

Technisches Design

Wintersemester

Prof. Dr.-Ing. T. Maier

Dr.-Ing. M. Schmid

Forschungs- und Lehrgebiet Technisches Design



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 1

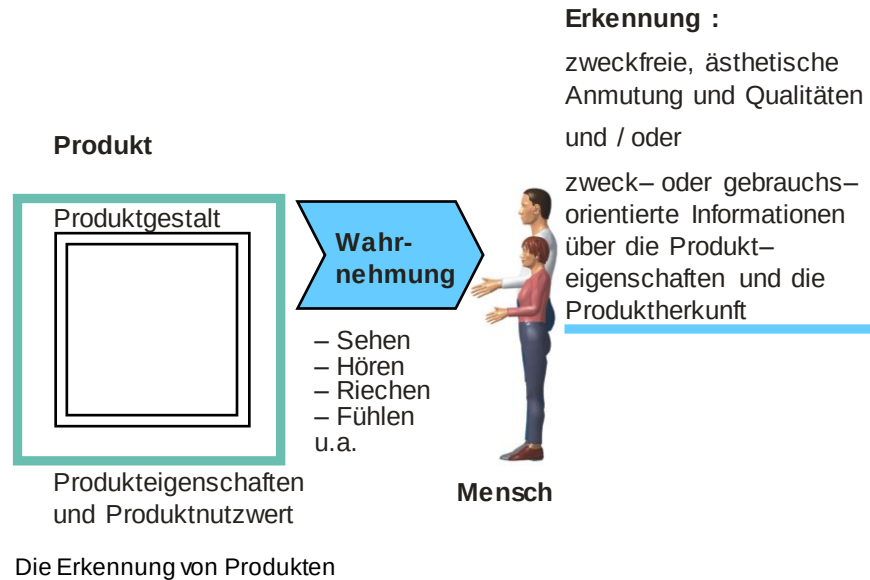
2.4 Die Erkennung von Produkten



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 2

2.4 Die Erkennung von Produkten



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 3

2.4 Die Erkennung von Produkten

Sichtbarkeit:	vollständig oder teilweise
Produkteigenschaften:	Zweck Bedienung Prinzip und Leistung Material und Fertigung Preis und Kosten Zeit
Produktherkunft:	Hersteller Händler oder Marke Verwender

Allg. Kategorien der Sichtbarkeit und Erkennbarkeit eines Produktes (1)



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 4

2.4 Die Erkennung von Produkten

Anmutung:

aus der Art der
Gestaltelemente
aus der Anzahl der
Gestaltelemente
aus der Art der
Gestaltordnungen
aus der Anzahl der
Gestaltordnungen

Formale Qualitäten:

aus der Art der
Gestaltelemente
aus der Anzahl der
Gestaltelemente
aus der Art der
Gestaltordnung
aus der Anzahl der
Gestaltordnung

Allg. Kategorien der Sichtbarkeit und Erkennbarkeit eines Produktes (2)



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 5

2.4 Die Erkennung von Produkten

Zweck-Erkennung:

Schlag-
bohrmaschine
SBE 750



Bohrschrauber
USE 8



Bedienungs-Erkennung:

Zweihandbedienung
SBE 750



Einhandbedienung
BE 250



Beispiele für die Erkennungsinhalte von Produktgestalten (1)

Quelle: Metabo



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 6

2.4

Die Erkennung von Produkten

Prinzip- und Leistungs-Erkennung:

Elektrische 2-Gang-Maschine
Leistungsangabe:
660W

Fertigungs-Erkennung:

Topfbauart
Axial montiert
SB 660

Preis-Erkennung:

Elektronisch
Teueres Gerät
SBE 750

Elektronische 2-Gang-Maschine
Leistungsangabe:
600W

Schalenbauart
SBE 600 R+L

Normalausführung
Billigerät
BE 560

Beispiele für die Erkennungsinhalte von Produktgestalten (2)

Quelle: Metabo



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 7

2.4

Die Erkennung von Produkten

Zeit-Erkennung:

Ausführung ab 2001
SBE 750

Vorgängermaschine
ab 1990
BE 622 S R+L

Hersteller-Erkennung:

METABO
SBE 750

BOSCH
GSB 22-2 RE

Beispiele für die Erkennungsinhalte von Produktgestalten (3)

Quelle: Metabo, Bosch



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 8

2.4

Die Erkennung von Produkten

Vertreiber- und Marken-Erkennung:

METABO



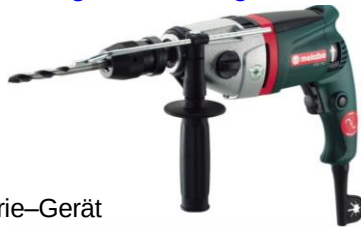
„OEM-Gerät“



Quelle: Zweygart

Verwendungs-Erkennung:

Industrie-Gerät



Heimwerker-Gerät
SBE 600 R+L



Beispiele für die Erkennungsinhalte von Produktgestalten (4)

Quelle: Metabo



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 9

2.4

Die Erkennung von Produkten

Zweck-Erkennung:



Reise-Bus (Europa)



Luxus-Bus (Saudi-Arabien)



Linienbus (Europa)



Flughafenbus (international)

Beispiele für die Erkennung von Produkt-Eigenschaften (1)

Quelle: Neoplan



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 10

2.4

Die Erkennung von Produkten

Prinzip- und Leistungs-Erkennung:



Quelle: bahnbilder.de



Quelle: baingenieur24.de



Quelle: Vossloh



Quelle: Wikipedia

Diesel-hydraulische
Rangierlokomotiven

Elektrische
Hochgeschwindigkeitszüge

Beispiele für die Erkennung von Produkt-Eigenschaften (2)



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 11

2.4

Die Erkennung von Produkten

Material- und Fertigungs-Erkennung:



Linienbus (USA)
(Rohr-Tragwerk mit vernieteten
Blechverkleidungen und Scheiben
in Gummiprofil eingesetzt)



Linienbus (Europa)
(Rohr-Tragwerk mit verklebten
Alu-Verkleidungen und Scheiben)

Beispiele für die Erkennung von Produkt-Eigenschaften (3)

Quelle: Neoplan



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 12

2.4 Die Erkennung von Produkten

Preis- und Kosten-Erkennung:



Reisebus (Afrika)



Reisebus (Europa)

Beispiele für die Erkennung von Produkt-Eigenschaften (4)

Quelle: Neoplan



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 13

2.4 Die Erkennung von Produkten

Zeit-Erkennung von Bussen:



(ca. 1980)



Skyliner (2003)



Golden Nugget (ca. 1980)



Starliner (2005)

Beispiele für die Erkennung von Produkt-Eigenschaften (5)

Quelle: Neoplan



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 14

2.4

Die Erkennung von Produkten

Hersteller-Erkennung:



Neoplan–Starliner



Daimler–Setra–TopClass



Bova–Magiq

Beispiele für die Erkennung der Produkt–Herkunft (1)

Quelle: Neoplan, DC, Bova



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 18

2.4

Die Erkennung von Produkten

Hersteller-/ Verwender-Erkennung:



Neoplan–Starliner



„Pivotti–VIP–Service–
Berlin“–Starliner



„VfL Bochum“–Starliner

Beispiele für die Erkennung der Produkt–Herkunft (3)



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 20

Erkennung von Anmutungsqualitäten:

Unter Anmutungsqualitäten werden Erkennungsinhalte verstanden, die in assoziativen und ungenauen Bezeichnungen über die jeweilige Produktgestalt geäußert werden.

Beispiel:

- warm oder kalt
 - barock oder spartanisch
 - knackig oder lasch
 - fließend oder gebrochen
 - weich oder hart
 - ruhig oder unruhig
- u.v.a.m

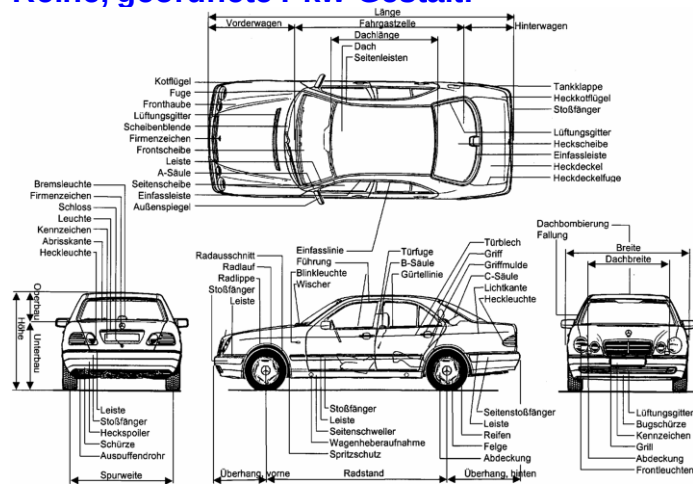
Erkennung von formalen Gestaltqualitäten:

In dieser Gruppe an Erkennungsinhalten werden diejenige Bezeichnungen zusammengefasst, die sich aus der zweckfreien, ästhetischen Erkennung ergeben.

Beispiel:

- rein oder unrein
 - geordnet oder ungeordnet
- u.v.a.m

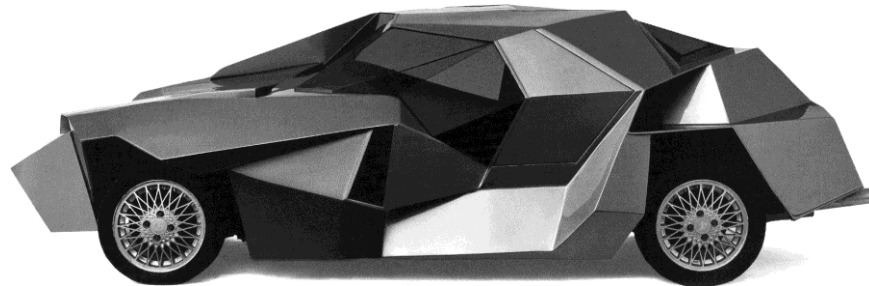
Reine, geordnete Pkw-Gestalt:



Beispiel für formale Qualität (1)

Quelle: Diss Balzer

Unreine, ungeordnete Pkw-Gestalt:



Beispiel für formale Qualität (2)

Quelle: Diss Balzer

Bedeutungsprofil:

ist eine **einstellungsorientierte Kombination und Rangfolge von positiven und negativen Erkennungsinhalten** einer Gestalt.

Das Bedeutungsprofil präzisiert damit **einstellungstypische Designs** durch die Betonung kennzeichnender Erkennungsinhalte.

Beispiel:

Leistungs(–typ)orientiertes Design, gekennzeichnet durch Kraft, Stärke, Geschwindigkeit, Stabilität u.a.



