

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Ausbildungsziel und Forschungsinhalte des Forschungs- und Lehrgebiets Technisches Design	9
1.2 Integration der Interfacegestalt in den Produktentwicklungsprozess	11
1.3 Alleinstellungsmerkmal des TD bzw. TID und Einfluss verschiedener Fachdisziplinen	13
1.4 Historische Entwicklung des Interface im Kontext zur Funktions- und Tragwerkgestalt.	16
1.4.1 Historische Entwicklung von Anzeigern	16
1.4.2 Historische Entwicklung von Stellteilen und Anzeigern	19
1.4.3 Interfacegestaltung heute und ihre Leitbilder	20
1.4.4 Fahrzeugcockpitentwicklung	21
Literatur.	25
2 Grundlagen und Definitionen	27
2.1 Konsum- versus Investitionsgüter	27
2.2 Die Produktgestalt und ihre Interfacegestalt	29
2.2.1 Die Interfacegestalt im Kontext eines Produkts, Produktprogramms oder Produktsystems	31
2.2.2 Technisches Interface Design und die Definition der Interfacegestalt.	32
2.3 Formal ästhetische Betrachtung der Interfacegestalt	40
2.4 Der Entwicklungs- und Designprozess unter besonderer Berücksichtigung des Interfacedesigns.	42
2.4.1 Ablauf des analogen Designprozesses	43
2.4.2 Ablauf des digitalen Designprozesses	43
2.4.3 Vor- und Nachteile des analogen und digitalen Designprozesses	44
2.4.4 Fazit des analogen und digitalen Designprozesses	45
2.4.5 Interface- und Maschinenstyleguide als Ergebnis eines integrierten Designprozesses.	46
2.5 Informationsbegriff und -modelle	47
2.5.1 Definition des Informationsbegriffes	47

2.5.2	Informationsmodelle	49
2.5.3	Integration der Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestalt in das Energie-Stoff-Informations-Modell.	52
2.5.4	Informationsgehalt von Anzeigern.	53
2.5.5	Informationsinhalt von Anzeigern	55
2.5.6	Informationsmenge	56
2.5.7	Informationsablauf des Bedienvorgangs	56
2.6	Das Basisschema der Mensch-Maschine-Interaktion	57
2.6.1	Menschliche Informationsverarbeitung	58
2.6.2	Leistungsvermögen der menschlichen Wahrnehmung.	58
2.6.3	Mensch-Maschine-Kategorien.	59
2.6.4	Automatisierungsgrad der Mensch-Maschine-Schnittstelle	59
2.6.5	Multimodalität	63
2.6.6	Multitasking	64
2.6.7	Wahrnehmungsinhalte – visuell.	65
2.6.8	Wahrnehmungsinhalte – akustisch.	66
2.6.9	Wahrnehmungsinhalte – haptisch	66
2.6.10	Erkennungsinhalte und Kognition	66
2.6.11	Betätigung und Benutzung (Verhalten)	69
2.6.12	Intuition und Bedienung – intuitive Bedienung.	69
2.7	Zentripetale im Unterschied zur zentrifugalen Vorgehensweise	70
2.7.1	Zentrifugale Konzeption der Interfacegestalt.	71
2.7.2	Zentripetale Konzeption der Interfacegestalt.	71
2.8	Allgemeines Entwicklungsschema der Interfacegestaltung mit Mensch-Maschine-Kategorien.	73
2.8.1	Beschreibung der Interfacegestalt auf der Basis des Anzeiger-Stellteil-Wirkteil-Modells	73
2.8.2	Ideales Interface in Abhängigkeit vom Abstraktionsgrad	77
2.9	Usability-Evaluation im Sinne der Gebrauchstauglichkeit	80
2.9.1	Alternative Ziele der Usability-Bewertung	80
2.9.2	Fest-, Bereichs-, Wunschanforderungen und Gewichtung.	81
2.9.3	Berechnung des Usability-Faktors.	83
2.9.4	Usability-Faktor für eine elektrische Sitzverstellung.	84
	Literatur.	85
3	Makroergonomie in der Planungs- und Konzeptphase.	89
3.1	Planungsphase	90
3.1.1	Demografische und geografische Merkmale des Benutzers	92
3.1.2	Psychografische Merkmale des Benutzers.	93
3.1.3	Gestalterischer Freiheitsgrad des Leitbeispiels Panel Cutter.	94
3.2	Workflow und Produktionsprozess	94
3.3	Bedienszenarien (Use Cases).	96

