

Inhaltsübersicht

1. Impulse für eine Fehleruntersuchung im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion
2. Forschungsstand und Forschungsfragen
 - 2.1. Stand der Fehlerforschung in der Mensch-Computer-Interaktion
 - 2.2. Ausgangspunkt und Fragestellung der Untersuchung
3. Theoretische Grundlagen und praktische Aspekte der Fehlerforschung
 - 3.1. Überblick über die historische Entwicklung der Fehlerforschung
 - 3.2. Der handlungstheoretische Ansatz in der Fehlerforschung
 - 3.3. Fehlerforschung im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion
 - 3.4. Von der Notwendigkeit, Fehler zu machen
 - 3.5. Zusammenfassung
4. Methodologischer und methodischer Ansatz der Untersuchung
 - 4.1. Methodologische Vorüberlegungen
 - 4.2. Qualitative Sozialforschung
 - 4.3. Methoden der Fehlerforschung
 - 4.4. Gewinnung qualitativer und quantitativer Daten
 - 4.5. Methode der Inhaltsanalyse und der qualitative Inhaltsanalyse
 - 4.6. Zusammenfassung
5. Durchführung der Untersuchung
 - 5.1. Forschungsfeld: CNC-Einführungskurse
 - 5.2. Datenerhebung
 - 5.3. Datentransformation: Transkription von Tonbandaufnahmen
 - 5.4. Datenauswertung: Analyse von Wortprotokollen
 - 5.5. Zusammenfassung
6. Gütekriterien der Untersuchung
 - 6.1. Reliabilität
 - 6.2. Validität
 - 6.3. Zusammenfassung
7. Darstellung der Ergebnisse
 - 7.1. Fehlerhäufigkeiten
 - 7.2. Häufigkeiten der Kodierungen in den Kategorien
8. Diskussion der Ergebnisse
 - 8.1. Entdeckung von Fehlerhinweisen
 - 8.2. Suche von Fehlern
 - 8.3. Entdeckung von Fehlern
 - 8.4. Erklärung von Fehlern
 - 8.5. Behebung von Fehlern
9. Folgerungen für die simulative CNC-Ausbildung
 - 9.1. Mängel und Verbesserungsvorschläge
 - 9.2. Fehlertrainingsmodule und Fehlertrainingskonzept
10. Ansätze künftiger Untersuchungen
11. Zusammenfassung

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorwort.....	3
Inhaltsübersicht.....	5
1. Impulse für eine Fehleruntersuchung im Bereich der Mensch- Computer-Interaktion	13
2. Forschungsstand und Forschungsfragen	17
2.1. Stand der Fehlerforschung im Bereich der Mensch-Computer- Interaktion.....	17
2.2. Ausgangspunkt und Fragestellung der Untersuchung	24
3. Theoretische Grundlagen und praktische Aspekte der Fehlerforschung	27
3.1. Überblick über die historische Entwicklung der Fehlerforschung.....	27
3.2. Der handlungstheoretische Ansatz in der Fehlerforschung	30
3.2.1. Theorie der Handlungsregulation	31
3.2.1.1. Handlungsregulationsmodell von Hacker.....	32
3.2.1.2. Handlungsregulationsmodell von Rasmussen	42
3.2.1.3. Kontrollprozesse	44
3.2.2. Kennzeichnung der untersuchten Tätigkeit	45
3.2.2.1. Einordnung in die Hierarchie der Tätigkeitselemente	45
3.2.2.2. Kennzeichnung der Zielbildung.....	47
3.3. Fehlerforschung im Bereich Mensch-Computer-Interaktion	47
3.3.1. Begriffsdefinitionen und -abgrenzungen	47
3.3.1.1. Fehlleistung und Fehlhandlung.....	49
3.3.1.2. Fehlhandlung und Handlungsfehler	49
3.3.1.3. Fehler und Ineffizienz.....	50
3.3.2. Das Mismatch-Konzept	51
3.3.3. Der Prozeß der Fehlerbewältigung.....	53
3.3.3.1. Fehlerentdeckung	54
3.3.3.2. Fehlererklärung.....	55