Mehrspindeldrehmaschine INDEX G 200

Quelle: INDEX

2.4 Die Erkennung von Produkten

	3	2	1	0	1	2	3	
1 Arbeitsraum nicht einsehbar								Arbeitsraum einsehbar
2 Bedienelemente auffällig								Bedienelemente nicht auffällig
3 minimale Bediener-schutz								optimaler Bediener-schutz
4 Drehautomat								manuelle Drehmaschine
5 Schrägbettmaschine								Flachbettmaschine
6 langsamer Drehautomat								schneller Drehautomat
7 ungenauer Drehautomat								hochgenauer Drehautomat
8 steife Konstruktion								weiche Konstruktion
9 zuverlässiger Drehautomat								unzuverlässiger Drehautomat
10 billiger Drehautomat								hochwertiger Drehautomat
11 hohe Dichtheit								geringe Dichtheit
12 Profigerät								Laiengerät
13 Sondermaschine								Serienmaschine
deutlich erkennbar								deutlich erkennbar
erkennbar								erkennbar
undeutlich erkennbar								undeutlich erkennbar
unkenntlich								unkenntlich

Bedeutungsprofil der neuen INDEX G200 (1)

Quelle: INDEX



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 27

2.4 Die Erkennung von Produkten

	3	2	1	0	1	2	3	
14 wartungsfreundliche Maschine								wartungsunfreundliche Maschine
15 Drehautomat aus einem trendorientierten Unternehmen								Drehautomat aus einem Unternehmen konservativen Zuschnitts
16 neues Produkt								altes Produkt
17 INDEX – Produkt								anonymes Produkt
18 High – Tech Produkt								Low – Tech Produkt
19 Kurzzeitprodukt								Langzeitprodukt
20 statisch								dynamisch
21 ruhig								unruhig
22 leicht								schwer
23 stabil								labil
24 eiskalt								freundlich
25 ruhige Gestalt								unruhige Gestalt
26 unreine Gestalt								reine Gestalt

Bedeutungsprofil der neuen INDEX G200 (2)

Quelle: INDEX

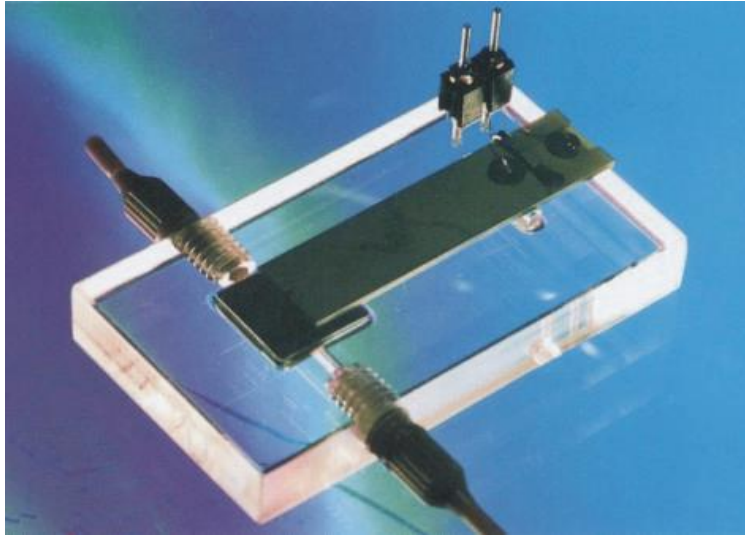


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 28

2.4

Die Erkennung von Produkten



Prototyp einer Mikromembranpumpe

Quelle: StA Ruddy

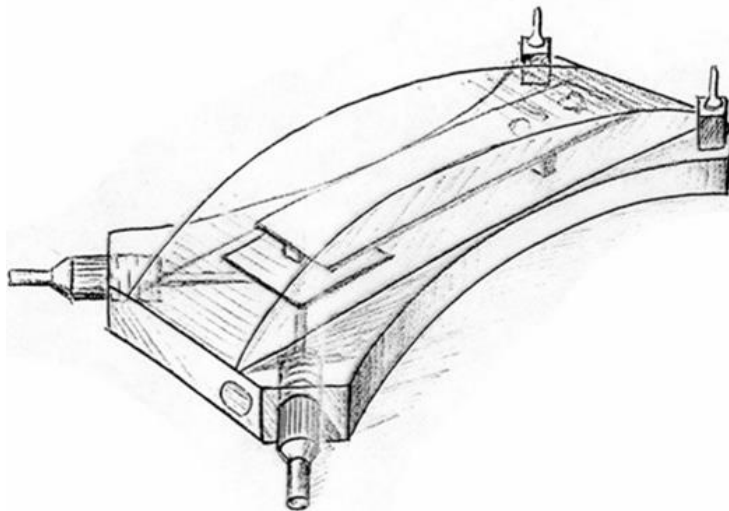


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 29

2.4

Die Erkennung von Produkten



Designverbesserung einer Mikromembranpumpe

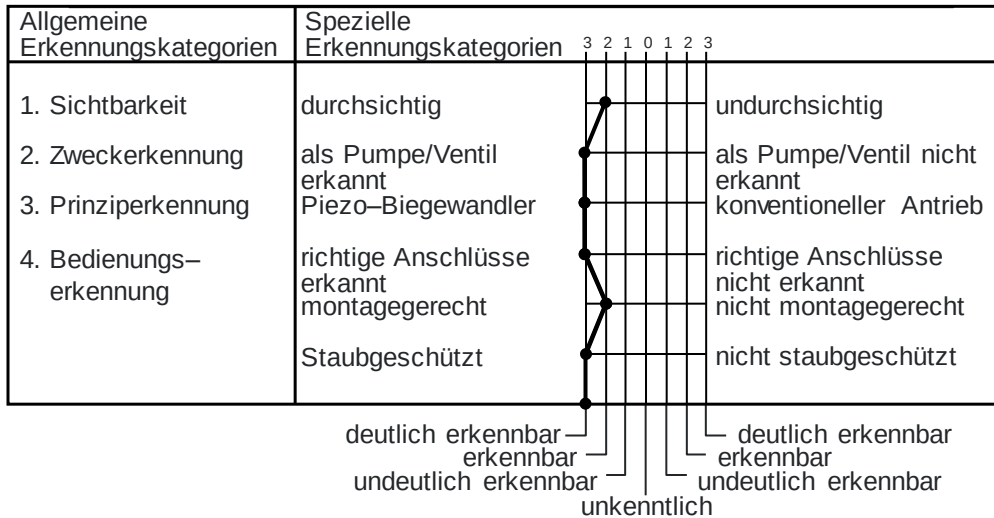
Quelle: StA Ruddy



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 30

2.4 Die Erkennung von Produkten



Bedeutungsprofil Mikromembranpumpe (1)

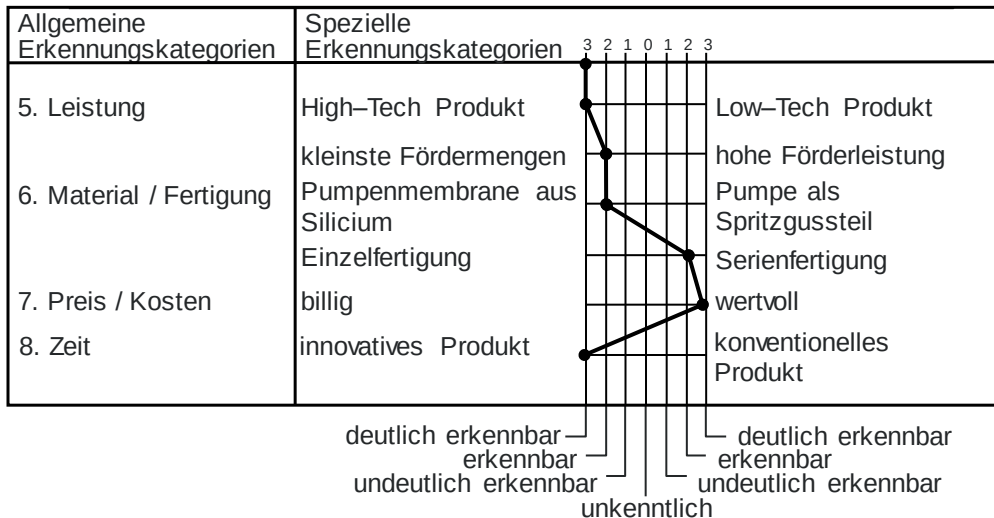
Quelle: StA Ruddy



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 31

2.4 Die Erkennung von Produkten



Bedeutungsprofil Mikromembranpumpe (2)

Quelle: StA Ruddy



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 32

2.4 Die Erkennung von Produkten

		Prestigetyp	Neuheitstyp	Ästhetiktyp	Sicherheitstyp	Leistungstyp
Produkt-Eigenschaften	Preis / Kosten	luxuriös / kostspielig	gehobene Preisklasse	wertvoll		(preiswürdig)
	Zeit		zukunfts-orientiert		zeitgemäß	modern / futuristisch
Produkt-Herkunft	Hersteller	besonderer Hersteller			bekannter Hersteller	(anonym)
	Händler / Marke	besondere Marke			bekannte Marke	
	Verwender			jugendlich		

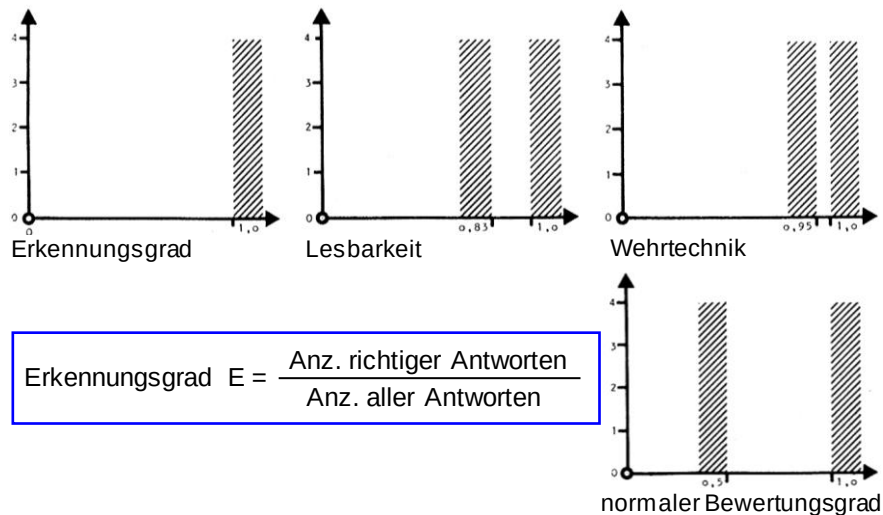
Beispiele für einstellungstypische Erwartungen und Erkennungsinhalte (2)



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 37

2.4 Die Erkennung von Produkten



Beispiele für unterschiedliche Bewertungsbereiche des Erkennungsgrades



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 38

„Schönheit“:

einer Produktgestalt ist:

- zweckfrei die Erkennbarkeit positiver Anmutungen und formaler Qualitäten
- zweck– oder gebrauchsortorientiert die richtige Erkennbarkeit der Eigenschaften und der Herkunft eines Produktes.

Die „Schönheit“ einer Produktgestalt ist damit aber nur eine Komponente ihres Designs.

Abgrenzung:

- zweckfreie „Schönheit“ mit der Erkennung von Anmutungen (Emotionales Design)
- gebrauchsortorientierte „Schönheit“ mit der Erkennung eigenschafts– und herkunftsbezogener Informationen

in der Psychologie über unterschiedliche Gefühlsreaktionen auf Personen, Gegenstände und Ereignisse.

