Interface-Design

SS 2013

Prof. Dr.–Ing. T. Maier
Dr.–Ing. M. Schmid

Forschungs- und Lehrgebiet Technisches Design

Gliederung

Gliederung

1 Einführung

2 Grundlagen und Definition

3 Makroergonomie in der Planungs- und Konzeptphase

4 Mikroergonomie in der Konzept- und Entwurfsphase

5 Mikroergonomie in der Ausarbeitungsphase

6 Die Workflowanalyse als Querschnittsfunktion

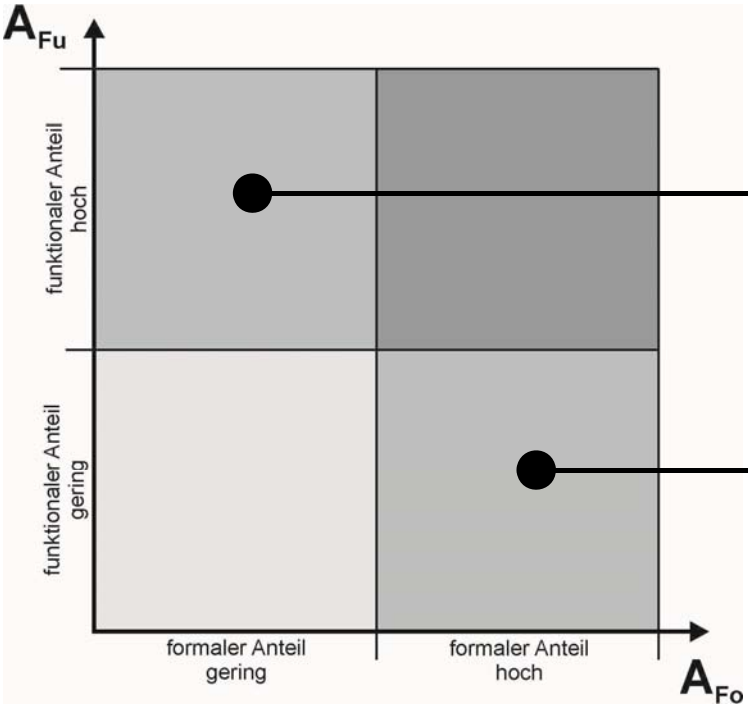
7 Beispiele aus der Praxis

5 Mikroergonomie in der Ausarbeitungsphase

5.1 Funktionale / formale Qualität und Ordnung der Formgebung

Formgebung einer Interfacegestalt

Funktionaler und formaler Anteil der Anforderungen





Quelle: http://www.elektronikonline.info/



Quelle: www.computerbild.de

Objektiver Ansatz zur Messung der ästhetischen Qualität

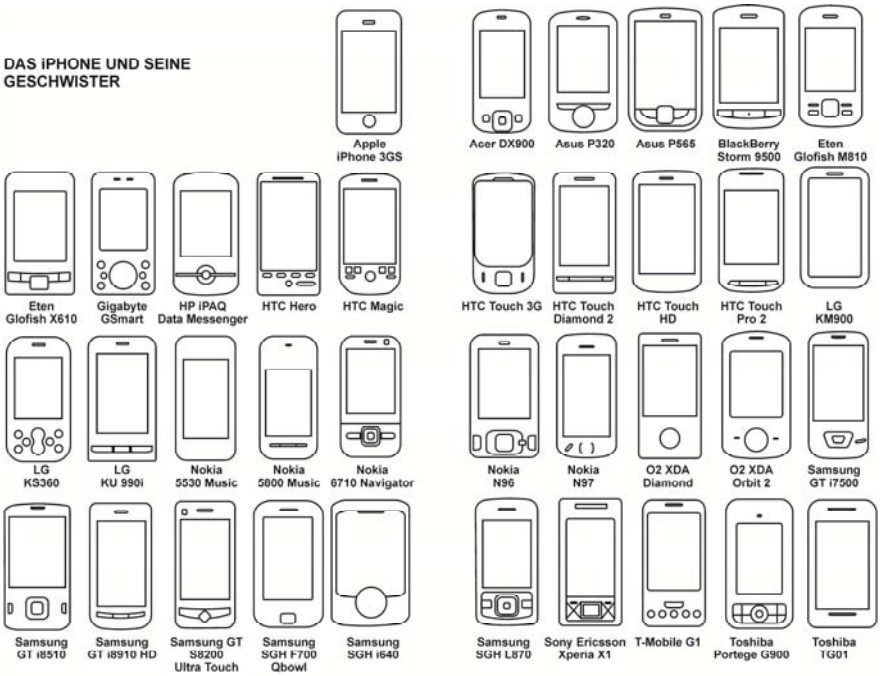
Ästhetisches Maß nach Birkhof:

