgenommen und der Konformitätsnachweis mit der ISO/IEC 15504 erbracht.

Bei den in der Dokumentation aufgeführten verschiedenen Anwendungszwecken handelt es sich um eine generelle und kurze Darstellung verschiedener Möglichkeiten der Nutzung des Referenzmodells. Zu diesen zählen die Anwendung des Referenzmodells zur Prozessdefinition, die Anwendung im Rahmen eines Optimierungsvorhabens oder im Rahmen eines formellen Assessments. Diese Darstellungen geben nur einen groben Orientierungsrahmen, sie sind nicht als konkrete Anleitung zur Anwendung des Referenzmodells gedacht, d. h. es wird nicht beschrieben, wie das Referenzmodell konkret in einem Assessment angewendet werden kann. Auch werden weder Empfehlungen gegeben noch Vorgaben für bestimmte Standardanwendungen gemacht. Dies wirkt sich negativ auf die **Aufgabenangemessenheit** aus. Als positiv zu bewerten ist dagegen die Darstellung des Referenzmodells. Sie erfolgt anhand einer kurzen Erläuterung der jeweiligen Prozesskategorie bzw. Subprozesse und der dazugehörigen Prozessziele und -ergebnisse. Die Base Practices sind in Form von kurzen Sätzen charakterisiert. Zusätzlich erfolgt im Anhang der Norm eine ausführliche Darstellung eines exemplarischen Assessmentmodells, in der die Base Practices näher erklärt werden und eine Zuordnung von konkreten Arbeitsprodukten stattfindet. Weiterhin stellt die Norm eine Liste bereit, in der alle Arbeitsprodukte gesondert aufgeführt sind und einer bestimmten Kategorie zugeordnet sind. Sowohl das exemplarische Assessmentmodell als auch die Liste der Arbeitsprodukte tragen zum Verständnis des Referenzmodells und der Base Practices bei. Ob diese beiden Elemente auch in der praktischen Anwendung eine Unterstützung für den Assessor darstellen, wurde im Rahmen des Nutzertests überprüft (siehe hierzu Abschnitt 6.2.3).

Bezüglich der **Selbstbeschreibungsfähigkeit** können die Struktur und Gliederung der Norm als übersichtlich und stringent bezeichnet werden. Die Dokumentation umfasst Beispiele und Begriffsdefinitionen und hat mit etwa 95 Seiten einen angemessenen Umfang. Begriffe werden konsistent verwendet. Die Erläuterungen der ISO/PAS 18152 richten sich allerdings an Benutzer, die über Kenntnisse im Bereich der Prozessgestaltung und -bewertung sowie über einschlägige Normen (z. B. ISO 13407, ISO/IEC 15504) verfügen. Eine kurze Erklärung zum Konzept des Referenzmodells inklusive erläuternder Abbildungen wird im Anhang der Norm gegeben. Zusätzliche Erklärungen oder Verweise auf weiterführende Literatur werden nicht geliefert. Dies beeinträchtigt die **Lernförderlichkeit**, da unerfahrene Benutzer auf detaillierte Erläuterungen und Informationen angewiesen sind.

Die inhaltliche Konsistenz des Referenzmodells ist nicht vollständig gegeben, was als Beeinträchtigung der **Erwartungskonformität** bewertet werden kann. Wie bereits in Kapitel 3 kurz skizziert, befindet sich der Teilprozess *Evaluation of Use* des Referenzmodells auf einem anderen Abstraktionsniveau als die anderen drei Teilprozesse. Die Base Practices dieses Teilprozesses sind koordinierende und planerische Aktivitäten, wie bspw. die Vorbereitung der Evaluation, Feststellen von Rahmenbedingungen oder die Umsetzung der Evaluationsergebnisse. Alle Base Practices der anderen Teilprozesse zielen auf konkrete, operative (im Gegensatz zu planerischen) Tätigkeiten. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen:

Die erste Aktivität des Evaluationsprozesses lautet „Plan the evaluation“, eine weitere „Carry out and analyse the evaluation according to the evaluation plan“. Die erste Aktivität besagt, dass ein Plan erstellt werden soll, die zweite, dass der Plan eingehalten werden soll. Verglichen mit diesen Aktivitäten sind jene der anderen Subprozesse wesentlich konkreter. So wird z. B. im Analyseprozess nicht nur gesagt, dass Informationen über den Nutzungskontext gesammelt werden sollen, es wird auch aufgelistet, welche konkreten Informationen das sein sollen (Nutzereigenschaften, Umgebungsfaktoren, eingesetzte Arbeitsmittel etc.). Im Entwurfsprozess (Produce Design Solutions) wird nicht nur beschrieben, dass Entwürfe erstellt werden sollen, sondern auch, dass dies schrittweise erfolgen soll – von abstrakten Konzeptmodellen zu konkreten Designs – und welche Informationen dabei jeweils berücksichtigt werden sollen.

Der Evaluationsprozess unterscheidet sich somit von den anderen Subprozessen, dies kann als Inkonsistenz des Referenzmodells betrachtet werden. Aus der Dokumentation der ISO/PAS 18152 geht nicht hervor, warum der Evaluationsprozess nur planerische und steuernde Aktivitäten umfasst. Wie sich dies wiederum auf die Anwendung des Referenzmodells in der Praxis auswirkt, wird in Abschnitt 6.2.3 thematisiert.

Der im Referenzmodell enthaltene Usability Engineering-Prozess ist in vier Subprozesse aufgeteilt (siehe Abschnitt 4.2.1). Aufgrund der Unterteilung ist es möglich, nur ausgewählte Subprozesse für ein Assessment anzuwenden. Dies kann bspw. dann sinnvoll sein, wenn ein Teilschritt des Prozesses von externen Beratern durchgeführt wird, die nicht am Assessment teilnehmen. Die Subprozesse, die im Unternehmen durchgeführt werden, können trotzdem analysiert und eine Aussage über ihre Capability getroffen werden. Diese Tatsache wirkt sich auf die Bewertung des Kriteriums der **Anpassbarkeit** der ISO/PAS 18521 positiv aus. Allerdings ist zu bedenken, dass die Fähigkeitsbewertung eines Sub-Prozesses nicht auf den Gesamtprozess verallgemeinert werden kann. Erst wenn alle Subprozesse analysiert und bewertet wurden, kann von der Capability des UCD-Prozesses gesprochen werden, denn sonst wäre die inhaltliche Validität der Aussage stark beeinträchtigt<sup>19</sup>. Ein weiterer Aspekt, der die Anpassbarkeit des Referenzmodells erhöht, ist die methodenunabhängige Beschreibung der Aktivitäten. Dies ermöglicht die Übertragung des Modells auf unterschiedliche UCD-Prozesse.

Der Beurteilung der **inhaltlichen Validität** des Referenzmodells — wie gut repräsentiert es einen prototypischen UCD-Prozess — kann eine Gegenüberstellung mit anderen UCD-Prozessmodellen dienen. In Kapitel 3 dieser Arbeit wurde das Referenzmodell mit anderen aktuellen UCD-Prozessmodellen verglichen. Dabei hat sich ergeben, dass das Referenzmodell als fundiert und dem aktuellen Wissensstand entsprechend betrachtet werden kann. Dies kann positiv im Sinne der inhaltlichen Validität bewertet werden, da eine Übereinstimmung mit anderen Prozessmodellen die Annahme der Gültigkeit der im Referenzmodell beschriebenen Prozesse und Aktivitäten unterstützt. Zusätzlich zu der Gegenüberstellung mit anderen Prozessmodellen wurde das Referenzmodell daraufhin überprüft, ob es die drei grundsätzlichen Anforderungen (nach Gould und Lewis, 1985) an einen Usability Engineering-Prozess – Einbeziehung von Nutzern, iteratives Vorgehen und Festlegung messbarer Usability-Kriterien – erfüllt.

Die Festlegung **messbarer Kriterien** findet im Teilprozess *User Requirements* mit der Base Practice HS.3.2.BP4 statt. Allerdings wird nicht explizit darauf eingegangen, dass diese Kriterien später zu Evaluationszwecken herangezogen werden sollen, d. h. es gibt im Teilprozess *Evaluation of use* keine Aktivität, die die zuvor festgelegten Kriterien heranzieht.

Die **Einbeziehung von Nutzern** in den Entwicklungsprozess oder zu Validierungszwecken kommt zu kurz. Während der Subprozesse 1 bis 3, also während der Kontext- und Anforderungsanalyse sowie während des Entwurfsprozesses, ist von *Project Stakeholdern* die Rede (z. B. HS.3.2.BP5 oder HS.3.1.BP8). Damit sind laut Definition nicht die Nutzer gemeint. „The term „project stakeholder“ is used in this specification to refer to the members of an organization who have a stake in a project. This includes, for example, the project manager, task leaders, technical staff, administrative staff, and quality assurance“ (ISO, 2003, S. 5). Im Evaluationsprozess (HS.3.4) lautet eine Anforderung: „Evaluation should, where possible, involve the intended users of the system, but may sometimes be carried out by human factors experts“. Das ist eine schwache Forderung, die nicht der Auffassung vieler Usability Engineering-Experten entspricht, die eine möglichst durchgängige und frühzeitige Einbeziehung

---

<sup>19</sup> Dieser Punkt wird in der Diskussion der Ergebnisse (Abschnitt 6.4) noch einmal aufgegriffen.

der Nutzer fordern (Dumas & Redish, 1999; Konradt, 1996; Rauterberg, Spinaz, Strohm, Ulich & Waerber, 1994; Gould & Lewis, 1985).

Der Usability Engineering-Prozess des Referenzmodells ist laut Autoren als **iteratives Vorgehen** konzipiert (vgl. ISO, 2003, S. 64f). In der Beschreibung der Subprozesse und der Base Practices drückt sich dies allerdings nicht aus. Die Bezeichnungen der Subprozesse lassen eher auf ein sequentielles Vorgehen schließen. Auch in den Erläuterungen zu den Base Practices finden sich keine direkten Hinweise darauf, dass diese wiederholt durchgeführt werden sollen. Einzig in der Evaluationsphase wird erwähnt, dass eine formative Evaluation früh im Prozess stattfindet und dass Evaluationsergebnisse zu einer Überarbeitung des Systems oder der Anforderungen führen können. Streng genommen sind auch diese beiden indirekten Hinweise nur schwache Andeutungen eines iterativen Vorgehens. Ist der Human-centred Design-Prozess des Referenzmodells lediglich als abstraktes Modell gedacht, mag eine generelle Charakterisierung der vier Subprozesse und die einfache Erwähnung, dass diese iterativ durchgeführt werden sollen, ausreichend sein. Soll dieses Modell aber dazu genutzt werden, in einem Assessment als Referenz für den in der Praxis ausgeführten Prozess zu dienen, dann sollten die Beschreibungen der Aktivitäten den unterschiedlichen Iterationsstufen angepasst sein. Ist dies nicht der Fall, kann das dazu führen, dass die eindeutige Übertragung des Modells auf den zu bewertenden Prozess nicht möglich ist. Dies wiederum hat nachteilige Auswirkungen auf die inhaltliche Validität und die Aufgabenangemessenheit.

Insgesamt betrachtet kann gesagt werden, dass das Referenzmodell prinzipiell den gängigen Modellen von UCD-Prozessen entspricht, da es die Hauptaktivitäten des User-Centred Design umfasst und als iteratives Modell konzipiert ist. Die unzureichende Ausgestaltung des iterativen Charakters einzelner Tätigkeiten, die abstrakte Beschreibung des Evaluationsprozesses sowie die geringe Einbeziehung von Nutzern in den Gesamtprozess muss allerdings kritisiert werden. Diese Punkte führen zu einer eingeschränkten Repräsentativität des Referenzmodells für in der Praxis angewandte UCD-Prozesse. Dies wiederum kann zur Folge haben, dass sich das Referenzmodell nicht eindeutig auf den zu bewertenden Prozess übertragen lässt. Die Aufgabenangemessenheit des Verfahrens wäre dann eingeschränkt, da der Assessor seine Aufgabe nicht effektiv und effizient erledigen könnte. In diesem Fall wäre auch zu fragen, ob die Ergebnisse des Assessments tatsächlich die Capability des UCD-Prozesses wiedergeben (inhaltliche Validität). Wie sich die genannten Kritikpunkte auf die Anwendung des Verfahrens ausgewirkt haben, wird in Abschnitt 6.2.3 beschrieben.

### **ISO/IEC 15504**

Die ISO/IEC 15504 besteht aus insgesamt fünf Teilen (siehe auch Gegenstandsbeschreibung in Abschnitt 4.2.2). Alle fünf Teile beinhalten eine Scope-Beschreibung, normative Referenzen und Definitionen verwendeter Begriffe. Der erste Teil umfasst Definitionen aller zentralen Begriffe und eine Beschreibung der Konzepte, die teilweise anhand von Abbildungen erläutert werden. Das Vorgehen eines Prozess-Assessments wird im zweiten Teil der Norm in Form von Anforderungen, die an das Assessment gestellt werden, beschrieben (vgl. Abschnitt 4.1.2.1). Ebenso wird das Bewertungsmodell inklusive der Capability-Stufen, der Prozessattribute und der zugehörigen Prozesseigenschaften dargestellt. Die Anforderungen und das Bewertungsmodell werden im dritten Teil der Norm erneut genauer beschrieben. Der vierte Teil beschreibt zwei Vorgehensweisen eines Prozess-Assessments. Im fünften Teil der Norm werden im Rahmen eines exemplarischen Assessmentmodells die Prozessattribute in Form von Management Practices ebenfalls beschrieben und anhand von Indikatoren spezifiziert.

Jeder Teil der Norm ist für sich gesehen gut strukturiert und gegliedert, Begriffe werden definiert und konsistent verwendet. Die Dokumentation beschreibt alle Schritte eines Assessments in Form von Soll-Anforderungen. Dies ist zunächst als positiv im Sinne der **Selbstbeschreibungsfähigkeit** zu bewerten. Allerdings wird die gesamte Dokumentation durch die mehrfache Darstellung und Beschreibung der Prozessattribute und der Anforderungen sehr umfangreich und unübersichtlich. Zusätzlich stimmen einige der Prozessattribute des fünften Teils nicht mit jenen in den Teilen zwei und drei überein. Das ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Prozessattribute inhaltlich für die Teile zwei und drei überarbeitet wurden, der fünfte Teil seit dem aber noch nicht in neuer Fassung veröffentlicht wurde (der fünfte Teil befindet sich zurzeit im Review durch die ISO-Kommission). Auch entspricht das Beispiel eines dokumentierten Assessment-Prozesses nicht einem der beiden Vorgehensweisen, die in Teil vier beschrieben sind. Hinweise zu möglichen Methoden (z. B. Interview, Fragebogen) werden vereinzelt gegeben, allerdings werden die Methoden nicht weiter beschrieben oder

deren Vor- und Nachteile erläutert, so dass ggf. weitere Informationsquellen herangezogen werden müssen. All diese Punkte behindern die Verständlichkeit und wirken sich nachteilig auf die **Selbstbeschreibungsfähigkeit** aus.

Die Aufbereitung der Inhalte, also die Präsentation der für den Assessor wichtigen Informationen in den fünf Teilen der Dokumentation, hat ebenfalls Auswirkungen auf die **Aufgabenangemessenheit**. Die Aufteilung der Inhalte über die fünf Teile orientiert sich nicht an den Schritten eines Assessments. Hinweise, Beispiele und Interpretationshilfen für den Assessor sind auf alle fünf Teile der Norm verteilt. Dies führt zu einer umständlichen Handhabung der Dokumentation. Der Assessor ist gezwungen, zwischen verschiedenen Unterlagen zu wechseln und die entsprechenden Zusammenhänge selbst herzustellen. Dies beeinträchtigt die **Aufgabenangemessenheit** der Norm, da der Assessor nicht effizient unterstützt wird. Abgesehen von der Art der Präsentation der Informationen sind diese dennoch als hilfreich zu bewerten. So ist die Beschreibung der beiden möglichen Vorgehensweisen eines Prozess-Assessments zur Feststellung der Prozess-Capability (Process Capability Determination) bzw. mit dem Ziel der Prozessverbesserung (Process Improvement) für den Assessor nützlich. Die Beschreibung erfolgt in mehreren Schritten, von der Initiierung des Assessment-Vorhabens bis zu den jeweils abschließenden Aktivitäten des Assessments. Zusätzlich wird im dritten Teil ein Beispiel für die Dokumentation eines Assessment-Prozesses gegeben. Insbesondere das exemplarische Assessmentmodell (Teil 5) kann gut als Vorlage verwendet werden. Dies kann wiederum als positiv im Sinne der Aufgabenangemessenheit bewertet werden. Wie sich die benannten Punkte auf die praktische Anwendung des Assessments auswirken, wird im Rahmen des Nutzertests (Abschnitt 6.2.3) genauer beleuchtet.

Die Struktur des Bewertungsmodells selbst, also der Aufbau der Capability-Stufen, die Zuordnung der Prozessattribute sowie der Management Practices, ist stringent und die verwendeten Begriffe entstammen sowohl dem Usability Engineering als auch dem Qualitätsmanagement. Die **Erwartungskonformität** des Bewertungsmodells ist daher als positiv zu bewerten.

Auch im Fall der ISO/IEC 15504 richtet sich die Dokumentation an Personen, die bereits Kenntnisse aus dem Bereich des Prozess-Assessments verfügen. Erläuterungen zu Konzepten und Vorgehensweisen sind nicht an die Bedürfnisse unerfahrener Benutzer angepasst. Nähere Beschreibungen möglicher Methoden oder Hinweise auf potentielle Schwierigkeiten bei der Durchführung eines Assessments werden nicht gegeben. Die **Lernförderlichkeit** der ISO/IEC 15504 ist folglich als beeinträchtigt zu bewerten.

Bezüglich der **Anpassbarkeit** des Bewertungsmodells kann, ähnlich wie bei dem Referenzmodell, gesagt werden, dass eine Anpassung an das Ziel bzw. die Fragestellung des Assessments vorgenommen werden kann. „The sponsor should then specify, [...], a target process profile showing which process attributes are required, and – for each attribute – what rating is judged necessary” (ISO/IEC, 2004c, S. 4). Der Auftraggeber kann festlegen, welche Prozessattribute bewertet werden sollen und bis zu welcher Capability-Stufe die Überprüfung gehen soll. Auf diese Weise kann das Assessment auf die Ziele und die Rahmenbedingungen des Unternehmens angepasst werden. Beispielsweise kann das Prozessattribut PA2.2 *Work product management* ausgelassen werden, wenn ein Prozess bewertet werden soll, für den es nicht zweckmäßig ist, Arbeitsprodukte genau zu definieren, zu dokumentieren, zu kontrollieren etc. Dies trifft m. E. auf agile Entwicklungsprozesse zu, die u. a. dadurch charakterisiert sind, dass die Dokumentation der Arbeitsprodukte minimiert wird zu Gunsten eines schnellen und flexiblen Entwickelns von lauffähiger Software (Ambler, 2002). Hinter der Möglichkeit, bestimmte Prozessattribute aus dem Assessment auszuklammern, verbirgt sich allerdings auch ein Problem. So könnten solche Attribute, die vom Auftraggeber als kritisch oder problematisch eingeschätzt werden, von vornherein „abgewählt“ werden. Die Anpassung des Bewertungsmodells und damit die Auswahl der zu bewertenden Prozessattribute sollte daher immer gemeinsam mit einem erfahrenen Assessor stattfinden, der für ein sinnvolles Bewertungsmodell sorgt.

Die **Inhaltsvalidität** der ISO/IEC 15504 ist dadurch bestimmt, wie gut die Capability-Indikatoren die Capability des UCD-Prozesses repräsentieren. Eine hohe inhaltliche Validität wäre gegeben, wenn die Management Practices der ISO/IEC 15504 eine gute Darstellung der Prozess-Capability sind. Prozess-Capability ist hier definiert als „a characterization of the ability of a process to meet current or projected business goals“ (ISO/IEC, 2004a, S. 4). Die Capability ist weiter definiert als eine sechsstufige Ordinalskala (von „incomplete“ bis „optimizing“; siehe Abschnitt 4.2.2). Für jede der sechs Stufen werden Attribute und Eigenschaften beschrieben, die einen Prozess auf dieser Capability-Stufe charakterisieren. Für die Messung der Prozess-Capability werden nun genau diese Attribute und Ei-



genschaften herangezogen, indem überprüft wird, inwieweit die Attribute erfüllt sind. Dabei werden die Attribute über die Managementaktivitäten operationalisiert. Aufgrund dieser hohen Übereinstimmung zwischen den Bewertungsindikatoren und dem Merkmal Prozess-Capability kann eine zufriedenstellende inhaltliche Validität angenommen werden. Auf die Einschränkungen bei der Bewertung der Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität wurde bereits in Kapitel 4 hingewiesen.

Bezüglich der **Standardisierung** des Vorgehens ist zu sagen, dass die Norm Anforderungen stellt, die bei der Durchführung eines Assessments erfüllt sein sollen. Diese Anforderungen beziehen sich auf das Bewertungs- und Referenzmodell, auf die Rahmenbedingungen (Rollen, Verantwortlichkeiten etc.) und auf den Assessment-Prozess selbst (siehe Abschnitt 4.1.2.2). Beispielsweise wird gefordert, dass die Datensammlung systematisch geschehen soll und dass die bei der Sammlung, Analyse und Bewertung eingesetzten Methoden expliziert werden. Weiterhin sollen objektive Belege zur Bewertung herangezogen werden und diese Belege sollen zu Verifikationszwecken dokumentiert werden. Zusätzlich zu den Soll-Anforderungen gibt die ISO/IEC 15504 Empfehlungen bzw. Hinweise, wie diese Anforderungen umgesetzt werden können. Zum Beispiel: „Data collection may be performed in various ways such as interviews, questionnaires, discussions and artefact review“ (ISO/IEC, 2004b, S. 7). Es wird also festgelegt, wie die generelle Vorgehensweise bei einem Assessment sein soll und welche Methoden dabei generell geeignet sind. Vorgaben im Sinne einer Standardisierung werden jedoch nicht gemacht.

Bezüglich der Bewertung der Prozessattribute enthält die Dokumentation vergleichsweise wenige Hinweise. Die ISO/IEC 15504 gibt eine vierstufige Ordinalskala vor, auf der die Bewertungen der Attribute stattfinden sollen. Diesen vier Stufen sind Prozentwerte zugeordnet, die dem Assessor als Richtwerte dienen sollen. Es wird darauf hingewiesen, dass der Assessor Belege finden soll, auf die er seine Bewertung stützt und dass er überprüfen soll, ob die gesammelten Daten vollständig sind. Wie der Assessor zu einer Bewertung kommt und wie ggf. unterschiedliche Bewertungen durch mehrere Assessoren verrechnet werden, bleibt offen. „Rating is essentially based on assessor’s judgment and relies on validated objective evidence“ (ISO/IEC, 2004b, S. 8). Und weiter: “In deciding the rating for each attribute assessed, it is desirable to have the maximum agreement among the assessors” (ebd. S.8). Es bleibt also dem Assessor überlassen, aufgrund seiner Erfahrung zu einer zuverlässigen und nachvollziehbaren Bewertung zu kommen und ggf. eine Entscheidungsfindung unter mehreren Assessoren herbeizuführen. Die Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse dürfte gewährleistet sein, wenn das Vorgehen und die der Entscheidung zugrunde liegenden Informationen dokumentiert sind, so dass die Rechtfertigung der Ergebnisse bzw. die Überprüfung der Ergebnisse durch eine dritte Partei kein Problem darstellen dürfte. Erst, wenn die Ergebnisse mit anderen Ergebnissen eines anderen Assessors zu Vergleichszwecken genutzt werden sollen, ist die Aussagekraft eines solchen Vergleichs eingeschränkt. Vermutlich würde der statistische Nachweis der **Reliabilität** und **Objektivität** zu unbefriedigenden Kennwerten führen, da zu wenige Regeln zur Auswertung, Entscheidungsfindung und Auswertung der Daten vorhanden sind. Die Norm fordert zwar, dass die Bewertung der Prozessattribute auf objektiven Beweisen beruht. Das gewährleistet aber nicht, dass ein anderer Assessor unter anderen Bedingungen und unter Verwendung anderer Methoden (z. B. Einzelinterview vs. Gruppeninterview) zu den gleichen Ergebnissen kommt. Allerdings werden die Bewertungen aufgrund der Dokumentation und Belege nachvollziehbar und können ggf. auch diskutiert werden. Für die Übertragung der Bewertungen der einzelnen Attribute in ein Ergebnisprofil dagegen legt die Norm eindeutig fest, dass eine Capability-Stufe erst dann als erfüllt bezeichnet werden kann, wenn ihre Attribute mindestens „weitestgehend“ (largely) und alle vorhergehenden Attribute „voll“ (fully) erfüllt sind. So kann zumindest für diesen Schritt angenommen werden, dass er zuverlässig und objektiv durchgeführt werden kann.

### Zusammenfassung

Insgesamt können die Dokumentationen beider Normen als vollständig und umfangreich betrachtet werden. Sie verwenden beide eine einheitliche Terminologie, Begrifflichkeiten werden definiert und entstammen dem Fachgebiet des Usability Engineerings bzw. des Qualitätsmanagements. All dies trägt positiv zur Selbstbeschreibungsfähigkeit und Erwartungskonformität bei.

**Tabelle 6.1: Kriterien, Indikatoren und Bewertung anhand der Dokumentenanalyse**

Kriterium	Indikator	Bewertung
Aufgaben-angemes-senheit	• strukturierte Anleitung für den Assessor	Die ISO/PAS 18152 enthält keine Anleitung. (-) Die ISO/IEC 15504 beinhaltet eine umfassende aber unhandliche, schlecht strukturierte Anleitung. (-)
	• Vorgaben bzw. Empfehlungen für Standardanwen-dungen zur Erleichterung der Anwendung (soweit möglich)	In beiden Normen werden Empfehlungen gegeben. (+) Vorgaben für Standardanwendungen werden keine gemacht. (-)
Selbstbe-schrei-bungsfä-higkeit	• Verständlichkeit der Erläuterungen und Beschrei-bungen	Verständlichkeit der ISO/PAS 18152 ist gut. (+) Die Verständlichkeit der ISO/IEC 15504 ist durch die schlechte Gliederung, inhaltliche Überschneidungen und den Umfang beeinträchtigt. (-)
	• eine einheitliche Terminologie	Beide Normen verfügen über eine einheitliche Termi-nologie. (+)
	• Vorhandensein von Begriffsdefinitionen	Beide Normen umfassen Definitionen für alle zentralen Begriffe. (+)
	• eine vollständige Dokumentation, die alle Aspekte des Assessments in angemessenem Umfang erläu-tert	Die Dokumentationen sind vollständig. (+) Der Umfang der Erläuterungen zu den Arbeitsschritten ist zu knapp. (-)
	• das Heranziehen weiterer Informationsquellen ist nicht notwendig	Unerfahrene Benutzer müssen weitere Informations-quellen heranziehen. (-)
	• Erläuterungen anhand von Beispielen oder grafi-schen Abbildungen	Es werden Beispiele für ein Referenz- und ein Assess-mentmodell gegeben. Abbildungen werden zur Ver-deutlichung der Konzepte benutzt. (+) Beispiele zu Vorgehensweisen fehlen. (-)
Erwar-tungskon-formität	• einheitlicher Aufbau des Referenzmodells und des Bewertungsmodells	Das Referenzmodell verfügt über einen einheitlichen Aufbau. (+) Das Bewertungsmodell ist bezüglich des Detaillie-rungsniveaus eines Subprozesses inkonsistent. (-)
	• Formulierungen entstammen dem Fachgebiet des Usability Engineerings bzw. des Qualitätsmana-gements	Es werden gängige Fachtermini benutzt. (+)
Anpassbar-keit	• Einsetzbarkeit des Bewertungsmodells für unter-schiedliche Fragestellungen	Das Verfahren ist für unterschiedliche Fragestellungen einsetzbar. (+)
	• Anwendbarkeit des Referenzmodells auf unter-schiedliche UCD-Methoden	Das Referenzmodell ist methodenunabhängig und modulweise beschrieben. (+)
Lernförder-lichkeit	• Erläuterungen zum Konzept des Verfahrens, des Bewertungs- und des Referenzmodells	Die vorhandenen Erläuterungen sind nicht ausführlich genug. (-)
	• Erläuterungen zu einzelnen Schritten des Verfah-rens	Erläuterungen sind zu knapp. (-)
	• in Umfang und Detailtiefe an die unterschiedlichen Benutzergruppen angepasste Erläuterungen	Erläuterungen richten sich nicht an unerfahrene Benut-zer. (-)
Inhaltliche Validität	• Repräsentativität der Prozessattribute und Capabi-lity-Indikatoren der ISO/IEC 15504	Die Repräsentativität der Attribute und Indikatoren ist gegeben. (+)
	• Repräsentativität des Referenzmodells für einen UCD-Prozess	Das Referenzmodell entspricht im Wesentlichen einem typischen UCD-Prozess. (+) Einige Aspekte sind zu wenig ausgeprägt. (-)
Reliabilität Objektivität	• Standardisierung des Verfahrens bezüglich der Durchführung, Bewertung und Auswertung	Keine Standardisierung bzgl. Datensammlung, -auswertung oder -verrechnung. (-) Wohl aber für die Interpretation der Ergebnisse. (+)
	• genaue Beschreibung der Prozessattribute und Capability-Indikatoren sowie Begriffsdefinitionen	Bis auf einige Einzelfälle sind die Prozessattribute und die Capability-Indikatoren eindeutig beschrieben. (0)
	• Hinweise für den Assessor zu Fehlerquellen und Möglichkeiten den Einflüssen zu begegnen	Hinweise zu potentiellen Fehlerquellen sind nicht vorhanden. (-)

(+ = positive Bewertung, 0 = neutrale Bewertung, - = negative Bewertung)

Die ISO/PAS 18152 enthält keine konkrete Anleitung für ein Assessment, aber alle für ein Assessment notwendigen Elemente des Referenzmodells einschließlich Erläuterungen zu den Base Practices, einer Liste von möglichen Arbeitsprodukten und eines Beispiels für ein Assessmentmodell. Dies wirkt sich positiv auf die Aufgabenangemessenheit aus.