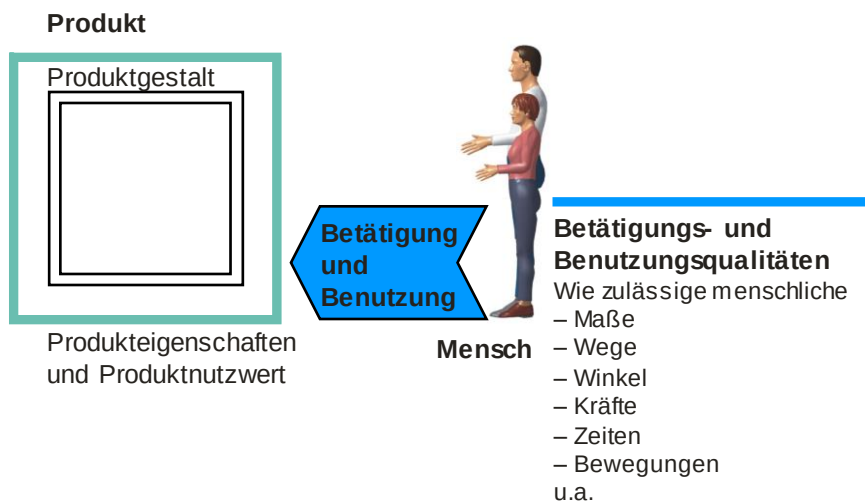
2.5 Das Verhalten des Menschen



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 41

2.5 Das Verhalten des Menschen



Die Betätigung und Benutzung von Produkten



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 42

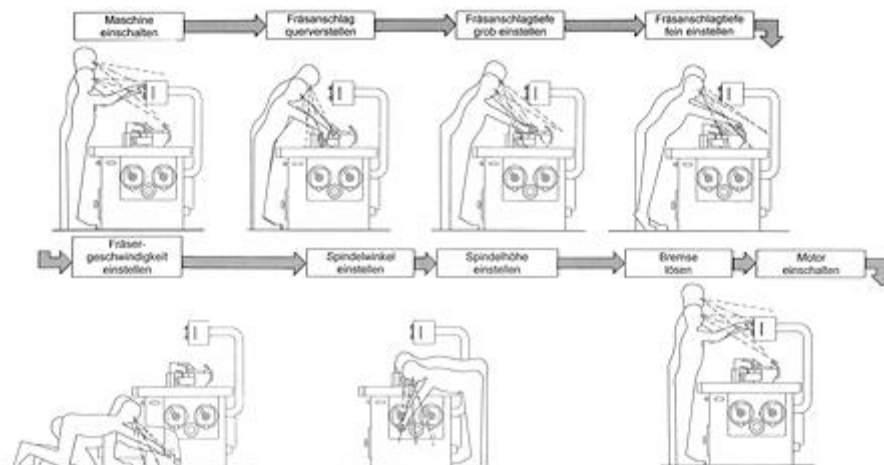
Betätigung und Benutzung:

werden gebildet aus **Bewegungen**,

- die aufgrund bestimmter Wahrnehmungsarten und Erkennungsinhalte
- von einer bestimmten Person
- in einer bestimmten Haltung
- in einer bestimmten Raumlage ausgeübt werden,

um **Kräfte**

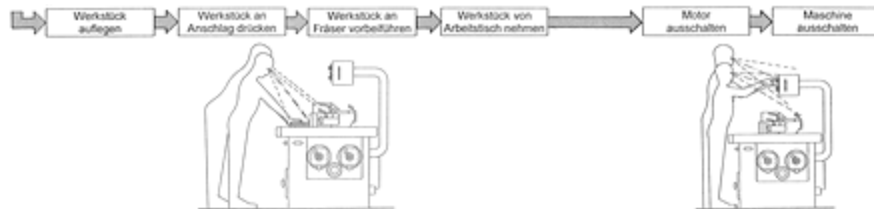
- mittels bestimmter Gliedmaßen oder Körperteile,
- in einer bestimmten Kopplungsart,
- und in einem bestimmten Ablauf
- auf ein oder mehrere Stellteile aufzubringen.



Beispiel für eine Betätigungs- und Benutzungsabfolge (1)

2.5

Das Verhalten des Menschen



Beispiel für eine Betätigungs- und Benutzungsabfolge (2)



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 45

2.5

Das Verhalten des Menschen

Einzelhandlung:

besteht aus der Bewegungsart und der Bewegungsdauer.

Handlungsablauf H:

besteht aus der Hintereinanderführung einzelner Einzelhandlungen:

$$H = h_0 \dots h_n = (Art_0, t_0) \dots (Art_n, t_n)$$

Gesamtdauer des Handlungsablaufes:

$$\sum_{i=0}^n t_i$$

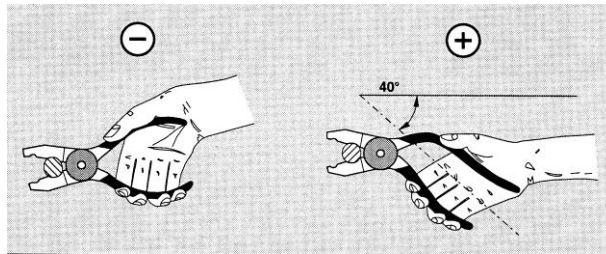


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

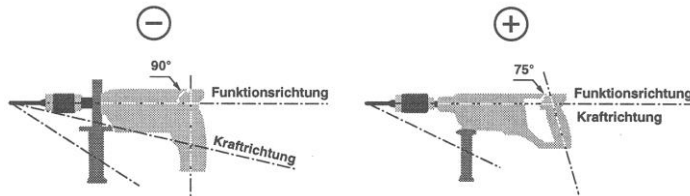
Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 46

2.5

Das Verhalten des Menschen



bei einer Kombizange



bei einer Bohrmaschine

Falsche und richtige Bewegungszuordnung

Quelle: Bullinger

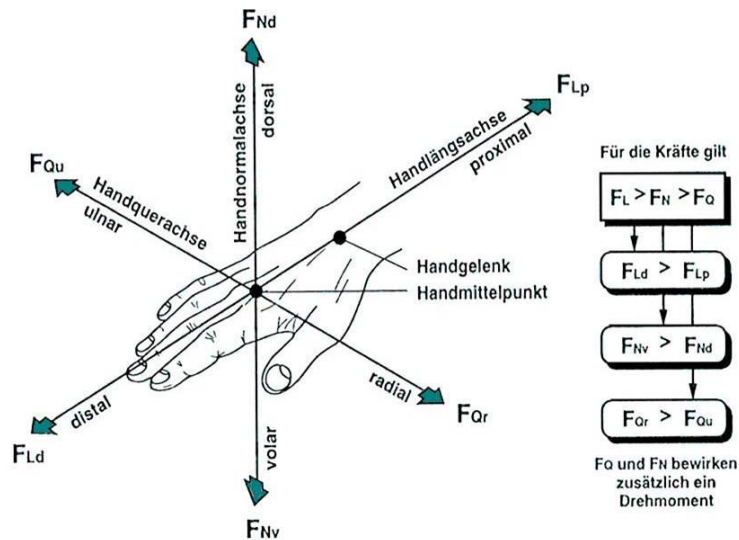


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 47

2.5

Das Verhalten des Menschen



Gesetzmäßigkeiten der über Handgelenk übertragbaren Kräfte

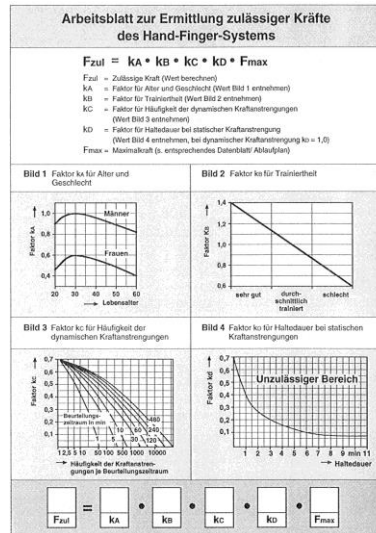
Quelle: Bullinger



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 50

2.5 Das Verhalten des Menschen



Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Kräfte des Hand-Finger-Systems (1) Quelle: Bullinger

2.5 Das Verhalten des Menschen

$$F_{zul} = k_A \cdot k_B \cdot k_C \cdot k_D \cdot F_{max}$$

F_{zul} = Zulässige Kraft

k_A = Faktor für Alter und Geschlecht

k_B = Faktor für Trainiertheit

k_C = Faktor für Häufigkeit der dynamischen Kraftanstregungen

k_D = Faktor für Haltedauer bei statischer Kraftanstregung
 (bei dynamischer Kraftanstregung $k_D = 1,0$)

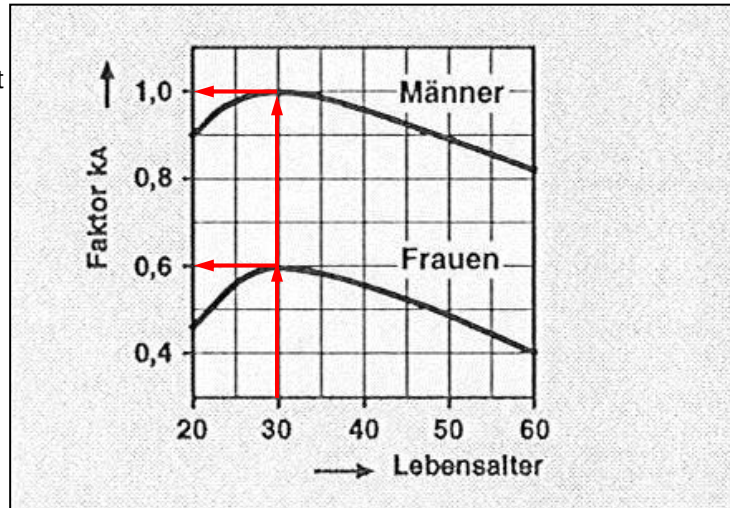
F_{max} = Maximalkraft (s. entsprechendes Datenblatt / Ablaufplan)

Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Kräfte des Hand-Finger-Systems (2) Quelle: Bullinger

2.5

Das Verhalten des Menschen

Faktor für
Alter und
Geschlecht
(k_A)



Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Kräfte des Hand-Finger-Systems (3) Quelle: Bullinger



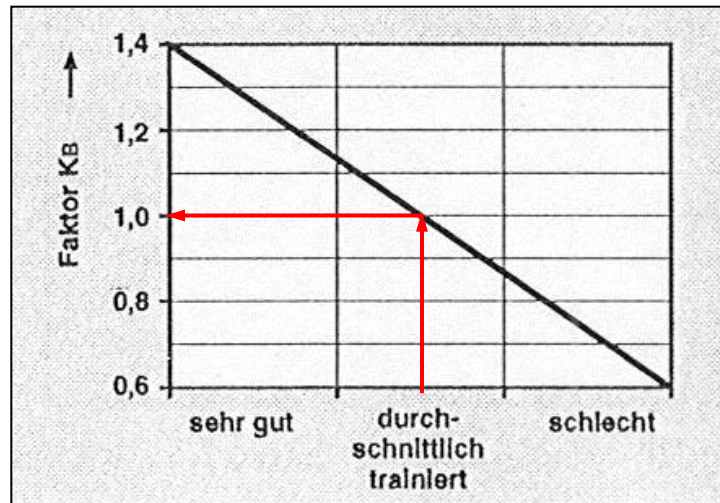
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 53

2.5

Das Verhalten des Menschen

Faktor für
Trainiertheit
(k_B)



Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Kräfte des Hand-Finger-Systems (4) Quelle: Bullinger



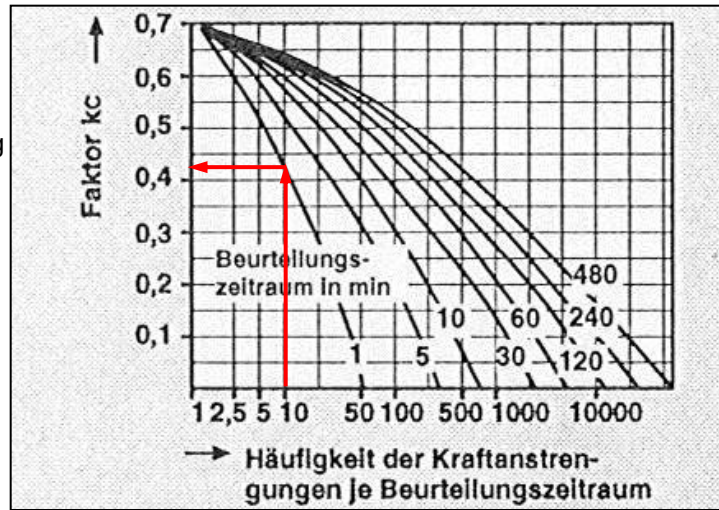
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 54