3.3.1	Gewichtung der Bedienszenarien – eine bionische Betrachtung	99
3.4	Ergonomische Grundlagen der Makroergonomie	100
3.4.1	Leitmaß: Körpergröße	100
3.4.2	Räumliches Ergonomie- und Höhenraster	105
3.4.3	Greifraum und Sichtbereich	106
3.4.4	Primärer, sekundärer und tertiärer Bereich	109
3.4.5	Gesichtsfeld/Detailgrößen	113
3.4.6	Entdeckungs- und Überwachungsaufgabe	114
3.4.7	Primär- und Sekundäraufgaben im Fahrzeug	114
3.4.8	Primäre, Sekundäre und Tertiäre Interfacegestalt	115
3.5	Aufbau der Interfacegestalt	116
3.5.1	Reale und virtuelle Menügestaltung	119
3.6	Funktionale/formale Qualität und Ordnung des Aufbaus	121
3.7	Usability-Faktor in der Makroergonomie	121
	Literatur	124
4	Mikroergonomie in der Konzept- und Entwurfsphase	125
4.1	Gebrauchsanalyse in der Mikroergonomie	126
4.1.1	Gebrauchsanalyse am Beispiel des Panel Cutters	129
4.1.2	Beispielhafte Bedienszenarien verschiedener Produktkategorien	130
4.2	Konzeption von Anzeigern	132
4.2.1	Prinzipien von Anzeigern	134
4.2.2	Aufbau und Formen von Anzeigern	136
4.2.3	Informationsinhalt eines Anzeigers	140
4.2.4	Variation der Anzeigergestalt durch unterschiedlichen Informationsinhalt	140
4.2.5	Kombination von zwei Anzeigen in einem Anzeiger	142
4.2.6	Kontrast bei optischen Anzeigern	143
4.2.7	Anzeigergestalt am Beispiel des Panel Cutters	144
4.3	Konzeption von Stellteilen	145
4.3.1	Entwicklungsschritte des Stellteils	148
4.3.2	Stellteilvarianten bzgl. der Greif- und Bewegungsarten	148
4.3.3	Der Begriff „Stellteil als Anzeiger“	151
4.3.4	SmartSwitches	153
4.3.5	Taster und Schalter	153
4.3.6	Hardkey und Softkey	153
4.3.7	Adaptiv Variable Stellteile AVS	154
4.3.8	Vom realen zum virtuellen Stellteil	155
4.3.9	Anthropomorphe Gegengestalt	156
4.3.10	Stellteilevolution am Beispiel des Panel Cutters	158
4.4	Anordnung von Stellteilen und Anzeigern	160
4.4.1	Anordnungsprinzipien von Interfacemodulen und -elementen	160