Die Dokumentation der ISO/IEC 15504 ist aufgrund der Verteilung der Inhalte auf fünf Teile nicht leicht zu handhaben. Die mehrfache Wiederholung der Inhalte macht die Dokumentation unübersichtlich und der Anwender ist gezwungen, die Teile bzw. deren Inhalte einander zuzuordnen und in eine logische Reihenfolge zu bringen, was sowohl die Aufgabenangemessenheit als auch die Selbstbeschreibungsfähigkeit beeinträchtigt.

Beide Normen setzen eine gewisse Erfahrung und Kenntnisse auf Seiten des Assessors voraus und verzichten daher auf detaillierte Erläuterungen zur Anwendung oder zu konkreten Methoden. Sie richten sich explizit an Leser, denen sowohl andere Normen als auch Konzepte aus dem Bereich der Prozessgestaltung und -bewertung bekannt sind. Unerfahrene Benutzer sind auf weitere Informationsquellen angewiesen, da die Dokumentationen nicht auf ihre Bedürfnisse angepasst sind. Die fehlende Berücksichtigung unerfahrener Benutzer und die nur knappen Erläuterungen zu Konzepten und Vorgehensweisen stellen eine starke Beeinträchtigung der Lernförderlichkeit dar.

Die Anpassbarkeit sowohl des Bewertungsmodells als auch des Referenzmodells ist gegeben.

Das Referenzmodell der ISO/PAS 18521 entspricht prinzipiell gängigen UCD-Modellen und dem aktuellen Stand des Wissens. Die drei grundlegenden Anforderungen (iteratives Vorgehen, Nutzerpartizipation, messbare Kriterien) sind jedoch teilweise zu wenig ausgeprägt. Dies kann dazu führen, dass sich das Referenzmodell nicht einwandfrei auf den zu bewertenden Prozess übertragen lässt, was wiederum eine Beeinträchtigung der inhaltlichen Validität der Assessment-Ergebnisse darstellen kann. Außerdem unterscheidet sich der Evaluationsprozess von den anderen Subprozessen in seinem Detaillierungsniveau. Letzteres beeinträchtigt die Erwartungskonformität.

Die Anleitung zum Assessment der ISO/IEC 15504 ist nur wenig standardisiert, so dass die statistische Überprüfung der Reliabilität und der Objektivität wahrscheinlich keine hohen Kennwerte erbringen würde<sup>20</sup>.

Die Tabelle 6.2 gibt die Ergebnisse der Dokumentenanalyse für die bewerteten Kriterien im Überblick wieder. Ist eine Bewertung positiv im Sinne des Kriteriums, d. h. trägt sich zur Erfüllung des Kriteriums bei, erhält sie ein Plus (+). Ein Minus (-) hingegen bezeichnet eine Bewertung, die sich negativ auf das Kriterium auswirkt. Eine neutrale Bewertung ist durch eine Null (0) gekennzeichnet. Es sei darauf hingewiesen, dass es sich hierbei um vorläufige Bewertungen handelt, eine abschließende Bewertung kann erst abgegeben werden, wenn alle Ergebnisse vorliegen.

### 6.2.2 Auswertung des Fragebogens

Nun werden die Ergebnisse des Fragebogens, der den Interviewpartnern nach dem Assessment vorgelegt wurde, beschrieben. Ziel des Fragebogens war es, die Einschätzungen der Interviewpartner zur Verständlichkeit, Vollständigkeit und dem Aufwand des Verfahrens sowie zu ihrer generellen Einstellung gegenüber Prozess-Assessments zu erfragen. Der Fragebogen bestand aus dreizehn Fragen, deren Beantwortung durch die Interviewpartner in Tabelle 6.2 zu sehen ist. Die Fragen 8 und 13 waren offene Fragen, sie sind daher nicht in der Tabelle enthalten. Der Systemanalyst und die Qualitäts-Managerin haben die ersten beiden Fragen nicht beantwortet, da sie im Rahmen der Interviews nicht zu den Base Practices befragt wurden.

Die Zustimmung bzw. Ablehnung der ersten beiden Aussagen zu den Base Practices ist sehr unterschiedlich. Die Verständlichkeit der Formulierungen (Aussage 1) wurde von zwei der drei befragten Personen als gut bewertet. Ebenfalls zwei Personen empfanden die Formulierungen zu abstrakt (Aussage 2).

Die Management Practices wurden von drei der fünf Befragten als verständlich bewertet. Nur eine Person fand die Formulierungen schlecht verständlich (Aussage 3). Zwei Personen fanden die Formulierungen zudem auch zu abstrakt (Aussage 4), während die drei anderen dem nicht zustimmten.

Bezüglich der Skala N-F (Aussagen 5 und 6) fanden die meisten Personen (4 von 5) die Einstufungen sinnvoll. Die Person, die dem nicht zustimmte, wünschte sich an der Stelle eine dreistufige Skala mit

---

<sup>20</sup> Zur Diskussion der Reliabilität und Objektivität siehe Abschnitt 6.3.2.

den Kategorien „stimmt“, „unentschieden“ und „stimmt nicht“. Die Einstufung vorzunehmen fanden drei Personen einfach, während eine unentschieden war und eine dem nicht zustimmte.

**Tabelle 6.2: Antworten der Interviewpartner**

	UI- Teamleiter	Produkt- analyst	System- analyst	Quality Mgmt	UI- Analyst	Median (Md)
1. The base practices (Level 1) are good to understand.	3 OO●OO	2 O●OOO	-	-	1 ●OOOO	2
2. The base practices are too much in the abstract.	2 O●OOO	4 OOO●O	-	-	1 ●OOOO	2
3. The management practices (Level 2 to 3) are good to understand.	3 OO●OO	1 ●OOOO	2 O●OOO	2 O●OOO	4 OOO●O	2
4. The management practices are too much in the abstract.	2 O●OOO	4 OOO●O	4 OOO●O	4 OOO●O	1 ●OOOO	4
5. The rating N, P, L, F is reasonable.	2 O●OOO	1 ●OOOO	4 OOO●O	2 O●OOO	2 O●OOO	2
6. It was always easy to rate the practices (on the scale N – F).	2 O●OOO	1 ●OOOO	2 O●OOO	3 OO●OO	4 OOO●O	2
7. All relevant aspects of the process are addressed to assess the process maturity.	2 O●OOO	1 ●OOOO	4 OOO●O	2 O●OOO	4 OOO●O	2
9. It is necessary to have a special assessment procedure for UI-Design processes (it is not sufficient to assess it with the CMM or other software engineering process models).	2 O●OOO	2 O●OOO	2 O●OOO	4 OOO●O	2 O●OOO	2
10. It is useful to conduct process assessments for various processes in general.	2 O●OOO	1 ●OOOO	1 ●OOOO	1 ●OOOO	1 ●OOOO	1
11. To conduct a process assessment is a necessary precondition for process improvement.	2 O●OOO	2 O●OOO	1 ●OOOO	1 ●OOOO	1 ●OOOO	1
12. The effort to assess the UI-process is too high in relation to the expected benefit.	4 OOO●O	5 OOOO●	4 OOO●O	4 OOO●O	4 OOO●O	4

1= strongly agree, 2 = agree, 3 = undecided, 4 = disagree, 5 = strongly disagree

Der Aussage über die Vollständigkeit des Assessments (Aussage 7) stimmten drei Personen zu. Zwei Personen fehlten ein oder mehrere Aspekte. Eine der beiden Personen gab an (Frage 8: Are management practices unconsidered? If yes, what practices?), dass im Assessment nicht danach gefragt wurde, welche Evaluationsmethoden angewendet werden. Da aus ihrer Sicht Usability-Tests ein wesentlicher Bestandteil eines guten UCD-Prozesses ist, sollte dieser Aspekt im Assessment ihrer Meinung nach abgefragt werden.

Bis auf eine Person fanden alle, dass es eines speziellen Assessments für den UCD-Prozess bedarf (Aussage 9). Die Person, die dem nicht zustimmte, ist im Qualitätsmanagement tätig und dort zuständig für die Durchführung von Qualitäts-Assessments. Ihrer Erfahrung nach ist es ausreichend, Prozesse auf einer allgemeinen Ebene zu bewerten. Der Leiter des UI-Teams hingegen betonte, dass Assessments aus dem Software-Entwicklungsbereich (konkret das Capability Maturity Model, CMM), nicht ausreichen, da der UI-Design Prozess über einige Spezifika verfüge, denen das CMM nicht gerecht würde. Insbesondere das Requirement-Engineering sei nicht vergleichbar (technische Requirements vs. Workflow-orientierte Requirements).

Die Aussage, dass Prozess-Assessments im Allgemeinen nützlich und eine notwendige Voraussetzung für Prozessverbesserungen sind, fand breite Zustimmung (Aussagen 10 und 11; Md = 1). Einer der Befragten bemerkte dazu, dass über die Bewertung anhand von äußeren Kriterien (also gegen ein Prozessmodell) hinaus Vergleiche mit anderen Unternehmen und Vergleiche im eigenen Unternehmen über die Zeit notwendig seien. Mögliche Variablen könnten die Qualität der Produkte, Time-to-Market, Pünktlichkeit etc. sein. Wichtig dabei sei seiner Meinung nach, dass nicht nur die Daten erhoben werden, sondern dass auch die Ursachen analysiert werden (als Voraussetzung für die Verbesserungen des Prozesses).

Bezüglich des Aufwandes für das Assessment waren alle Befragten der Meinung, dass dieser nicht zu hoch ist – allerdings nur wenn die Assessment-Ergebnisse auch genutzt werden, um die Prozessquali-

tät, die bereits ein gutes Niveau erreicht hat zu erhalten bzw. sie zu verbessern, wenn dies als notwendig und sinnvoll erachtet wird.

Die letzte Frage (Frage 13: Do you have any comment or suggestion in relation to the process assessment?) wurde von zwei Personen beantwortet. Der UI-Teamleiter bemerkte, dass ein konkreter Prozess leichter zu bewerten sei als abstrakte Prozess-Eigenschaften. Daher müsse die Zuordnung des Referenzmodells zum bewerteten Modell spezifischer sein, d. h. sich auch auf die konkreten Aufgaben und Arbeitsprodukte beziehen.

Die UI-Analystin betonte noch einmal, dass ihrer Meinung nach die Begrifflichkeiten teilweise schwer zu verstehen gewesen seien, insbesondere die Base Practices fand sie nicht besonders verständlich. Eine weitere Anmerkungen zum Assessment war, dass neben dem Führen von Einzelinterviews Gruppensitzungen ein sinnvolles Vorgehen darstellen können, da in gemeinsamen Diskussionen die verschiedenen Aspekte besser beleuchtet werden könnten.

### Zusammenfassung

Die Ergebnisse des Fragebogens lassen sich wie folgt zusammenfassen. Die Formulierungen der Management und Base Practices werden von den meisten Befragten als verständlich bewertet (Md = 2). Eine Person blieb unentschieden, da sie die einen Teil der Practices als verständlich, einen anderen Teil dagegen als wenig verständlich empfand. Die Base Practices werden eher als abstrakt (Md = 2) bewertet. Nur zwei der Personen geben an, dass sie die Formulierungen der Management Practices zu abstrakt finden, während die anderen Personen dem nicht zustimmen (Md = 4).

Die Bewertung auf der vierstufigen Ordinalskala (not, partly, largely und fully) ist im Großen und Ganzen als sinnvoll betrachtet worden (Md = 2), wenn auch in Einzelfällen die Einstufung schwer gefallen ist. Die Durchführung des Assessments wird als sinnvoll erachtet und der Aufwand als angemessen bewertet (Md = 4). Insgesamt werden Prozess-Assessments von allen Befragten als sinnvoll und notwendig betrachtet. Tabelle 6.3 listet die bewerteten Kriterien im Überblick auf.

**Tabelle 6.3: Kriterien, Indikatoren und Bewertung anhand des Fragebogens**

Kriterium	Indikator	Bewertung
Aufgabenangemessenheit	• schnell und einfach zu beurteilende Capability-Indikatoren	Von den meisten Personen als leicht zu bewerten eingeschätzt. (+)
Selbstbeschreibungsfähigkeit	• Verständlichkeit der Erläuterungen und Beschreibungen	Von den meisten Personen als verständlich bewertet, aber dennoch als zu abstrakt formuliert. (0)
Effizienz	• Zeitliche Aufwendungen für die Assessmentteilnehmer	Wird von allen Befragten als angemessen bewertet. (+)
Inhaltliche Validität	• Repräsentativität der Prozessattribute und Capability-Indikatoren der ISO/IEC 15504	Keine Ergänzungen durch die Befragten. (+)
	• Repräsentativität des Referenzmodells für einen UCD-Prozess	Grundsätzlich ja, bis auf Evaluationsmethoden. (0)

(+ = positive Bewertung, 0 = neutrale Bewertung, - = negative Bewertung)

### 6.2.3 Nutzertest

In diesem Abschnitt werden die Bewertungen der Nutzer wiedergegeben, die sich aus den Kommentaren und Anmerkungen der Interviewpartner, der UI-Analysten, die die Checklisten ausgefüllt haben, und den Beobachtungen der Assessoren zusammensetzen. Die Darstellung der Bewertungen orientiert sich am Ablauf des Assessment-Prozesses, von der Vorbereitung über die konkrete Durchführung anhand von Interviews und Checklisten bis hin zur Ableitung der Verbesserungsmaßnahmen.

#### **Vorbereitung**

Während der Vorbereitung wurde von den Assessoren festgestellt, dass die Einarbeitung in das Assessment durch den Aufbau der Dokumentation der ISO/IEC 15504 erschwert wurde, was eine Beeinträchtigung der **Effizienz** darstellt. Um sich grundlegend auf die Durchführung des Assessments vorzubereiten, ist eine Auseinandersetzung mit allen fünf Teilen der Norm notwendig, da jeder Teil wichtige Informationen enthält. Das Ergebnis der Dokumentenanalyse bezüglich der **Aufgabenangemessenheit** hat sich im Praxiseinsatz also bestätigt. Die Erstellung des Assessmentmodells wiederum wurde durch die vorhandenen Beispiele in den Dokumentationen der beiden Normen gut unterstützt.

Anders verhielt es sich allerdings mit der Übertragung des Referenzmodells auf den zu untersuchenden UCD-Prozess. Die Schwierigkeit lag darin, dass sich nicht für jede Aktivität eine Entsprechung im UCD-Prozess finden ließ. Um ein besseres Verständnis für die Aktivitäten der ISO/PAS 18152 zu erlangen, wurden die Erläuterungen sowie die Liste der Arbeitsprodukte herangezogen. Trotzdem war es den Assessoren nicht möglich, eine eindeutige Zuordnung der Base Practices vorzunehmen. Daraufhin wurde entschieden, die Zuordnung der Aktivitäten gemeinsam mit den Interviewpartnern durchzuführen.

Der nächste Schritt der Vorbereitung, die Erstellung des Interviewleitfadens und der Checklisten, wird nicht durch die Normen unterstützt, da sie in keiner Weise methodische Vorgehensweisen spezifizieren. Dies beeinträchtigt neben der **Aufgabenangemessenheit** auch die **Lernförderlichkeit**.

### ***Durchführung (Interviews und Checklisten)***

Die Zuordnung des Referenzmodells zum UCD-Prozess mit den Interviewpartnern ging wesentlich schneller und zuverlässiger als der Versuch der Assessoren dies alleine zu tun. Im Prinzip waren alle Befragten in der Lage die Zuordnung vorzunehmen, wenn auch in einigen Fällen Schwierigkeiten aufgetreten sind. Diese lassen sich unterteilen in Schwierigkeiten mit den Formulierungen bzw. den Begrifflichkeiten und in Schwierigkeiten mit der inhaltlichen Konzeption des Referenzmodells.

Verständnisschwierigkeiten auf Seiten der Interviewpartner mit einzelnen Base Practices traten insbesondere bei den Base Practices HS.3.1.BP7, HS.3.2.BP2, HS.3.3.BP2, HS.3.4.BP1 sowie HS.3.4.BP2 auf. In diesen Fällen wurden die Erläuterungen zu den Base Practices herangezogen. Diese haben dabei allerdings nicht immer zu einer unmittelbaren Klärung beigetragen. In der Regel wurden die Erläuterungen dann zwischen den Assessoren und dem Interviewpartner diskutiert und es wurde sich auf ein gemeinsames Verständnis geeinigt. In einigen wenigen Fällen blieben die Fragen allerdings ungeklärt. Die Erläuterungen waren nicht immer hilfreich, da sie zum Teil keine direkte Erklärung zu der Aktivität liefern, sondern einen bestimmten Aspekt, der nur mittelbar etwas mit der Aktivität zu tun hat, näher beschreiben. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen:

Bei der Aktivität HS.3.1.BP7, die sich auf die Implikationen des Nutzungskontextes bezieht, war vielen Nutzern nicht auf Anhieb klar, was mit „implications“ gemeint sei. Aus der dazugehörigen Erläuterung geht nicht hervor, welche Implikationen gemeint sind oder wie diese zu analysieren sind. Zudem warf sie bei einer Nutzerin eine zusätzliche Frage auf, nämlich die, ob nur existierende Probleme analysiert werden sollten oder ob auch mögliche neue Gefahren betrachtet werden sollten.

Auch die Liste der Arbeitsprodukte war nicht in jedem Fall hilfreich, da sich ein Arbeitsprodukt nicht einer einzelnen Aktivität zuordnen lässt, sondern als Ergebnis eines Subprozesses definiert ist. Es war also nicht möglich, von den Arbeitsprodukten Rückschlüsse auf eine konkrete Aktivität zu ziehen.

Allen drei Interviewpartnern, die die Bewertung der Base Practices (Capability-Stufe 1) vorgenommen hatten, fiel es schwer die beiden Base Practices HS.3.2.BP2 und HS.3.2.BP3 des Subprozesses *User Requirements* voneinander zu unterscheiden. Für die Interviewpartner entsprach der Vorgang des Aufschreibens (develop statement) eher dem Ergebnis des Analysierens, so dass es ihnen zum einen unlogisch erschien, die beiden Aktivitäten voneinander zu trennen und zum anderen waren sie irritiert, weil die Reihenfolge der Aktivitäten ihrer Meinung nach verkehrt war. Die zu den Base Practices verfügbaren Erläuterungstexte machten dann aber deutlich, dass mit Base Practice 2 die Generierung der Anforderungen und mit Base Practice 3 die weitere Auseinandersetzung mit den Anforderungen (Systematisierung, Kategorisierung, Priorisierung etc.) gemeint ist.

Auch bezüglich der Capability-Indikatoren der ISO/IEC 15504 (Management Practices) hatten einige Interviewpartner und Bearbeiter der Checklisten Verständnisschwierigkeiten. Beispielsweise waren einige Personen unsicher, was mit dem Begriff „process infrastructure“ (MP3.2.2) gemeint sei. Ein genereller Kommentar von zwei UI-Analysten zu den Formulierungen der Base und Management Practices lautete: „the descriptions were a little confusing and too generic“.

All diese aufgeführten Beispiele von Verständnisschwierigkeiten lassen sich auf sprachliche Probleme mit den Formulierungen einzelner Base Practices oder Management Practices zurückführen. Die meisten Schwierigkeiten ließen sich durch eine genauere Beschäftigung mit den Erläuterungen der jeweiligen Norm bzw. durch eine kurze Diskussion der Beteiligten klären. Dennoch sind diese Schwierigkeiten als Einschränkungen der **Aufgabenangemessenheit** und **Selbstbeschreibungsfähigkeit** zu betrachten.

Eine andere Schwierigkeit, die sich bei der Zuordnung der Base Practices zu den Aktivitäten des UCD-Prozesses ergab, lässt sich nicht auf die Wortwahl sondern eher auf die Konzeption des Referenzmodells zurückführen. Das Referenzmodell ist zwar iterativ konzipiert, d. h. die vier Subprozesse werden mehrfach durchlaufen, dennoch spiegelt sich das in der Beschreibung der Base Practices nicht wider. Das Referenzmodell der Norm ist explizit nicht so konzipiert, dass die Prozesse entsprechend der Phasen im Produktlebenszyklus beschrieben werden. Die Base Practices der ISO/PAS 18521 sind unabhängig davon beschrieben, ob sie früh oder spät im Prozess stattfinden. Bei Siemens werden einige Aktivitäten allerdings mehrfach ausgeführt. Dies trifft insbesondere auf die Aktivitäten des dritten Subprozesses *Produce Design Solutions* zu. Diese Aktivitäten finden sich im untersuchten Prozess in zwei Iterationsschleifen wieder: First Iteration und Second Iteration. Zunächst waren die Befragten unsicher, welcher Aktivität sie eine Base Practice zuordnen sollten. Die Schwierigkeit konnte behoben werden, indem die Assessoren erklärten, dass eine Base Practice auch mehreren Aktivitäten des UCD-Prozesses zugeordnet werden kann. Diese anfängliche Schwierigkeit ist darauf zurückzuführen, dass eine Tätigkeit aus Sicht der UI-Analysten und Produktanalysten einen anderen Charakter hat, je nachdem, ob sie früh oder spät im Prozess ausgeführt wird. Ein und dieselbe Aktivität kann dadurch unterschiedliche Methoden und unterschiedliche Kompetenzen erfordern. Beispielsweise kann die Beschreibung der Nutzeraufgaben in einer frühen Prozessphase auf einem abstrakten Niveau durch die Produktanalysten vorgenommen werden, während die Beschreibung zu einem späteren Zeitpunkt durch die UI-Analysten auf einem sehr detaillierten Niveau ausgearbeitet wird. Die Base Practice HS.3.3BP2 kann demnach mehreren Aktivitäten auf Seiten des Siemens-Prozesses zugeordnet werden. Die Befragten hatten dadurch den Eindruck, „ihr“ Prozess könne mehr, als durch die Base Practices erfasst würde. Sie hatten den Eindruck, es gingen wichtige Informationen verloren.

Die beschriebenen Schwierigkeiten lassen sich, wie eingangs erwähnt, darauf zurückführen, dass das Referenzmodell aus konzeptionellen Gründen nicht auf den zu bewertenden UCD-Prozess zu „passen“ scheint. Mit anderen Worten: Das Referenzmodell ist keine optimale Repräsentation für den UCD-Prozess. An dieser Stelle ist zu überlegen, ob die Genauigkeit der Erfassung des UCD-Prozesses durch die beschriebenen Schwierigkeiten mit dem Referenzmodell beeinträchtigt ist. Dieser Aspekt wird daher im Zusammenhang mit der **Validität** des Verfahrens diskutiert werden.

Bei der Zuordnung des Referenzmodells haben sowohl die Assessoren als auch die anderen Nutzer zunächst versucht, die vier Subprozesse der ISO/PAS 18152 (Context of Use, User Requirements, Produce Design Solutions, Evaluation of Use) auf die vier Phasen des Siemens-Prozesses (Requirement Analysis, Preparation, First und Second UI-Analysis) zu übertragen. Das kann zum einen daran gelegen haben, dass es in beiden Fällen vier Elemente sind und zum anderen daran, dass die Art der Darstellung im Referenzmodell eine zeitliche Reihenfolge impliziert, z. B. dadurch, dass die Subprozesse von 1 bis 4 nummeriert sind. Das alles vermittelt einen sequentiellen Verlauf der Subprozesse. Die Autoren der ISO/PAS 18152 weisen zwar darauf hin, dass der Human-centred design-Prozess iterativ ist, aber dennoch impliziert sowohl die bildliche Darstellung des Prozesses als auch die Beschreibung der Teilprozesse eine sequentielle Reihenfolge. Die dadurch hervorgerufenen Schwierigkeiten bei der Übertragung des Referenzmodells beeinträchtigen seine **Selbstbeschreibungsfähigkeit**.

Ein weiterer Aspekt, der die **Aufgabenangemessenheit** des Referenzmodells beeinträchtigt, ist die z. T. unklare inhaltliche Abgrenzung der einzelnen Base Practices voneinander. Im Subprozess „Context of use“ haben alle Nutzer (Interviewpartner und Bearbeiter der Checkliste) angemerkt, dass die Base Practices 2 (task and worksystem), 4 (cultural environment/organizational/management regime), 5 (external equipment) und 6 (location, workplace, equipment, ambient conditions) zusammen gehören. Ihrer Einschätzung nach werden diese vier Aktivitäten innerhalb der Analyse durchgeführt und lassen sich nicht voneinander trennen. Die Analyse, die in vielen Fällen mittels Feldstudien und Interviews mit Nutzern durchgeführt wird, erfasst gleichzeitig das Arbeitssystem, die Umgebung, eingesetzte Arbeitsmittel etc., also alle Aspekte der vier Base Practices gemeinsam. Besonders die beiden Base Practices 5 und 6 schienen für viele UI-Analysten auf die gleichen Informationen zu zielen und wurden daher als redundant betrachtet. Diese Auffassung der UI-Analysten ist sicherlich richtig und plausibel. Es wäre unsinnig, die Analyse des Kontextes, zu dem alle oben genannten Aspekte wie bspw. die Nutzer, ihre Aufgaben aber auch die Umgebungsfaktoren oder die Schnittstellengestaltung zu anderen Systemen zählen, in mehrere getrennte Schritte zu unterteilen. Für die Bewertung der Prozess-Capability auf der ersten Capability-Stufe ist es dennoch sinnvoll, die einzelnen Aspekte auf unterschiedliche Base Practices zu verteilen, denn nur so ist es möglich, unterschiedlichen Ausprägungs-

graden gerecht zu werden. Schließlich könnte es sein, dass die Nutzer und ihre Aufgaben ausführlich untersucht werden, aber die Betrachtung der organisationalen Einbindung der Nutzer oder Aspekte der Kommunikationskultur vernachlässigt werden. Außerdem können jene Base Practices, die für den zu untersuchenden UCD-Prozess irrelevant sind, ausgeklammert werden. Beispielsweise ist für die Entwicklung eines Produktes, das von privaten Nutzern zu Hause eingesetzt wird, die Analyse der organisationalen Einbindung oder der Managementstruktur weder nötig noch möglich.

Der auf die Zuordnung folgende Schritt, die Bewertung der Base und Management Practices anhand der vierstufigen Skala, fiel allen Assessment-Beteiligten leicht. Dies ist positiv im Sinne der **Aufgabenangemessenheit** zu sehen. Die Angabe der Prozentwerte zu den vier Kategorien wurde als sehr hilfreich betrachtet. Als Vorteil wurde gesehen, dass eine Abstufung der Bewertung vorgenommen werden kann (im Gegensatz zu „ja, existiert“ oder „nein, existiert nicht“). Auf diese Weise ist es bspw. möglich, eine Aktivität, die prinzipiell eingeplant ist und für die auch ein entsprechendes Dokument vorhanden ist, die aber nicht immer korrekt ausgeführt wird, als „partly“ oder „largely achieved“ eingestuft werden. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen:

Zu der Base Practice HS.3.2.BP4 bemerkte ein UI-Analyst: „There's a section in the UI Spec about Usability Goals, but most of the time it's not filled out“. Seine Einschätzung auf der Bewertungsskala für diese Base Practice war „partly achieved“. Gleiches gilt für die Base Practice HS.3.4.BP3. Der Kommentar eines UI-Analysten dazu war: „Pre-Test readiness criteria should be performed, but is not generally.“ Er bewertete diese Base Practice als „partly achieved“.