2.5

Das Verhalten des Menschen

Faktor für
Häufigkeit
der dynam.
Kraft-
Anstrengung
(k_c)



Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Kräfte des Hand-Finger-Systems (5) Quelle: Bullinger



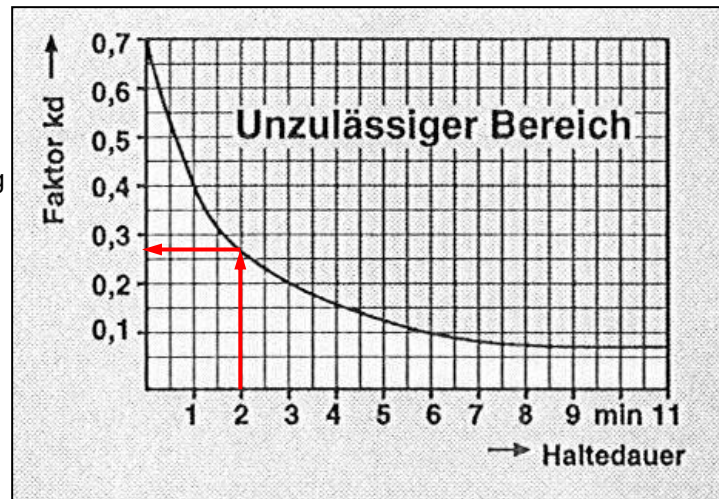
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 55

2.5

Das Verhalten des Menschen

Faktor für
Haltedauer
bei
statischer
Kraft-
Anstrengung
(k_D)



Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Kräfte des Hand-Finger-Systems (6) Quelle: Bullinger

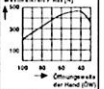


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 56

2.5 Das Verhalten des Menschen

Maximalkraft
($F_{\max}$)

Maximalkraft in N	Datenblatt mit Maximalkräften des Hand-Finger-Systems	Maximalkraft in N	Datenblatt mit Maximalkräften des Hand-Finger-Systems
90	 Daumen gegen Zeigefingerspitze	400	 Daumenballen-schalter
120	 Daumen gegen Zeigefingerseite	250	 Mehrfingerdruck-knopfschalter
410	 Faustschluß um einen Zylinder mit 40 mm Durchm.	60	 Einfingerdruck-knopf (Zeigefinger)
80	 Einfinger-druckknopf an Handschalter	120	 Mehrfingerdruck-leiste
100	 Daumenschalter, Zeigefinger gehalten	180	 Druckleiste durch Daumenballen betätigen
190	 Maximalkraft zwischen Daumen und vier Fingern	100	 Druckknopf durch Daumen betätigen
			
		Maximalkräfte beim Schließen von Zangengriffen	

Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Kräfte des Hand-Finger-Systems (7) Quelle: Bullinger

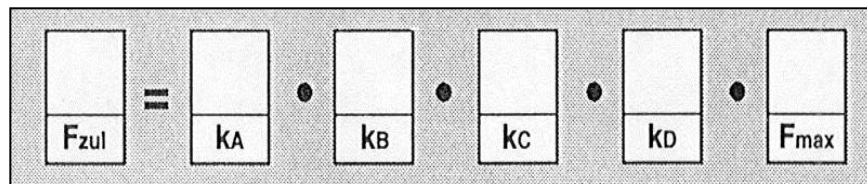


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 57

2.5 Das Verhalten des Menschen

Zulässige Kraft (berechnen)



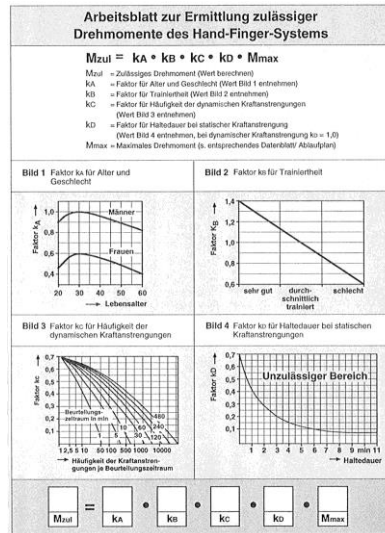
Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Kräfte des Hand-Finger-Systems (8) Quelle: Bullinger



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 58

2.5 Das Verhalten des Menschen



Quelle: Bullinger

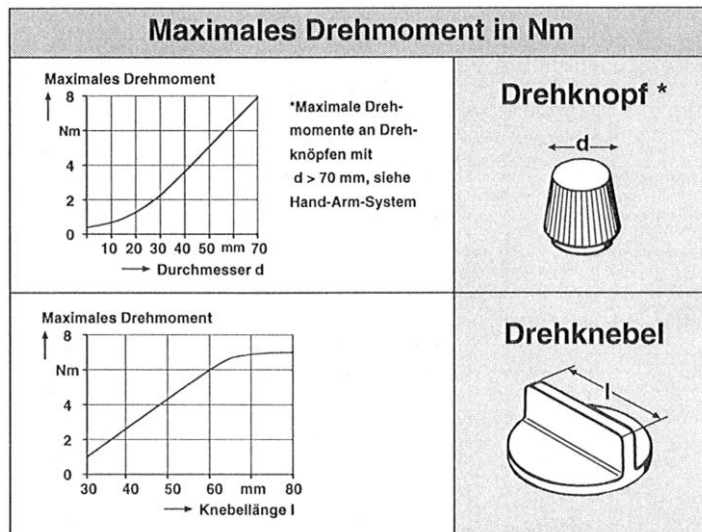
Arbeitsblatt zur Ermittlung zul. Drehmomente des Hand-Finger-Systems



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
 Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
 Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
 Dr.-Ing. M. Schmid
 Folie 59

2.5 Das Verhalten des Menschen



Datenblatt mit maximalen Drehmoment des Hand-Finger-Systems

Quelle: Bullinger



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
 Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
 Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
 Dr.-Ing. M. Schmid
 Folie 60

Bedienungsgestalt – Interface:

Die Gesamtheit der Gestaltelemente, insbesondere der Stellteile, an denen Betätigungs– und Benutzungshandlungen durchgeführt werden, bilden die **Bedienungsgestalt** oder das **Interface** eines Produktes.

 Interface -Design

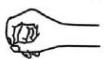
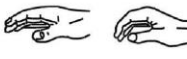
Bewegungsarten:

Die Betätigungs– und Benutzungsbewegungen des Menschen werden beschrieben durch **5 Bewegungsarten**:

- Drehen
- Drücken
- Schieben
- Schwenken
- Ziehen

2.5

Das Verhalten des Menschen

Kontakt - Griff	Zufassungs - Griff	Umfassungs - Griff
1 Finger 	2 Finger  Daumen gegenübergestellt  Daumen quergestellt	2 Finger 
Daumen 	3 Finger  gleichverteilt  Daumen gegen- übergestellt	3 Finger 
Hand 	5 Finger  gleichverteilt  Daumen gegen- übergestellt	4 Finger 
Handkamm 	Hand 	Hand 

Systematik der Greifarten

Quelle: Bullinger



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 63

2.5

Das Verhalten des Menschen

Arbeits- aufgabe Greifart- gruppe	großer Arbeits- widerstand	kleiner Zeit- bedarf	große Ge- nauigkeit
Kontaktgriff	●	●●●	●●
Zufassungsgriff	●●	●●	●●●
Umfassungsgriff	●●●	●	●●
Legende: ●●● zu bevorzugende Greifartgruppe			

Merkmale der Arbeitsaufgabe zur Auswahl der Greifartgruppen

Quelle: Bullinger

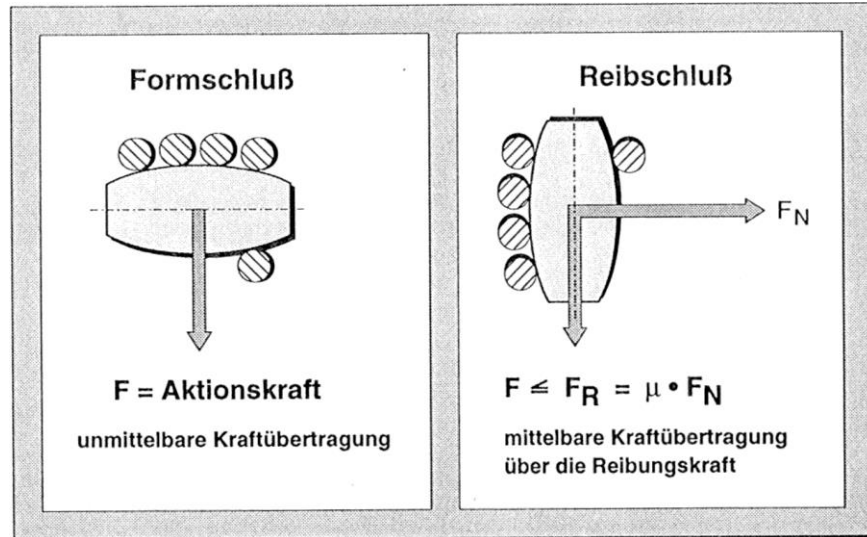


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 64

2.5

Das Verhalten des Menschen



Kraftanalyse und Kopplungsart bei Form – und Reibschluss

Quelle: Bullinger



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 65

2.5

Das Verhalten des Menschen

Festlegung der Kopplungsart in Abhängigkeit von den Anforderungen der Arbeitsaufgabe

Beurteilungskriterien \ Kopplungsart	Kopplungsart	
	Formschluß	Reibschluß
Kraftübertragung vornehmen	●●●	●●
Halten gegen Widerstand	●●●	●●
Genaueres Einstellen	●●	●●●
Schnelles Stellen	●	●●●
Tasten der Stellung	●●●	●
Kontinuierliches Stellen	●●	●●●
Legende: ●●● zu bevorzugen		

Festlegung der Kopplungsart

Quelle: Bullinger

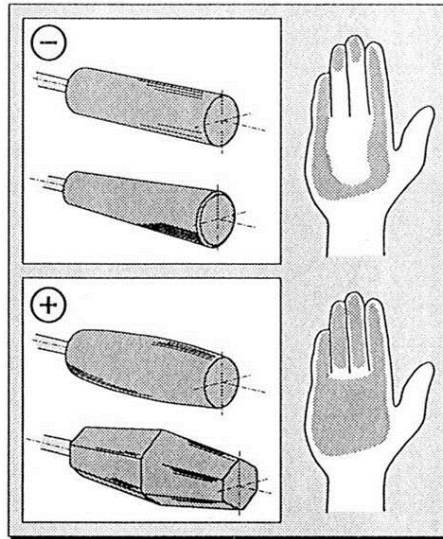


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 66

2.5

Das Verhalten des Menschen

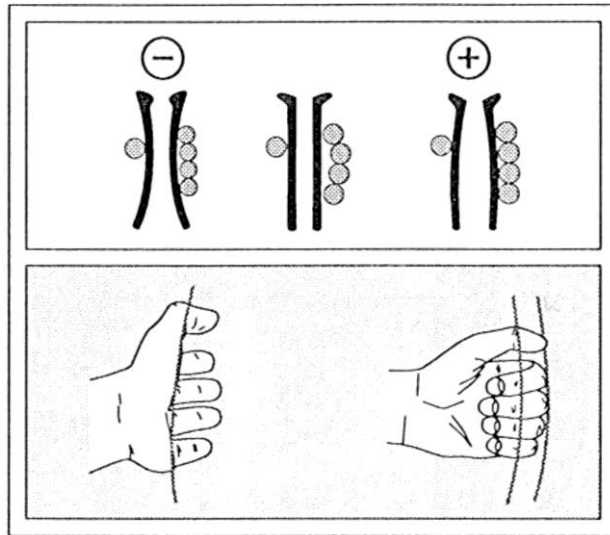


Formalternativen für Hand-Umfassungsgriff

Quelle: Bullinger

2.5

Das Verhalten des Menschen

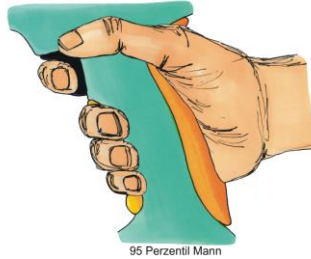


Griffschenkelform bei zweischenkigen Werkzeugen

Quelle: Bullinger

2.5

Das Verhalten des Menschen



Anthropomorphe Griffgestaltung

Quelle: StA Bela



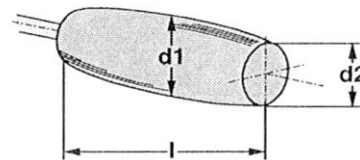
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 70