3.3.3.3. Fehlerbehebung	56
3.3.4. Fehlervermeidung und Fehlermanagement	56
3.4. Von der Notwendigkeit, Fehler zu machen	58
3.4.1. Arbeitspsychologische Argumente	58
3.4.2. Gestaltpsychologische Argumente	59
3.5. Zusammenfassung.....	59
4. Methodologischer und methodischer Ansatz der Untersuchung	61
4.1. Methodologische Vorüberlegungen	61
4.2. Qualitative Sozialforschung	64
4.3. Methoden der Fehlerforschung.....	66
4.3.1. Methodische Zugänge zu Fehlern.....	66
4.3.2. Fehlertaxonomien und Fehlerklassifikationsschemata.....	66
4.3.3. Probleme der Ermittlung von Kognitionen.....	68
4.4. Gewinnung qualitativer und quantitativer Daten	69
4.4.1. Fragebogenerhebung.....	70
4.4.2. Personale Beobachtung und Videobeobachtung	70
4.4.3. Logfilerecording.....	71
4.4.4. Qualitative Interviews	72
4.4.4.1. Methodische Aspekte	72
4.4.4.2. Arten qualitativer Interviews	73
4.4.4.3. Ziele qualitativer Interviews	74
4.4.4.4. Probleme der Erhebung verbaler Daten	75
4.5. Methode der Inhaltsanalyse und der qualitativen Inhaltsanalyse	76
4.5.1. Qualitative Inhaltsanalyse	76
4.5.2. Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse	78
4.6. Zusammenfassung.....	81
5. Durchführung der Untersuchung	83

5.1. Forschungsfeld: CNC-Einführungskurse	83
5.1.1. Organisation, Ausstattung und Durchführung	83
5.1.2. Anfangs-, Zwischen- und Abschlußtest	87
5.2. Datenerhebung	87
5.2.1. Versuchspersonen	88
5.2.2. Eingangfragebogen	89
5.2.3. Tastendruckprotokolle der Anfangs-, Zwischen- und Abschlußtests	89
5.2.4. Beobachtung der Abschlußtests	89
5.2.5. Qualitative Interviews mit den Kursteilnehmern	90
5.3. Datentransformation: Transkription von Tonbandaufnahmen	91
5.4. Datenauswertung: Analyse von Wortprotokollen	92
5.4.1. Entwicklung eines Kategoriensystems zur Analyse der Fehleraussagen in den Wortprotokollen	93
5.4.2. Erstellung einer Analyseanweisung	95
5.4.3. Schulung von Kodierern	98
5.4.3.1. Voraussetzungen der Kodierer	98
5.4.3.2. Ablauf der Schulung	99
5.4.3.3. Übereinstimmung der Analysearbeit bei der Schulung	100
5.4.4. Durchführung der Analyse	101
5.4.4.1. Bestimmung und Kennzeichnung von Fehleraussagen	102
5.4.4.2. Streichung nicht zu kodierender Textstellen	103
5.4.4.3. Festlegung von Sinneinheiten	103
5.4.4.4. Kodierung der Sinneinheiten	104
5.5. Zusammenfassung	105
6. Gütekriterien der Untersuchung	107
6.1. Reliabilität	108
6.1.1. Definition und Verfahren	108
6.1.2. Durchführung der Reliabilitätsbestimmung	110
6.1.2.1. Bestimmung der Reliabilitätsstichprobe	111