Zugleich liegt hier aber auch ein Nachteil begründet, da durch diese Möglichkeit der Abstufung die Bewertung subjektiv gefärbt wird. Die Bewertungen sollen dadurch objektiviert werden, dass der Assessor sich Belege vorlegen lässt, die erkennen lassen, ob und inwieweit eine Aktivität ausgeführt wird. Dies trägt sicherlich zu einer objektiven Bewertung bei. Dennoch bleibt eine gewisse Unsicherheit, ab wann eine Aktivität nicht mehr nur teilweise (partly), sondern weitestgehend (largely) erfüllt ist. Die Norm liefert diesbezüglich keine Beispiele oder Richtwerte, so dass die **Reliabilität** und die **Objektivität** der Bewertung beeinträchtigt sind.

Ähnlich verhält es sich mit der Base Practice HS.3.1.BP. Ein UI-Analyst bemerkte hierzu: „Scope decisions get changed all the time“. Prinzipiell wurde diese Tätigkeit also ausgeführt, die Entscheidung war aber nicht besonders zuverlässig und wurde im Laufe des Projektes immer wieder geändert. Der UI-Analyst hat diese Base Practice mit „partly achieved“ bewertet. Genau genommen hätte er aber auch die Bewertung „fully achieved“ abgeben können, da die ISO/PAS 18521 an dieser Stelle nicht spezifiziert, dass die Scope-Entscheidung dauerhaft sein muss. So gesehen reicht es aus, wenn sie einmal getroffen wird, um die Base Practice mit „fully“ zu bewerten. Die Frage, ob es sinnvoll ist, eine Scope-Entscheidung im Laufe eines Projektes zu verändern oder die einmal getroffene Entscheidung beizubehalten, wird von der Norm nicht gestellt. Wie also die Base Practice bewertet wird, hängt sehr von der bewertenden Person ab.

Bei der Bewertung der Evaluationsaktivitäten ist den Interviewpartnern aufgefallen, dass die Base Practices hier weniger konkret konzipiert waren, als jene der anderen drei Subprozesse. Sie konnten diese Base Practices leicht bewerten, aber sie haben kritisiert, dass die Aktivitäten zu unspezifisch sind. Sie hätten es besser gefunden, wenn nach konkreten Aktivitäten, wie bspw. der Durchführung von Usability-Tests mit Nutzern gefragt worden wäre. Neben der Verletzung der **Erwartungskonformität** kann eine unspezifische Beschreibung der Aktivitäten eines Subprozesses die **inhaltliche Validität** beeinträchtigen (siehe Abschnitt 6.3.2).

Während der Bewertung auf den Capability-Stufen zwei und drei ist es den Interviewpartnern, die auf der operativen Ebene den Prozess ausführen (Produktanalyst und UI-Analyst), zeitweise schwer gefallen, sich gedanklich auf die Management-Ebene zu begeben. Bei der Bewertung einzelner Management Practices kam es dadurch zu einer Vermischung zwischen tatsächlichen Aktivitäten und Planung bzw. Steuerung der Aktivitäten. Durch einen entsprechenden Hinweis seitens der Assessoren konnte diese Schwierigkeit leicht behoben und somit eine korrekte Bewertung der Management Practices gewährleistet werden.

Ein gegenteiliger Effekt konnte bei den Personen beobachtet werden, die nicht aktiv in den UCD-Prozess eingebunden sind. Der Systemanalyst und die Qualitätsmanagerin haben bei der Bewertung der Management Practices nicht so sehr nach den vier Subprozessen des UCD-Prozesses unterschieden. Sie haben in ihren Bewertungen dazu tendiert, die Management-Aktivitäten über die vier Subprozesse hinweg zu betrachten. Auch hier konnte durch Nachfragen bzw. Hinweise darauf aufmerksam



gemacht werden, dass Unterschieden zwischen den vier Subprozessen Rechnung getragen werden soll. Dabei war das vorbereitete Flussdiagramm (siehe Anhang D) hilfreich, denn dort konnte auf den entsprechenden Subprozess verwiesen werden.

Die Tatsache, dass Personen, begründet durch die Rolle, die sie in einem Projekt einnehmen, eine subjektive Perspektive einnehmen, kann zu verfälschten Bewertungen führen. In den Dokumentationen der beiden Normen finden sich dazu keinerlei Hinweise, weder, dass solche Verzerrungen in der Bewertung auftreten können noch, wie sie vermieden werden können. Der Einfluss des Personenfaktors als Fehlerquelle auf die **Objektivität** und **Reliabilität** ist in diesem Falle nicht auszuschließen.

### ***Auswertung und Präsentation der Ergebnisse***

Wie bereits erwähnt, liefert die ISO/IEC 15504 keine Anleitung oder Hilfestellung bei der Berechnung und Auswertung der Ergebnisse. Das übliche Vorgehen sieht vor, dass ein oder mehrere Assessoren mit Hilfe unterschiedlicher Methoden Informationen einholen, die sie in die Lage versetzen, die Prozessattribute zu bewerten. Wie die Assessoren zu einer gemeinsamen Bewertung kommen, wird nicht definiert. Im vorliegenden Fall wurde aus den Bewertungen der Interviewpartner, die sich alle auf ein und dasselbe Projekt bezogen, der Median berechnet. Die Bewertungen der Checklisten mussten nicht verrechnet werden, da für ein Projekt immer nur eine Checkliste ausgefüllt worden war.

Es ist weder festgelegt, wie mehrere Assessoren zu einer gemeinsamen Bewertung kommen, noch, wie die Bewertungen mehrerer Management Practices zu einer Bewertung des Prozessattributs verrechnet werden.

Aus diesem Grund haben sich die Assessoren und der Auftraggeber des Assessments darauf geeinigt, dass aus den Bewertungen der Interviewpartner über alle Management Practices eines Attributs hinweg die Mediane berechnet werden. Sollte ein Median genau auf die Grenze zwischen zwei Kategorien fallen, sollte die niedrigere Kategorie gewählt werden. Da dieses Vorgehen selbst gewählt wurde und nicht von der Norm vorgegeben war, ist es auch nicht Gegenstand der Evaluation. Die Tatsache, dass es keine Vorgaben bzw. Hilfestellung gibt und das Verfahren in dieser Hinsicht nicht standardisiert ist, wird hier als nachteilig für die **Aufgabenangemessenheit** bzw. **Reliabilität** und **Objektivität** bewertet (siehe auch Abschnitt 6.2.1).

Die Interpretation der Ergebnisse, also die Übertragung der Attributbewertungen in eine Aussage über die Prozess-Capability, ist dagegen durch eine Regel genau festgelegt. Diese ist leicht verständlich und einfach anwendbar, so dass die Ergebnisprofile für die untersuchten Projekte schnell erstellt werden konnten.

Für das anhand von Interviews untersuchte Projekt wurde das Ergebnisprofil allen Assessmentbeteiligten in einem ersten Treffen vorgestellt. Außerdem wurde das Ergebnisprofil in einem zweiten Treffen dem Usability-Team bei Siemens Medical Solutions HS SC vorgestellt. Allen Teilnehmern war das Profil sofort verständlich. Die Profile lassen sich leicht miteinander vergleichen, es ist schnell möglich, die Unterschiede zwischen verschiedenen Projekten zu identifizieren. Dies wirkt sich positiv auf die **Aufgabenangemessenheit** des Bewertungsmodells aus.

Bei der Ergebnispräsentation (erstes Treffen) war es den Interviewpartnern ein Bedürfnis, die Werte stärker zu differenzieren. Statt der Ergebnisse, nach denen die Subprozesse *Context of Use*, *Produce Design Solutions* und *Evaluation of Use* jeweils die zweite Capability-Stufe erreicht haben (siehe Abschnitt 5.2) und der Subprozess *User Requirements* auf Capability-Stufe 3 ist, bevorzugten sie folgende Bewertungen:

Context of Use = 2++

User Requirements = 3

Produce Design Solutions = 2+

Evaluation of Use = 2

Eine solche Unterscheidung ist zwar durch die Norm nicht vorgegeben, sie ist aber dennoch möglich. Für die direkt am UCD-Prozess Beteiligten war die Einteilung nach Subprozessen zu grob. Sie interessierten sich nicht nur für eine Unterteilung, die die Bewertungen der einzelnen Prozessattribute berücksichtigt, sondern auch für die Bewertung der jeweiligen Management Practices.

Eine weitere Unterteilung der Capability-Stufen in der oben beschriebenen Form ist für die interne Verwendung, also bspw. um einzelne Prozesse verschiedener Projekte miteinander zu vergleichen, durchaus machbar. Für die Ergebnisdarstellung nach außen oder den Vergleich mit anderen Assess-

ments sollte allerdings keine Differenzierung mit „+“ oder „++“ vorgenommen werden, da es für die Vergabe dieser Bewertungen keine klare Regel gibt, die festlegt, wann ein Plus oder Doppelplus vergeben wird. Auch im Rahmen von Verbesserungsvorhaben ist es nicht unbedingt notwendig, eine weitere Abstufung der Capability-Stufen vorzunehmen. Um Ziele zu setzen oder konkrete Maßnahmen abzuleiten, ist eine genauere Betrachtung der Base und Management Aktivitäten wichtiger.

Nachdem alle Projekte bewertet waren, wurden die Ergebnisse der Projekte miteinander verglichen. Der Vergleich lies sich anhand der Ergebnisprofile leicht herstellen, Unterschiede zwischen Projekten waren schnell und leicht erkennbar. Dies ist als positiv im Sinne der **Aufgabenangemessenheit** zu bewerten.

Bei der Zusammenstellung aller Ergebnisse für den Ergebnisbericht ist ein weiterer Punkt zutage getreten. Die Subprozesse *User Requirements* und *Produce Design Solutions* haben in einem bzw. in zwei der sieben untersuchten Projekte die Capability-Stufe drei erreicht. Sie können daher als „established“ bezeichnet werden. Dies bedeutet, dass die Subprozesse auf einem Standardprozess basieren, der im Laufe eines Projektes an die jeweiligen Erfordernisse angepasst wird. Die gleichen Subprozesse, die hier als *established* bewertet wurden, sind in den restlichen sechs bzw. sieben Projekten auf den Capability-Stufen null bis zwei gelandet. Auf Capability-Stufe zwei läuft der Prozess kontrolliert, es gibt einen Projektplan, es muss aber kein Standardprozess existieren. Auf Capability-Stufe null ist der Prozess unvollständig und er erfüllt seinen Zweck nicht. Angesichts dieser Ergebnisse muss gefragt werden, ob die Aussage, ein Prozess – oder in diesem Fall ein Subprozess — sei *established*, also standardisiert und einheitlich, überhaupt gültig ist. Welchen Wert hat der Standardprozess, wenn er nur in ein oder zwei Projekten umgesetzt wird, während er in sechs bzw. sieben weiteren Projekten unberücksichtigt bleibt? Die Bedeutung der vergleichsweise hohen Einstufung eines Prozesses auf Stufe drei in einem Projekt wird durch die geringere Fähigkeitsbewertung in anderen Projekten unterminiert. Zu dieser Frage gibt es in der Dokumentation zur ISO/IEC 15504 keinerlei Hinweise. Es gibt keine Anhaltspunkte für den Assessor, wie er mit solchen scheinbar widersprüchlichen Ergebnissen umzugehen hat bzw. ob eine Bewertung der Capability-Stufe drei überhaupt möglich ist, wenn lediglich einzelne Projekte untersucht werden. Dieser Aspekt wird im Rahmen der Diskussion weiter vertieft werden.

### ***Ableitung der Maßnahmen***

Anhand der Ergebnisprofile ist es leicht möglich jene Prozessattribute oder Subprozesse zu identifizieren, die verbesserungswürdig sind. Die ISO/IEC 15504 liefert eine schrittweise Beschreibung einer Prozessverbesserung. Diese Beschreibung enthält Hinweise und Empfehlungen, wie eine Prozessverbesserung beginnend mit der Planung über die Stärken- und Schwächenanalyse, Zielsetzung, Ableitung und Einführung der Maßnahmen bis hin zur Überwachung und Fortführung der Prozessverbesserung durchgeführt werden kann. Diese Beschreibung ist als Richtlinie für den Assessor hilfreich, da sie eine Struktur vorgibt sowie Hinweise darauf, was bei der Initiierung des Verbesserungsvorhabens beachtet werden muss, wie vorgegangen werden kann oder welche Faktoren den Erfolg einer derartigen Initiative beeinflussen. Dies fördert die **Aufgabenangemessenheit** der Norm. Da es sich bei der ISO/IEC 15504 um ein Rahmenwerk handelt, werden die genannten Schritte nicht weiter ausgeführt. Das heißt, es wird nicht konkretisiert, welche Methoden oder Verfahren angewendet werden können oder an welchen Ansatzpunkten, wie z. B. Qualifikation der Mitarbeiter, Verbesserung der Prozessdefinition, Verbesserung der Infrastruktur o. ä., angesetzt werden kann. Auch werden keine konkreten Maßnahmen vorgeschlagen, die zu einer Verbesserung der Prozessleistung führen können. Diese Punkte muss der Assessor, am besten gemeinsam mit dem Auftraggeber des Assessments, selbstständig erarbeiten. Insbesondere unerfahrene Benutzer werden hier nur unzureichend unterstützt, was sich nachteilig auf die **Lernförderlichkeit** auswirkt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kriterien, die anhand des Nutzertests bewertet wurden.

**Tabelle 6.4: Kriterien, Indikatoren und Bewertung anhand des Nutzertests**

Kriterium	Indikator	Bewertung
Aufgabenan- gemessenheit	• strukturierte Anleitung für den Assessor	Die Anleitung der ISO/IEC 15504 ist schlecht strukturiert und bietet keine effiziente Unterstützung. (-)
	• schnelle und einfache Übertragbarkeit des Referenzmodells	Aufwändiger Schritt, der aufgrund von Verständnisschwierigkeiten, inhaltlich nicht immer eindeutiger Abgrenzung zwischen verschiedenen Aktivitäten und der Konzeption des Referenzmodells teilweise zusätzlich erschwert ist. (-)
	• schnell und einfach zu beurteilende Capability-Indikatoren	Insgesamt verständlich, mit einigen wenigen Ausnahmen. Insbesondere die Prozentangaben sind hilfreich. (+)
	• plausible und nachvollziehbare Ergebnisse	Die Ergebnisprofile sind leicht verständlich und plakativ. (+)
	• Vergleichbarkeit mit anderen Ergebnissen	Gut möglich anhand der Ergebnisprofile. (+)
	• einfaches Ableiten von Maßnahmen zur Prozessverbesserung	Dieser Schritt wird auf einer generellen Ebene unterstützt. (+)
	• Vorgaben bzw. Empfehlungen für Standardanwendungen zur Erleichterung der Anwendung (soweit möglich)	Hilfreiche Beispiele in beiden Normen für ein Assessmentmodell, keine weiteren Beispiele für andere Schritte des Assessments. (0)
Selbstbe- schreibungs- fähigkeit	• Verständlichkeit der Erläuterungen und Beschreibungen	Nicht alle Beschreibungen waren auf Anhieb verständlich. (-)
	• das Heranziehen weiterer Informationsquellen ist nicht notwendig	Für die konkrete Umsetzung der Assessmentsschritte müssen weitere Informationsquellen genutzt werden (z. B. zu Methoden oder zur Auswertung ordinalskaliert Daten). (-)
Erwartungskon- formität	• einheitlicher Aufbau des Referenzmodells und des Bewertungsmodells	Das Bewertungsmodell ist konsistent aufgebaut. (+) Der Aufbau der ISO/PAS 18152 ist inkonsistent, der Evaluationsprozess unterscheidet sich von den anderen Subprozessen. (-)
Anpassbar- keit	• Einsetzbarkeit des Bewertungsmodells für unterschiedliche Fragestellungen	Zur Beantwortung der vorliegenden Fragestellung war das Verfahren geeignet. (+)
	• Anpassbarkeit des Referenzmodells auf unterschiedliche Ausprägungen eines UCD-Prozesses	Das Modell ließ sich auf den Siemens-Prozess anpassen. (+)
	• Anwendbarkeit des Referenzmodells auf unterschiedliche UCD-Methoden	Ließ sich auf die im Siemens-Prozess angewandten Methoden übertragen. (+)
Lernförder- lichkeit	• Erläuterungen zum Konzept des Verfahrens, des Bewertungs- und des Referenzmodells	Die vorhandenen Erläuterungen sind nicht ausreichend. (-)
	• Erläuterungen zu einzelnen Schritten des Verfahrens	Die Beschreibungen der Schritte sind lediglich auf einem allgemeinen Niveau gehalten. (-)
	• in Umfang und Detailtiefe an die unterschiedlichen Benutzergruppen angepasste Erläuterungen	Die Dokumentation richtet sich ausschließlich an erfahrene Assessoren. (-)
Effizienz	• zeitlicher Aufwand für die Assessoren	Insgesamt ist ein hoher zeitlicher Aufwand mit der Durchführung des Assessments verbunden. (-)
	• zeitlicher Aufwand für die Assessmentsteilnehmer	Die Interviewpartner schätzen ihren zeitlichen Aufwand als angemessen ein. (+)
Inhaltliche Validität	• Repräsentativität des Referenzmodells für einen UCD-Prozess	Das Referenzmodell ist keine optimale Repräsentation. (-)
Reliabilität Objektivität	• genaue Beschreibung der Prozessattribute und Capability-Indikatoren sowie Begriffsdefinitionen	Bis auf einige Einzelfälle ist das Referenzmodell eindeutig beschrieben. (0)

(+ = positive Bewertung, 0 = neutrale Bewertung, - = negative Bewertung)

### Zusammenfassung

Aus Nutzersicht kann gesagt werden, dass die beiden Normen geeignet sind, einen UCD-Prozess zu bewerten. Die gesamte Durchführung des Assessments ist allerdings sehr zeitintensiv und wird durch die Dokumentationen zu den Normen nicht optimal unterstützt. Insbesondere die Übertragung des Referenzmodells auf den zu bewertenden Prozess ist ein Schritt, der sehr viel Zeit in Anspruch nimmt und eine intensive Vorbereitung erfordert. Die Einarbeitung in die Unterlagen ist aufwändig. Da die ISO/IEC 15504 ein Rahmenwerk ist, befinden sich die Erläuterungen und Beschreibungen auf einem generellen Niveau, Vorgehensweisen werden nicht konkret sondern allgemein beschrieben. Der Assessor muss sich die konkrete Ausgestaltung des Assessments selbst erarbeiten.

Insgesamt ist die Effizienz des Verfahrens als beeinträchtigt zu bewerten, da die Dokumentation schlecht strukturiert ist, einige Formulierungen nicht auf Anhieb verständlich sind und die Beschreibungen zu den Schritten nur allgemeiner Natur sind. Der zeitliche Aufwand für die Übertragung des Referenzmodells, die Durchführung der Interviews und die Ableitung und Vereinbarung von Maßnahmen ist ohnehin schon hoch. Eine zusätzliche Verzögerung, die durch die notwendige intensive Auseinandersetzung mit der Dokumentation der Normen entsteht, ist daher als besonders nachteilig zu bewerten.

Die Bewertung der Aktivitäten und Prozessattribute ließ sich einfach vornehmen. Schwierigkeiten sind dort aufgetreten, wo unklare Formulierungen oder konzeptionelle Unschärfen zu Verständnisschwierigkeiten geführt haben. Vorgaben zur Berechnung der Ergebnisse sind nur zum Teil vorhanden. Die Interpretation und Darstellung der Ergebnisse wiederum sind eindeutig geregelt und leicht durchzuführen. Die Ergebnisse sind leicht zu verstehen und nachvollziehbar für alle Assessmentteilnehmer. Durch die Darstellung als Profile sind sie auch gut miteinander vergleichbar. Anhand der Profile lassen sich schnell jene Prozessattribute und Subprozesse identifizieren, die im Vergleich weniger gut bewertet sind, so dass Prozessverbesserungsmaßnahmen gezielt für diese Elemente abgeleitet werden können.

## **6.3 Kriterienorientierte Auswertung**

Die im vorangegangenen Abschnitt aufgeführten Ergebnisse werden nun anhand der Bewertungskriterien zusammengestellt, so dass eine abschließende Beantwortung der Fragestellung der Arbeit gegeben werden kann. Begonnen wird mit den Kriterien der Gebrauchstauglichkeit, anschließend werden die Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität behandelt.

### **6.3.1 Kriterien der Gebrauchstauglichkeit**

#### **6.3.1.1 Aufgabenangemessenheit**

Die Aufgabenangemessenheit bezieht sich auf die Unterstützung des Benutzers, seine Aufgabe effektiv und effizient durchzuführen. Es wurde überprüft, inwieweit die Bewertung des UCD-Prozesses, die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse und die Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen unterstützt werden.

Die vollständigen, umfangreichen Dokumentationen der beiden Normen bieten aufgrund der Beispiele, der Beschreibung zu den Schritten und den unterschiedlichen Zwecken eines Assessments (Process Capability Determination und Process Improvement) eine hilfreiche Unterstützung. Allerdings ist die Dokumentation der ISO/IEC 15504 umständlich zu handhaben, da sich die Darstellung des Bewertungsmodells, die zugehörigen Erläuterungen, Beispiele und Vorgehensbeschreibungen, teilweise überschneidend, auf fünf Teile der Norm verteilen. Insgesamt handelt es sich bei den Vorgehensbeschreibungen der ISO/IEC 15504 um eine generelle Darstellung der Schritte eines Assessments, die nicht im Sinne einer Handlungsanweisung zu verstehen ist, sondern als Anforderungen, die an ein Assessment gestellt werden. Daher bietet insbesondere die Dokumentation der ISO/IEC 15504 nur eine suboptimale Unterstützung bei der Durchführung eines Assessments.

Die Verständlichkeit der Base und Management Practices wird sowohl von den Interviewpartnern als auch von den Assessoren im Allgemeinen als gut bewertet. Der Aufbau des Referenzmodells und des Bewertungsmodells ist zweckmäßig, übersichtlich und vollständig. Der Abgleich zwischen Referenzmodell und zu bewertendem Prozess und die Einstufung der Prozessattribute ermöglichen es, eine Fähigkeitsbewertung des infrage stehenden Prozesses vorzunehmen. Aufgrund der Kombination von

ISO/PAS 18152 und ISO/IEC 15504 ist es möglich zu bewerten, ob die grundlegenden Aktivitäten existieren (Base Practices, Stufe 1) und auf welcher Capability-Stufe sich der Prozess befindet (Stufe 2 bis 5). Dies wiederum ermöglicht es, eine anschließende Intervention zur Prozessverbesserung sowohl auf einer operativen Ebene als auch auf einer Management-Ebene anzusetzen. Die beiden Normen sind also prinzipiell geeignet, den Nutzer bei der Erledigung seiner Aufgabe zu unterstützen.

Aspekte, die einen nachteiligen Effekt auf die Aufgabenangemessenheit haben, lassen sich hauptsächlich auf die Art und Weise der zur Verfügung stehenden Dokumentation und auf verwendete Formulierungen zurückführen. Wenn die Nutzer Schwierigkeiten bei der Durchführung des Assessments hatten, lag dies häufig daran, dass etwas nicht sofort verstanden wurde. An dieser Stelle mussten die Nutzer sich intensiver mit den Normen auseinandersetzen, um nach einer Erklärung zu suchen oder sich ggf. auf ein gemeinsames Verständnis einigen.

Auch der Experte Prof. Jokela bemängelt die missverständlichen Formulierungen der ISO/PAS 18152: „the processes could be more unambiguously defined: the purpose statements and practices are quite difficult to interpret“ (E-Mail vom 29.03.2006).

Nicht in jedem Fall waren die Erläuterungen zu den Aktivitäten hilfreich. Die aufgeführten Arbeitsergebnisse ließen sich nicht eindeutig einer Aktivität zuordnen und stellten daher keine Unterstützung bei der Zuordnung dar. Die Liste der Arbeitsprodukte war aber dennoch nützlich, da sie die Eigenschaften eines Arbeitsproduktes aufführt, die bei der Bewertung, inwieweit eine Aktivität ausgeführt wird, herangezogen werden konnte.

In einigen wenigen Fällen basierten die Schwierigkeiten bei der Zuordnung auf inhaltlichen Schwächen des Referenzmodells. Zu diesen zählen die undeutliche Trennung zwischen verschiedenen Base Practices, so dass den Nutzern nicht auf Anhieb klar war, worin der Unterschied zwischen zwei Aktivitäten besteht, sowie die Reihenfolge zweier aufeinander folgender Aktivitäten, die aus Sicht der Nutzer genau andersherum sein sollte.

Auch wenn das Referenzmodell der ISO/PAS 18152 generell als ein gut fundiertes und vollständiges UCD-Prozessmodell bezeichnet werden kann, so ist es für die Anwendung im Rahmen eines Assessments nicht uneingeschränkt angemessen. Dies liegt zum einen an der Konzeption des Referenzmodells als zyklisches Prozessmodell, welches die einzelnen Subprozesse und deren Ziele generell beschreibt, den iterativen Charakter der Aktivitäten aber vernachlässigt und zum anderen an der inkonsistenten Konzipierung des Evaluationsprozesses im Vergleich zu den anderen drei Subprozessen.

Bei der Beschreibungen der Base Practices wird dem iterativen Charakter des UCD-Prozesses nicht genug Rechnung getragen. Aktivitäten eines UCD-Prozesses werden in der Praxis im Laufe eines Projektes mehrfach ausgeführt. Die Aktivitäten weisen dann, je nachdem, wann sie im Laufe eines Projektes (oder eines Lebenszyklus) ausgeführt werden, andere Merkmale auf. So kann die Definition der Nutzer-System-Interaktion in einer frühen Projektphase nur auf eine generelle Art und Weise geschehen, während sie später im Prozess sehr detailliert vorgenommen werden muss. Auch kommen in verschiedenen Projektphasen unterschiedliche Methoden zum Einsatz. Gerade im Bereich der Evaluation sind zu Beginn eines Projektes andere Vorgehensweisen und Techniken erforderlich als gegen Ende des Projektes. Das bedeutet, die Aktivitäten des Referenzmodells decken sich nicht Eins-zu-eins mit jenen des zu bewertenden Prozesses. Durch diesen Umstand wird die Übertragung des Referenzmodells auf den in der Praxis angewendeten Prozess erschwert. Außerdem kann es dadurch erforderlich sein, eine Base Practice mehreren Aktivitäten zuzuordnen. Das kann bei der Fähigkeitsbewertung der Base Practice zu Schwierigkeiten führen, da dann mehrere Aktivitäten gemeinsam bewertet werden müssen, die sich in der Qualität aber sehr voneinander unterscheiden können. Dies macht die Entscheidungsfindung für den Assessor schwierig.

Auch der Experte Prof. Jokela kritisiert das Referenzmodell in dieser Hinsicht. Insgesamt betrachtet ist das Modell seiner Meinung nach in Ordnung, jedoch hält er eine verbesserte Prozessstruktur für notwendig, die die Tätigkeiten eines UCD-Prozesses besser zu differenzieren vermag.

“My experience is that the HCD process is ok 'in the large' but could be significantly improved:

- the activity "identification of users" is only quite implicit in the CoU process - it is better to have a separate "identification of users" process
- one should have a separate process: "user task design". It is a design process that is different from "produce design solutions" process (a better name could be "interaction design")

- one should split evaluation of use into two processes: (1) formative evaluation (...) and (2) summative evaluation (...). The first one is for qualitative feedback about designs, the second one is about verification whether requirements are met
- generally, one should make a distinction between "interaction design" ("produce design solutions") and usability processes (all other processes). The former one produces the designs, all the other ones provide input and drivers to the design process" (E-Mail vom 29.03.2006).

Prof. Jokela ist der Auffassung, dass eine Überarbeitung des Prozessmodells hinsichtlich dieser Punkte notwendig ist.

Der zweite Aspekt, der die Aufgabenangemessenheit des Referenzmodells beeinträchtigt, ist die Konzipierung des Evaluationsprozesses. Sie ist insofern inkonsistent, da die Base Practices hier, anders als bei den anderen drei Teilprozessen, nicht konkrete Aktivitäten beschreiben, sondern eher planerische und steuernde Aktivitäten. Dies hat zur Folge, dass die Bewertung des Evaluationsprozesses nur auf einer generellen Ebene vorgenommen werden kann. Damit unterscheidet sich die Art der Bewertung dieses Subprozesses von den Bewertungen der anderen Subprozesse, sie ist weniger spezifisch. Folglich lassen sich auch weniger spezifische Aussagen über die Stärken und Schwächen des Subprozesses treffen und Verbesserungsmaßnahmen können nicht auf der Ebene konkreter Aktivitäten ansetzen.