2.5

Das Verhalten des Menschen

Translation, Form-
und Reibschluss



	Länge l in mm	Durch- messer d1 in mm	Durch- messer d2 in mm
minimal	90	28	18
mittel	100	32	22
maximal	120	38	28

Abmessungshinweise für Hand-Umfassungsgriffe

Quelle: Bullinger

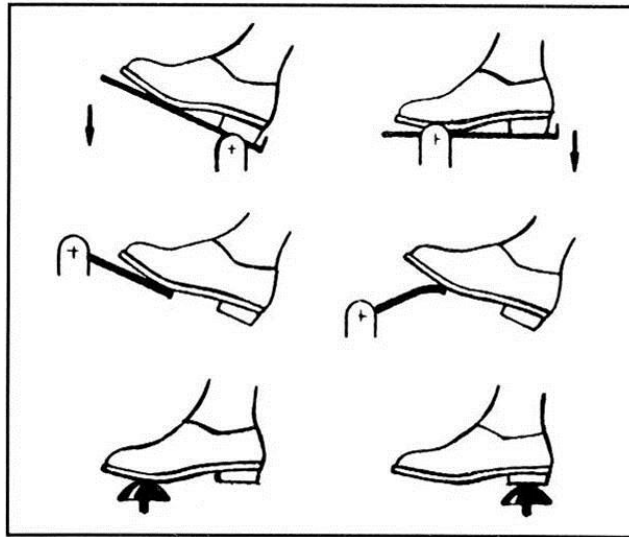


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 73

2.5

Das Verhalten des Menschen



Tretarten an Stellteilen

Quelle: Bullinger

2.5

Das Verhalten des Menschen

Belastung des Menschen:

Für die Belastung des Menschen durch das Betätigen und Benutzen eines Produktes gilt:

Statische Belastungen: (entspricht Anforderungen A_{SB}):

$$B_{\text{stat}} = f(\text{Kraft } F * \text{Dauer } T)$$

$$= \int_{t_a}^{t_e} F(t) T \, dt$$

2.5

Das Verhalten des Menschen

Schwere dynamische Belastungen:

(entspricht Anforderungen A_{SdB}):

$$\begin{aligned} B_{dyn} &= f(\text{Kraft } F * \text{Geschwindigkeit } V) \\ &= \int_{t_a}^{t_b} F(t) V(t) dt \end{aligned}$$

Einseitige dynamische Belastungen:

(entspricht Anforderungen A_{EdB}):

$$\begin{aligned} B_{e dyn} &= f(\text{Kraft } F * \text{Geschwindigkeit } V * \text{Häufigkeit } H) \\ &= \int_{t_a}^{t_b} F(t) V(t) H(t) dt \end{aligned}$$



2.6 Die Produktgestalt

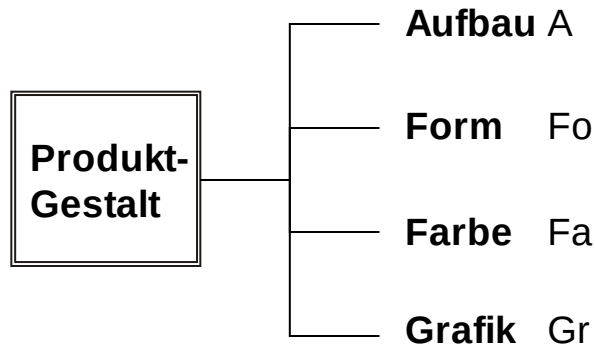


Die Produktgestalt

Unter einer **Produktgestalt** (Abkürzung „Gestalt“) wird im folgenden ein dreidimensionales und materiales Gebilde verstanden, das beschriftet, farbig, geformt und mit einem Aufbau versehen ist.

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt

Teilgestalten



Untergliederung der Gestalt in Teilgestalten

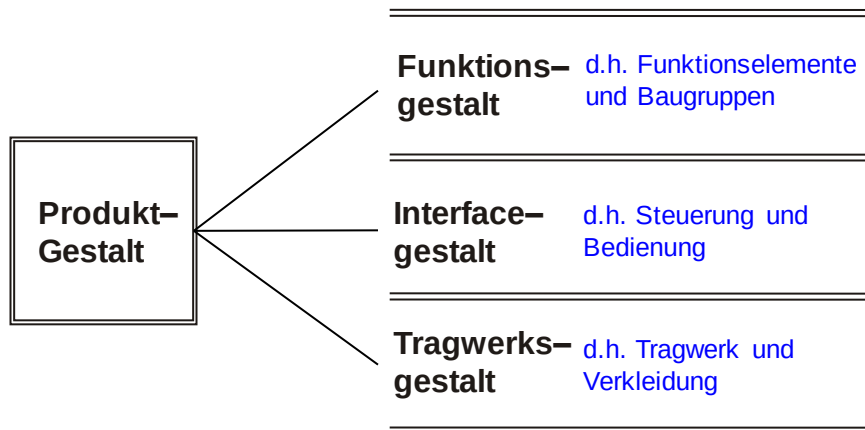
Teilgestalt Aufbau:

Die Teilgestalt Aufbau oder Gestaltaufbau ist die Abstraktion der Gestalt ohne Grafik, Farbe und Form.

Dreidimensionale **Aufbauelemente** einer Gestalt sind:

- Funktionsgestalt
- Interfacegestalt
- Tragwerksgestalt

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt

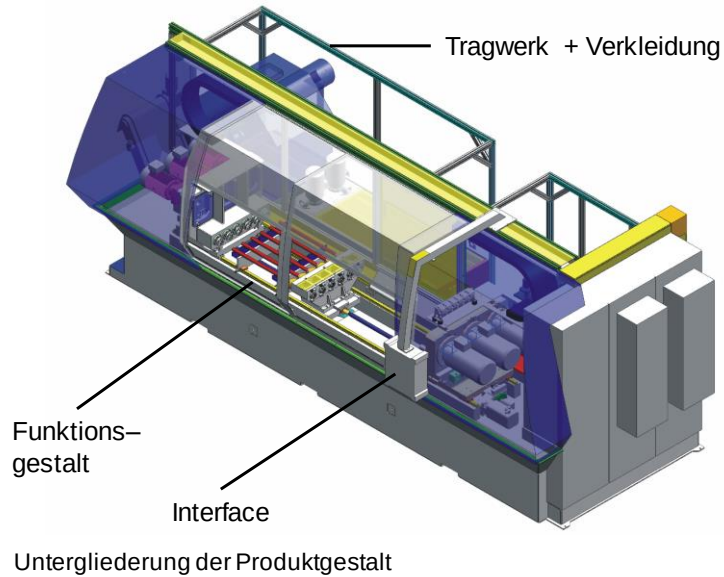


Tiefbohrmaschine

Quelle: TBT



2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



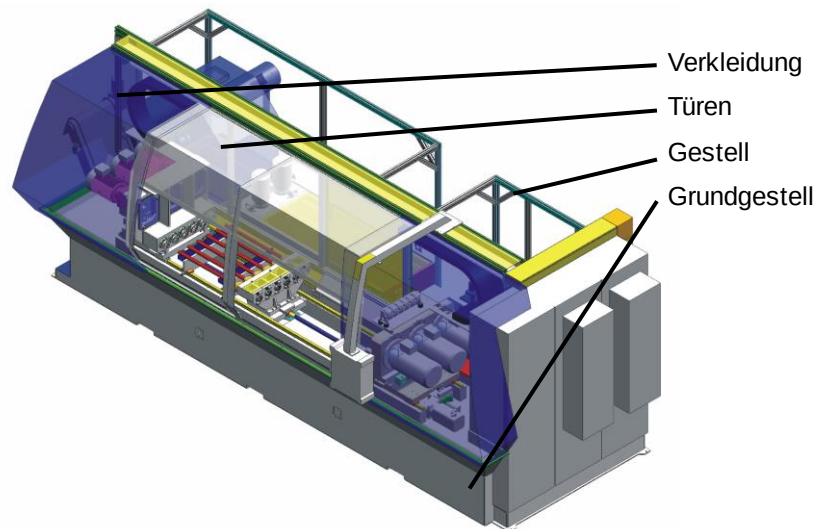
Quelle: TBT



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 123

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Untergliederung der Tragwerksgestalt

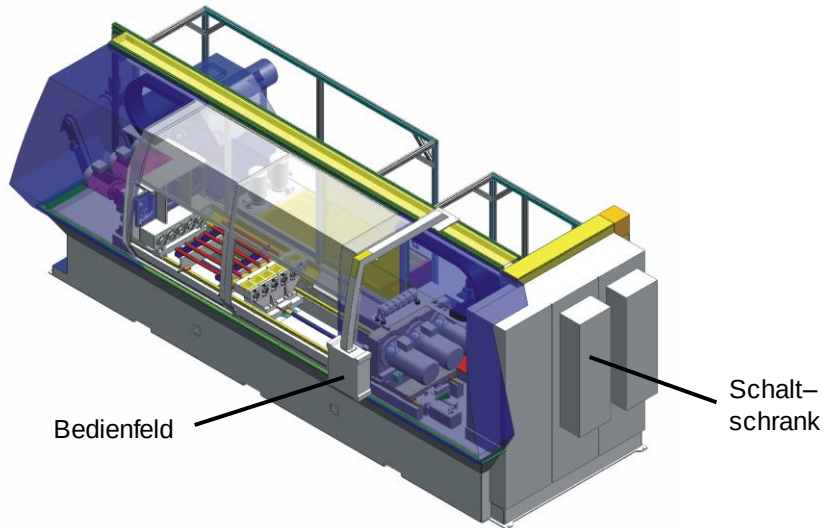
Quelle: TBT



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 124

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Untergliederung der Interfacegestalt

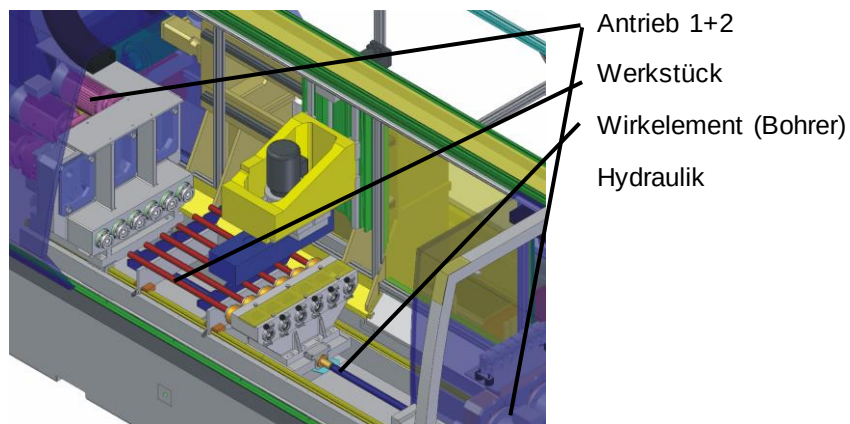
Quelle: TBT



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 125

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Untergliederung der Funktionsgestalt

Quelle: TBT



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 126

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt

Teilgestalt Form:

Die Teilgestalt Form oder Gestaltform ist die Gesamtheit aller unfarbigen Formen der aufgebauten und unbeschrifteten Gestalt.