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

Ordnungsgrad = Anzahl der Ordnungen x Artenzahl der Ordnungen

Komplexität = Anzahl der Elemente x Artenzahl der Elemente

Symmetrie und Aufbau der Interfaceelemente

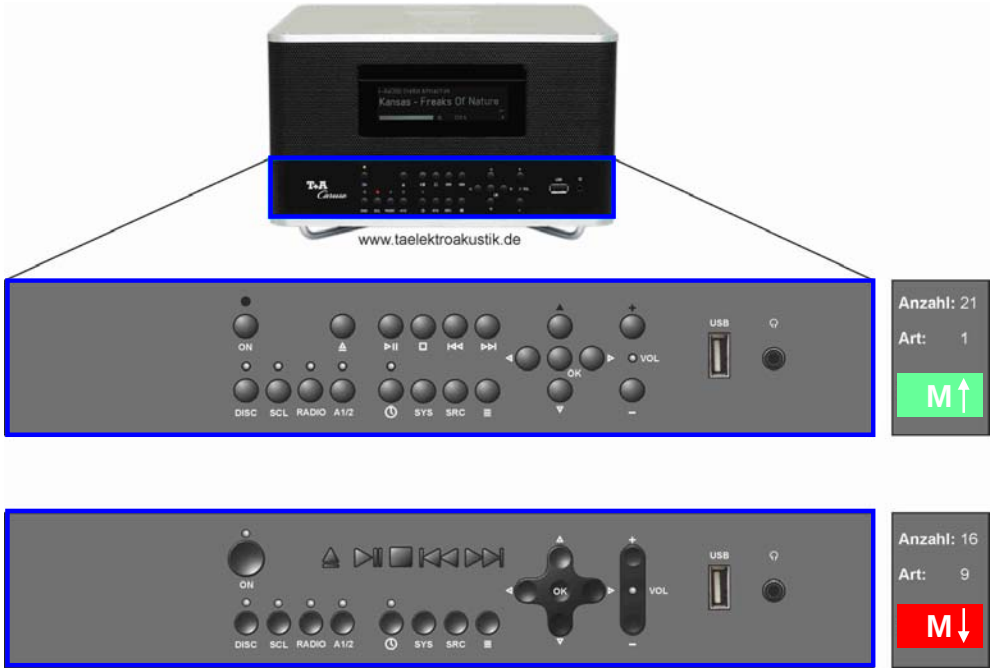


83,33 %
der Smart Phones sind symmetrisch aufgebaut

Quelle: Stolz, M.; Häntzschel, O.: Die große Jahresschau – Alles was 2010 wichtig ist

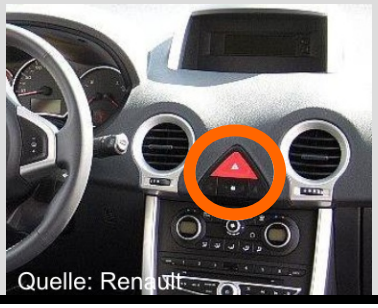
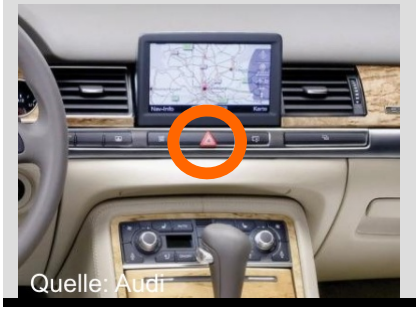
Art und Anzahl der Interfaceelemente