Die vierstufige Ordinalskala der ISO/IEC 15504 bietet bei der Bewertung der einzelnen Aktivitäten eine effektive und effiziente Unterstützung. Die Bewertung wurde von allen Assessmentteilnehmern als einfach betrachtet. Die Bewertung wurde allerdings in manchen Fällen dadurch erschwert, dass den Nutzern nicht immer klar war, was alles mit in die Bewertung einfließen soll. Beispielsweise wird der Scope für das Projekt resp. Produkt auf einer generellen Ebene (welches Marktsegment, welche Kundengruppe, Unterschied zu Konkurrenten oder anderen Produkten) sehr früh im Prozess vom Produktmanagement festgelegt. Innerhalb des vorgegebenen Rahmens wird der Scope dann im Laufe des Projektes genauer spezifiziert. In der Regel wird er dadurch nicht grundlegend geändert, doch in bestimmten Bereichen können Scope-Entscheidungen im Laufe des Projektes vollständig revidiert werden. Dadurch kann das Projekt um viele Schritte zurückgeworfen werden und bereits abgeschlossene Phasen müssen dann wiederholt werden. Die Dokumentation der ISO/IEC 15504 gibt keine Hinweise dazu, wie dieser Umstand bei der Bewertung der entsprechenden Base Practice berücksichtigt werden muss.

Die Berechnung der Ergebnisse als weiterer Schritt im Assessment wird von der ISO/IEC 15504 nur unzureichend unterstützt. Es ist nicht definiert, wie der Assessor von der Bewertung der einzelnen Aktivitäten zu einer Bewertung des dazugehörigen Prozessattributs kommt. Wenn jede einzelne Aktivität mit einem Wert der vierstufigen Ordinalskala versehen wurde, dann müssen diese Werte zu einem Gesamtwert für das Attribut verrechnet werden. Um dieses Problem zu umgehen, könnte der Assessor, anstatt Einzelwerte zu vergeben, die Attribute direkt einer der vier Kategorien zuordnen. Damit würde die Bewertung einzelner Aktivitäten wegfallen und folglich auch die Information über deren Stärken und Schwächen. Verbesserungsmaßnahmen können dann nicht gezielt auf bestimmte Aktivitäten abgestimmt werden. Darüber hinaus werden die Fähigkeitsbewertungen dadurch weniger gut nachvollziehbar. Dazu gibt es keine Hinweise in der Dokumentation zur ISO/IEC 15504. Eine genauere Festlegung der Berechnung der Ergebnisse durch die ISO/IEC 15504 würde für den Assessor eine bessere Unterstützung darstellen.

Die Interpretation der Ergebnisse und deren Darstellung werden sehr gut durch die Norm unterstützt. Die Ergebnisse sind eindeutig, leicht verständlich und plakativ darstellbar.

Im Großen und Ganzen können die beiden Normen als aufgabenangemessen bezeichnet werden, da es möglich ist, mit ihnen eine Bewertung eines UCD-Prozesses effektiv durchzuführen und anschließend Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten. Beeinträchtigt ist die Aufgabenangemessenheit allerdings durch die schlecht zu handhabende Dokumentation der ISO/IEC 15504. Außerdem ist die Übertragung des Referenzmodells aufgrund der inkonsistenten Konzipierung des Evaluationsprozesses erschwert und die Berechnung der Ergebnisse in der ISO/IEC 15504 nur unzureichend festgelegt.

#### **6.3.1.2 Selbstbeschreibungsfähigkeit**

Die Frage der Selbstbeschreibungsfähigkeit bezieht sich auf die Verständlichkeit und Vollständigkeit der Normen. Verständlichkeit wird hier im Sinne des Hamburger Verständlichkeitsansatzes (Langer et al., 1981) als aus den vier Dimensionen Einfachheit, Gliederung/Ordnung, Kürze/Prägnanz und zusätzliche Stimulanz bestehend verstanden.

Zur Verständlichkeit der Texte trägt bei, dass alle verwendeten Begriffe definiert sind und konsistent eingesetzt werden. Dies ist hilfreich, da im Usability Engineering für viele Begriffe und Konstrukte keine einheitlichen Definitionen vorliegen und mit ein und demselben Begriff unterschiedliche Dinge assoziiert werden können. Problematisch dagegen ist die bereits erwähnte schlechte Gliederung der ISO/IEC 15504. Der Aufbau der ISO/IEC 15504 erschließt sich dem Nutzer nicht sofort. Die Bezüge der einzelnen Teile zueinander müssen erst hergestellt werden, einige Inhalte sind redundant, die Erläuterungen sind nicht auf Anhieb verständlich. Dadurch, dass die ISO/PAS 18152 aus nur einem Teil besteht, ist ihre Struktur leichter verständlich.

Die Beschreibungen und Erläuterungen beider Normen sind an die Kenntnisse erfahrener Assessoren angepasst; sie werden als die Hauptnutzergruppe betrachtet. Insbesondere für unerfahrene Assessoren sind die Erläuterungen nicht ausführlich genug, es müssen weitere Informationsquellen herangezogen werden. Beispielsweise werden Methoden zwar teilweise erwähnt, in keinem Fall aber erklärt. Die Auswertung ordinalskalierten Daten wird nicht thematisiert, es werden auch keine Quellenangaben zu weiterführender Literatur gegeben. Die Beispiele, die in beiden Normen gegeben werden, sind zwar hilfreich und dienen dem Verständnis, sie decken aber nicht alle Schritte des Assessments ab.

All dies führt dazu, dass die beiden Normen nicht als selbsterklärend bezeichnet werden können.

### 6.3.1.3 Erwartungskonformität

Die Erwartungskonformität ist dann gegeben, wenn der Benutzer in der Lage ist, Erfahrung und Kenntnisse über Assessments und UCD-Prozesse anzuwenden bzw. im Laufe des Assessments Erwartungen darüber auszubilden.

Der generelle Aufbau der ISO/IEC 15504 ist dem anderer Assessments sehr ähnlich (z. B. Capability Maturity Model, Usability Maturity Model, Bootstrap), so dass Assessoren ihre Erfahrungen mit diesen Bewertungsansätzen nutzen können. Diese Einschätzung unterstützt auch der Experte Thomas Geis, der die Ähnlichkeit beider Ansätze als sehr hoch betrachtet. Die ISO/IEC 15504 verwendet Begrifflichkeiten, die einem Assessor vertraut sind. Die ISO/PAS 18152 verwendet Formulierungen aus dem Fachgebiet des Usability Engineerings.

Während der konkreten Anwendung der Normen sind folgende Aspekte aufgefallen, die eine Verletzung der Erwartungskonformität darstellen:

Die Nutzer hatten erwartet, dass die vier Subprozesse des Referenzmodells den vier Phasen des Siemens-Prozesses entsprechen. Auch hatten sie erwartet, dass eine Eins-zu-eins-Zuordnung der Base Practices zu den eigenen Aktivitäten möglich wäre. Während der Zuordnung des Referenzmodells ist dann aber deutlich geworden, dass dem nicht so ist. Die Nutzer konnten sich schnell darauf einstellen und die Zuordnung korrekt durchführen.

Bei einer Base Practice waren die Interviewpartner irritiert, weil dort der Begriff „Analyse“ verwendet wird (HS.3.2BP3 Analyse the user requirements). Die Interviewpartner waren deshalb irritiert, weil die Base Practice davor die Tätigkeit der Anforderungsspezifizierung beschreibt (HS.3.2.BP2 Develop an explicit statement of the user requirements for the system). Im Siemens UCD-Prozess wird aber erst die Analyse der Anforderungen durchgeführt, das Ergebnis der Analyse ist dann die Spezifikation. In der ISO/PAS 18152 ist allerdings mit der ersten Base Practice (HS.3.2BP2) das Generieren der Anforderungen gemeint und mit der zweiten Base Practice das Bewerten und Überprüfen der Anforderungen. Die Bezeichnungen der Base Practices sind an dieser Stelle etwas missverständlich und nicht erwartungskonform.

Dadurch, dass sich die ersten drei Subprozesse auf dem gleichen Detailniveau befinden, hatten die Nutzer erwartet, dass dies auch auf den vierten Subprozess, den Evaluationsprozess, zuträfe. Diese Inkonsistenz ist den Nutzern aufgefallen, sie hat aber zu keinen größeren Irritationen geführt, die Bewertung der Base Practices konnte ohne weiteres vorgenommen werden. Dieser Verstoß gegen die Erwartungskonformität hat demnach keine besonders schwerwiegenden Auswirkungen.

Insgesamt betrachtet können die beiden Normen als erwartungskonform bezeichnet werden, da sie den üblichen Konventionen entsprechen und gängige Fachtermini benutzen. Die Verstöße gegen dieses Kriterium sind als gering zu bezeichnen, da sie hauptsächlich durch missverständliche Formulierungen hervorgerufen werden, die sich in einer Überarbeitung der Norm leicht beheben lassen.

#### **6.3.1.4 Anpassbarkeit**

Die Frage der Anpassbarkeit bezieht sich darauf, ob sich das Referenz- bzw. das Bewertungsmodell auf die Fragestellung und auf den zu untersuchenden UCD-Prozess anpassen lassen.

Das Referenzmodell der ISO/PAS 18152 ist so aufgebaut, dass einzelne Prozesse unabhängig voneinander bewertet werden können. Dadurch ist es möglich, spezifische Bereiche der Geschäftsprozesse eines Unternehmens zu betrachten. Darüber hinaus ist es auch möglich, bestimmte Subprozesse aus der Bewertung auszuklammern. Das kann bspw. dann sinnvoll sein, wenn ein Teilschritt des UCD-Prozesses von externen Beratern durchgeführt wird, die nicht am Assessment teilnehmen. Allerdings kann sich dann die Aussage über die Capability des Prozesses auch nur auf die untersuchten Teilprozesse, nicht auf den gesamten UCD-Prozess beziehen. Durch die methodenunabhängige Beschreibung des Referenzmodells ist es möglich, das Modell auch auf Prozesse zu übertragen, die unterschiedliche Methoden anwenden.

Die Anpassung des Bewertungsmodells der ISO/IEC 15504 an die Ziele des Assessments ist dadurch gegeben, dass zu Beginn des Assessments festgelegt werden kann, bis zu welcher Capability-Stufe einzelne Prozesse bewertet werden sollen. Dabei können auch bestimmte Prozessattribute ausgewählt werden.

Die Anpassbarkeit ist somit bei beiden Normen gegeben; die Durchführung eines Assessments mit unterschiedlichen Fragestellungen bzw. Zielen ist möglich.

#### **6.3.1.5 Lernförderlichkeit**

Mit Lernförderlichkeit ist die Unterstützung des Benutzers beim Erlernen des Assessments gemeint, bspw. dadurch, dass spezielle Erläuterungen zur Anwendung oder zum Aufbau des Verfahrens gegeben werden.

Die ISO-Normen richten sich an erfahrene Assessoren bzw. Experten auf dem Gebiet des Usability Engineering. Die ISO/IEC 15504 setzt explizit voraus, dass ein Assessor über spezifische Kompetenzen verfügt, die er aufgrund von Ausbildung, Training und Erfahrung entwickelt hat (ISO/IEC, 2004b).

Auch wenn davon ausgegangen wird, dass die Anwender der Normen auf entsprechende Kompetenzen zurückgreifen können, sollten die Dokumentationen der Normen dennoch die Einarbeitung in der Form unterstützen, um auf diese Weise einen Assessor, der diese speziellen Normen zum ersten Mal einsetzt, optimal zu unterstützen. Die Dokumentationen zu den Normen enthalten allerdings keine Hinweise zum Umgang oder Hilfestellungen für unerfahrene Assessoren. Es wird keine Unterstützung des Nutzers beim Erlernen der Anwendung eines Assessments angeboten, so dass die Lernförderlichkeit nicht gegeben ist.

#### **6.3.1.6 Effizienz**

Die Effizienz des Verfahrens wird hier verstanden als das Verhältnis des zeitlichen Aufwands zum Nutzen des Assessments.

Der zeitliche Aufwand für ein Assessments ist generell als hoch zu bezeichnen. Im vorliegenden Fall erforderte die Vorbereitung des Assessments die Einarbeitung in die Dokumentationen, die Erstellung des Assessmentmodells, die Übertragung des Referenzmodells auf den zu untersuchenden Prozess und weitere vorbereitende Aktivitäten wie bspw. die Auswahl der Interviewpartner, ein Kick-off-Meeting und Ähnliches. Der Zeitaufwand für die Durchführung entsprach im Wesentlichen der Dauer der Interviews. Die Auswertung beinhaltete das Abhören der Interviews, die Berechnung der Ergebnisse und deren Validierung, die in diesem Fall anhand eines Meetings mit den Assessmentteilnehmern vorgenommen wurde. Die Nachbereitung umfasste die Aufbereitung der Ergebnisse und die Berichterlegung. Der Aufwand auf Seiten der Assessoren für die Ableitung der Maßnahmen war sehr gering. Dieser Schritt wurde hauptsächlich durch die Mitarbeiter des Unternehmens ausgeführt. Ihr zeitlicher Aufwand wurde vom UI-Teamleiter als angemessen eingestuft. Die Mitarbeiter, die an dem Assessment als Interviewpartner teilgenommen hatten, fanden den zeitlichen Aufwand, den sie für das Assessment betreiben mussten (Kick-off-Meeting, Interview, Ergebnispräsentation), angemessen.

Es ist davon auszugehen, dass der größte Kostenfaktor bei der Durchführung des Assessments in den Personalkosten der Assessmentteilnehmer bestand, die für die Interviews und die weiteren Treffen von ihrer Arbeit freigestellt wurden. Hinzu kamen die Aufwandsentschädigungen für die Assessoren sowie



Materialkosten<sup>21</sup>. Letztere waren allerdings sehr gering, da zur Durchführung des Assessments nicht viel Material benötigt wurde.

Der erwartete Nutzen für das Unternehmen besteht hauptsächlich in der Steigerung der Effizienz und Effektivität des UCD-Prozesses und der damit verbundenen Steigerung der Produktqualität und Verringerung der Prozesskosten. Ob dieser Nutzen im vorliegenden Fall tatsächlich eingetreten ist bzw. eintreten wird und in welcher Höhe, kann nur mittels langfristiger Datenerhebungen (Prozesscontrolling) festgestellt werden.

Der Leiter des UI-Teams hat etwa sechs Monate nach der Durchführung des Assessments über positive Auswirkungen berichtet. Zu diesen zählen Verbesserungen in den Subprozessen *Evaluation* und *Context of Use*, eine erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber dem Thema Prozessqualität und -verbesserung auf Seiten der UI-Teammitglieder sowie ein gesteigertes Ansehen der Aktivitäten und Ergebnisse des UI-Teams in anderen Bereichen des Unternehmens, insbesondere auf Seiten der Produktanalysten.

Die Verbesserungen in den Subprozessen *Evaluation* und *Context of Use* wurden dadurch erreicht, dass jene Aktivitäten, die im Prozess-Assessment als unzureichend oder unvollständig identifiziert worden waren, ergänzt wurden. Beispielsweise wurden in jedem Projekt konsequent Evaluationen durchgeführt und die Ergebnisse gemeinsam mit den Produktanalysten dazu genutzt, Konzepte und Entwürfe zu überarbeiten. Die Produktanalysten haben dies als wertvolle Unterstützung wahrgenommen, was wiederum zu einer gesteigerten Wertschätzung und positiven Wahrnehmung der Aktivitäten und Arbeitsergebnisse des UCD-Prozesses geführt hat.

Die UI-Teammitglieder haben durch die Auseinandersetzung mit dem eigenen Prozess während des Assessments die Prozessqualität als gestalt- und veränderbar erfahren. Durch die Einführung und Veränderung von UCD-Aktivitäten (Base Practices) und Management Aktivitäten (Management Practices) haben die UI-Teammitglieder erlebt, dass sie die Qualität des eigenen Prozesses und damit auch der eigenen Arbeit beeinflussen können.

Der Nutzen des Prozess-Assessments kann in einer verbesserten Prozessqualität, in einer gesteigerten Aufmerksamkeit für den UCD-Prozess und der Erfahrung der Gestaltbarkeit der Prozessqualität liegen. Insgesamt gesehen kann der Nutzen des Prozess-Assessments demnach als sehr hoch bezeichnet werden.

### 6.3.2 Validität, Reliabilität, Objektivität

Wie bereits in Kapitel 4 ausgeführt, konnte keine statistische Überprüfung der drei Gütekriterien vorgenommen werden. Die Betrachtung der Kriterien erfolgt daher auf einer inhaltlichen Ebene in Form einer Diskussion der Faktoren, die einen fördernden oder störenden Einfluss auf die Kriterien nehmen können.

#### 6.3.2.1 Validität

Die Frage nach der inhaltlichen Validität des Assessments zielt zum einen auf die Repräsentativität des Referenzmodells für einen UCD-Prozess und zum anderen auf die Repräsentativität des Bewertungsmodells – genauer der Prozessattribute und Capability-Indikatoren – für die Prozess-Capability. Die Prozess-Capability wird anhand der Prozessattribute und Management Practices der ISO/IEC 15504 erfasst. Diese entsprechen den jeweiligen Definitionen von unterschiedlichen Stufen der Prozess-Capability. Das heißt, die Attribute, die ein Prozess laut Definition auf den verschiedenen Stufen besitzt, sind fast unverändert in den Bewertungskriterien abgebildet. Daher kann gesagt werden, dass die Bewertungskriterien der ISO/IEC 15504 die Capability eines Prozesses gut wiedergeben, diese gut repräsentieren und somit eine zufrieden stellende inhaltliche Validität angenommen werden kann.

Diese Einschätzung wird unterstützt durch den Experten Prof. Jokela, der der Meinung ist, dass die „ISO 15504 is designed to provide measures of improvement. So, generally, it supports well.“ (E-Mail vom 29.03.2006).

Als weitere Unterstützung dieser Annahme kann auch die Tatsache dienen, dass die ISO/IEC 15504 in einem langjährigen Verfahren durch ein internationales Gremium erarbeitet wurde (Jokela, 2001; Stienen, 1999; siehe auch Abschnitt 4.2.2).

---

<sup>21</sup> Üblicherweise ist hier noch das Honorar für den Assessor hinzuzuzählen.

Wie gut das Referenzmodell der ISO/PAS 18152 einen UCD-Prozess repräsentiert, lässt sich zum einen dadurch beurteilen, dass man ihr Referenzmodell mit den gängigen UCD-Prozessmodellen des Usability Engineerings vergleicht und überprüft, ob grundsätzliche Anforderungen an einen UCD-Prozess erfüllt sind. Der Vergleich mit gängigen Prozessmodellen ist zum Zweck der Auswahl eines Referenzmodells im Vorfeld des Assessments vorgenommen worden (siehe Kapitel 3). Es kann gesagt werden, dass das Referenzmodell die wesentlichen Aktivitäten eines UCD-Prozesses vollständig wiedergibt. Die Überprüfung der drei grundsätzlichen Anforderungen nach Gould und Lewis (1985) ergab allerdings, dass der Aspekt der Nutzerintegration zu kurz kommt und dass der iterative Charakter der einzelnen Aktivitäten nicht explizit ist. Außerdem kann bemängelt werden, dass die Beschreibung des Subprozesses *Evaluation* keine konkreten Evaluationsaktivitäten umfasst.

Insgesamt kann die inhaltliche Validität des Bewertungsmodells der ISO/IEC 15504 als zufrieden stellend bewertet werden. Die inhaltliche Validität des Referenzmodells der ISO/PAS 18152 hingegen dürfte aufgrund der nicht ausreichend iterativen Fassung der Aktivitäten und der abstrakten Beschreibung des Evaluationsprozesses beeinträchtigt sein.

### 6.3.2.2 Reliabilität und Objektivität

Sowohl die Reliabilität (Zuverlässigkeit) als auch die Objektivität des Verfahrens sind abhängig davon, inwieweit die Ergebnisse frei von irrelevanten Einflüssen sind. Zu den möglichen Einflussfaktoren zählen der Untersucher (Untersucherfaktor), die Person des Befragten (Personenfaktor) sowie situative Bedingungen zum Zeitpunkt des Assessments (Zeitfaktor). Allen drei Einflussfaktoren kann mittels einer Standardisierung des Verfahrens, genauer Beschreibungen der Bewertungsindikatoren und Hinweisen zu möglichen Fehlerquellen entgegengewirkt werden.

Der Grad der Standardisierung des Verfahrens bezüglich der Durchführung (Interviews), der Bewertung einzelner Aktivitäten sowie der Berechnung der Prozessattribute ist gering. Für die Übertragung der Bewertungen in das Ergebnisprofil liegen eindeutige Regeln vor.

Die Dokumentation der ISO/IEC 15504 ist nicht als Anleitung für einen Assessor zu betrachten, sondern eher als generelle Beschreibung von Anforderungen an ein Assessment. Die Norm bietet ein Rahmenwerk für Prozess-Assessments, nicht jedoch eine konkrete Vorgehensbeschreibung. Sie gibt Bewertungsindikatoren (Prozessattribute) vor und eine vierstufige Skala, auf der die Attribute bewertet werden sollen. Es wird aber nicht beschrieben, wie der Assessor zu einer Bewertung kommt. Die Zuordnung einer Management oder Base Practice zu den Stufen not, partly, largely oder fully ist nicht reglementiert. Auch bezüglich der Erhebungsmethoden macht das Verfahren keine Vorgaben oder gibt Empfehlungen. Aus diesem Grund muss vermutet werden, dass eine statistische Überprüfung der Reliabilität des Assessmentverfahrens wahrscheinlich zu unbefriedigenden Werten führen würde.

Die Reliabilität der Übertragung des Referenzmodells dagegen kann als zufrieden stellend bewertet werden<sup>22</sup>. Zwar kam es während des Nutzertests bei der Übertragung einiger Base Practices zu Unsicherheiten bei den Assessmentteilnehmern, diese ließen sich allerdings größtenteils auf sprachliche Formulierungen zurückführen. In der Annahme, dass das Assessment von einem erfahrenen Assessor durchgeführt wird, dürften die Formulierungen und die im Abschnitt 6.2.3 beschriebenen Schwierigkeiten bei der Anwendung des Referenzmodells eine untergeordnete Rolle spielen.

Auch im Zusammenhang mit der Objektivität ist die geringe Standardisierung der Durchführung, Auswertung und Bewertung problematisch. Die Objektivität der Bewertung der Prozessattribute soll dadurch gewährleistet werden, dass der Assessor sich Belege für die Durchführung bestimmter Aktivitäten zeigen lässt, seine Beurteilung soll auf Fakten beruhen. Dies dürfte sich auf die Objektivität der Bewertung positiv auswirken. Kritisierbar dagegen ist, dass es dem Assessor überlassen bleibt, wie er die ihm vorgelegten Belege bewertet. Ist ein Use Case-Dokument, in dem zwar die Szenarien, aber keine Usability-Ziele oder Nutzereigenschaften beschrieben sind, ein Hinweis darauf, dass die Kontextanalyse weitestgehend (largely) oder nur teilweise (partly) durchgeführt wurde? Die Angabe von Prozentwerten ist für den Assessor hilfreich, da sie ihm die Einstufung erleichtert, objektiver wird die Bewertung dadurch allerdings nicht. Um eine falsche, subjektive Beurteilung durch den Assessor zu vermeiden, fordert die ISO/IEC 15504 die Validierung der Daten und Ergebnisse. Die vorgelegten Belege sollen objektiv, vollständig und konsistent sein. Die Überprüfung kann durch einen Vergleich mit früheren Assessments, verwandten Prozessen oder gemeinsam mit der betreffenden Organisati-

---

<sup>22</sup> Ob die Inhaltsgültigkeit der Übertragung ebenfalls gegeben ist, ist eine Frage der Validität.

onseinheit stattfinden. Auf diese Weise können zumindest Störfaktoren, die der Untersuchungssituation entstammen, minimiert werden.

Dass die Validierung der Daten ein notwendiger Schritt ist, hat der Nutzertest gezeigt. Die Bewertungen der Prozessattribute variierten sehr in Abhängigkeit der Rolle der befragten Person. So haben der Systemanalyst, der für die Erstellung des Projektplans zuständig war, und die Qualitätsmanagerin dieselben Attribute sehr unterschiedlich bewertet. Dies ist auf ihre unterschiedlichen Sichtweisen auf bzw. ihre unterschiedliche Einbindung in das konkrete Projekt zurückzuführen. Wird das Verfahren als internes Assessment durchgeführt, kann das zu erheblichen Verzerrungen der Bewertungen führen. Unproblematisch dagegen ist die Interpretation der Bewertungen, d. h. die Übertragung der Prozessattribute in ein Ergebnisprofil. Es ist genau vorgegeben, ab wann ein Prozess einer bestimmten Capability-Stufe zugeordnet werden kann.

Insgesamt ist die Objektivität des Verfahrens als kritisch zu betrachten. Zwar können bestimmte Einflüsse auf die Bewertung minimiert werden, indem das Assessment von einer neutralen Person durchgeführt wird, welche die Richtigkeit und Vollständigkeit der gesammelten Daten sicherstellt. Dennoch bleibt bei der Einschätzung des Erfüllungsgrades der einzelnen Aktivitäten eine gewisse Abhängigkeit vom Assessor bestehen. Der Experte Thomas Geis meint dazu: „Wir müssen den Begriff der "Objektivität" und der "Objektivierung" unterscheiden. Das Herangehen in SPICE zielt auf "Objektivität", erreicht wird jedoch eine "Objektivierung". "Objektivität" in der Bewertung von Prozessen ist nicht wirklich realistisch“ (E-Mail vom 16.02.2006).

### 6.4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Das Ziel der Untersuchung bestand darin, die Gebrauchstauglichkeit sowie die Validität, Reliabilität und Objektivität eines Assessmentverfahrens, das auf den Normen ISO/IEC 15504 und ISO/PAS 18152 besteht, zu bewerten. Die in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Ergebnisse zu diesen Kriterien werden nun noch einmal zusammengefasst und in eine abschließende Bewertung überführt. Außerdem wird zu einigen Punkten die Diskussion, die bereits in der Ergebnisdarstellung angeklungen ist, weiter ausgeführt.

#### **Gebrauchstauglichkeit**

Unter der Voraussetzung, dass der Anwender ein erfahrener Assessor ist, bieten die beiden Normen ISO/IEC 15504 und ISO/PAS 18152 eine aufgabenangemessene Unterstützung bei der Bewertung der Capability eines UCD-Prozesses in einem Unternehmen. Die Dokumentationen beider Normen sind vollständig und bieten hilfreiche Beispiele und Beschreibungen. Bis auf die Übertragung des Referenzmodells auf den zu bewertenden UCD-Prozess sind alle Schritte des Assessments effektiv und effizient durchführbar. Der Grund für diese Einschränkung ist in der Konzipierung des Referenzmodells der ISO/PAS 18152 zu sehen. Zum einen trägt es dem iterativen Charakter eines UCD-Prozesses zu wenig Rechnung. Zum anderen ist das Detaillierungsniveau des Evaluationsprozesses zu gering. Dadurch, dass der Evaluationsprozess auf einer eher allgemeinen Ebene beschrieben ist, kann sich auch die Bewertung nur auf diese Ebene beziehen. Gerade für einen UCD-Prozess ist aber die Evaluation ein wesentlicher Bestandteil, der die Richtigkeit der entwickelten Anforderungen, Konzepte und Lösungen sicherstellen soll. Aus diesem Grund ist die Aufgabenangemessenheit wenigstens für diesen Subprozess beeinträchtigt.

Eine weitere Beeinträchtigung ist durch die Verständnisschwierigkeiten bei einigen Base und Management Practices gegeben. Missverständliche Formulierungen haben zu Irritationen geführt, die in der Regel zwar geklärt werden konnten, die dadurch entstandene zeitliche Verzögerung behinderte aber die effiziente Durchführung des Assessments.

Insbesondere für einen weniger erfahrenen Assessor sind die Dokumentationen der beiden Normen nicht selbsterklärend, da sie zu wenige Erläuterungen zum Konzept der Modelle und zum Assessment-Vorgehen enthalten. Es werden nicht zu allen Schritten Beispiele gegeben und die Erläuterungen sind nicht detailliert genug. Zudem ist die Dokumentation zur ISO/IEC 15504 umständlich zu handhaben, da die Inhalte über fünf Teile verteilt sind, die sich teilweise überschneiden. Der Assessor muss häufig mit mehreren Teilen der Dokumentation hantieren und die Einarbeitung ist aufwändig. Auch wenn die Dokumentationen über Begriffsdefinitionen und eine einheitliche Terminologie verfügen, so ist die Selbstbeschreibungsfähigkeit beider Normen dennoch nicht gegeben. Dies ist deswegen besonders kritisch zu betrachten, da der Aufwand für ein Assessment nicht unerheblich ist. Selbst ein erfahrener

Assessor muss sich zunächst mit dem oder den Prozessen des Unternehmens vertraut machen. Um die Bewertung durchführen zu können, müssen umfangreiche Informationen eingesammelt, miteinander in Einklang gebracht und bewertet werden. Umso wichtiger ist eine leicht zu handhabende Dokumentation, die selbsterklärend ist und an die Erfahrungen des Assessors anknüpft. Im Fall der beiden Normen ISO/IEC 15504 und ISO/PAS 18152 richten sich die Beschreibungen ausschließlich an erfahrene Assessoren.