Teilgestalt Farbe:

Die Teilgestalt Farbe oder Gestaltfarbe ist die mit Farben (Ton, Helligkeit, Sättigungsgrad und Oberfläche) versehene Form der aufgebauten und unbeschrifteten Gestalt.

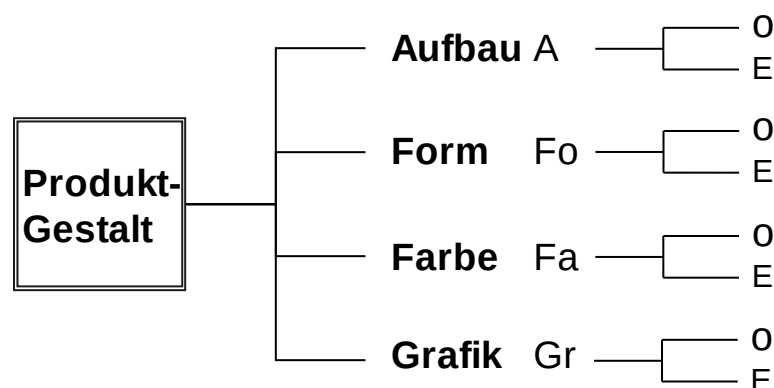
Teilgestalt Grafik:

Die Teilgestalt Grafik oder Gestaltgrafik sind alle farbigen, grafischen Zeichen auf der farbigen, geformten und aufgebauten Gestalt.



2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt

Teilgestalten Ordnungen/ Elemente



Untergliederung der Gestalt in Teilgestalten mit Ordnungen und Elementen



2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt

Aufbau:	Haupt–Symmetrien Haupt–Proportionen Anordnungen/ Gestaltstyp	Form:	Teil–Symmetrien Teil–Proportionen Form–Zentrierung Form–Kontrast
Farbe:	Farb–Kontraste Oberflächen– Kontraste	Grafik:	Grafische Symmetrien Grafische Proportionen

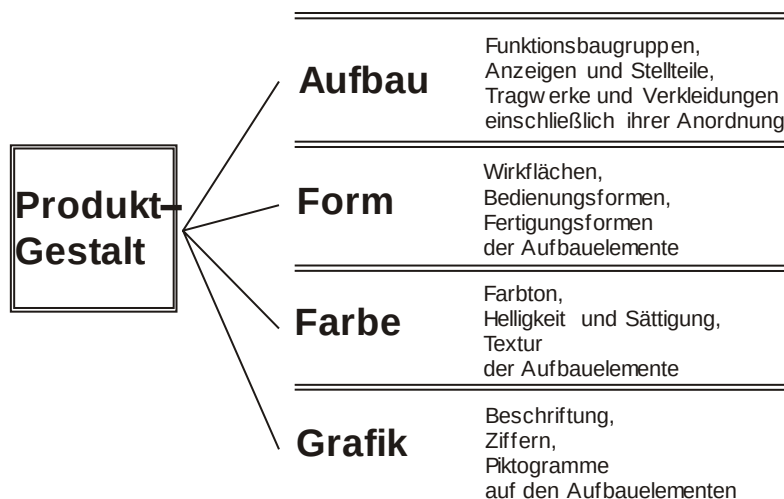
Definition der Produktgestalt und deren Ordnungen



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 129

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Definition der Produktgestalt und deren Elemente



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 130

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt

Gestalt- Anzahl an Gestaltel.	Anzahl der Symmetrien				Legeveränderung		Reihung	Schichtung
	0	1	2	3	waagrechte Symmetrie	senkrechte Symmetrie		
1			I		—	I		
2	L	T V	+	X	HT ><	LT ^	II — —	I =
3	Z F	LU TY	H		JI Y<	NI Y>	III — — —	I ≡
4	P	A E M		O H	IO ZΣ	HO WΣ	IIII — — — —	I ≡

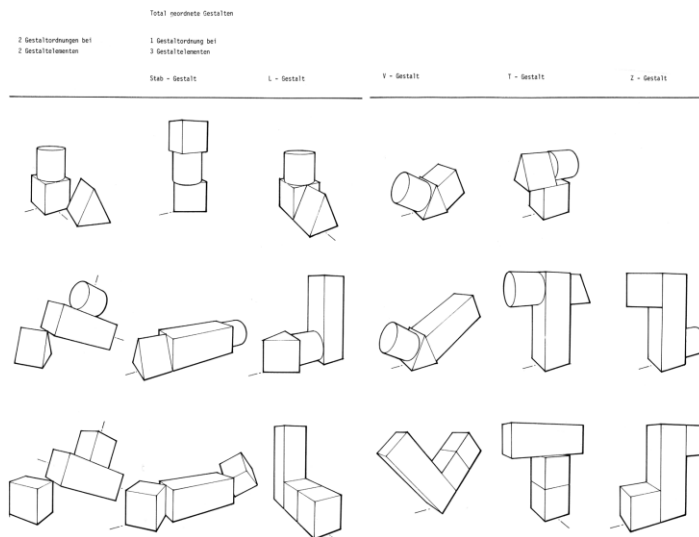
Beispiele für den Gestaltaufbau



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 131

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Beispiele für räumlichen Gestaltaufbau (1)

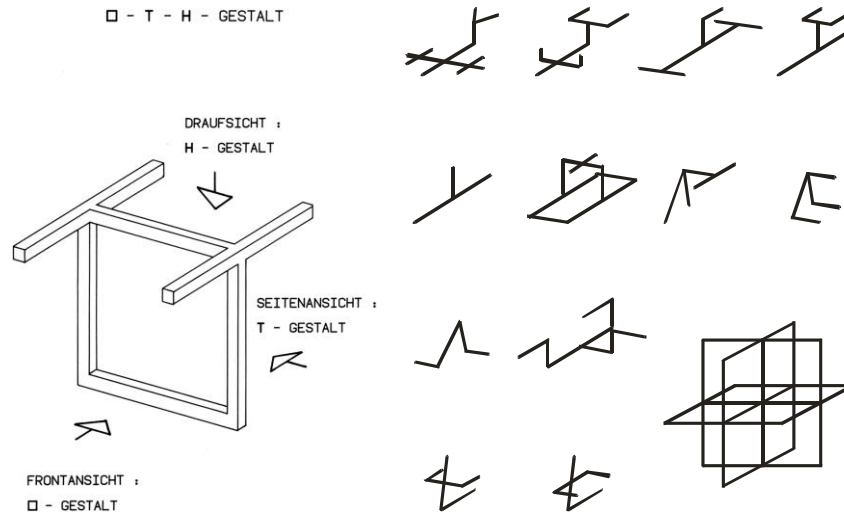


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 132

2.6.1

Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Beispiele für räumlichen Gestaltaufbau (2)

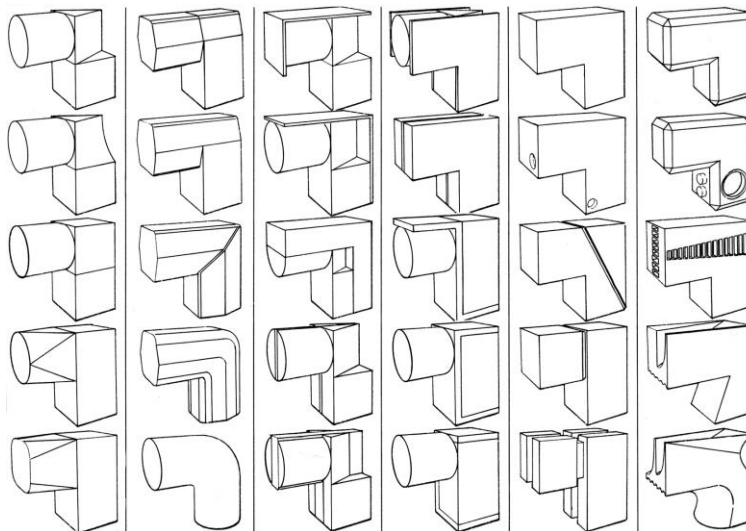


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 133

2.6.1

Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Beispiele für Gestaltform eines Gerätes

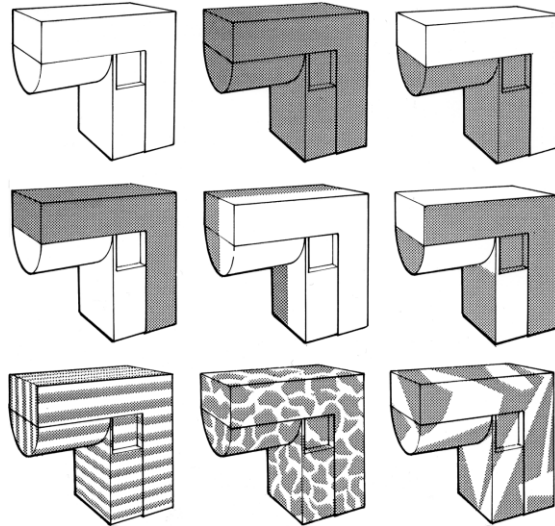


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 138

2.6.1

Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Beispiele für Gestaltfarbe eines Gerätes

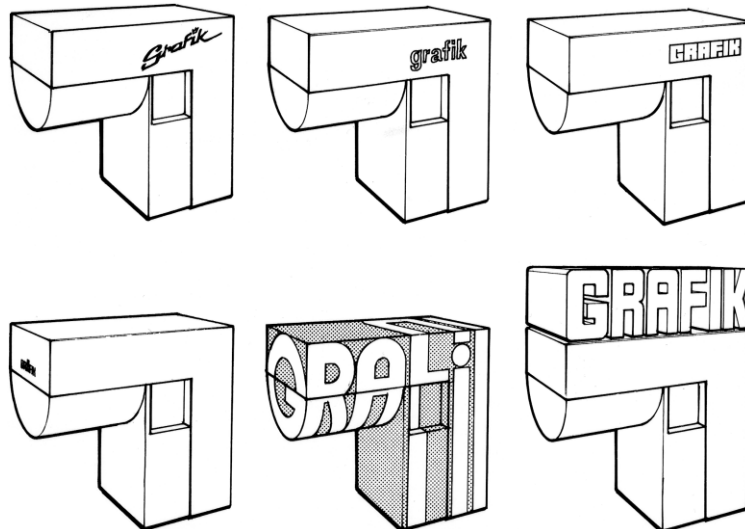


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 139

2.6.1

Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Beispiele für Gestaltgrafik eines Gerätes



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 140

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



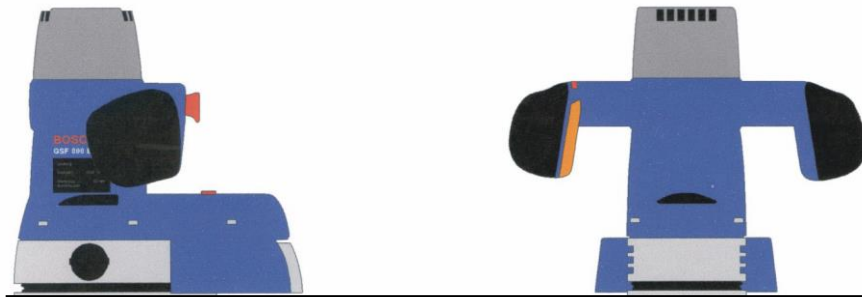
Beispiel für die Gesamtgestalt eines Feinhobels