Birkhoff´scher Quotient von Interfacekonzepten



Funktionale / formale Gewichtung der Interfaceelemente

am Beispiel des Warnblinkschalters

Funktional	Funktional-formal	Formal
 Quelle: Renault	 Quelle: Audi	 Quelle: Ford
+ Kontrast	+ Kontrast	- Kontrast
+ im nahen Greiffeld	+ formaler Kontext	- Trefferfläche
- formaler Kontext		

Funktionale / formale Gewichtung der Interfaceelemente

am Beispiel eines Umfassungsgriffes



Quelle: www.yatego.com

formal funktional



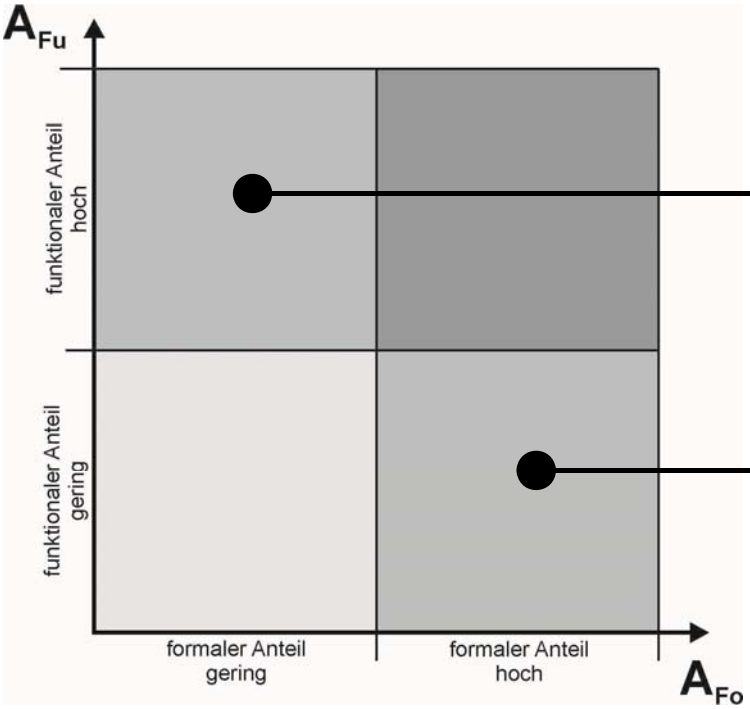
Quelle: www.otto-bikes.de

formal funktional

5.2 Funktionale / formale Qualität und Ordnung der Farbgebung

Farbgebung einer Interfacegestalt

Funktionaler und formaler Anteil der Anforderungen





Quelle: www.fendt.com



Quelle: http://luxurydoor.com/

Definition Farbe:

Farbe ist der „durch das Auge vermittelte Sinneseindruck, durch den sich zwei aneinandergrenzende, strukturlose Teile des Gesichtsfeldes bei einäugiger Beobachtung mit unbewegtem Auge unterscheiden lassen. (Quelle: DIN 5033-1 Farbmessung, 2009)

Im Folgenden wird Farbe als Sinneseindruck angesehen, „der durch visuelle Wahrnehmung von Strahlen einer gegebenen spektralen Zusammensetzung entsteht.“ (Quelle: DIN EN 971-1, 1996)

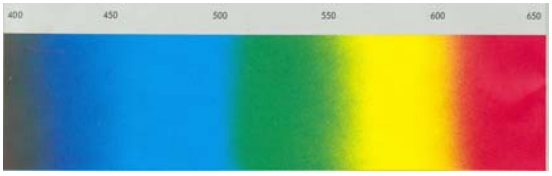
Die 3 Farbparameter:

der **TON** → **Bunttonzahl T**

die **SÄTTIGUNG** → **Sättigungsstufe S**

und die **HELLIGKEIT** → **Dunkelstufe D**

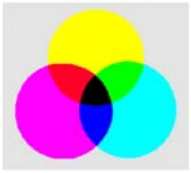
Farbqualität		
Farbton T oder Buntton	Helligkeit D oder Helligkeitsbezugswert	Sättigung S oder Buntheit-Intensität
Grund- oder Urfarben Blau, Grün, Gelb, Rot daraus Mischfarben	Helligkeit in bezug auf eine Schwarzweißskala	Grad der Sättigung eines Farbtones gegenüber Grau bei konstanter Helligkeit
Systematik		
warm → kalt	hell → dunkel	stark gesättigt (bunt, Vollfarbe) – schwach ges. (unbunt, grau)
gelb, orange, rot – violett, blau, grün	sehr hell, hell 90–50 % – sehr dunkel, dunkel 35–10 %	sehr stark, stark – sehr schwach, schwach
unbunt: weiß, schwarz	mittel 50–35 %	mittel