4.4.2	Die Gestaltprinzipien	162
4.5	Benutzergerechte Touchscreen Gestaltung	164
4.5.1	Unterschied zwischen realen und virtuellen Interfaceelementen.	166
4.5.2	Touchscreentechnologien.	166
4.5.3	Touchscreen Gestaltung.	168
4.5.4	Touchscreen mit haptischer Rückmeldung	170
4.6	Bewertungskriterien der Interfacegestalt.	170
4.6.1	Räumliche Nähe.	170
4.6.2	Verhaltensstereotypen und Standardisierungen	172
4.6.3	Die X-Kompatibilitäten	173
4.6.4	Die X-Kompatibilitäten am Leitbeispiel Panel Cutter.	181
4.6.5	Konsistenzfaktor	183
4.6.6	Dialogeigenschaften.	184
4.6.7	Joy-of-Use	186
4.6.8	Universal facial expressions.	187
4.7	Morphologischer Kasten für neue Interfacegestalten	187
4.8	Formgebung in der Konzeptphase	188
4.8.1	Funktionale/formale Qualität und Ordnung der Formgebung	188
4.9	Bewertung der Mikroergonomie	192
4.9.1	Bewegungskompatibilität von Stellteilen	192
4.9.2	Bewertung auf der Basis von Lernkurven	193
4.9.3	Bewertung auf der Basis der Fehlerquote	194
4.10	Usability-Faktor in der Konzept – und Entwurfsphase der Mikroergonomie	194
	Literatur.	196
5	Mikroergonomie in der Ausarbeitungsphase	199
5.1	Farbgebung in der Ausarbeitungsphase	200
5.1.1	Definition der Farbe	200
5.1.2	Farb-Farb-Relationen	202
5.1.3	Simultankontrast	203
5.1.4	Hell-Dunkel-Kontrast.	204
5.1.5	Flimmerkontrast.	204
5.1.6	Stroop-Effekt	204
5.1.7	Farbwirkungen	205
5.1.8	Sicherheitsfarben	206
5.1.9	Farbsysteme	208
5.1.10	Funktionale/formale Qualität und Ordnung der Farbgebung.	208
5.1.11	Farbdesign für die Anzeiger eines Elektrowerkzeuges	210
5.2	Oberflächendesign auf Stellteilen	211
5.2.1	Benutzungsgerechte Oberflächengestaltung	211

5.2.2 Funktionale/formale Qualität und Ordnung der Oberflächengestaltung	213
5.3 Produktgrafik auf Stellteilen und Anzeigern	214
5.3.1 Piktogrammgestaltung	214
5.3.2 Gestaltung eines Piktogramms für ein Elektrowerkzeug.	217
5.3.3 Lesbarkeit der Ziffernformen.	217
5.3.4 Funktionale/formale Qualität und Ordnung der Produktgrafik	220
5.4 Usability-Faktor in der Ausarbeitungsphase der Mikroergonomie.	221
5.5 Ganzheitliches Bewertungsschema einer Interfacegestalt im Kontext der Produktgestalt	223
Literatur.	226
6 Workflowanalyse als Querschnittsfunktion	229
6.1 Darstellung der Methodik	230
6.2 Ziel der Workflowanalyse	230
6.3 Integration von Makro- und Mikroergonomie.	231
6.4 Bewertung des Workflows	232
6.5 Anwendungsbeispiel bzgl. des Workflows	233
6.6 Die zukünftige Bedeutung des Workflowdiagramms	236
Literatur.	236
7 Beispiele aus der Praxis (Best Practice)	237
7.1 Nutzerzentrierte Optimierung eines handgeführten Elektrowerkzeuges	237
7.2 Touchscreenbasierte Interfacegestaltung für eine Kombifalzmaschine	239
7.3 Entwicklung eines Manipulatorgriffs für die minimal invasive Medizin	240
7.4 Interfacedesign als Basis für ein neues Corporate-Design eines Anlagesystems für die Druckweiterverarbeitung.	241
7.5 Joystickentwicklung für eine intuitive Bedienung einer Feldspritze	243
7.6 Nutzerzentrierte Optimierung einer Reinstwasseraufbereitungsanlage auf der Basis des Energie-Stoff-Informations-Modells	244
7.7 Facelift der VTSH-Steuerung mit GUI unter besonderer Berücksichtigung der Herstellerkennzeichnung	246
7.8 Fazit	247
7.9 Ausblick.	248
Literatur.	251
Stichwortverzeichnis	253