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 141

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



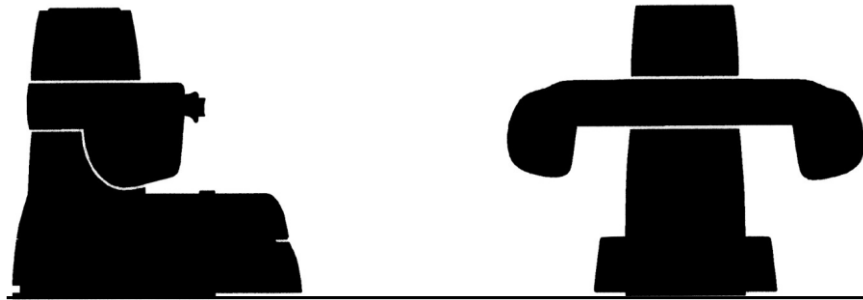
Beispiel für die Gesamtgestalt eines Feinhobels



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 142

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



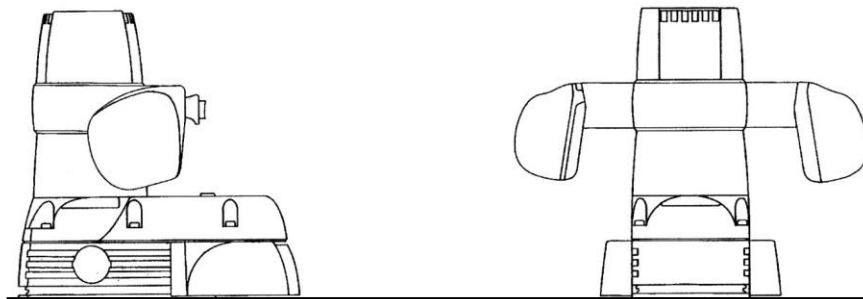
Beispiel für die Teilgestalt Aufbau eines Einzelproduktes



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 143

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



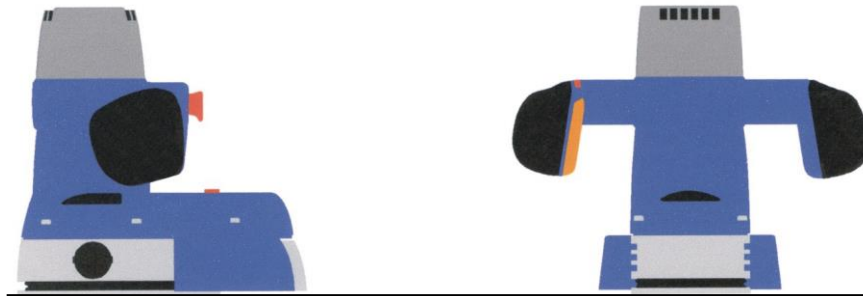
Beispiel für die Teilgestalt Form eines Einzelproduktes



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 144

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



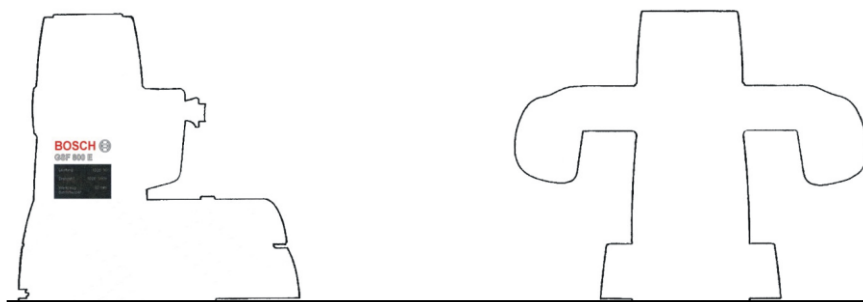
Beispiel für die Teilgestalt Farbe eines Einzelproduktes



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 145

2.6.1 Definition und Gliederung einer Produktgestalt



Beispiel für die Teilgestalt Grafik eines Einzelproduktes



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 146

2.6.2 Gestaltkennzeichnung nach formalen Qualitäten



2.6.2 Gestaltkennzeichnung nach formalen Qualitäten

A (Fu, lf, Tw)	O_A	Art.
	E_A	Anz.
Fo (Fu, lf, Tw)	O_{Fo}	Art.
	E_{Fo}	Anz.
Fa (Fu, lf, Tw)	O_{Fa}	Art.
	E_{Fa}	Anz.
Gr (Fu, lf, Tw)	O_{Gr}	Art.
	E_{Gr}	Anz.

Allgemeine Gestaltdefinition



2.6.2 Gestaltkennzeichnung nach formalen Qualitäten

Ästhetisches Maß nach Birkhof:

$$M = \frac{OG}{K} = \frac{\text{Ordnungsgrad}}{\text{Komplexität}}$$

Ordnungsgrad = Anzahl der Ordnungen x Artenzahl der Ordnungen

Komplexität = Anzahl der Elemente x Artenzahl der Elemente
(Gestalthöhe)



2.6.2 Gestaltkennzeichnung nach formalen Qualitäten

Kennziffern Kennwerte

$$\frac{O_{A.Anz} \times O_{A.Art}}{E_{A.Anz} \times E_{A.Art}} =: OG_A =: M_A(G)$$

$$E_{A.Anz} \times E_{A.Art} =: K_A$$

$$\frac{O_{Fo.Anz} \times O_{Fo.Art}}{E_{Fo.Anz} \times E_{Fo.Art}} =: OG_{Fo} =: M_{Fo}(G)$$

$$E_{Fo.Anz} \times E_{Fo.Art} =: K_{Fo}$$

$$\frac{O_{Fa.Anz} \times O_{Fa.Art}}{E_{Fa.Anz} \times E_{Fa.Art}} =: OG_{Fa} =: M_{Fa}(G)$$

$$E_{Fa.Anz} \times E_{Fa.Art} =: K_{Fa}$$

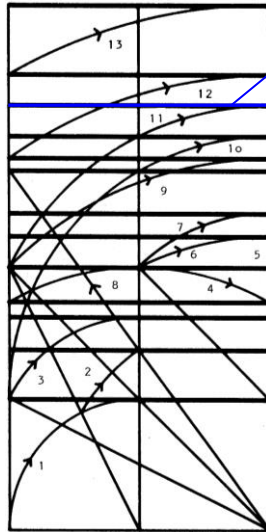
$$\frac{O_{Gr.Anz} \times O_{Gr.Art}}{E_{Gr.Anz} \times E_{Gr.Art}} =: OG_{Gr} =: M_{Gr}(G)$$

$$E_{Gr.Anz} \times E_{Gr.Art} =: K$$

Auf Allgemeine Gestaltdefinition aufbauende Kennziffern und Kennwerte



2.6.2 Gestaltkennzeichnung nach formalen Qualitäten



Doppel-Quadrat	1 : 2
Goldener Schnitt	1 : 1,618
Sixton	1 : 1,732
Auron	1 : 1,618
Hemiolion	1 : 1,5
Diagon	1 : 1,414
Penton	1 : 1,376
Quadriagon	1 : 1,207
Hemidiagon	1 : 1,118
Quadrat	1 : 1,0
Trion	1 : 0,869
Biaoron	1 : 0,813
Bipeton	1 : 0,685
Doppelquadrat	1 : 0,5

Geometrische Proportionen



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 154

2.6.2 Gestaltkennzeichnung nach formalen Qualitäten

„Gute“ Gestalt	„Chaotische“ Gestalt
„Einfach“ niedere Komplexität = niedere Artenzahl x Anzahl an Gestaltelementen	„Kompliziert“ hohe Komplexität = hohe Artenzahl x hohe Anzahl an Gestaltelementen
„Rein“ synonym „Stilvoll“ „Selbstähnlich“ „Einheit in der Vielfalt“ niedere Artenzahl > 1	„Unrein“ synonym „Stillos“ „Nicht selbstähnlich“ hohe Artenzahl = hohe Anzahl an Gestaltelementen
„Geordnet“ hoher Ordnungsgrad hohe Anzahl an Gestaltordnungen i.S.v. Symmetrien, Proportionen, Kontraste u.a.	„Ungeordnet“ niederer Ordnungsgrad > 0 bzw. niedere Anzahl an Gestaltordnungen

Formale Qualitäten einer Gestalt (1)



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 156

2.6.2 Gestaltkennzeichnung nach formalen Qualitäten

„Gute“ Gestalt	„Chaotische“ Gestalt
„Ästhetisches“ Maß hoch durch hohen Ordnungsgrad und niedere Gestalthöhe	„Ästhetisches“ Maß klein bzw. null durch niederen Ordnungsgrad und hohe Gestalthöhe

Formale Qualitäten einer Gestalt (2)



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 157

2.6.2 Gestaltkennzeichnung nach formalen Qualitäten

Gestaltvektor:

Die Ganzheit einer Gestalt wird aus den vier Kennwerten für Aufbau, Form, Farbe und Grafik in einen 4-dimensionalen Gestaltsvektor $M(G)$ gebildet:

$$M(G) = \begin{pmatrix} M_A(G) \\ M_{Fo}(G) \\ M_{Fa}(G) \\ M_{Gr}(G) \end{pmatrix}$$



Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 158

2.6.3 Ansatz zur Ähnlichkeitsbestimmung



2.6.3.1 Einfacher Ähnlichkeitsansatz und design-orientierte Fragestellungen

$$\ddot{A}_g(G_1, G_2) = \frac{\text{Anzahl gleicher Gestaltmerkmale}}{\text{Anzahl aller Gestaltmerkmale}}$$

Gestaltmerkmale bestehen aus:

- Gestaltelementen
- Gestaltordnungen

Gleiche Gestaltmerkmale sind

- Gleichteile
- gleiche Ordnungen



2.6.3.1 Einfacher Ähnlichkeitsansatz und designorient. Fragestellungen

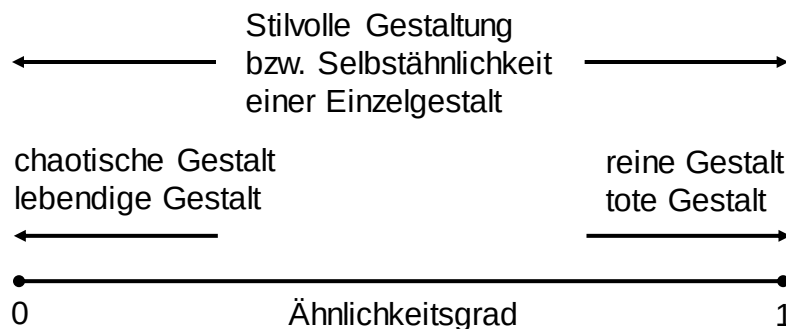
Ähnlichkeit:

Die **Ähnlichkeit** von zwei oder mehreren Gestalten liegt auf einer Skala, die von den **Grenzwerten totale Unähnlichkeit** oder Ähnlichkeitsgrad Null und **totaler Ähnlichkeit** oder Ähnlichkeitsgrad Eins begrenzt ist.