Quelle: Bundesanstalt für Arbeitschutz und Arbeitsmedizin

Die Körperfarbe



Körperfarben entstehen durch subtraktive Farbmischung

- Alle **Farben** die man "angreifen" kann bzw. die durch Gegenstände dargestellt sind, nennt man **Körperfarben.**
- Wir sehen die Farben, weil der jeweilige Gegenstand Teile des Lichts **absorbiert,** und Teile **reflektiert.** Das **reflektierte** Licht ist dann die **Farbe** des Gegenstandes.
- Ein schwarzer Gegenstand zum Beispiel **reflektiert kein Licht,** deswegen erscheint es uns als Farbe **Schwarz.**
- Die Körperfarben nennt man wegen der Absorption, also der Subtraktion zu Weiß hin, auch die **Subtraktionsfarben.** Hier gilt: Werden alle Grundfarben, beim subtraktiven Farbsystem gemischt, ergibt das eine Art Schwarz.
  Quelle: http://www.designguide.at

Quelle: Crüger, I.: Farbtheorie und Farbgestaltung

Die Lichtfarbe



Quelle: Crüger, I.: Farbtheorie und Farbgestaltung

Lichtfarben entstehen durch additive Farbmischung

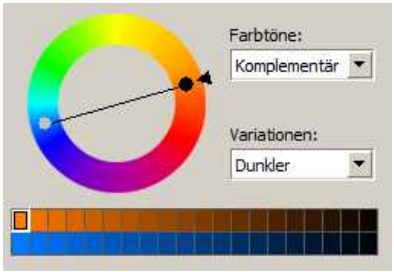
- Die Lichtfarben werden durch das Licht selbst dargestellt. Ohne Lichtquelle entsteht auch keine Farbe.
- Lichtfarben entstehen durch additive Farbmischung. Additive Farbmischung bedeutet, dass wenn sich die Grundfarben addieren, entstehen immer hellere Töne.
- Bei Addition von allen drei Grundfarben des RGB-Modells zum Beispiel entsteht weiß. Deshalb auch additive Farbmischung.

Beispiele für Lichtfarben wären:
- Monitore
- Fernseher
- Diaprojektoren
- Beamer

Quelle: http://www.designguide.at

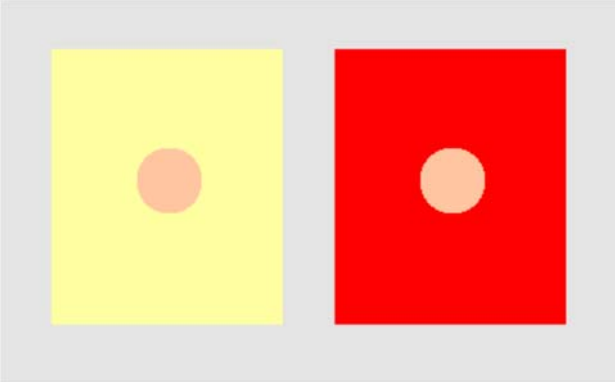
Farb-Farb-Relation:

- **Monochromie** ergibt sich aus einem Ton in zwei Helligkeiten
- **Komplementärkontrast** ergibt sich aus den sich auf dem Farbkreis gegenüberliegenden Farben



Farbkontraste – Simultankontrast (1)