Auch die Lernförderlichkeit der beiden Normen ist nicht gegeben, da die Dokumentationen keine leicht verständlichen oder schnell verfügbaren Erklärungen, die das Erlernen der Konzepte und des Assessment-Vorgehens unterstützen, beinhalten und sich die Erläuterungen nicht an unerfahrene Assessoren richten.

Bezüglich der Erwartungskonformität kann gesagt werden, dass die ISO/IEC 15504 diese insofern erfüllt, da ihr Vorgehen anderen Assessmentverfahren sehr ähnlich ist und gängige Fachtermini verwendet werden. Die ISO/PAS 18152 wiederum lehnt sich an gängige UCD-Prozessmodelle an (z. B. ISO 13407). Problematisch ist allerdings der Evaluationsprozess des Referenzmodells, der sich in bereits beschriebener Weise von den anderen drei Subprozessen unterscheidet.

Die Anpassbarkeit des Bewertungsmodells ist durch die Möglichkeit der Anpassung des Modells an spezifische Fragestellungen gegeben. Auch das Referenzmodell kann aufgrund seines modularen Aufbaus an verschiedene UCD-Prozesse angepasst werden. Es ist bspw. möglich, einzelne Subprozesse aus dem Assessment auszuklammern. Allerdings muss dabei beachtet werden, dass sich dann auch die Aussage über die Capability des Prozesses entsprechend reduziert. Sie gilt in diesem Fall nicht für den gesamten UCD-Prozess, sondern nur für die untersuchten Teile. Ein sinnvoller Rückschluss von der Prozess-Capability auf die Produktqualität ist aber erst möglich, wenn der gesamte Prozess betrachtet wurde. An dieser Stelle muss sich der Assessor bzw. das auftraggebende Unternehmen fragen, wann eine teilweise Bewertung eines Prozesses sinnvoll ist. Wenn der Prozess vollständig im Unternehmen durchgeführt wird, sollte er auch in seiner Gesamtheit bewertet werden. Ist der Prozess allerdings erst teilweise implementiert oder werden einzelne Teilschritte durch externe Dienstleister ausgeführt, dann mag auch die teilweise Bewertung sinnvoll sein. Aber, wie gesagt, der Rückschluss auf die Produktqualität ist dann nicht ohne weiteres möglich. Ein anderer Grund, nur einen Teil des Prozesses zu bewerten, kann bestehen, wenn ein externer Anbieter als Zulieferer ausgewählt werden soll. In diesem Fall kann der Prozess, so wie er beim Zulieferer aktuell ausgeführt wird, daraufhin überprüft werden, ob er den Anforderungen des Unternehmens genügt. Das Kriterium der Anpassbarkeit ist also bei beiden Normen gegeben, jedoch wird nicht beschrieben, wie die Anpassung vorgenommen werden kann bzw. welche Aspekte dabei zu berücksichtigen sind.

Bei der Bewertung der Effizienz des Verfahrens ist zu berücksichtigen, dass die Durchführung eines Assessments generell mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden ist. In jedem Fall muss der Assessor sich mit den Prozessen des Unternehmens vertraut machen und eine sorgfältige Datensammlung durchführen. Die Benutzung des Verfahrens sollte daher keinen zusätzlichen Aufwand verursachen. Zusätzlicher Aufwand kann bspw. dadurch entstehen, dass sich der Assessor erst intensiv mit dem Verfahren selbst auseinandersetzen muss, bevor er es anwenden kann, dass die Auswertung der gesammelten Informationen oder die Ergebnisdarstellung umständlich ist etc. Zur Bewertung dieser Aspekte für das vorliegende Assessmentverfahren muss zwischen erfahrenen und unerfahrenen Assessoren unterschieden werden. Der erfahrene Assessor kann mit geringer Einarbeitung zur direkten Anwendung des Verfahrens übergehen und eventuell im Rahmen von früheren Assessments erstellte Interviewleitfäden, vorbereitete Notizzettel, Auswertungsschablonen und Ähnliches zurückgreifen. Ein Assessor, der nicht über diese „Werkzeuge“ verfügt, muss sie sich erst erstellen, da es keine Vorlagen seitens der Normen gibt. Von diesen Punkten abgesehen kann der zusätzlich Aufwand durch die Anwendung des Verfahrens für einen erfahrenen Assessor als minimal bezeichnet werden.

Der Nutzen des Assessments besteht zu allererst in der Kenntnis der Capability des untersuchten Prozesses und der damit verbundenen Möglichkeit, diese gezielt zu verbessern. Ob sich die Capability des Prozesses infolge der abgeleiteten Maßnahmen tatsächlich verbessert hat, kann durch ein zweites Assessment in Erfahrung gebracht werden. Der Grund für den Wunsch nach einer Prozessverbesserung liegt in der Annahme, dass sich dadurch auch die Produktqualität steigern lässt. Der Nutzen des Assessments läge dann in der verbesserten Produktqualität. Im Falle des oben erwähnten Szenarios, dass aufgrund der Prozessbewertung ein Kooperationspartner bzw. Zulieferer ausgewählt werden soll, besteht der Nutzen des Verfahrens in der Unterstützung des Auswahlprozesses. In beiden Fällen lässt

sich der Nutzen nur schwer quantifizieren. Eine Möglichkeit besteht darin, die Prozess-Effizienz zu bewerten. Diese lässt sich anhand von Prozesszeiten, Prozesskosten, Prozessqualität und Termintreue erfassen. Auch die Effektivität des Prozesses kann bewertet werden. Bezogen auf den UCD-Prozess spiegelt sich diese hauptsächlich in der Gebrauchstauglichkeit der erstellten Produkte wider. Die Gebrauchstauglichkeit wiederum kann mittels unterschiedlicher Methoden des Usability Engineerings ermittelt werden. Zusätzlich können Verkaufszahlen und andere Kennzahlen des wirtschaftlichen Erfolgs herangezogen werden.

Untersuchungen in der Literatur legen nahe, dass die Erwartungen, die mit einem Assessment verbunden sind, prinzipiell erfüllt werden können. Untersuchungen zu Auswirkungen von Software-Prozessverbesserungsmaßnahmen (Software Process Improvements) auf Basis des Capability Maturity Modells (CMM) werden u. a. von folgenden Autoren berichtet:

Herbsleb, Zubrow, Siegel, Rozum und Carleton (1994) haben die Auswirkungen von Software-Prozessverbesserungsmaßnahmen basierend auf dem Capability Maturity Modell (CMM) in 13 Organisationen untersucht und fanden Verbesserungen in der Produktivität, bei der frühen Fehlererkennung, der Time-to-Market und der Qualität. Auch berichten Diaz & Sligo (1997), Yamamura & Wigle, (1997), Goldenson & Herbsleb (1995), Wohlwend & Rosenbaum (1993), Dion (1992), Lipke & Butler (1992) und Humphreys, Snyder & Willis (1991) über positive Auswirkungen auf die Qualität, die Produktivität und den Return on Investment (ROI). Darüber, dass Software-Prozessverbesserungsmaßnahmen auch positive Auswirkungen auf andere Aspekte der Organisation (u. a. improved morale of developers, increased respect for software from organizations external to software, less overtime) haben kann, berichten Brodman und Johnson (1995).

Curtis (1995) vergleicht mehrere Studien, in denen die Auswirkungen von Software-Prozessverbesserungsmaßnahmen untersucht wurden. Er weist darauf hin, dass ein direkter Vergleich der vorliegenden Daten aufgrund zu großer Unterschiede hinsichtlich der Untersuchungsmethoden, der Organisationen, Märkte und Anwendungsgebiete der Software nicht möglich ist. Er kommt dennoch zu dem Schluss, dass sich Software-Prozessverbesserungsmaßnahmen positiv auf den ROI, die Produktivität, Kostenreduktion und Fehlerraten auswirken.

Entsprechende Untersuchungen zu Auswirkungen von Software-Prozessverbesserungsmaßnahmen auf Basis der ISO/IEC 15504 sind mir nicht bekannt.

### ***Validität, Reliabilität und Objektivität***

Die inhaltliche Validität des Verfahrens ist bestimmt durch die Gültigkeit des Referenzmodells und des Bewertungsmodells. Die Frage, inwieweit das Referenzmodell eine gültige Darstellung eines UCD-Prozesses ist bzw. inwieweit das Bewertungsmodell eine gültige Darstellung der Prozess-Capability ist, soll für jedes Modell getrennt beantwortet werden.

Die genannten Schwächen der Konzeption des Referenzmodells (iterativer Charakter, Evaluationsprozess) können in der praktischen Anwendung dazu führen, dass der Assessor Fehler bei der Übertragung auf den zu bewertenden Prozess macht. Gleiches gilt auch für die missverständlichen Formulierungen der Base Practices. Werden die Base Practices des Referenzmodells nicht korrekt übertragen, dann ist nicht gewährleistet, dass der UCD-Prozess tatsächlich richtig erfasst und bewertet wird. Die inhaltliche Gültigkeit des Referenzmodells und seiner Fähigkeit, einen UCD-Prozess zu repräsentieren kann nicht als uneingeschränkt betrachtet werden. Hier sind weitere, teststatistische Analysen notwendig, um die inhaltliche Validität des Referenzmodells abschließend zu bewerten.

Die inhaltliche Validität der Erfassung der Prozess-Capability dürfte hingegen zufrieden stellend sein, da die Bewertungskriterien der ISO/IEC 15504 eine hohe Übereinstimmung mit den Attributen aufweisen, die als Kennzeichen von Prozessen unterschiedlichster Leistungsstufen definiert sind.

Problematisch ist allerdings, wenn die Aussage über eine hohe Capability eines Prozesses nur auf einer Untersuchung eines einzelnen Projektes beruht. Werden in einem Unternehmen mehrere Projekte durchgeführt, kann eine gültige Aussage über die Capability eines Prozesses auf den höheren Stufen (ab Stufe drei) nur dann gemacht werden, wenn mehrere Projekte untersucht wurden und alle untersuchten Prozesse die gleiche Capability-Stufe erreichen. Bis zur zweiten Capability-Stufe (managed) kann die Bewertung eines Prozesses anhand eines einzelnen Projektes durchaus zu einer validen Aussage führen, da die Betrachtung im Wesentlichen auf einen Projektplan zielt und nicht auf projektübergreifende Aspekte wie bspw. Prozesscontrolling, Ressourcen- oder Personalmanagement.

Da aus testtheoretischer Sicht ein Verfahren allerdings nicht valider als reliabel sein kann, unterliegt diese Aussage einer gewissen Einschränkung. Es sei aber auch angemerkt, dass die Anforderung an die Reliabilität abhängig von der jeweiligen Fragestellung ist. Wird ein Assessment bspw. im Sinne eines Screening-Verfahrens dazu benutzt, die besonders leistungsfähigen bzw. besonders leistungsschwachen Subprozesse oder Aktivitäten zu identifizieren, dann kann auch ein Verfahren mit geringer Reliabilität ein qualitativ zufrieden stellendes Ergebnis liefern (vgl. Hornke & Winterfeld, 2004, S. 46).

Sowohl die Objektivität als auch die Reliabilität des Verfahrens dürften beeinträchtigt sein, da die Schritte des Assessments, die aus der Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Daten sowie der Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen bestehen, nur teilweise standardisiert sind. Dadurch, dass anhand von Belegen versucht wird, die Bewertungen zu objektivieren, können die Assessment-Ergebnisse dennoch als nützlich für das beauftragende Unternehmen betrachtet werden. „Objektivierte Ergebnisse sind jedoch für beide beteiligte Parteien (Assessor und Projekt) sehr hilfreich im Rahmen einer Prozessverbesserung“ (Thomas Geis per E-Mail am 16.02.2006).

Für den praktisch tätigen Assessor bzw. das auftraggebende Unternehmen ist eine geringe Reliabilität dann problematisch, wenn das Ziel des Assessments im Vergleich der Ergebnisse über einen Zeitraum oder zwischen mehreren Projekten liegt. In diesem Fall könnte die Reliabilität dadurch verbessert werden, dass für diese Assessments das Vorgehen im Vorfeld genau festgelegt wird, um so Variationen im Vorgehen, die die Zuverlässigkeit der Capability-Bewertung beeinträchtigen könnten, zu vermeiden.

Der wissenschaftlich Tätige, der die Reliabilität eines Assessments methodisch überprüfen möchte, sollte Folgendes bedenken: Bezüglich der Messwiederholung (Retest-Reliabilität) zu verschiedenen Messzeitpunkten geht die Reliabilität von der Annahme der Phänomenkonstanz aus. Bezogen auf die Prozess-Capability ist diese wahrscheinlich auch gegeben (solange keine Intervention stattfindet). Es ist unwahrscheinlich anzunehmen, dass ein Prozess, der in einem ersten Assessment auf der ersten Capability-Stufe bewertet wurde, sich innerhalb eines bestimmten Zeitraumes ohne Intervention auf eine höhere Stufe verbessert hat. Sobald sich aber in der Zwischenzeit organisationale Veränderungen ergeben haben (bspw. neue Managementtechniken eingeführt wurden, personelle Umstrukturierungen stattgefunden haben oder eine neue Entwicklungsmethodik eingeführt wurde), kann nicht per se von einer gleich bleibenden Prozess-Capability ausgegangen werden – außer, der Prozess befand sich auf der Capability-Stufe vier (predictable) oder fünf (optimizing). Prozesse auf diesen Capability-Stufen sollten per Definition als relativ stabil betrachtet werden.

Da einerseits die Wahrscheinlichkeit, Prozesse zu finden, die sich auf einer der beiden oberen Capability-Stufen befinden, als gering betrachtet werden kann und andererseits organisationale Veränderungen in heutigen, flexiblen Unternehmen nicht auszuschließen sind, bietet sich zur Überprüfung der Reliabilität die parallele Durchführung des Assessments an. Die vorbereitenden Schritte (Festlegung der Ziele, der zu bewertenden Prozesse und bis zu welcher Capability-Stufe geprüft werden soll) könnten dabei gemeinsam für beide Assessments vorgenommen werden. Diese Schritte sind, was die Reliabilität angeht, verhältnismäßig unkritisch. Außerdem kann auf diese Weise eine echte Vergleichbarkeit der beiden Assessments sichergestellt werden. Die eigentliche Durchführung (Interviews, Bewertung und Ergebnisberechnung) könnte dann in zwei verschiedenen Projekten stattfinden. Dies ist nur dann sinnvoll, wenn die Projekte sich ähnlich sind. Liegen darüber keine begründeten Annahmen vor, sollten sich beide Assessments auf ein und dasselbe Projekt beziehen. In diesem Fall muss das Projekt ausreichend groß sein, damit unterschiedliche Personen befragt werden können. Ein praktisches Problem bei dieser Vorgehensweise kann darin bestehen, ein Unternehmen zu finden, das bereit ist, den zusätzlichen Aufwand und die damit verbundenen zusätzlichen Kosten für ein zweites Assessment auf sich zu nehmen, welches im Vergleich zu nur einem Assessment keinen zusätzlichen Nutzen bringt.

Abschließend kann die Fragestellung der vorliegenden Arbeit folgendermaßen beantwortet werden:

Die Normen ISO/PAS 18152 und ISO/IEC 15504 sind geeignet, um die Capability eines UCD-Prozesses in der Praxis zu bewerten. Die Normen liefern das dazu notwendige Bewertungs- und Referenzmodell sowie Indikatoren und Prozessattribute, mit denen die Capability eines UCD-Prozesses erfasst werden kann.

Führt ein unerfahrener Assessor das Assessment durch, sind die Beschreibungen und Erläuterungen, die die beiden Normen bieten, allerdings nicht ausführlich genug, so dass in diesem Fall die

Gebrauchstauglichkeit der beiden Normen als eingeschränkt bezeichnet werden muss. Die Aufgabenangemessenheit und die Erwartungskonformität sind nur zufrieden stellend, da zwar alle benötigten Informationen vorliegen und konsistent aufbereitet sind, diese jedoch umständlich zu handhaben sind und teilweise missverständlich formuliert sind. Insbesondere die Schwierigkeiten bei der Übertragung des Referenzmodells führen hier zu einer Einschränkung der Aufgabenangemessenheit. Die Anpassbarkeit des Verfahrens ist gegeben, da sowohl das Bewertungs- als auch das Referenzmodell auf verschiedene Fragestellungen bzw. unterschiedliche UCD-Prozesse angewendet werden kann. Die Lernförderlichkeit und die Selbsterklärungsfähigkeit der beiden Normen dagegen sind nicht erfüllt, da die Normen keine Handlungsanweisungen oder Hilfestellungen bei der Durchführung eines Assessments bieten und sich zudem an erfahrene Assessoren richten. Dies ist insbesondere für einen unerfahrenen Assessor von Nachteil.

Bezüglich der Effizienz ist zu sagen, dass das Verhältnis des Aufwands für die Durchführung des Assessments im Vergleich zu seinem Nutzen als angemessen bewertet werden kann. Der zeitliche Aufwand für die Durchführung ist zwar hoch, der Nutzen, der aus dem Assessment gezogen werden kann, wird aber von allen Beteiligten als hoch eingeschätzt.

Die Einschätzung der Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität ergab, dass die inhaltliche Validität des Referenzmodells der ISO/PAS 18152 nicht als uneingeschränkt betrachtet werden kann. Die Einschränkungen beruhen auf konzeptionellen Schwächen des Referenzmodells, insbesondere des Teilprozesses Evaluation of Use. Die inhaltliche Validität ist aber nicht so weit eingeschränkt, dass eine sinnvolle und gültige Bewertung eines UCD-Prozesses nicht möglich wäre. Ein Assessor, der sich der konzeptionellen Schwächen des Referenzmodells bewusst ist, kann diese kompensieren und die korrekte Übertragung des Referenzmodells auf den zu bewertenden Prozess sicherstellen.

Bezüglich der Reliabilität und der Objektivität des Verfahrens muss ebenfalls eine Beeinträchtigung angenommen werden, die darauf zurückzuführen ist, dass das Vorgehen – insbesondere das Sammeln der Daten und die anschließende Bewertung – nicht ausreichend standardisiert ist und Fehlerquellen, die in der Person des Assessors, in den befragten Personen oder in der Situation begründet liegen, nicht ausgeschlossen werden können.

Trotz der genannten Einschränkungen ist das Verfahren, wie es in der vorliegenden Evaluationsstudie angewendet wurde, geeignet, die Capability eines UCD-Prozesses zu bewerten und anschließend Maßnahmen zur Verbesserung der Prozessqualität abzuleiten. Jedoch sollte es bezüglich der genannten Kritikpunkt überarbeitet werden. Im folgenden Abschnitt werden Vorschläge zur Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit und der Qualitätskriterien gemacht.

### 6.4.1 Verbesserungsvorschläge

In diesem Abschnitt werden Vorschläge gemacht, die der gezielten Verbesserung der bewerteten Kriterien dienen sollen. Begonnen wird wiederum mit den Kriterien der Gebrauchstauglichkeit, gefolgt von den Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität.

Die Aufgabenangemessenheit wurde einerseits durch missverständliche oder zu abstrakte Formulierungen der Base und Management Practices beeinträchtigt. Dies kann durch eine Überarbeitung der Formulierungen bzw. durch eindeutige Erläuterungen zu den Aktivitäten leicht verbessert werden. So waren bspw. die Formulierungen „implications of the context of use“ und „process infrastructure“ nicht für alle Assessmentsteilnehmer auf Anhieb verständlich. Die Erläuterungen können durch konkrete Beispiele für Implikationen bzw. für Elemente der Prozessinfrastruktur ergänzt und damit verständlicher werden. Ähnliches gilt für die Unterscheidung zwischen mehreren Base Practices. Erläuterungen, welche die jeweilige Tätigkeit kurz charakterisieren, können die Unterschiede zwischen verschiedenen Tätigkeiten verdeutlichen.

Die Base Practices 2 bis 6 des Subprozesses *Kontextanalyse* könnten inhaltlich zu einer Aktivität zusammengefasst werden. Die Base Practice könnte eine Auflistung der verschiedenen Ursprünge von Anforderungen umfassen (z. B. Nutzer, Aufgaben, Umgebung, Schnittstellen, organisationale Einbindung etc.), für die der Assessor angeben kann, welche davon berücksichtigt werden. Die Base Practice könnte dann wie folgt aussehen:

**Tabelle 6.5: Zusammenfassung mehrerer Base Practices**

HS.3.1BP2 Durchführung der Kontextanalyse	N	P	L	F
• beschreibe die Aufgaben und das Arbeitssystem der Nutzer				
• beschreibe die Eigenschaften der Nutzer (Erfahrung, Wissen, Sprache, physische Eigenschaften und Fähigkeiten, Körpermaße, soziale Aspekte)				
• beschreibe die Organisationskultur (soziales und organisationales Umfeld, Management Struktur, Kommunikations- und Informationssystem)				
• beschreibe weitere, systemexterne Arbeitsmittel und Infrastruktur				
• beschreibe den Arbeitsplatz und seine Umgebung (Beleuchtung, Geräusche, Vibration, Klima, Gefahren etc.)				

(N = not achieved, P = partly achieved, L = largely achieved, F = fully achieved)

Auf diese Weise kann eine schnellere Bewertung vorgenommen werden, so dass auch gleichzeitig die Effizienz der Durchführung gesteigert werden kann.

Abgesehen davon, dass manche Formulierungen nicht sofort verständlich waren und die Nutzer in der Dokumentation nachlesen mussten, ist es problematischer, dass die Übertragung des Referenzmodells auf den UCD-Prozess Schwierigkeiten bereitet hat und dies die Richtigkeit der Übertragung beeinträchtigen kann. Die Schwierigkeiten wurden auf die Beschreibung des Referenzmodells zurückgeführt, die den iterativen Charakter des UCD-Prozesses nicht angemessen widerspiegelt, so dass die Beschreibungen nicht zu den tatsächlich ausgeführten Tätigkeiten in der Praxis passt. Die Beschreibungen machen nicht deutlich, welche unterschiedlichen Ausprägungsgrade ein und dieselbe Aktivität in Abhängigkeit davon haben kann, ob sie früh oder spät im Prozess durchgeführt wird. Statt einer zyklischen Konzeption und Darstellung des UCD-Prozesses kann eine spiralförmige Darstellung hilfreich sein, in der die Aktivitäten auf einem abstrakten Niveau beginnen und im Laufe des Projektes immer detaillierter werden. Das in Kapitel 3 vorgestellte Spiralmodell drückt diese Aspekte aus und stellt eine gute Alternative dar. In dem Spiralmodell werden die Aktivitäten Analyse, Design und Entwurf sowie Evaluation jeweils in zwei Teiltätigkeiten unterteilt. Auf diese Weise ist es möglich, zwischen verschiedenen Aspekten der Tätigkeiten, die im Verlauf eines Projektes relevant werden, zu differenzieren.

Ein weiterer Kritikpunkt bezog sich auf die zu geringe Konkretisierung des Teilprozesses *Evaluation of Use*. Die zugehörigen Teilaktivitäten sollten hier konkreter gefasst werden und sich deutlicher auf die Aktivitäten der anderen Subprozesse beziehen. Beispielsweise könnten die Ergebnisse der Subprozesse *Context of Use* und *Produce Design Solution* im Rahmen von Evaluationen bewertet werden. Die Anforderungen und Ziele, die zu Beginn des Prozesses definiert wurden, könnten dabei als Bewertungskriterien dienen. Auch sollte die Partizipation der Nutzer an Evaluationsaktivitäten stärker berücksichtigt werden.

Die hier gemachten Vorschläge bezüglich der iterativen Darstellung des UCD-Prozesses und der Konkretisierung des Evaluationsprozesses sollen im Folgenden beispielhaft umgesetzt werden. In Abbildung 6.1 ist das Spiralmodell, das bereits in Kapitel 3 (Abschnitt 3.2.12) und Kapitel 5 (Abschnitt 5.1.1) vorgestellt wurde, zu sehen. Die Teilaktivitäten der Evaluation sind in diesem vorgeschlagenen Spiralmodell konkreter beschrieben. Es wird berücksichtigt, in welcher Iterationsschleife eine Teilaktivität jeweils stattfindet und es werden mögliche Methoden benannt, die eingesetzt werden können.



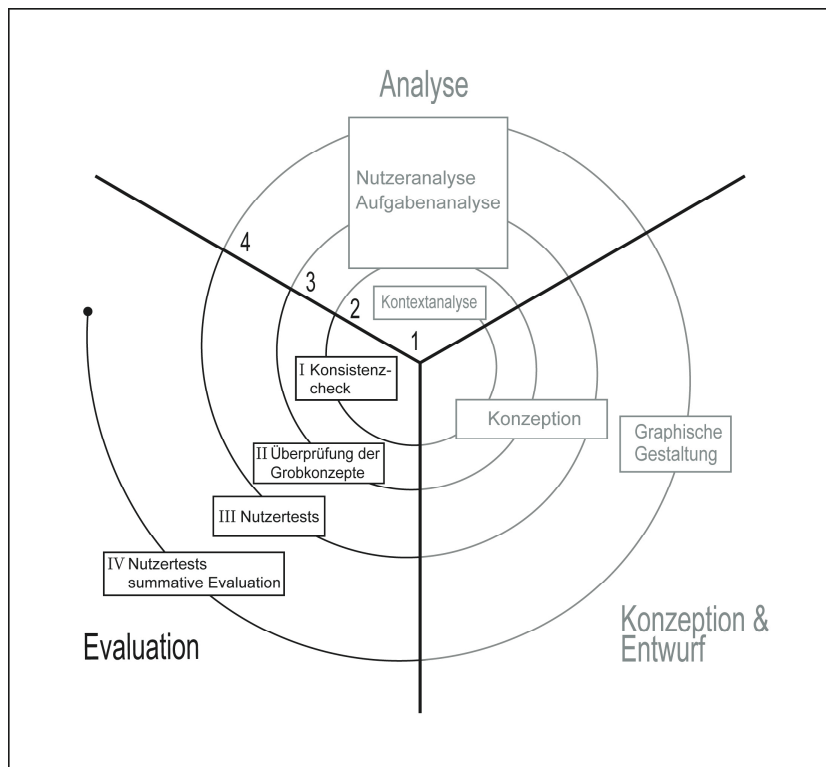


Abbildung 6.1: Beispiel eines Referenzmodells in Form einer Spirale

Der Subprozess *Evaluation* besteht aus folgenden Teilaktivitäten:

- I. Überprüfung der generellen Nutzer- und Aufgabenbeschreibungen auf Vollständigkeit und Konsistenz. Mögliche Methoden sind Peer-Reviews und Reviews mit Domänen-Experten.
- II. Überprüfung der erstellten Grobkonzepte und abstrakten Beschreibungen (z. B. Flussdiagramme) darauf, ob alle Nutzerrollen und deren Aufgabenbereiche vollständig berücksichtigt sind und ob die zu Beginn des Projektes festgelegten, generellen Anforderungen erfüllt sind. Mögliche Methoden sind Reviews mit Domänen-Experten sowie Fokusgruppen oder Interviews mit Nutzern. Im Rahmen dieser Evaluations-Treffen mit Nutzern können auch neue Anforderungen ermittelt werden.
- III. Die nun detailliert beschriebenen Nutzungskonzepte und die Entwürfe zur Nutzerschnittstelle werden daraufhin überprüft, ob sie konsistent und vollständig sind und ob sie den zuvor festgelegten Nutzeranforderungen entsprechen. Mögliche Methoden, die in jedem Fall Nutzer mit einschließen sollten, sind Fokusgruppen, Walkthrough, Paper-Prototyping oder Interviews. Auch hier können wiederum neue, detaillierte Anforderungen während der Evaluation ermittelt werden.
- IV. In der letzten Iteration zielt die Überprüfung auf die Interaktionsgestaltung sowie die graphische Gestaltung der Nutzerschnittstelle. Mögliche Methoden sind Fokusgruppen, Usability- und Performance-Tests. Weitere Evaluations-Aktivitäten finden entwicklungsbegleitend statt. Hier wird überprüft, ob das erstellte Produkt in der Anwendung beim Kunden alle Anforderungen erfüllt bzw. ob sich Einsatzprobleme (z. B. Probleme bei der Integration mit vorhandenen Arbeitsmitteln vor Ort) ergeben. Mögliche Methoden sind Fokusgruppen, Kundenbefragungen sowie Site Visits. Die Evaluationsergebnisse sollten soweit wie möglich in die noch laufende Entwicklung integriert werden. Anforderungen, die nicht mehr berücksichtigt werden können, sollten als Muss-Anforderungen für die Nachfolgeversion des Produktes festgelegt werden. Diese abschließenden Evaluationsaktivitäten können als summative Evaluation bezeichnet werden.