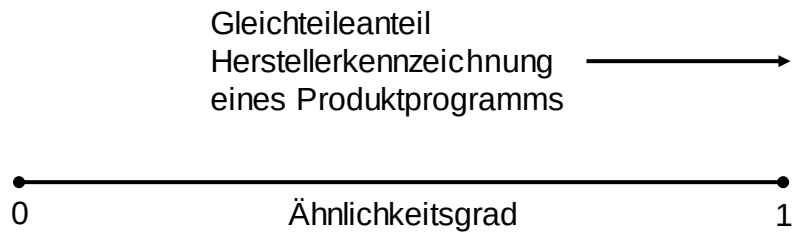
2.6.3.1 Einfacher Ähnlichkeitsansatz und designorient. Fragestellungen

Einzelprodukt mit Außengestalt bzw. **Einzelprodukt** mit Außen- und Innengestalt:



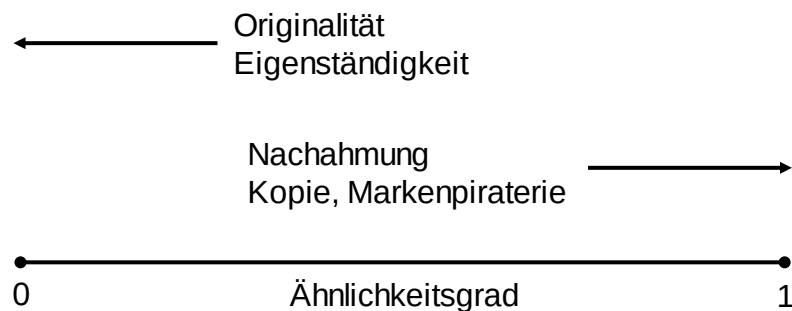
2.6.3.1 Einfacher Ähnlichkeitsansatz und designorient. Fragestellungen

Produktprogramm aus zwei und mehr Produkten mit Außengestalten bzw. Außen- und Innengestalten:



2.6.3.1 Einfacher Ähnlichkeitsansatz und designorient. Fragestellungen

Einzelprodukt, Produktprogramm bzw. Produktsystem:
Fragestellung aus dem gewerblichen Rechtsschutz



2.6.3.1 Einfacher Ähnlichkeitsansatz und designorient. Fragestellungen

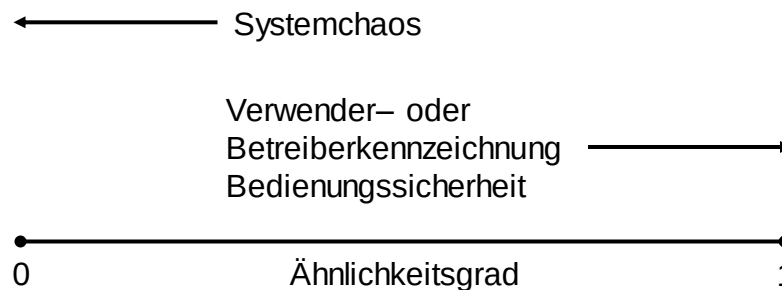
Einzelprodukt, Produktprogramm bzw. Produktsystem:

Vorgänger– und Nachfolgeprodukte eines Herstellers mit der Fragestellung



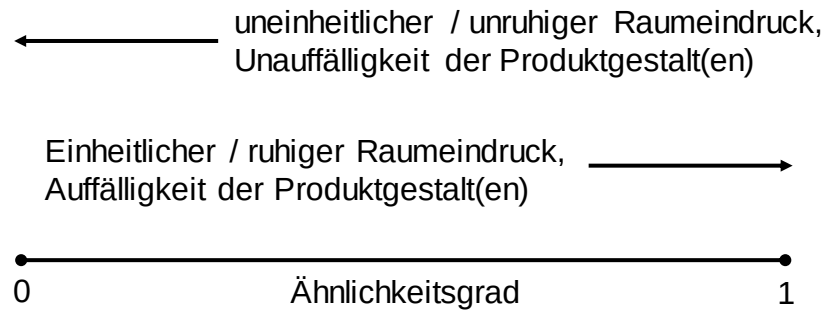
2.6.3.1 Einfacher Ähnlichkeitsansatz und designorient. Fragestellungen

Produktsystem aus zwei und mehr Produkten mit Außengestalten bzw. mit Außen– und Innengestalten:



2.6.3.1 Einfacher Ähnlichkeitsansatz und designorient. Fragestellungen

Aus der Relation zu der Umgebung folgt in allen Fällen die Fragestellung:



2.6.3.2 Differenzierter Ansatz zur Ähnlichkeitsbestimmung

$$\ddot{A}g(G_1, G_2) = \frac{|GT(G_1, G_2)| + |GO(G_1, G_2)|}{|R_E(G_1, G_2)| + |R_O(G_1, G_2)|}$$

wobei $|\cdot|$ die Mächtigkeit des Vektors (Anzahl der Einträge) ist.

2.6.4.2 Differenzierter Ansatz zur Ähnlichkeitsbestimmung

Zwei Gestalten G_1 und G_2 besitzen

- gleiche Gestaltmerkmale bestehend aus **Gleichteilen** $GT(G_1, G_2)$ und **gleichen Ordnungen** $GO(G_1, G_2)$, die in beiden Gestalten vorkommen,
- ein **Teilerepertoire** $R_E(G_1, G_2)$ aus Gleichteilen und Ungleichteilen,
- ein **Ordnungsrepertoire** $R_O(G_1, G_2)$ aus gleichen Ordnungen und unterschiedlichen Ordnungen.

Die **totale Unähnlichkeit** ist gegeben durch $\ddot{A}_g = 0$ (d.h. es gibt keine Gleichteile und keine gleichen Ordnungen).

Die **totale Ähnlichkeit** ist gegeben durch den $\ddot{A}_g = 1$ (d.h. alle Gleichteile und Ordnungen sind identisch).



2.6.3.2 Differenzierter Ansatz zur Ähnlichkeitsbestimmung

(Teil-) Ähnlichkeiten:

Nach der bisherigen Gestaltdefinition können in allen Teilgestalten aus mehr als zwei Elementen und / oder Ordnungen (Teil-) Ähnlichkeiten auftreten, d.h.:

A	O_A	$\frac{An}{Anz}$	• Aufbau-Ähnlichkeit ($\ddot{A}_A$)	A	O_A	$\frac{An}{Anz}$
	E_A	$\frac{An}{Anz}$			E_A	$\frac{An}{Anz}$
	O_{Fo}	$\frac{An}{Anz}$			O_{Fo}	$\frac{An}{Anz}$
	E_{Fo}	$\frac{An}{Anz}$			E_{Fo}	$\frac{An}{Anz}$
Fo	O_{Fa}	$\frac{An}{Anz}$	• Form-Ähnlichkeit ($\ddot{A}_{Fo}$)	Fo	O_{Fa}	$\frac{An}{Anz}$
	E_{Fa}	$\frac{An}{Anz}$			E_{Fa}	$\frac{An}{Anz}$
	O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$			O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
	E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$			E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
Fa	O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$	• Farb-Ähnlichkeit ($\ddot{A}_{Fa}$)	Fa	O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
	E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$			E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
	O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$			O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
	E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$			E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
Gr	O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$	• Grafik-Ähnlichkeit ($\ddot{A}_{Gr}$)	Gr	O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
	E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$			E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
	O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$			O_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$
	E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$			E_{Gr}	$\frac{An}{Anz}$

G_1

G_2

Daraus ergeben sich insgesamt nachfolgend dargestellte 15 Typen (=4+6+4+1) Ähnlichkeitsvektoren:



2.6.3.2 Differenzierter Ansatz zur Ähnlichkeitsbestimmung

A	O _A	Art.
		Anz.
	E _A	Art.
		Anz.

Fo	O _{Fo}	Art.
		Anz.
	E _{Fo}	Art.
		Anz.

Fa	O _{Fa}	Art.
		Anz.
	E _{Fa}	Art.
		Anz.

Gr	O _{Gr}	Art.
		Anz.
	E _{Gr}	Art.
		Anz.

4 Typen Ähnlichkeitsvektoren zwischen zwei Gestalten (Ähnlichkeit in 1 Teilgestalt)

2.6.3.2 Differenzierter Ansatz zur Ähnlichkeitsbestimmung

<table> <tr> <td rowspan="2">A</td><td>O_A</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_A</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Fo</td><td>O_{Fo}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Fo}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	O _A	Art.	E _A	Anz.	Fo	O _{Fo}	Art.	E _{Fo}	Anz.							<table> <tr> <td rowspan="2">A</td><td>O_A</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_A</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Fa</td><td>O_{Fa}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Fa}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	O _A	Art.	E _A	Anz.	Fa	O _{Fa}	Art.	E _{Fa}	Anz.							<table> <tr> <td rowspan="2">A</td><td>O_A</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_A</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Gr</td><td>O_{Gr}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Gr}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	O _A	Art.	E _A	Anz.	Gr	O _{Gr}	Art.	E _{Gr}	Anz.						
A		O _A	Art.																																															
	E _A	Anz.																																																
Fo	O _{Fo}	Art.																																																
	E _{Fo}	Anz.																																																
A	O _A	Art.																																																
	E _A	Anz.																																																
Fa	O _{Fa}	Art.																																																
	E _{Fa}	Anz.																																																
A	O _A	Art.																																																
	E _A	Anz.																																																
Gr	O _{Gr}	Art.																																																
	E _{Gr}	Anz.																																																
<table> <tr> <td rowspan="2">Fo</td><td>O_{Fo}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Fo}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Fa</td><td>O_{Fa}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Fa}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Fo	O _{Fo}	Art.	E _{Fo}	Anz.	Fa	O _{Fa}	Art.	E _{Fa}	Anz.							<table> <tr> <td rowspan="2">Fo</td><td>O_{Fo}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Fo}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Gr</td><td>O_{Gr}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Gr}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Fo	O _{Fo}	Art.	E _{Fo}	Anz.	Gr	O _{Gr}	Art.	E _{Gr}	Anz.							<table> <tr> <td rowspan="2">Fa</td><td>O_{Fa}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Fa}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Gr</td><td>O_{Gr}</td><td>Art.</td></tr> <tr> <td>E_{Gr}</td><td>Anz.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Fa	O _{Fa}	Art.	E _{Fa}	Anz.	Gr	O _{Gr}	Art.	E _{Gr}	Anz.						
Fo		O _{Fo}	Art.																																															
	E _{Fo}	Anz.																																																
Fa	O _{Fa}	Art.																																																
	E _{Fa}	Anz.																																																
Fo	O _{Fo}	Art.																																																
	E _{Fo}	Anz.																																																
Gr	O _{Gr}	Art.																																																
	E _{Gr}	Anz.																																																
Fa	O _{Fa}	Art.																																																
	E _{Fa}	Anz.																																																
Gr	O _{Gr}	Art.																																																
	E _{Gr}	Anz.																																																

6 Typen Ähnlichkeitsvektoren zwischen zwei Gestalten (Ähnlichkeit in 2 Teilgestalten)

2.6.3.2 Differenzierter Ansatz zur Ähnlichkeitsbestimmung

A	$\frac{O_A}{E_A}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Fo	$\frac{O_{Fo}}{E_{Fo}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Fa	$\frac{O_{Fa}}{E_{Fa}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Gr	$\frac{O_{Gr}}{E_{Gr}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$

A	$\frac{O_A}{E_A}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Fo	$\frac{O_{Fo}}{E_{Fo}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Fa	$\frac{O_{Fa}}{E_{Fa}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Gr	$\frac{O_{Gr}}{E_{Gr}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$

A	$\frac{O_A}{E_A}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Fa	$\frac{O_{Fa}}{E_{Fa}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Gr	$\frac{O_{Gr}}{E_{Gr}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$

Fo	$\frac{O_{Fo}}{E_{Fo}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Fa	$\frac{O_{Fa}}{E_{Fa}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Gr	$\frac{O_{Gr}}{E_{Gr}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$

4 Typen Ähnlichkeitsvektoren zwischen zwei Gestalten (Ähnlichkeit in 3 Teilgestalten)



2.6.3.2 Differenzierter Ansatz zur Ähnlichkeitsbestimmung

A	$\frac{O_A}{E_A}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Fo	$\frac{O_{Fo}}{E_{Fo}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Fa	$\frac{O_{Fa}}{E_{Fa}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$
Gr	$\frac{O_{Gr}}{E_{Gr}}$	$\frac{\text{Art.}}{\text{Anz.}}$

1 Typ Ähnlichkeitsvektor zwischen zwei Gestalten (Ähnlichkeit in 4 Teilgestalten)1

