
Modellierung von kontextspezifischen Abhängigkeiten in der ergonomischen Systemgestaltung

**Vom Fachbereich Maschinenbau
an der Technischen Universität Darmstadt
zur
Erlangung des Grades eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)
angenommene**

DISSERTATION

**vorgelegt von
Dipl.-Wirtsch.-Ing. André Perott
geboren in Frankfurt am Main**

**Berichterstatter: Prof. Dr.-Ing. Ralph Bruder
Mitberichterstatter: Prof. Dr.-Ing. Reiner Anderl**

**Tag der Einreichung: 20.10.14
Tag der mündlichen Prüfung: 14.01.15**

Darmstadt 2015

D17

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VII
1..... Einleitung	1
1.1. Aktuelle Herausforderungen und Motivation der Arbeit	1
1.2. Allgemeine Zielsetzung	5
1.3. Vorgehen	7
2..... Stand der Forschung	8
2.1. Quellen der Ergonomie zur Systemgestaltung	8
2.1.1. Gesetze	9
2.1.2. Verordnungen	10
2.1.3. Technische Regeln	11
2.1.4. Normen	12
2.1.5. Kompendien und Handbücher	17
2.1.6. Zusammenfassende Betrachtung der Quellen	19
2.2. Wissensrepräsentation	19
2.2.1. Begriffliche Grundlagen	19
2.2.2. Kognitive Wissensrepräsentation	23
2.2.3. Methoden der Wissensrepräsentation	31
2.2.4. Modellierungsansätze in der Datenverarbeitung	42
2.3. Wissensrepräsentation in der Ergonomie	46
2.3.1. Normalsprachliche Ansätze	46
2.3.2. Klassifikationssysteme der Ergonomie	48
2.3.3. Semantische Netze in der Ergonomie	50
2.3.4. Regelbasierte Systeme in der Ergonomie	55
2.3.5. Softwaregestützte Ansätze in der Ergonomie	55
2.4. Zusammenfassende Betrachtung	57
3..... Ziele des Modellierungsansatzes	59
3.1. Grundlegende Annahmen des Modellierungsansatzes	59
3.2. Zielgruppen des Modellierungsansatzes	64
4..... Entwicklung eines Modellierungsansatzes	67
4.1. Grundlegendes Konzept	67
4.2. Repräsentation von ergonomischen Anforderungen	69
4.3. Repräsentation von Arbeitssystemelementen und deren Ausprägungen	72
4.4. Repräsentation von Zusammenhängen	76
4.4.1. Prüfen auf Einhalten von Anforderungen	77
4.4.2. Variieren einer Anforderung	80

4.4.3.	Bestimmen eines funktional abhängigen Parameters	81
4.4.4.	Prüfen auf Konflikte zwischen Parametern	83
4.4.5.	Prüfen auf notwendige Ergänzung zwischen Parametern	84
4.4.6.	Qualitative Zusammenhänge zwischen Parametern	85
4.5.	Zusammenfassung	87
5.....	Beispielhafte Anwendung im Kontext der Flugsicherung	92
5.1.	Optimieren der Schriftzeichenhöhen eines Flugsicherungssystem	92
5.2.	Der Wechsel zur positiven Bildschirm polarität in der Flugsicherung	101
6.....	Entwickeln einer computergestützten Anwendungsumgebung	116
6.1.	Ausgangssituation und Handlungsfelder	116
6.1.1.	Wissensrecherche	116
6.1.2.	Wissensanwendung	117
6.1.3.	Wissenstransfer	118
6.2.	Funktionsbeschreibung	119
6.2.1.	Zergliedern des Arbeitssystems in Systemelemente	119
6.2.2.	Darstellen der Wissensbasis für jedes Systemelement	123
6.2.3.	Abbilden der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Systemelementen	128
6.3.	Organisatorische und technische Implementierung	131
6.4.	Vergleich mit dem entwickelten Modellierungsansatz	132
7.....	Diskussion der Ergebnisse	134
8.....	Ausblick	137
9.....	Zusammenfassung	138
	Literaturverzeichnis	140
	Gesetzes-, Verordnungs- und Normenverzeichnis	151
	Grafiklizenzverzeichnis	153
	Anhang	154