Die Kritikpunkte bezüglich der Lernförderlichkeit und Selbstbeschreibungsfähigkeit des Verfahrens bezogen sich hauptsächlich auf die Gestaltung der Dokumentation zu den beiden Normen. Die Lernförderlichkeit könnte dadurch verbessert werden, dass zunächst eine kurze Erläuterung gegeben wird,

die anschließend detaillierter ausgeführt wird, so dass ein erfahrener Anwender nur den ersten Teil lesen muss, während der Unerfahrene den ganzen Text lesen kann. Außerdem könnte durch eine Leseanleitung und eine Strukturierung der Dokumentation anhand der durchzuführenden Assessmentschritte der Umgang mit der Dokumentation erleichtert werden. Die Dokumentation könnte des Weiteren Hinweise für den Assessor beinhalten, welche Methoden im Rahmen eines Assessments eingesetzt werden können, um bspw. die benötigten Daten zu erheben (Interview, Beobachtung, Befragung etc.) und welche Vor- und Nachteile damit verbunden sein können.

Die Selbstbeschreibungsfähigkeit der Normen könnte dadurch verbessert werden, dass fehlende Erläuterungen zu Base und Management Practices ergänzt und ggf. Hinweise auf weitere Informationsquellen z. B. bezüglich bestimmter Methoden gegeben werden. Die im vierten Teil der ISO/IEC 15504 beschriebenen Vorgehensweisen und das Beispiel eines dokumentierten Assessment-Prozesses im dritten Teil der Norm sollten aufeinander abgestimmt werden, so dass die Beschreibungen der Assessmentschritte konsistent zueinander sind.

Das Kriterium der Erwartungskonformität wurde im Falle der ISO/PAS 18152 dadurch verletzt, dass die Beschreibung des Evaluationsprozesses inkonsistent zu den anderen Subprozessen ist. Dies kann durch die oben erwähnte Konkretisierung der Beschreibung behoben werden.

Die Anpassbarkeit sowohl des Bewertungsmodells als auch des Referenzmodells ist als gegeben bewertet worden. Die Kritik und damit auch der folgende Verbesserungsvorschlag beziehen sich darauf, dass keine Hinweise gegeben werden, was bei der Anpassung beachtet werden muss. Die Normen könnten auf Probleme hinweisen, die entstehen, wenn nur Teile des UCD-Prozesses bewertet werden. Außerdem sollten die Normen beschreiben, wie die Anpassung korrekt vorgenommen wird und welche Aspekte bzw. Elemente der Modelle nicht verändert werden dürfen.

Der Aufwand, ein Assessment durchzuführen, ist generell als hoch zu bewerten. Die Benutzung des Assessmentverfahrens (im Sinne eines Instrumentes) sollte diesen Aufwand nicht noch unnötig erhöhen. Die Einarbeitung in die Dokumentation und das Arbeiten mit ihr sollte daher möglichst leicht und einfach sein. Durch die oben erwähnten Maßnahmen kann der Umgang mit den Normen erleichtert werden.

Die Zeit, die für die Übertragung des Referenzmodells auf den zu bewertenden Prozess benötigt wird, kann dadurch verkürzt werden, dass ein Mitarbeiter des Unternehmens den Assessor dabei unterstützt. Der Vorteil bestünde darin, dass dem Mitarbeiter der Prozess vertraut ist und er daher die Zuordnung einzelner Aktivitäten und Arbeitsprodukte schneller vornehmen kann. Sollte es aufgrund der Aufgabenspezialisierung im Unternehmen keinen Mitarbeiter geben, der den ganzen Prozess kennt, könnten für die entsprechenden Teiltätigkeiten auch unterschiedliche Mitarbeiter in die Übertragung einbezogen werden (z. B. wenn die Anforderungsanalyse hauptsächlich von Produktanalysten gemacht wird, die UI-Konzepte von UI-Analysten und die graphische Gestaltung des User Interfaces von Grafikdesignern).

In der vorliegenden Evaluationsstudie wurde neben den Interviews als Methode zur Informationssammlung auch eine Checkliste eingesetzt. Dies ist eine Möglichkeit, die Bewertungen der Prozess-Capability mit geringerem Aufwand vorzunehmen. Allerdings unterlag dieses Vorgehen im vorliegenden Fall Einschränkungen. Die Formulierungen der Base und Management Practices waren unverändert aus den Normen übernommen worden, was zu den oben bereits erwähnten Schwierigkeiten geführt hat. Außerdem waren sich die Anwender der Checkliste nicht immer im Klaren, wie sie bestimmte Practices zu bewerten haben (siehe oben). Es besteht Verbesserungspotential in der Form, dass auch hier die Formulierungen vereinfacht bzw. dem Sprachgebrauch im Unternehmen angepasst werden (was wiederum voraussetzt, dass der Assessor diesen kennt). Sollen die Checklisten von Mitarbeitern des Unternehmens angewendet werden, sollten diese entsprechend darauf geschult werden. Bei der Durchführung der Checklisten im vorliegenden Fall hatte sich gezeigt, dass es den Mitarbeitern nicht auf Anhieb leicht gefallen ist, den eigenen Prozess aus Sicht der Management Practices zu bewerten. Schulungsmaßnahmen erhöhen allerdings wieder den Aufwand für das Assessment. Plant ein Unternehmen oder eine Abteilung eine regelmäßige Durchführung von Assessments, dürfte sich der zusätzliche Aufwand allerdings rentieren.

Werden Informationen über die Prozesse auf diese Weise gesammelt und Bewertungen von unternehmensinternen Mitarbeitern vorgenommen, dann kann es zu einem Beurteilungs-Bias kommen. In diesem Fall wäre es besonders wichtig, objektive Nachweise für die jeweiligen Bewertungen vorzulegen. Die Unabhängigkeit vom Bewertenden ist dennoch kritisch zu betrachten. Auch wenn ein externer

Assessor die Bewertung vornimmt, ist nicht automatisch die Objektivität gesichert. Wahrscheinlich entwickelt ein Assessor im Laufe der Zeit einen einigermaßen stabilen Bewertungsmaßstab, was die Zuverlässigkeit seiner Assessments wohl erhöht, die Objektivität ist damit aber nicht gewährleistet.

Die Objektivität eines Verfahrens kann verbessert werden, wenn seine Durchführung standardisiert wird. Dies kann durch Regeln, Richtlinien oder Vorgabe von Beispielen geschehen. Eine Anleitung für den Assessor kann auch zu einer besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse über Abteilungen oder gar Organisationen hinweg (Benchmarking) und über die Zeit (im Falle der Anwendung im Rahmen eines Verbesserungsprogramms) beitragen und damit auch die Reliabilität verbessern.

Zur Minimierung der Fehlerquelle *Zeitfaktor* (siehe Abschnitt 4.1.2.2) sollte der Assessor darauf hingewiesen werden, bei der Befragung bzw. bei der Bewertung den gesamten Projektverlauf zu berücksichtigen. Bei der Befragung der Mitarbeiter sollte der Assessor bspw. nachfragen, ob die aktuelle, beschriebene Situation typisch für das Projekt ist oder nur eine kurzfristige, einmalige Erscheinung.

Zur Vermeidung des Personenfaktors als Fehlerquelle sollten dem Assessor Hinweise gegeben werden, was bei der Auswahl der zu befragenden Personen und bei der Befragung selbst zu beachten ist. Personen, die über einen längeren Zeitraum im Projekt arbeiten, die bereits an Assessments teilgenommen haben oder vertraut sind mit den Konzepten der Prozessgestaltung und -verbesserung sind besonders als Gesprächspartner geeignet. Außerdem sollte der Assessor darauf hingewiesen werden, dass Personen mit unterschiedlichen Rollen (z. B. Projektmitarbeiter, Projektleiter, Qualitätsmanager) befragt werden sollten.

Eine weitere Möglichkeit, auf die der Assessor in der Dokumentation der Normen hingewiesen werden sollte, ist die Validierung der Ergebnisse mit den Projekt- bzw. Prozessbeteiligten. Dadurch, dass der Assessor seine Bewertungen, bevor er sie als endgültige Ergebnisse präsentiert, mit den Beteiligten verifiziert, können Beurteilungsfehler entdeckt werden. In gemeinsamen Besprechungen, in denen die Bewertungen vorgestellt und diskutiert werden, können unterschiedliche Sichtweisen und Einschätzungen der Prozessqualität ausgetauscht werden und zu einer Objektivierung der Bewertungen beitragen. Auch können Gruppeninterviews statt Einzelinterviews zu einer Vermeidung subjektiv geprägter Einschätzungen führen, da die individuellen Einschätzungen der Beteiligten zur Diskussion gestellt werden und der Assessor als Moderator eine auf Konsens beruhende Bewertung herbeiführen kann. Ein zusätzlicher Vorteil dieses Vorgehens bestünde darin, dass das Commitment für die Bewertung erhöht wird, dass ein gemeinsames Verständnis über die Stärken und Schwächen gefördert wird und die Ableitung von Maßnahmen zur Prozessverbesserung direkt an diese Gruppendiskussionen anschließen können. Außerdem könnten Personen aus unterschiedlichen Bereichen des Unternehmens (operative Ebene, Prozessmanagement, Qualitätsmanagement) an den Diskussionen teilnehmen.

Ein derartiges Vorgehen kann zudem die Zuverlässigkeit sowie die Wirksamkeit (Effektivität) des Assessments erhöhen. Die Wirksamkeit eines Assessments, also die Relevanz der Ergebnisse und die daran anschließend ergriffenen Maßnahmen zur Prozessverbesserung, ist aus Sicht eines Unternehmens eine der wichtigsten Anforderungen an ein Assessment<sup>23</sup>. Damit verbunden ist die Annahme, dass eine höhere Prozessqualität zu einer Verbesserung der Produktqualität führt. Aus Sicht des Qualitätsmanagements und aus Sicht des Usability Engineerings sind die Effizienzsteigerung, Prozessreife, die Stärkung des UCD-Prozesses oder gar des UCD-Themas im Unternehmen wichtige, mögliche Auswirkungen eines Prozess-Assessments (vgl. Jokela, 2001; Rosenbaum et al., 1999).

Nachdem in diesem Kapitel die abschließende Bewertung des Assessmentverfahrens vorgenommen wurde und darauf aufbauend Verbesserungsvorschläge abgeleitet wurden, wird im nächsten Kapitel eine Zusammenfassung der gesamten Arbeit erfolgen und ein Ausblick gegeben.

---

<sup>23</sup> Diese Einschätzung teilt auch der Experte Thomas Geis (in persönlicher Kommunikation).

## 7 Zusammenfassung, Würdigung und Ausblick

In diesem abschließenden Kapitel wird zunächst eine Zusammenfassung der gesamten Arbeit gegeben. Dabei werden die zentralen Aspekte der Arbeit kurz dargestellt. Darauf folgt eine kritische Würdigung der Ergebnisse der Arbeit. Den Abschluss bildet der Ausblick auf weiterführende Aktivitäten und Forschungsthemen, die der Verbesserung von Prozess-Assessments im Bereich des Usability Engineering und der Vertiefung des Themas dienen sollen.

### 7.1 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein Instrument zur Bewertung und Verbesserung eines User-Centred Design-Prozesses hinsichtlich seiner Gebrauchstauglichkeit, Validität, Reliabilität und Objektivität zu evaluieren.

Zu Beginn der Arbeit wurde eine Einführung in die Thematik der Prozess-Bewertung als Bestandteil des Qualitätsmanagements vorgenommen. Es wurde ein kurzer Überblick darüber gegeben, wie sich das Qualitätsmanagement von der produktorientierten zur prozessorientierten Sicht entwickelt hat. Bestanden Qualitätssicherungsmaßnahmen zunächst in der Mängelprüfung eines erstellten Produktes am Ende eines Entwicklungsprozesses (Inspektion), so steht heute die Qualität des Herstellungsprozesses selbst im Vordergrund.

Weiterhin wurde beschrieben, dass der Qualitätsbegriff in der Software-Entwicklung dieselbe Entwicklung durchlief. Insbesondere in der Disziplin der Human-Computer Interaction, die sich im Bereich der Software-Entwicklung speziellen mit dem Usability- oder User-Centred Design-Prozess beschäftigt, hat sich der Qualitätsbegriff ebenfalls von der Inspektion (Usability-Testing) am Ende eines Entwicklungsprozesses hin zu einer prozessorientierten Sicht entwickelt. Als problematisch wurde in diesem Zusammenhang gesehen, dass die Instrumente, die im Bereich der Software-Entwicklung zur Bewertung und Verbesserung von Prozessen eingesetzt werden, den User-Centred Design-Prozess nur wenig bis gar nicht berücksichtigen. Die existierenden Bewertungsinstrumente, wie bspw. das Capability Maturity Modell oder die ISO/IEC 15504, sind nur bedingt geeignet, einen User-Centred Design-Prozess zu bewerten bzw. zu verbessern, da dieser in den Referenzmodellen nicht explizit enthalten ist. Da der User-Centred Design-Prozess aber einen wesentlichen Bestandteil eines ganzheitlichen Entwicklungsparadigmas darstellt, ohne den die Entwicklung gebrauchstauglicher Softwareprodukte kaum möglich ist, sind auch hier Instrumente von Nöten, die die Qualität dieses Prozesses bewerten und verbessern helfen.

Ersetzt oder ergänzt man das Referenzmodell der ISO/IEC 15504 mit einem Referenzmodell eines User-Centred Design-Prozesses, dann ist es möglich, auch diesen Prozess im Rahmen eines Assessments zu bewerten und Verbesserungspotenziale zu identifizieren. In der vorliegenden Arbeit wurde das UCD-Referenzmodell der ISO/PAS 18152 für diesen Zweck ausgewählt. Das zentrale Anliegen der Arbeit war die Berantwortung der Frage, inwieweit die beiden kombinierten Normen tatsächlich geeignet sind, um einen User-Centred Design-Prozess in der Praxis zu bewerten.

Die Auswahl des Referenzmodells der ISO/PAS 18152 wurde in Kapitel 3 vorgenommen. Es wurden zunächst neun User-Centred Design-Prozessmodelle vorgestellt und bewertet, darunter auch die DIN EN ISO 13407 und die ISO/TR 18529, die als Grundlage für das Referenzmodell der ISO/PAS 18152 dienen. Anschließend wurden Ansätze vorgestellt, die zur Bewertung eines User-Centred Design-Prozesses herangezogen werden können. Die Ansätze wurden einer ersten Überprüfung unterzogen, wobei die Vollständigkeit ihrer Dokumentationen und die Konsistenz und Plausibilität der inhaltlichen Konzepte bewertet wurden. Die Darstellung der Bewertungsansätze umfasste alle bekannteren Ansätze, zu denen eine Beschreibung, die eine Bewertung ermöglichte, verfügbar war. Im Anschluss an die Beschreibung und Bewertung der Ansätze wurden diese einander gegenübergestellt und bezüglich ihres zugrunde liegenden Konzeptes (Usability Capability oder Usability Maturity), ihrer Dimensionalität und ihrer Anwendungsmöglichkeiten verglichen. Aufgrund der Bewertung und der Vergleiche wurde die ISO/PAS 18152 für die detaillierte Untersuchung ausgewählt, da sie als gut fundiert und dem aktuellen Wissensstand entsprechend beurteilt wurde.

Im anschließenden vierten Kapitel der Arbeit wurde die Fragestellung, die eingesetzten Evaluationsmethoden und -kriterien, die beiden verwendeten Normen, die Durchführung des Prozess-Assessments und das Unternehmen, in dem das Prozess-Assessment durchgeführt wurde, vorgestellt. Die Fragestellung konzentrierte sich auf die Gebrauchstauglichkeit der Norm und die testtheoretischen Gütekrite-

rien Validität, Reliabilität und Objektivität. Zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit wurden die Kriterien Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Anpassbarkeit, Lernförderlichkeit und Effizienz der DIN EN ISO 9241-10 herangezogen und anhand der drei Methoden Dokumentenanalyse, Fragebogen und Nutzertest analysiert. Zusätzlich wurden zu ausgewählten Fragen zwei Experten auf dem Gebiet des Assessments von User-Centred Design-Prozessen befragt. Aufgrund der geringen Stichprobengröße konnten die testtheoretischen Gütekriterien nicht statistisch analysiert werden. Stattdessen wurden im Rahmen der erwähnten drei Methoden Einflussfaktoren auf die Gütekriterien identifiziert und diskutiert.

Das Ergebnis des Prozess-Assessments sowie der bewertete User-Centred Design-Prozess wurden im fünften Kapitel beschrieben. Bei dem User-Centred Design-Prozess handelte es sich um einen Prozess, der bei Siemens Medical Solutions – Health Services in der Abteilung Soarian Clinicals in Malvern, USA praktiziert wurde. Das Geschäftsgebiet Health Services war und ist u. a. für die Entwicklung eines Krankenhausinformationssystems namens SOARIAN<sup>TM</sup> zuständig. Vor etwa fünf Jahren wurde dort ein User-Centred Design-Prozess mit dem Ziel eingeführt, Softwareprodukte herzustellen, die höchsten Qualitätsansprüchen genügen. Heute kann von einem etablierten und integrierten User-Centred Design-Prozess und UI-Team gesprochen werden. Das Unternehmen, insbesondere das UI-Team, war nun an der Frage interessiert, welche Qualität der eigene User-Centred Design-Prozess besitzt. Außerdem sollten Verbesserungspotentiale identifiziert und konkrete Maßnahmen zur Verbesserung abgeleitet werden. Aus diesen Gründen wurde das Prozess-Assessment, basierend auf der ISO/IEC 15504 und der ISO/PAS 18152, in der Abteilung Soarian Clinicals durchgeführt. Der User-Centred Design-Prozess wurde anhand von Interviews und mittels Checklisten in mehreren Projekten untersucht und bewertet. Der Prozess erreichte, je nach Projekt und Teilprozess, auf der fünfstufigen Capability-Skala der ISO/IEC 15504 die Stufen eins bis drei.

Die Beantwortung der Fragestellung der vorliegenden Arbeit nach der Eignung bzw. Güte des Assessmentverfahrens erfolgte im sechsten Kapitel. Die Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit sowie der Validität, Reliabilität und Objektivität des eingesetzten Assessment-Instrumentes – bestehend aus der ISO/IEC 15504 und der ISO/PAS 18152 – ergab, dass die beiden Normen insgesamt als geeignet bewertet wurden, die Gebrauchstauglichkeit und die Gütekriterien aber zum Teil Einschränkungen unterliegen.

Die Erwartungskonformität und die Anpassbarkeit des Bewertungs- und des Referenzmodells sind positiv bewertet worden. Die Aufgabenangemessenheit der beiden Normen ist dann gegeben, wenn der Assessor über Erfahrung in der Durchführung von Assessments verfügt. Aus Sicht eines unerfahrenen Assessors konnte die Aufgabenangemessenheit jedoch nicht als zufrieden stellend bewertet werden. Die Lernförderlichkeit und die Selbstbeschreibungsfähigkeit beider Normen musste als nicht gegeben bewertet werden. Die Effizienz des Verfahrens wurde ebenfalls als zufrieden stellend bewertet, obwohl der Aufwand für die Durchführung des Assessments als hoch zu bewerten ist. Dem gegenüber steht allerdings ein hoher Nutzen, der im Rahmen der vorliegenden Studie zwar nicht quantifiziert werden konnte, der aber durch den für das Assessment Verantwortlichen bei Siemens als hoch bewertet wurde.

Die inhaltliche Validität des Bewertungsmodells der ISO/IEC 15504 wurde aufgrund der guten Übereinstimmung zwischen den Bewertungsindikatoren und Prozessattributen einerseits und der Prozess-Capability als zu erfassendes Merkmal andererseits als zufrieden stellend angenommen. Die inhaltliche Validität des Referenzmodells der ISO/PAS 18152 hingegen wurde als eingeschränkt betrachtet. Auch wenn das Referenzmodell des User-Centred Design-Prozesses der ISO/PAS 18152 als gut fundiert und dem aktuellen Wissensstand entsprechend bezeichnet werden konnte, so ergab die detaillierte Betrachtung dennoch zwei Einschränkungen. Zum einen wurde festgestellt, dass der iterative Charakter des User-Centred Design-Prozesses nicht ausreichend repräsentiert war, da bei der Beschreibung der Base Practices nicht unterschieden wurde, zu welchem Zeitpunkt eine Aktivität im Prozess die stattfand. Zum anderen wurde einer der vier Teilprozesse, der Prozess *Evaluation of Use*, nicht konkret genug beschrieben. Für diesen Teilprozess wurde angenommen, dass er die Evaluationsaktivitäten eines User-Centred Design-Prozesses nur suboptimal repräsentiert hat.

Die Reliabilität und die Objektivität des Assessments wurden ebenfalls als teilweise eingeschränkt betrachtet. Die Einschränkungen wurden hauptsächlich auf die fehlende Standardisierung sowie auf fehlende Hinweise zur Durchführung des Assessments zurückgeführt.

Verbesserungsvorschläge zur Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit und Lernförderlichkeit bezogen sich hauptsächlich auf eine Überarbeitung der Formulierungen der Base und Management Practices sowie auf ergänzende Erläuterungen und Beispiele, die insbesondere unerfahrenen Assessoren die Konzepte und Schritte des Assessments erklären.

Möglichkeiten zur Steigerung der Effizienz wurden in einer hinsichtlich der Handhabbarkeit verbesserten Dokumentation zu den Normen als auch in der Anwendung von Checklisten anstelle von zeitaufwändigen Interviews gesehen.

Verbesserungsvorschläge zur Aufgabenangemessenheit und zur inhaltlichen Validität des Referenzmodells bezogen sich auf die Beschreibung des Referenzmodells der ISO/PAS 18152. Es wurde vorgeschlagen, das Referenzmodell in Form eines Spiralmodells, welches die Hauptaktivitäten des User-Centred Design-Prozesses iterativ beschreibt, zu konzipieren. Gleichzeitig wurde vorgeschlagen, die Aktivitäten des Evaluations-Prozesses konkreter zu formulieren.

Um negativen Einflussfaktoren auf die Objektivität und Reliabilität des Assessments entgegenzuwirken, wurde vorgeschlagen, das Verfahren stärker zu standardisieren und den Assessor auf mögliche Fehlerquellen bei der Durchführung, Auswertung und Interpretation hinzuweisen. Darüber hinaus wurde eine Möglichkeit zur Steigerung der Zuverlässigkeit und der Effektivität des Assessments in der Durchführung von Gruppeninterviews bzw. Gruppendiskussionen gesehen. Auf diese Weise kann die Bewertung des Prozesses sowie die Validierung der Ergebnisse gemeinsam vorgenommen und die Verzerrung der Ergebnisse durch den Untersucher oder einzelne Befragte vermieden werden.

In den nun folgenden Abschnitten wird die vorliegende Arbeit einer kritischen Würdigung unterzogen und ein Ausblick auf zukünftige Aktivitäten und mögliche Forschungsthemen gegeben.

## **7.2 Kritische Würdigung**

Im Vordergrund der vorliegenden Arbeit steht die Bewertung eines Prozess-Assessmentverfahrens, das auf der ISO/IEC 15504 und der ISO/PAS 18152 beruht. Die dargestellten Ergebnisse liefern sowohl Aussagen über die Gebrauchstauglichkeit der beiden Normen für den praktischen Einsatz als auch Einschätzungen zu wissenschaftlichen Gütekriterien.

Die Beantwortung der zentralen Fragestellung der Arbeit erfolgte mittels einer Dokumentenanalyse, einer schriftlichen Befragung der Assessmentteilnehmer, eines Nutzertests und einer Befragung von Experten auf dem Gebiet des Prozess-Assessments. Die Anwendung der Kriterien der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN ISO 9241-10, deren eigentlicher Anwendungsbereich u. a. in der Bewertung von Dialogsystemen besteht, hat sich dabei als sinnvoll erwiesen.

Als Experten konnten lediglich zwei Personen gefunden werden, die sich sowohl mit der ISO/IEC 15504 als auch mit der ISO/PAS 18152 auskannten und sich für Fragen zur Verfügung stellten. Der eine Experte führt Assessments in der Rolle eines Beraters durch, während der andere Experte Assessments im Rahmen von Forschungsprojekten einsetzt. Somit ist sowohl aus dem wissenschaftlichen als auch aus dem praktischen Bereich jeweils ein Vertreter als Experte zu ausgewählten Punkten der Evaluation befragt worden. Hier wäre eine größere Anzahl von Experten wünschenswert gewesen, um die Ergebnisse der Evaluation mehreren Expertenmeinungen gegenüber stellen zu können.

Aufgrund der geringen Stichprobengröße der Evaluationsstudie konnten keine statistischen Berechnungen zu den testtheoretischen Gütekriterien durchgeführt werden. Die Beurteilungen der Kriterien beruhen daher nicht auf testanalytischen Methoden, sondern ausschließlich auf einer inhaltlichen Betrachtung der möglichen Einflussfaktoren. Dabei wurden die Einschätzungen der befragten Assessmentteilnehmer ebenso berücksichtigt wie die Meinungen der Experten, um die Beurteilung auf eine breitere Basis zu stellen. Allerdings wäre eine weitere Absicherung anhand mehrerer Assessments, z. B. in anderen Unternehmensbereichen oder in gänzlich anderen Unternehmen, wünschenswert gewesen.

Aufgrund der Tatsache, dass das Prozess-Assessment nur in einem Unternehmen durchgeführt wurde, ist zu überlegen, inwieweit die dabei erzielten Ergebnisse auf Prozess-Assessments mit anderen Rahmenbedingungen übertragen werden können. Das Assessment fand in einem internationalen, Software herstellenden Unternehmen der Medizintechnikbranche an einem Standort in den USA in englischer Sprache statt und wurde von zwei unerfahrenen Assessoren durchgeführt. Es wäre bspw. zu prüfen, wie gut sich das Referenzmodell der ISO/PAS 18152 in einem kleinen oder mittelständischen Unternehmen anwenden lässt, dessen Prozesse weniger komplex sind und dessen Projekte über einen kürzeren Zeitraum laufen. Für den Fall, dass sowohl Prozesse als auch Projekte einen geringeren Komplexi-

tätsgrad aufweisen, dürfte die Anpassung und Übertragung des Referenzmodells leichter vorzunehmen sein. Die Verallgemeinerung der Evaluationsergebnisse auf Software herstellende Unternehmen aus anderen als der Medizintechnikbranche dürfte hingegen unproblematisch sein, da sich die Software-Entwicklungs- und User-Centred Design-Prozesse in verschiedenen Branchen nicht prinzipiell unterscheiden.

Die Ergebnisse bezüglich der Erwartungskonformität, der Selbstbeschreibungsfähigkeit und hier insbesondere der Aspekt der Verständlichkeit könnten anders ausfallen, wenn andere Assessoren mit einem anderen Erfahrungshintergrund und andere Interviewpartner das Prozess-Assessment durchführen. Zudem sind die Schwierigkeiten mit den Formulierungen der Base und Management Practices auf die englischsprachige Version der Normen beschränkt. Werden die Normen in Ländern eingesetzt, in denen Englisch als Fremdsprache gesprochen wird, können wiederum andere Verständnisschwierigkeiten auftreten.

Insgesamt sind die vorgestellten Ergebnisse, da sie mittels verschiedener Methoden und unter Einbeziehung von Einschätzung mehrerer Teilnehmer und Experten sowie aktueller Literatur zu diesem Thema erzielt wurden, dennoch als gültig zu betrachten.

Die Arbeit beschreibt ausführlich die Durchführung eines Prozess-Assessments eines User-Centred Design-Prozesses in einem Software herstellenden, internationalen Unternehmen. Die Beschreibung der Durchführung dient nicht nur der Evaluation des eingesetzten Assessmentverfahrens hinsichtlich praktischer und wissenschaftlicher Qualitätskriterien. Sie bietet auch Hinweise für den praktisch tätigen Assessor bezüglich der Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen. So werden bspw. Schwierigkeiten bei den jeweiligen Schritten des Assessments benannt und wie damit umgegangen werden kann, es wird beschrieben, welche Aspekte die Durchführung erleichtert haben und es werden alternative Methoden (Checkliste, Gruppeninterview) inklusive ihrer Vor- und Nachteile benannt.