6.1.2.2.	Übereinstimmung bei der Bestimmung von Fehleraussagesätzen	112
6.1.2.3.	Übereinstimmung bei der Streichung nicht zu kodierender Textstellen	117
6.1.2.4.	Übereinstimmung bei der Festlegung von Sinneinheiten	118
6.1.2.5.	Übereinstimmung bei der Zuordnung der Kategorien zu den Sinneinheiten.....	119
6.1.3.	Diskussion der Ergebnisse	122
6.2.	Validität	124
6.2.1.	Definition und Verfahren	125
6.2.2.	Äußere Validität	125
6.2.3.	Innere Validität	127
6.2.3.1.	Offenlegung der Datenerhebung	127
6.2.3.2.	Theoriegeleitetes und regelgeleitetes Vorgehen....	127
6.2.3.3.	Semantische Gültigkeit des Analyseinstrumentes..	128
6.2.3.4.	Empfindlichkeit des Analyseinstrumentes	128
6.2.3.5.	Richtigkeit der Bedeutungsrekonstruktion	129
6.3.	Zusammenfassung	131
7.	Darstellung der Ergebnisse.....	133
7.1.	Fehlerhäufigkeiten	134
7.2.	Häufigkeiten der Kodierungen in den Kategorien	135
7.2.1.	Entdeckung von Fehlerhinweisen (Hauptkategorie 2).....	137
7.2.2.	Suche von Fehlern (Hauptkategorie 3)	140
7.2.2.1.	Fehlersuche durch Routinekontrollen und bei begründetem Verdacht	140
7.2.2.2.	Fehlersuche im schriftlichen Programmwurf und im Anwenderprogramm.....	141
7.2.2.3.	Fehlersuche in den Untermenüs.....	141
7.2.3.	Entdeckung von Fehlern (Hauptkategorie 4).....	142
7.2.3.1.	Fehlerentdeckung bei Routinekontrollen und bei begründetem Verdacht	143
7.2.3.2.	Fehlerentdeckung im schriftlichen Programmwurf und im Anwenderprogramm.....	143
7.2.3.3.	Fehlerentdeckung in Untermenüs.....	144
7.2.4.	Erklärung von Fehlern (Hauptkategorie 5)	144
7.2.4.1.	Arten der Fehlerdefinitionen	145
7.2.4.2.	Ort der Fehlerdefinitionen.....	146

7.2.4.3. Fehlerursachen	147
7.2.5. Behebung von Fehlern (Hauptkategorie 6).....	148
7.2.5.1. Fehlerbehebung in nicht dialoggeführten Programmbereichen.....	148
7.2.5.2. Fehlerbehebung in dialoggeführten Programmbereichen.....	149
8. Diskussion der Ergebnisse	151
8.1. Entdeckung von Fehlerhinweisen (Hauptkategorie 2).....	151
8.2. Suche von Fehlern (Hauptkategorie 3)	156
8.2.1. Fehlersuche durch Routinekontrollen und bei begründetem Verdacht.....	156
8.2.2. Fehlersuche im schriftlichen Programmentwurf und im Anwenderprogramm.....	157
8.3. Entdeckung von Fehlern (Hauptkategorie 4).....	158
8.3.1. Fehlerentdeckung durch Routinekontrollen und bei begründetem Verdacht.....	158
8.3.2. Fehlerentdeckung im schriftlichen Programmentwurf und im Anwenderprogramm.....	159
8.3.3. Fehlerentdeckung in den Untermenüs.....	159
8.3.4. Vergleich Fehlersuche - Fehlerentdeckung	160
8.4. Erklärung von Fehlern (Hauptkategorie 5)	162
8.4.1. Fehlerdefinitionen und Fehlerursachen	163
8.4.2. Arten der Fehlerdefinitionen	164
8.4.3. Ort der Fehlerdefinitionen	165
8.4.4. Fehlerursachen	166
8.5. Behebung von Fehlern (Hauptkategorie 6)	168
8.5.1. Fehlerbehebung in nicht dialoggeführten Programmbereichen.....	169
8.5.2. Fehlerbehebung in dialoggeführten Programmbereichen.....	169
9. Folgerungen für die simulative CNC-Ausbildung	175
9.1. Mängel und Verbesserungsvorschläge	175

9.1.1. Qualifikation der Teilnehmer	175
9.1.2. Software	179
9.1.3. Hardware	183
9.2. Fehlertrainingsmodule und Fehlertrainingskonzept.....	185
9.2.1. Vorschläge für Fehlertrainingsmodule.....	186
9.2.2. Prinzipien für ein Fehlertrainingskonzept.....	188
10. Ansätze künftiger Untersuchungen	191
11. Zusammenfassung.....	195
Literaturverzeichnis.....	199
Darstellungsverzeichnis	209
Tabellenverzeichnis	211
Anhangverzeichnis.....	213