Darüber hinaus umfasst die Arbeit eine detaillierte Darstellung eines iterativen User-Centred Design-Prozesses, wie er im Rahmen eines Projektes tatsächlich angewendet wird. Es werden alle relevanten Aktivitäten des Prozesses beschrieben inklusive der dabei entstehenden Arbeitsprodukte. Weiterhin werden die Rollen und Aufgaben der Projektbeteiligten und deren organisationale Einbindung erläutert. Gemeinsam mit der Beschreibung der Aufbau- und Ablauforganisation der betreffenden Abteilung kann die vorliegende Arbeit von Prozessverantwortlichen in Usability- oder Entwicklungsabteilungen im Sinne eines Praxisbeispiels genutzt werden. So können etwa konkrete Beispiele für die Gestaltung eines Usability-Teams oder User-Centred Design-Prozesses abgeleitet werden.

Neben dieser Beschreibung eines konkreten User-Centred Design-Prozesses umfasst die Arbeit weiterhin einen Überblick über gängige User-Centred Design-Prozessmodelle. Sowohl erfahrene Usability Engineers als auch mit dem Usability-Thema wenig vertraute Personen können sich die Gegenüberstellung und Bewertung der Modelle zunutze machen, um sich einen schnellen und fundierten Überblick über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modelle zu verschaffen. Gleiches gilt für die Vorstellung der Bewertungsansätze. Auch hier können sich praktisch Tätige, die für die Qualität des User-Centred Design-Prozesses in ihrem Unternehmen verantwortlich sind, oder Berater, die in diesem Umfeld tätig sind, über verschiedene Bewertungsansätze informieren und ggf. Entscheidungshilfen für die Auswahl eines Bewertungsansatzes finden.

Weiterhin werden basierend auf den Evaluationsergebnissen Verbesserungsvorschläge abgeleitet, die im Rahmen von Weiterentwicklungen des Assessmentverfahrens als wertvolle Hinweise dienen können. Im nun folgenden Abschnitt werden einige der angesprochenen Punkte aufgegriffen und hinsichtlich einer möglichen, zukünftigen Weiterentwicklung sowohl in der Forschung als auch in der Praxis kurz diskutiert. Die Darstellung soll Anstöße für die weitere Auseinandersetzung mit den jeweiligen Punkten liefern.

### 7.3 Ausblick

Folgende Themen für eine zukünftige Weiterentwicklung in Forschung und Praxis lassen sich aus der vorliegenden Arbeit ableiten oder können sinnvoll daran anschließen:

- zukünftige Evaluationen von Assessmentverfahren  
Zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit von Assessmentverfahren könnten auch in Zukunft die Kriterien der DIN EN ISO 9241-10 herangezogen werden. Diese könnten weiter auf die Spezifika

von Assessmentverfahren angepasst werden. Beispielsweise könnten die Anforderungen der Aufgabenangemessenheit stärker an die einzelnen Schritte eines Assessments angepasst werden indem konkretisiert wird, worin jeweils eine aufgabenangemessene Unterstützung bestehen könnte. Bewertungen der Validität und Reliabilität von Assessmentverfahren und ihren Ergebnissen erfordern eine ausreichend große Anzahl durchgeführter Assessments. Eine Datengrundlage für eine größer angelegte Evaluation könnte zukünftig die Datenbank UCMAT (Database for Usability Maturity Assessment Trials) bieten, die Jokela Ende des Jahres 2005 angelegt hat (verfügbar unter <http://www.tol.oulu.fi/projects/ucmat/index.php>). Bisher sind dort allerdings erst sehr wenige Assessment-Trials eingefügt worden.

Außerdem könnten weitere Untersuchungen dazu dienen, Erfahrungen bezüglich der Übertragbarkeit des Referenzmodells der ISO/PAS 18152 auf unterschiedliche UCD-Prozesse in verschiedenen Kontexten zu sammeln. Eine Fragestellung, der in diesem Zusammenhang besondere Aufmerksamkeit zuteil werden könnte, ist die, inwieweit agile Entwicklungsmethoden mit dem Konzept der Prozess-Capability vereinbar sind (siehe z. B. Southwell, 2002).

Weiterhin könnten verschiedene Assessment-Verfahren auf diese Weise untersucht und miteinander verglichen werden.

- **Überarbeitung des UCD-Prozessreferenzmodells der ISO/PAS 18152**  
Eine Überarbeitung des Referenzmodells könnte sowohl die vereinfachte Übertragung des Modells auf zu untersuchende Prozesse als auch eine Verbesserung der Validität zum Ziel haben. Grundlage für eine derartige Überarbeitung des Referenzmodells kann das in dieser Arbeit vorgestellte Spiralmodell sein. Die Beschreibung der Base Practices sollte auf die jeweilige Iteration angepasst sein und mögliche Methoden einbeziehen. Außerdem sollten die Aktivitäten stärker aufeinander abgestimmt werden, z. B. indem Evaluationsaktivitäten sich auf zu Beginn des Projektes festgelegte Anordnungen beziehen. Eine inhaltliche Bearbeitung der Base Practices sollte in enger Zusammenarbeit mit praktisch tätigen Usability-Experten vorgenommen werden, so dass die Gültigkeit des Referenzmodells für unterschiedliche UCD-Prozesse gewährleistet werden kann. Außerdem könnte aufgrund praktischer Erfahrungen festgelegt werden, unter welchen Bedingungen eine bestimmte Anzahl von Iterationen sinnvoll ist.
- **Entwicklung alternativer Vorgehensweisen und Instrumente**  
Zukünftige Forschungsthemen könnten sich mit der Entwicklung von verschiedenen Vorgehensweisen und den entsprechenden Instrumenten, die die Durchführung des Assessments unterstützen, beschäftigen. Beispielsweise könnten Checklisten, Interviewleitfäden oder Fragebogen entwickelt werden, die ein Assessor bei der Bewertung der Prozess-Capability einsetzen kann, sowie Hilfsmittel, die die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse unterstützen. Derartige Hilfsmittel könnten in elektronischer Form entwickelt werden, so dass die Bewertung der Prozessattribute mithilfe einer Software vorgenommen werden kann und die Ergebnisse unmittelbar verfügbar sind. Weiterhin wäre es möglich, die Auswirkungen von Verbesserungsmaßnahmen auf die Prozess-Capability grafisch zu veranschaulichen. Bezüglich verschiedener methodischer Vorgehensweisen bei einem Assessment könnten zukünftige Forschungsarbeiten die jeweils damit verbundenen Vor- und Nachteile untersuchen. Dabei könnten insbesondere Auswirkungen auf die Effizienz des Assessments, die Gültigkeit der Capability-Bewertung, Reliabilitäts- und Validitätsmaße oder die Wirksamkeit des Assessments auf die Prozess- und Produktqualität untersucht werden sowie Wechselwirkungen, die zwischen diesen verschiedenen Effekten bestehen können. Beispielsweise dürfte die Durchführung mittels Checkliste, die von den Prozessbeteiligten ausgefüllt wird, schneller sein als Einzelinterviews. Ob die damit erzielten Bewertungen aber zuverlässig und objektiv sind, wäre noch zu überprüfen. Ein weiterer, sehr wichtiger Aspekt, der bei der Weiterentwicklung von Vorgehensweisen und Methoden berücksichtigt werden sollte, ist die kombinierte Bewertung des Software-Entwicklungsprozesses und des User-Centred Design-Prozesses. Auf diese Weise könnten die im Bereich der Software-Entwicklung etablierten Methoden des Qualitätsmanagements in Zukunft auch die Aktivitäten des User-Centred Design-Prozesses einschließen und es kann eine gemeinsame Verbesserung der beiden Prozesse vorgenommen werden. Außerdem wäre ein kombiniertes Prozess-Assessment von Vorteil, da ein Unternehmen dann nicht zwei getrennte Assessments



durchführen lassen muss, deren Ergebnisse u. U. nicht konform zueinander sind. Darüber hinaus könnte eine gemeinsame Betrachtung der beiden Prozesse die Notwendigkeit verdeutlichen, Software Engineering und UCD-Prozesse zu integrieren, da nur so die Entwicklung von Softwareprodukten mit hoher Gebrauchstauglichkeit möglich ist.

- **Handbuch/Anleitung zum Prozess-Assessment**  
Einige der in der vorliegenden Arbeit formulierten Kritikpunkte bezogen sich auf fehlende Erläuterungen zu den Schritten des Prozess-Assessments, Empfehlungen und Hinweise auf Probleme und Schwierigkeiten, die während eines Prozess-Assessments auftreten können und ähnliches. Durch ein Handbuch, das im Sinne einer Anleitung diese Punkte aufgreift und darüber hinaus auch Empfehlungen zu verschiedenen Methoden (Interview, schriftliche Befragung, Ergebnispräsentation, Moderationstechniken etc.) gibt, können die Selbstbeschreibungsfähigkeit und Lernförderlichkeit des Verfahrens sowie Objektivität und Reliabilität der Ergebnisse unterstützt werden. Ein solches Handbuch könnte gemeinsam von Experten des Qualitätsmanagements und methodisch geschulten Psychologen erstellt werden.
- **Untersuchungen zu Auswirkungen von Prozess-Assessments**  
Ein sehr weites Forschungsfeld ist in der Untersuchung möglicher Auswirkungen von Prozess-Assessments im Bereich Software-Entwicklung und User-Centred Design zu sehen. Beispielsweise wäre hier die Frage zu stellen, welcher Zusammenhang zwischen der Capability des Software-Entwicklungsprozesses und des User-Centred Design-Prozesses auf der einen Seite und der Produktqualität auf der anderen Seite besteht. Speziell der Zusammenhang zwischen der Gebrauchstauglichkeit bzw. der Nutzungsqualität eines Softwareproduktes und der Capability-Stufe des User-Centred Design-Prozesses ist von großem Interesse. Könnte hier ein wirksamer Effekt des User-Centred Design-Prozesses auf die Produktqualität wissenschaftlich erwiesen werden, dann dürfte dies positive Auswirkungen auf die Entwicklung der Human Computer Interaction-Disziplin haben und zu einer Stärkung des Themas im Bereich der Software-Entwicklung beitragen.  
Die Stärkung des User-Centred Design-Ansatzes in einem Unternehmen kann auch zu den möglichen Auswirkungen eines Prozess-Assessments zählen. Die Frage, warum der User-Centred Design-Ansatz sich trotz fundierter Methoden und Prozessmodelle bisher in der Praxis nicht in der Weise etabliert hat, wie es aus Sicht der Human Computer Interaction-Disziplin wünschenswert ist, erfährt gerade in jüngster Zeit viel Aufmerksamkeit. „Many products or systems with usability problems reveal that the position of UCD is not effective in many organisations. Thus, the improvement of the position of UCD has been widely recognized as a challenge in practice and in literature” (Jokela, 2004a, S. 1098). Es gibt bisher nur wenig Literatur, die eine Antwort auf diese Frage liefern kann, obwohl der Bedarf schon von vielen Autoren entdeckt wurde (Axtell, Waterson & Clegg, 1997; Wilson, Bekker, Johnson & Johnson, 1997; Bloomer & Wolf, 1999; Rosenbaum, Rohn & Humburg, 1999; Anderson, 2000; Bevan & Earthy, 2001; Vredenburg, Isensee & Righi, 2002; Woletz, Laumann & Koopmann, 2005). Prozess-Assessments können als Möglichkeit gesehen werden, den User-Centred Design-Ansatz im Unternehmen zu stärken (Uebelbacher & Leidermann, 2005; Woletz & Zimmermann, 2005, 2004; Bevan & Earthy, 2001; Rosenbaum et al., 2000; Mayhew, 1999a). Schon allein die Beschäftigung mit dem User-Centred Design-Prozess, z. B. in Form von Diskussionen vor und während des eigentlichen Assessments, kann zu einer gesteigerten Aufmerksamkeit und einem verbesserten Verständnis für die Aktivitäten des User-Centred Design-Prozesses führen. Die Arbeiten von Jokela (2001, 2003, 2004a) legen diese Vermutung nahe. Jokela (2003) sieht im Prozess-Assessment eine Möglichkeit, den Stellenwert des User-Centred Design-Prozesses im Unternehmen zu verbessern. „An assessment is an intervention that has an impact on the staff and it should result in a positive training experience and promote the position of usability engineering in the organization“ (Jokela, 2003, S. 332). Weitere Untersuchungen, die zu abgesicherten Erkenntnissen in dieser Hinsicht führen, wären wünschenswert.

Die vorliegende Arbeit hat einen wissenschaftlichen Beitrag zu der Frage geleistet, wie die Prozess-Capability des User-Centred Design-Prozesses in einem Unternehmen bewertet werden kann und sie

hat ein Assessment-Verfahren hinsichtlich wissenschaftlicher Gütekriterien sowie seiner Gebrauchstauglichkeit für den praktischen Einsatz evaluiert.

Die vorliegende Arbeit hat dabei gezeigt, dass die nähere Untersuchung der hier angewendeten Normen und des darauf aufbauenden Assessmentverfahrens eine lohnende Themenstellung ist. Bisher liegen zu diesem Thema sehr wenige systematische Berichte oder wissenschaftliche Untersuchungen vor, so dass die vorliegende Dissertation als Anstoß betrachtet werden kann, dieses Thema in Zukunft intensiver zu bearbeiten. Außerdem thematisiert die Arbeit konkrete Ansatzpunkte, die in Form von weiteren wissenschaftlichen Arbeiten umgesetzt werden können.

Weiterhin kann die vorliegende Dissertation einen Beitrag zu einem aktuellen Thema der HCI-Gemeinschaft liefern. In jüngster Zeit hat sich die HCI-Gemeinschaft verstärkt mit der Frage beschäftigt, wie die Aufmerksamkeit für das Thema User-Centred Design in der Wissenschaft und auch in der Industrie gesteigert werden kann. So wird bspw. auf der diesjährigen Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2006) diese Frage in einem speziellen Track („Management Community“) näher thematisiert. Die vorliegende Dissertation kann zu dieser aktuellen Fragestellung insofern einen Beitrag für die HCI-Gemeinschaft liefern, als dass sie über die positiven Auswirkungen des Prozess-Assessments bei einem internationalen, Software herstellenden Unternehmen hinsichtlich der gesteigerten Aufmerksamkeit und Wertschätzung gegenüber dem User-Centred Design berichtet.

## Literaturverzeichnis

- Abrahamson, T. (1979). *Handbook of vocational education evaluation*. Beverly Hills: Sage.
- Adamonis, A. (2002). Comparison of architectures of software process capability models. *Informacijos mokslai*, 23, 143–161.
- Alexander, Ch. (1977). *A Pattern Language*. New York: Oxford University Press.
- Ambler, W. S. (2002). *Agile Modeling*. New York: Wiley.
- Amelang, M. & Zielinski, W. (2002). *Psychologische Diagnostik und Intervention*. Berlin: Springer.
- Anderson, R. (2000). Organisational limits to HCI. Conversations with Don Norman and Janice Rohn. *Interactions*, 7(2), 36–60.
- Axtell, C. M., Waterson, P. E. & Clegg, C. W. (1997). Problems integrating user participation into software development. *International Journal of Human–Computer Studies*, 47(2), 323–345.
- Baumert, J. (1977). Handlungsorientierte Begleitforschung. Begründete Angst vor der selbstgestellten Aufgabe. In H. – D. Haller & D., Lenzen (Hrsg.), *Jahrbuch für Erziehungswissenschaften 1977/78* (S. 214–247). Stuttgart: Klett–Cotta.
- Bell Canada (1994). *Trillium Model for Telecom Product Development & Support Process Capability* (Release 3.0 Internet edition). Retrieved November 16, 2005, from <http://nas.cl.uh.edu/mckay/rbse/trillium.pdf>
- Berry, D., Hungate, C. & Temple, T. (2003). Delivering expected value to users and stakeholders with User Engineering. *IBM Systems Journal*, 42(4), 542–567.
- Bevan, N., Kirakowski, J. & Maissel, J. (1995). Usability is Quality of Use. In Y. Anzai & K. Ogawa (Eds.), *Proceedings of Human–Computer Interaction*. Yokohama: Elsevier.
- Bevan, N., Earchy, J. (2001). Usability Process Improvement and Maturity Assessment. In J. Vanderdonckt, A. Blandford & A. Derycke (Eds.), *Conference on Human–Computer Interaction IHM–HCI: Volume 2* (pp. 101–104). Toulouse: Cépaduès–Editions.
- Beyer, H. & Holtzblatt, K. (1998). *Contextual Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Bias, R. G. & Mayhew, D. J. (1994). *Cost–Justifying Usability*. London: Academic Press.
- Bloomer, S., Wolf, S. (1999). Successful Strategies for Selling Usability into Organizations. *Proceedings of Human Factors in Computing Systems, Pittsburgh, PA*, 114–115.
- Bokranz, R. (1994). Grundsachverhalte zur Betriebsorganisation. In E. Gros (Hrsg.), *Anwendungsbezogene Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie* (S. 167–204). Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- Borman, L. (1996). SIGCHI: The early years. *SIGCHI Bulletin*, 28(1), 4–6.
- Brennecke, A., Keil–Slawik, R. & Roth, W. (1999). Designorientierung und Designpraxis - Entwicklung und Einsatz von konstruktiven Gestaltungskriterien. In U. Arend, E. Eberleh & K. Pitschke (Hrsg.), *Software-Ergonomie '99 – Design von Informationswelten* (S. 43–52). Stuttgart: Teubner.
- Brodman, J. G., Johnson, D. L. (1995). Return on Investment (ROI) from Software Process Improvement Measured by US Industry. *Software Process Improvement and Practice*, 1(1), 35–47.
- Butler, K. A. (1996). Usability Engineering turns 10. *Interactions*, 1, 59–75.
- Carroll, J. M. (1997). Human–computer interaction: Psychology as a Science of Design. *Annual Review of Psychology*, 48, 61–83.
- Clegg, C. W., Axtell, C. M., Damodaran, L., Farbey, B., Hull, R., Lloyd–Jones, et al. (1997). Information technology: A study of performance and the role of human and organisational factors. *Ergonomics*, 40, 851–871.

- Cooper, A. (1999). *The Inmates are running the Asylum*. Indianapolis, IN: SAMS Publishing.
- Cooper, A. & Reimann, R. (2003). *About Face 2.0*. Indianapolis, IN: Wiley.
- Crosby, Ph. B. (1978). *Quality is free: The art of making quality certain*. New York, NY: McGraw Hill.
- Curtis, W. (1995). *Building a Cost–Benefit Case for Software Process Improvement*. Notes from Tutorial given at the Seventh Software Engineering Process Group Conference, Boston, MA.
- DATEch (2004). *DATEch–Prüfhandbuch. Usability–Engineering–Prozess (Version 1.3)*. Frankfurt a. M.: Deutsche Akkreditierungsstelle Technik e.V.
- Deming, W. E. (1982). *Quality, Productivity and Competitive Position*. Cambridge, MA: MIT Center for Advanced Engineering Study.
- Diaz, M. & Sligo, J. (1997). How Software Process Improvement Helped Motorola. *IEEE Software*, 14(5), 75–81.
- DIN (1988). *DIN 66234 Bildschirmarbeitsplätze. Teil 8: Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung*. Berlin: Beuth.
- DIN (1989). *DIN 66290 Maskenaufteilung und Maskengestaltung*. Berlin: Beuth.
- DIN (1993). *DIN EN 29241 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen*. Berlin: Beuth.
- DIN (1994). *DIN EN ISO 9001 Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Design, Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung*. Berlin: Beuth.
- DIN (1995). *DIN EN ISO 8402. Qualitätsmanagement – Begriffe*. Berlin: Beuth.
- DIN (1996). *DIN EN ISO 9241–10 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung*. Berlin: Beuth.
- DIN (1998). *DIN EN ISO 9241–11 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit*. Berlin: Beuth.
- DIN (2000). *DIN EN ISO 13407 Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme*. Berlin: Beuth.
- DIN (2002). *DIN EN ISO 33430 Anforderungen an Verfahren und deren Einsatz bei berufsbezogenen Eignungsbeurteilungen*. Berlin: Beuth.
- Dion, R. (1992). Process improvement and the corporate balance sheet. *IEEE Software*, 10(4), 28–35.
- Dröschel, W. & Wiemers, M. (2000). *Das V–Modell 97. Der Standard für die Entwicklung von IT–Systemen mit Anleitung für den Praxiseinsatz*. München: Oldenbourg.
- Dumas, J. S. & Redish, J. C. (1999). *A Practical Guide to Usability Testing (Revised Edition)*. Exeter, UK: Intellect.
- Dzida, W., Herda, S. & Itzfeldt, W. D. (1978). User–perceived quality of interactive systems. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 4, 270–276.
- Earthy, J. (1998). *Usability Maturity Model: Human Centerednes Scale (Version 1.2)*. INUSE Project deliverable D5.1.4(s). London: Lloyd’s Register of Shipping.
- Earthy, J. (2000). *Usability Maturity Model: Processes (Version 2.3)*. London: Lloyd’s Register of Shipping.
- Earthy, J. (2001). *HFI CMM Study. Process risk assessors version of HSL model*. Retrieved November 16, 2005, from [http://hfrg.ucc.ie/resources/hsl\\_v2/hsl\\_ma\\_v2.pdf](http://hfrg.ucc.ie/resources/hsl_v2/hsl_ma_v2.pdf).
- Earthy, J. & Sherwood–Jones, B. (2000a). *Quality in use processes and their integration – Part 1 – Reference Model*. London: Lloyd’s Register of Shipping.
- Earthy, J. & Sherwood–Jones, B. (2000b). *Quality in use processes and their integration – Part 2 – Assessment Model*. London: Lloyd’s Register of Shipping.

- Earthy, J., Sherwood-Jones, B. & Bevan, N. (2001). The Improvement of Human-Centred Processes – facing the challenge and reaping the benefit of ISO 13407. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 553–585.
- Ehrlich, K. & Rohn, J. A. (1994). Cost Justification of Usability Engineering: A Vendor's Perspective. In R. G. Bias & D. J. Mayhew (Eds.), *Cost-Justifying Usability* (pp. 73–110). London: Academic Press
- Fisseni, H. – J. (1997). *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik*. Göttingen: Hogrefe.
- Flanagan, G. A. (1995). Usability Leadership Assessment (Part 1: Self Assessment). Special Interest Group Notes. *Conference on Human Factors in Computing Systems, Denver, CO*, 338.
- Flanagan, G. A. (1996). Usability Management Maturity, Part 1. Self Assessment – How Do You Stack Up? *SIGCHI Bulletin*, 28(4).
- Flanagan, G. A. & Rauch, T. L. (1995). Usability Management Maturity. Part 1: Self Assessment – How Do You Stack Up? Special Interest Group. *Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems, Denver, CO*, 336.
- Gabor, A. (1990). *The Man who discovered Quality*. New York, NY: Random House.
- Gardner, D. E. (1977). Five Evaluation Frameworks – Implications for Decision making in higher Education. *Journal of Higher Education*, 48(5), 571–593.
- Glass, G. V. & Ellett, F. S. (1980). Evaluation research. *Annual review of Psychology*, 31, 211–228.
- Goldenson, D. R. & Herbsleb J. D. (1995). *After the Appraisal: A Systematic Survey of Process Improvement, its Benefits, and Factors that Influence Success*. Technical Report CMU/SEI-95-TR-009. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute.
- Gould, J. & Lewis, C. (1985). Designing for Usability: Key Principles and What Designers Think. *Communications of the ACM*, 28(3), 300–311.
- Grottke, M. (1999). *Software Process Maturity Model Study*. Deliverable A.3. IST-Projekt PET. Nürnberg: Universität Erlangen-Nürnberg.
- Grochla, E. (1980). *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart: Poeschel.
- Grudin, J. (1991). Interactive systems: Bridging the Gaps between Developers and Users. *IEEE Computer*, 24(4), 59–69.
- Grudin, J. (1992). Utility and Usability: Research Issues and Development Contexts. *Interacting with Computers*, 4(2), 209–217.
- Gupta, A. (1997). *Humanware Process Improvement Framework: Interfacing User Centred Design and the Product Creation Process at Philips*. Paper delivered in HCPIG meeting. National Physical Laboratory, Teddington.
- Häcker, H., Leutner, D. & Amelang, M. (Hrsg.). (1998). *Standards für pädagogisches und psychologisches Testen*. Bern: Huber.
- Haenisch, H. (1982). *Lehrpläne auf dem Prüfstand*. Paderborn: Schöningh.
- Halvorsen, C. P. & Conradi, R. (2001). A Taxonomy to Compare SPI Frameworks. In: V. Ambriola (Hrsg.), *8th European Workshop on Software Process Technology* (S. 217–235). Heidelberg: Springer.
- Herbsleb, J., Zubrow, D., Siegel, J., Rozum, J., & Carleton, A. (1994). Software Process Improvement: State of the Payoff. *American Programmer*, 7(9), 2-12.
- Holz auf der Heide, B. (1993). Welche software-ergonomischen Evaluationsverfahren können was leisten?. In K. H. Rödiger (Hrsg.), *Software-Ergonomie '93* (S. 157–171). Stuttgart: Teubner.
- Hörmann, K. (2002). *Einsatz von SPICE und CMM(I) in der Automobilindustrie*. IIR Konferenz Neue Konzepte der Automobilelektronik, Stuttgart.

- Hornke, L. & Winterfeld, U. (2004). *Eignungsbeurteilung auf dem Prüfstand: DIN 33430 zur Qualitätssicherung*. Heidelberg: Spektrum
- House, E. (1980). *Evaluation with Validity*. Beverly Hills: Sager.
- Humphrey, W. S. (1987). *A method for assessing the software engineering capability of contractors*. Technical Report CMU/SEI-87-TR-23. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute.
- Humphrey, W. S. (1989). *Managing the software process*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Humphrey, W. S., Snyder, T. R. & Willis, R. R. (1991). Software Process Improvement at Hughes Aircraft. *IEEE Software*, 8(4), 11–23.
- IBM (1996). *Ease of Use Model*. Retrieved November 11, 2004, from [http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou\\_ext.nsf/publish/1996](http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/publish/1996)
- ISO (1991). *ISO 9000-3 Quality management and quality assurance standards – Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001 to the development, supply and maintenance of software*. Genf: ISO.
- ISO (1994). *ISO 9001 Quality Systems – Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation, and Servicing*. Genf: ISO.
- ISO (2000). *ISO/TR 18529 Human-centred Lifecycle Process Descriptions*. Genf: ISO.
- ISO (2003). *ISO/PAS 18152 Ergonomics of human-system interaction – Specification for the process assessment of human-system issues*. Genf: ISO.
- ISO/IEC (1995). *ISO/IEC 12207 Information technology – Software life cycle processes*. Genf: ISO/IEC.
- ISO/IEC (1999). *ISO/IEC TR 15504–5 Information technology – Software process assessment – Part 5: An assessment model and indicator guidance*. Genf: ISO/IEC.
- ISO/IEC (2003). *ISO/IEC 15504–2 Information technology – Process assessment – Part 2: Performing an assessment*. Genf: ISO/IEC.
- ISO/IEC (2004a). *ISO/IEC 15504–1 Information technology – Process assessment – Part 1: Concepts and vocabulary*. Genf: ISO/IEC.
- ISO/IEC (2004b). *ISO/IEC 15504–3 Information technology – Process assessment – Part 3: Guidance on performing an assessment*. Genf: ISO/IEC.
- ISO/IEC (2004c). *ISO/IEC 15504–4 Information technology – Process assessment – Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination*. Genf: ISO/IEC.
- Jaaksi, A., Aalto, J. – M., Alto, A. & Vättö, K. (1999). *Tried True Object Development. Practical Approaches with UML*. Cambridge: University Press.
- Jacobson, I., Christerson, M., Jonsson, P. & Övergaard, G. (1992). *Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Jäger, R. S. & Petermann, F. (Hrsg.). (1995). *Psychologische Diagnostik*. Weinheim: PVU.
- Jokela, T. (2000). Usability Capability Models – Review and Analysis. People and Computers XIV – Usability or Else! *Proceedings of Human Computer Interaction* (pp.163–181). London: Springer.
- Jokela, T. (2001). *Assessment of user-centred Design Processes as a Basis for Improvement Action. An experimental Study in industrial Settings*. Doctorial dissertation, University of Oulu. Oulu: University Press.
- Jokela, T. (2002). A Method-Independent Process Model of User-Centred Design. *Proceedings of IFIP 17<sup>th</sup> World Computer Conferenc – TC 13 Stream on Usabilit.: Gaining a competitive Edge*, Montreal, CND, 23–38.

- Jokela, T. (2003). Assessments of Usability Engineering Processes: Experiences from Experiments. *Proceedings of the 36<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences*, Big Island, HI, 328 – 337.
- Jokela, T. (2004a). Evaluating the user-centredness of development organisations: conclusions and implications from empirical usability capability maturity assessments. *Interacting with Computers*, 16, 1095 – 1132.
- Jokela, T. (2004b). *The KESSU Usability Design Process Model* (Version 2.1). Retrieved November 16, 2005, from [www.tol.oulu.fi/~tjokela/KESSUUDProcessModel2.1.pdf](http://www.tol.oulu.fi/~tjokela/KESSUUDProcessModel2.1.pdf)
- Jung, H. – W., Hunter, R., Goldenson, D. R. & El-Emam, K. (2001). Findings from Phase 2 of the SPICE Trials. *Software Process Improvement and Practice*, 6, 205–242.
- Juran, J. M. (1951). *Quality Control Handbook*. New York, NY: Mc Graw–Hill.
- Karat, J. & Karat, C. M. (2003). The evolution of user-centred focus in the human–computer interaction field. *IBM Systems Journal*, 42(4), 532–541.
- Kato T. (1986). What “question–asking protocols” can say about the user interface. *International Journal of Man–Machine Studies*, 25, 659–673.
- Kieser, A. & Kubicek, H. (1992). *Organisation* (3. Auflage). Berlin: De Gruyter.
- Kohler, K., Leidermann, F., & Birk, A. (2003). Der Weg zu einer stärkeren Verzahnung von Usability Engineering und Software Engineering. In: M. Peissner & K. Röse (Hrsg.), *Usability Professionals 2003* (S. 21–25). Stuttgart: German Chapter der Usability Professionals Association e.V.
- Konradt, U. (1996). *Gestaltung gebrauchstauglicher Anwendungssysteme*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Kosiol, E. (1976). *Organisation der Unternehmung*. Wiesbaden: Gabler.
- Kuutti, K., Jokela, T., Nieminen, M. & Jokela, P. (1998). Assessing human-centred design processes in product development by using the INUSE maturity model. In S. Nishida & K. Inoue (Eds.), *Proceedings of the 7<sup>th</sup> IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium on Analysis, Design and Evaluation on Man-Machine Systems* (pp. 88–94). Tokyo: Elsevier Science.
- Kuvaja, P., Siliä, J., Kranik, L., Bicego, A., Saukkonen, S. & Koch, G. (1994). *Software Process Assessment and Improvement – The BOOTSTRAP Approach*. Cambridge, MA: Blackwell.
- Langer, I., Schulz von Thun, F. & Tausch, R. (1981). *Sich verständlich ausdrücken*. München: Reinhardt.
- Lewis, C., & Rieman, J. (1994). *Task-Centered User Interface Design. A Practical Introduction*. Retrieved July 07, 2004, from <http://hcibib.org/tcuid/index.html>
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. München: Psychologie Verlags Union.
- Lipke, W. H. & Butler, K. L. (1992). Software Process Improvement: A Success Story. *Crosstalk*, 38(11), 29–39.
- Majonica, B. (1996). *Evaluation eines Informations-Systems für die Unterstützung von Instandhaltungsaufgaben*. Münster: Waxmann.
- Mayhew, D. J. (1999a). Strategic Development of the Usability Engineering Function. *Interactions*, September-October, 27–33.
- Mayhew, D. J. (1999b). *The Usability Engineering Lifecycle*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Metzker, E. & Reiterer, H. (2002). Evidence-Based Usability Engineering. In C. Kolski & J. Vanderdonckt (Eds.), *Computer-Aided Design of User Interfaces III* (pp. 323–336). Amsterdam: Kluwer Academics Publisher.

- Molich, R. & Nielsen, J. (1990). Improving a human-computer dialogue. *Communications of the ACM* 33(3), 338–348.
- Moser, K., Donat, M., Schuler, H. & Funke, U. (1989). Gütekriterien von Arbeitsanalyseverfahren. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 43, 65–72.
- Neul, W. (1977). *Strategien der Evaluation von Curricula und Curriculumentwicklung*. Stuttgart: Klett–Cotta.
- Nielsen, J. (1992). The Usability Engineering Life Cycle. *Computer*, 3, 12–22.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston: Academic Press.
- Oesterreich, R. (1992). Die Überprüfung von Gütekriterien bedingungsbezogener Arbeitsanalyseverfahren. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 46, 139–144.
- Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., Weber, C. V. (o. J.). *Capability Maturity Model for Software*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute.
- Paulk, M. C., Weber, C. V., Curtis, B. & Chrissis, M. B. (1995). *The Capability Maturity Model: Guidelines for improving the software process*. Reading, MA: Addison–Wesley.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S. & Carey, T. (1994). *Human–Computer Interaction*. Harlow, UK: Addison–Wesley.
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2002). *Interaction Design*. New York, NY: Wiley.
- Prell, S. (1984). *Handlungsorientierte Schulbegleitforschung*. Frankfurt a. M.: Lang.
- Quesenbery, W. (2001). *Applying a UCD Process to Implementing a UCD Process*. Retrieved October 19, 2004 from [www.wqusability.com/articles/ucd-on-ucd.html](http://www.wqusability.com/articles/ucd-on-ucd.html)
- Rauterberg, M., Spinass, P., Strohm, O., Ulich, E. & Waeber, D. (1994). *Benutzerorientierte Software–Entwicklung*. Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Rosenbaum, S., Rohn, J. A. & Humburg, J. (1999). What Makes Strategic Usability Fail? Lessons Learned from the Field. *Proceedings of Human Factors in Computing Systems, Pittsburgh, PA*, 93–94.
- Rosenbaum, S., Rohn, J. A. & Humburg, J. (2000). A toolkit for strategic usability: results from workshops, panels, and surveys. *Proceedings of Human Factors in Computing Systems, The Hague, NL*, 337–344.
- Rossi, P. H. & Freeman, H. E. (1985). *Evaluation. A systematic approach*. Beverly Hills: Sage.
- Rosson, M. B. & Carroll, J. M. (2002). *Usability Engineering*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing*. New York: Wiley.
- Rudisill, M., Lewis, C., Polson, P. B. & McKay, T. D. (1996). *Human–Computer Interface Design*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F. & Lorensen, W. (1991). *Object–Oriented Modeling and Design*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Rutman, L. (1977). *Evaluation research methods: A basic guide*. Beverly Hills: Sage.
- Schmelzer, H. J. & Sesselmann, W. (2001). *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis*. München: Hanser.
- Schuler, H. (1996). *Psychologische Personalauswahl*. Einführung in die Berufseignungsdiagnostik. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- Scriven, M. (1980). *The Logic of evaluation*. California: Edgepress.
- Sheard, S. A. (1997). The Frameworks Quagmire, A Brief Look. *Proceedings of the International Council on Systems Engineering*, Los Angeles, CA.



- Seffah, A. & Metzker, E. (2004). The obstacles and myths of usability and software engineering. *Communications of the ACM*, 47(12), 71 – 76.
- Sherwood-Jones, B. (1995). *Total System Maturity* (Version 2). Internal report BAeSEMA, Glasgow, UK.
- Shewhart, W. A. (1931). *Economic Control of Quality of Manufactured Product*. New York: D. Van Nostrand.
- Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface*. Reading, MA: Addison–Wesley.
- Southwell, K. (2002). Agile Process Improvement? *TickIT international*, 3, 3–14.
- SPICE Trails (1998). *SPICE Phase 2 Trials Final Report* (Vol. 1). ISO/IEC JTC1/SC7/WG10. Retrieved November 16, 2005, from [www.cis.strath.ac.uk/research/papers/SPICE/p2v2rp100.pdf](http://www.cis.strath.ac.uk/research/papers/SPICE/p2v2rp100.pdf)
- Sommerville, I. (2004). *Software Engineering*. Boston: Pearson.
- Stienen, H. (1999). Nach CMM und BOOTSTRAP: SPICE Die Neue Norm für Prozessbewertungen. *Informatik*, 6, 16–22.
- Stake, R. E. (Hrsg.). (1976). *Evaluating Educational Programs*. Paris: OECD.
- Stapf, W. (2000). *Geschäftsprozessmanagement*. Unpublished doctoral dissertation, Universität Stuttgart. Retrieved November 16, 2005, from [http://www.wirtschaftsinformatik.de/wi\\_dissertationen.php?op=anzeigead&apid=48](http://www.wirtschaftsinformatik.de/wi_dissertationen.php?op=anzeigead&apid=48)
- Stary, C. (1996). *Interaktive Systeme*. Wiesbaden: Vieweg.
- Stufflebeam, D. L. & Webster, W. J. (1980). An Analysis of Alternative Approaches to Evaluation. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 2, 5–20.
- Suchman, E. A. (1967). *Evaluative research: Principle and practice in public service and social action programs*. New York, NY: Russel Sage Foundation.
- Taylor, B., Gupta, A., Hefley, W., McLelland, I. & Van Gelderen, T. (1998). HumanWare Process Improvement – institutionalising the principles of user-centred design. Tutorial PM14 H Human-centred processes and their impact. *Proceedings of Human–Computer Interaction Conference on People and Computers XIII*, Sheffield, UK.
- Thaller, G. R. (2001). *ISO 9001:2000. Software-Entwicklung in der Praxis*. Hannover: Heise.
- Uebelbacher, A. & Leidermann, F. (2005). Nachhaltige organisatorische Verankerung von Usability im Unternehmen – ein Fallbeispiel aus der Schweiz. In M. Hassenzahl & M. Peissner (Hrsg.), *Usability Professionals 2005* (S. 12–15). Stuttgart: German Chapter der Usability Professionals Association e.V.
- Ulich, E. (1998). *Arbeitspsychologie*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Van Someren, M. W., Barnard, Y. F. & Sandberg, J. A. C. (1994). *The think aloud method. A practical guide to modelling cognitive processes*. London: Academic Press.
- Vredenburg, K., Isensee, S. & Righi, C. (2002). *User–Centred Design. An integrated approach*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Weber, C. V., Paulk, M. C., Wise, C. J. & Withey, J. V. (1991). *Key Practices of the Capability Maturity Model*. Technical Report CMU/SEI-91-TR-25. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute.
- Wiklund, M. E. (Ed.). (1994). *Usability in Practice: How Companies develop user–friendly Products*. Boston: Academic Press Professional.
- Will, H., Winteler, A. & Krapp, A. (1987). Von der Erfolgskontrolle zur Evaluation. In H. Will, A. Winteler & A. Krapp (Hrsg.), *Evaluation in der beruflichen Aus- und Weiterbildung* (S. 11–42). Heidelberg: Sauer.

- Wilson, S., Bekker, M., Johnson, P. & Johnson, H. (1997). Helping and hindering user involvement – a tale of everyday design. *Proceedings of Human Factors in Computing Systems, Atlanta, GA*, 178–185.
- Wittmann, W. (1985). *Evaluationsforschung. Aufgaben, Probleme und Anwendungen*. Berlin: Springer.
- Wohlwend, H. & Rosenbaum, S. (1993). Software Improvements in an International Company. *Proceedings of the International Conference on Software Engineering*, Baltimore, MD, 212–220.
- Woletz, N., Laumann, S. & Koopmann, T. (2005). Impact of User Centered Design Approach on the Marketing Department. *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer Interaction*, Las Vegas, NV.
- Woletz, N. & Zimmermann, D. (2004). Implementation of a User-Centered Design Process in a large Software Development Organization. *Proceedings of OzCHI, Wollongong, AUS*.
- Woletz, N. & Zimmermann, D. (2005). Organizational Aspects of the Introduction of a User-centered Design Process. *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer Interaction*, Las Vegas, NV.
- Wood, L. E. (1998). *User Interface Design. Bridging the Gap from User Requirements to Design*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Wottawa, H. (1980). *Grundriß der Testtheorie*. München: Juventa.
- Wottawa, H. & Thierau, H. (1990). *Lehrbuch Evaluation*. Stuttgart: Huber.
- Wulf, C. (Hrsg.). (1975). *Evaluation. Beschreibung und Bewertung von Unterricht, Curricula und Schulversuchen*. München: Piper.
- Yamamura, G. & Wigle, G. B. (1997). SEI CMM Level 5: For the Right Reasons. *Crosstalk*, 10(8), 3–6.
- Young, R. (2000). *HSI Capability Maturity/Management Assessments for US Air Force Programs*. Presentation at TTCP HUM T9 Workshop 5-6 June, DCIEM, Toronto, Canada.
- Zimmermann, D. & Anderson, J. (in press). Introduction of User Centered Design in Healthcare Information System Development. In P. J. Sherman (Ed.), *Usability Success Stories: How Organizations Improve By Making Easier-To-Use Software and Web Sites*. Hampshire, UK: Gower Publishing.
- Zuschlag, B. (1987). Widerstände gegen Evaluationsmaßnahmen. In H. Will, A. Winteler, A. Krapp (Hrsg.), *Evaluation in der beruflichen Aus- und Weiterbildung*. Heidelberg: Sauer.

## Glossar

### Assessment

Bewertung eines Entwicklungsprozesses gegen ein Referenzmodell mit dem Ziel bestimmte Eigenschaften des Prozesses zu erfassen. In der Regel handelt es sich bei diesen Eigenschaften um die Qualität, die Reife oder die Capability des Prozesses.

### Capability

Unter Capability wird hier die Leistungsfähigkeit eines Prozesses verstanden, ein definiertes Ziel zu erreichen. Die Prozess-Capability kann durch ein Assessment erfasst und anhand von Capability-Stufen (Capability Level) beschrieben werden.

Im Falle des UCD-Prozesses besteht das Ziel darin, gebrauchstaugliche Produkte zu erstellen. Befindet sich ein Prozess auf einer niedrigen Capability-Stufe, ist er nicht in der Lage dieses Ziel zu erreichen. Ein UCD-Prozess auf einer hohen Capability-Stufe erreicht dieses Ziel mit hoher Zuverlässigkeit und Genauigkeit.

### Gebrauchstauglichkeit / Usability

Eigenschaft eines Produktes, die angibt wie weit dieses Produkt in einem bestimmten Kontext für seinen beabsichtigten Einsatzzweck effektiv, effizient und zufrieden stellend benutzbar ist.

### Norm

Eine Norm ist eine durch eine Normungsorganisation beschlossene und veröffentlichte verbindliche Regel. Die für Deutschland zuständige Normungsorganisation ist das DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Die Internationale Normung wird im Rahmen der drei Organisationen ISO, IEC und ITU durchgeführt. Im Gegensatz zu einer Richtlinie hat eine Norm weitaus mehr Gewicht. Eine Richtlinie ist eine Handlungsvorschrift mit bindendem Charakter, aber nicht gesetzlicher Natur.

### Produktlebenszyklus/Product Lifecycle

Ein Produktlebenszyklus besteht aus mehreren Phasen von der Produktidee bis hin zur Produktabkündigung.

### Prozess

Ein Prozess (nach ISO 8402) besteht aus einer Menge von Mitteln und Tätigkeiten. Zu den Mitteln können Personal, Geldmittel, Anlagen, Einrichtungen, Techniken und Methoden gehören. Diese Mittel und Tätigkeiten stehen in Wechselbeziehungen. Ein Prozess erfordert Eingaben, gibt Ergebnisse aus.

### Referenzmodell

Ein Referenzmodell beschreibt einen idealisierten Prozess. Das Referenzmodell wird im Rahmen eines Assessments eingesetzt, um als Bezugswert (benchmark) zu dienen.

### Return on Investment

Der Return on Investment (Abk.: ROI) ist ein Maß für die Ertragskraft einer Unternehmung. Er gibt an, welchen Gewinn das investierte Kapital bzw. die aufgebrauchten Ressourcen erbracht haben.

### Softwareentwicklungs-Prozess

Im Softwareentwicklungs-Prozess wird Software nach einem bestimmten Vorgehen (z. B. Rational Unified Process, V-Modell etc.) entwickelt und qualitätsgesichert.

### Software Engineering

Das Software Engineering (auch **Softwaretechnik**) ist eine Disziplin zur Herstellung von Software unter systematischer Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen.

**Software Ergonomie**

Die Software Ergonomie ist eine Disziplin zur Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit von Softwareprodukten.

**Usability Engineering**

Mit Usability Engineering wird das Anwenden von Methoden und Vorgehensweisen zur Entwicklung gebrauchstauglicher Produkte bezeichnet.

## Anhang A: Interviewleitfaden

Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit Beginn: \_\_\_\_\_ Uhrzeit Ende: \_\_\_\_\_

Interviewer: \_\_\_\_\_

Position: \_\_\_\_\_

### 1. Introduction

Thank you that you took time to participate in this interview. In the next one and a half hours we would like to assess the UI design process with you. This diagram provides an overview of the process in question. In the diagram only the tasks that have a direct impact on the user interface development are displayed.

The assessment of the process is based on a standardized practice. First, we will check what activities are actually being performed in each process step of the UI process. In order to do so, we will name an activity and will ask you a few relating questions.

Afterwards we will assess if a process step has reached a certain level of maturity. For this we will go through the activities again and you have the chance to state how well an activity is being performed (not, partly, largely, fully). We will start checking for level 1 conformance and we will increase checking up to maturity level 3.

At the end of the interview we will hand out a short questionnaire to get your feedback to this assessment practice.

Do you have any questions before we start with the assessment?

### 2. Conducting the Assessment

*Anmerkung: Die Aktivitäten in der linken Spalte werden vorgelesen und anschließend die fünf Fragen in der mittleren Spalte gestellt. In der rechten Spalte werden die Artefakte eingetragen.*

*Ab Level 2 werden die Management Practices vorgelesen und der Interviewte gibt an, inwieweit diese ausgeführt werden. Der Interviewer kreuzt das entsprechende Feld auf der rechten Seite an.*

### HS.3.1 Context of use - Assessment Level 1: Performed Process<sup>24</sup>

<i>Human-centred design (HS.3)</i>		
<b>HS.3.1 Context of use</b>		
HS.3.1BP1	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity?	
	f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.1BP2	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity?	
	f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	

<sup>24</sup> Weder die Base Practices der ISO/PAS 18152 noch die Management Practices der ISO/IEC 15504 können hier wörtlich wiedergegeben werden. An dieser Stelle wird daher auf die Normen selbst verwiesen.

HS.3.1BP3	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.1BP7	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.1BP8	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	

### HS.3.1 Context of use - Assessment Level 2: Managed Process

<b>Level 2: Managed process</b>				
<b>PA 2.1 Performance management attribute</b>				
<b>MP 2.1.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.4</b>	N	P	L	F
<b>PA 2.2 Work product management attribute</b>				
<b>MP 2.2.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.4</b>	N	P	L	F



### HS.3.1 Context of use - Assessment Level 3: Established Process

<b>Level 3: Established process</b>				
<b>PA 3.1 Process definition attribute</b>				
<b>MP 3.1.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.4</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.5</b>	N	P	L	F
<b>PA 3.2 Process resource attribute</b>				
<b>MP 3.2.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.4</b>	N	P	L	F

### HS.3.2 User requirements - Assessment Level 1: Performed Process

HS.3.2 User requirements		
HS.3.2BP1	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.2BP2	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	

HS.3.2BP3	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity?	
	f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.2BP4	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work products are generated during this activity?	
	f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.2BP5	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	

### HS.3.2 User requirements - Assessment Level 2: Managed Process

<b>PA 2.1 Performance management attribute</b>				
<b>MP 2.1.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.4</b>	N	P	L	F
<b>PA 2.2 Work product management attribute</b>				
<b>MP 2.2.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.4</b>	N	P	L	F

### HS.3.2 User requirements - Assessment Level 3: Established Process

<b>Level 3: Established process</b>				
<b>PA 3.1 Process definition attribute</b>				
<b>MP 3.1.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.4</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.5</b>	N	P	L	F
<b>PA 3.2 Process resource attribute</b>				
<b>MP 3.2.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.4</b>	N	P	L	F

### HS.3.3 Produce design solutions- Assessment Level 1: Performed Process

HS.3.3 Produce design solutions		
HS.3.3BP1	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.3BP2	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	

HS.3.3BP3	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity?	
	f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.3BP4	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity?	
	f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.3BP5	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity?	
	f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	

### HS.3.3 Produce design solutions - Assessment Level 2: Managed Process

<b>PA 2.1 Performance management attribute</b>				
<b>MP 2.1.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.4</b>	N	P	L	F
<b>PA 2.2 Work product management attribute</b>				
<b>MP 2.2.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.4</b>	N	P	L	F



### HS.3.3 Produce design solutions - Assessment Level 3: Established Process

<b>Level 3: Established process</b>				
<b>PA 3.1 Process definition attribute</b>				
<b>MP 3.1.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.4</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.5</b>	N	P	L	F
<b>PA 3.2 Process resource attribute</b>				
<b>MP 3.2.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.4</b>	N	P	L	F

### HS.3.4 Evaluation of use - Assessment Level 1: Performed Process

HS.3.4 Evaluation of use		
HS.3.4BP1 Plan the evaluation	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	
HS.3.4BP2	a) Is this activity currently being performed? b) If no, why not? c) If yes, in what process step (and by what role)? d) What input work products are needed to conduct this activity? e) What output work product are generated during this activity? f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined? g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far? 0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%	

HS.3.4BP3	<p>a) Is this activity currently being performed?</p> <p>b) If no, why not?</p> <p>c) If yes, in what process step (and by what role)?</p> <p>d) What input work products are needed to conduct this activity?</p> <p>e) What output work product are generated during this activity?</p>	
	<p>f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined?</p> <p>g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far?</p> <p>0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%</p>	
HS.3.4BP4	<p>a) Is this activity currently being performed?</p> <p>b) If no, why not?</p> <p>c) If yes, in what process step (and by what role)?</p> <p>d) What input work products are needed to conduct this activity?</p> <p>e) What output work product are generated during this activity?</p>	
	<p>f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined?</p> <p>g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far?</p> <p>0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%</p>	
HS.3.4BP5	<p>a) Is this activity currently being performed?</p> <p>b) If no, why not?</p> <p>c) If yes, in what process step (and by what role)?</p> <p>d) What input work products are needed to conduct this activity?</p> <p>e) What output work product are generated during this activity?</p>	
	<p>f) Are the necessary steps for completing this task defined and is the structure of the generated artifacts defined?</p> <p>g) Does this activity support the achievement of the defined process outcomes? How far?</p> <p>0 – 24%,    25 – 49%,    50 – 74%,    75 – 100%</p>	

### HS.3.4 Evaluation of use - Assessment Level 2: Managed Process

<b>PA 2.1 Performance management attribute</b>				
<b>MP 2.1.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.1.4.</b>	N	P	L	F
<b>PA 2.2 Work product management attribute</b>				
<b>MP 2.2.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 2.2.4</b>	N	P	L	F

### HS.3.4 Evaluation of use - Assessment Level 3: Established Process

<b>Level 3: Established process</b>				
<b>PA 3.1 Process definition attribute</b>				
<b>MP 3.1.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.4</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.1.5</b>	N	P	L	F
<b>PA 3.2 Process resource attribute</b>				
<b>MP 3.2.1</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.2</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.3</b>	N	P	L	F
<b>MP 3.2.4</b>	N	P	L	F

## Anhang B: Checkliste

Name of Project:		Process Attributes									
		Level1: Performed				Artifact(s)	Level2: Managed		Level 3: Established		Com-ments
		not 0-14%	partly 15-49%	largely 50-84%	fully 85-100%	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2		
Context of Use											
BP1											
BP2											
BP3											
BP4											
BP5											
BP6											
BP7											
BP8											
		<b>2.1: Performance management attribute</b> MP 2.1.1 MP 2.1.2 MP 2.1.3 MP 2.1.4									
		<b>2.2 Work product management attribute</b> MP 2.2.1 MP 2.2.2 MP 2.2.3 MP 2.2.4									
		<b>3.1 Process definition attribute</b> MP 3.1.1 MP 3.1.2 MP 3.1.3 MP 3.1.4 MP 3.1.5									
		<b>3.2 Process resource attribute</b> MP 3.2.1 MP 3.2.2 MP 3.2.3 MP 3.2.4									

**Checkliste (Fortsetzung)**

User Requirements	Process Attributes									Comments	
	Level1: Performed				Artifact(s)	Level2: Managed		Level 3: Established			
	not 0-14%	partly 15-49%	largely 50-84%	fully 85-100%		PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2		
BP1											
BP2											
BP3											
BP4											
BP5											
					2.1: Performance management attribute MP 2.1.1 MP 2.1.2 MP 2.1.3 MP 2.1.4						
					2.2 Work product management attribute MP 2.2.1 MP 2.2.2 MP 2.2.3 MP 2.2.4						
					3.1 Process definition attribute MP 3.1.1 MP 3.1.2 MP 3.1.3 MP 3.1.4 MP 3.1.5						
					3.2 Process resource attribute MP 3.2.1 MP 3.2.2 MP 3.2.3 MP 3.2.4						

## Checkliste (Fortsetzung)

Produce Design Solutions	Process Attributes									Comments
	Level1: Performed				Artifact(s)	Level2: Managed		Level 3: Established		
	not 0-14%	partly 15-49%	largely 50-84%	fully 85-100%		PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	
BP1										
BP2										
BP3										
BP4										
BP5										
		2.1: Performance management attribute MP 2.1.1 MP 2.1.2 MP 2.1.3 MP 2.1.4								
		2.2 Work product management attribute MP 2.2.1 MP 2.2.2 MP 2.2.3 MP 2.2.4								
		3.1 Process definition attribute MP 3.1.1 MP 3.1.2 MP 3.1.3 MP 3.1.4 MP 3.1.5								
		3.2 Process resource attribute MP 3.2.1 MP 3.2.2 MP 3.2.3 MP 3.2.4								



## Checkliste (Fortsetzung)

Evaluation of Use	Process Attributes									Comments
	Level1: Performed				Artifact(s)	Level2: Managed		Level 3: Established		
	not 0-14%	partly 15-49%	largely 50-84%	fully 85-100%		PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	
BP1										
BP2										
BP3										
BP4										
BP5										

## Anhang C: Tabelle der Mediane für alle Projekte

Tabelle: Mediane für alle Prozessattribute für alle Projekte P1 – P8

### Context of Use

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
BP1	3	3	3	2	2	2	4	4
BP2	3	3	3	2	2	2	4	4
BP3	2	1	1	2	2	2	3	4
BP4	2	1	1	2	2	2	2	4
BP5	2	1	1	2	2	2	2	4
BP6	2	1	1	2	2	2	2	4
BP7	1	2	2	2	2	2	2	4
BP8	2	2	2	2	2	2	4	4
PA 1.1	2	1,5	1,5	2	2	2	2,5	4
PA 2.1	1	3	3	1	1	2	4	3
PA 2.2	1	3	3	2	1	2	4	4
PA 3.1	/	2	3	1	1	1	3	3
PA 3.2	/	3	3	2	2	2	4	3

### User Requirements

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
BP1	4	4	4	2	2	2	4	4
BP2	3	4	4	2	2	2	4	4
BP3	3	4	4	2	2	2	4	4
BP4	1	3	1	1	1	1	2	4
BP5	2	4	4	2	2	2	/	4
PA 1.1	3	4	4	2	2	2	4	4
PA 2.1	1	4	4	2	2	2	4	4
PA 2.2	2	3	3	2	2	2	4	4
PA 3.1	/	3	3	2	2	2	3	4
PA 3.2	/	3	3	2	2	2	3	4

### Produce Design Solutions

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
BP1	3	3	3	3	2	3	4	4
BP2	2	1	1	2	2	2	4	4
BP3	4	3	3	3	2	3	4	4
BP4	3	1	1	3	2	2	4	4
BP5	1	2	2	2	1	2	4	4
PA 1.1	3	2	2	3	2	2	4	4
PA 2.1	1	3	3	2	1	2	4	3
PA 2.2	2	3	3	2	2	2	4	3
PA 3.1	/	3	3	2	2	2	3	2
PA 3.2	/	3	3	2	2	2	3	3

**Tabelle: Mediane für alle Prozessattribute für alle Projekte P1 – P8 (Fortsetzung)**

**Evaluation of Use**

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>
<b>BP1</b>	1	3	3	2	1	2	2	4
<b>BP2</b>	1	2	2	1	1	1	2	/
<b>BP3</b>	1	2	2	2	2	2	4	4
<b>BP4</b>	1	3	3	2	1	2	3	3
<b>BP5</b>	1	3	3	2	1	3	4	4
<b>PA 1.1</b>	1	3	3	2	1	2	3	4
<b>PA 2.1</b>	/	3	3	1	1	2	2	3
<b>PA 2.2</b>	/	3	3	1	1	2	2	3
<b>PA 3.1</b>	/	3	3	1	1	1	2	2
<b>PA 3.2</b>	/	2	3	1	1	2	2	2

## **Anhang D: Flussdiagramm des Siemens Medical Solution HS SC User-Centred Design-Prozesses**