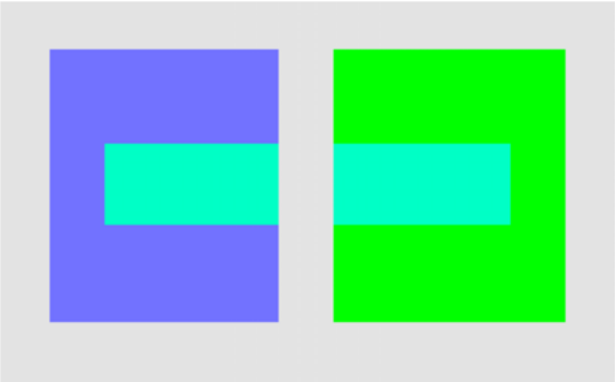
Eine Farbe verändert ihr Aussehen in Abhängigkeit von den umgebenden Farben. Diese Wirkung entsteht durch eine Kontraststeigerung des Sehorgans, was dazu führt, dass man eventuell verschiedene Farben nutzen muss, um sie in unterschiedlichen Umgebungen gleich aussehen zu lassen. Dieselbe Farbe wirkt aufgrund des Simultankontrasts vor einem dunklen Hintergrund heller und vor einem hellen Hintergrund dunkler.



Quelle: Olveira, A.: StA, 2010

Farbkontraste – Simultankontrast (2)

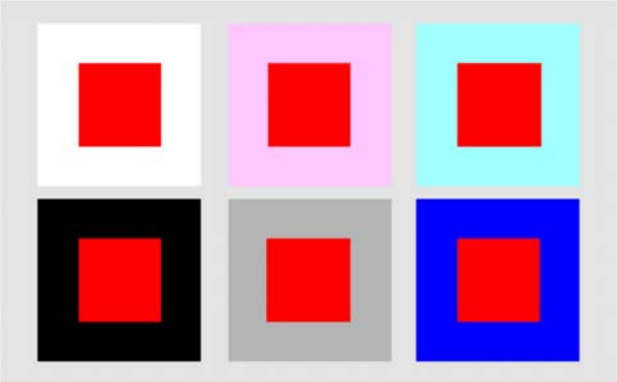
Zusätzlich verändert sich je nach Umgebungsfarbe auch die Wirkung eines Farbtons. So wirkt beispielsweise ein blaugrüner Streifen auf einem blauen Untergrund grünlicher und auf einem grünen Untergrund bläulicher. Ein in einer warmen Farbe gestalteter Hintergrund lässt einen davor stehenden Farbton kühler wirken, ein kühler Hintergrund lässt den gleichen Farbton wärmer wirken.



Quelle: Olveira, A.: StA, 2010

Farbkontraste – Simultankontrast (3)

Ein heller Hintergrund lässt eine darauf liegende Farbe so erscheinen, als rücke diese in den Vordergrund, ein dunkler Hintergrund lässt sie eher in die Ferne verschwinden. Unbunte Umgebungen, insbesondere Schwarz, können bunte Farben noch stärker zum Leuchten bringen. Je nach Umgebungsfarbe wirkt Rot auf dunklerem Hintergrund heller, auf hellem Hintergrund dunkler, auf blauem Hintergrund näher, auf rosafarbenem Hintergrund entfernter, im Umfeld von Grau gedämpfter und auf Weiß feuriger.



Quelle: Olveira, A.: StA, 2010

„Flimmerkontrast“



blaue Schrift auf rotem Hintergrund!

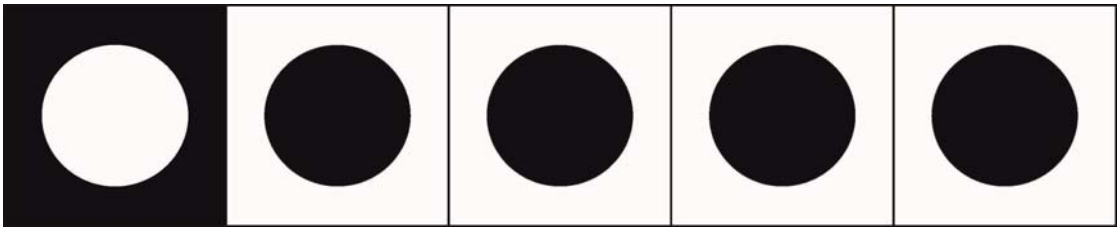
„Durch die chromatische Abberation (Lichtbrechung abhängig von der Wellenlänge des Lichtes) werden beim helladaptierten Auge grüne bis gelbe Objekte genau auf der Netzhaut abgebildet, blaue Objekte vor und rote Objekte hinter der Netzhaut scharf abgebildet. Hieraus folgt, dass beispielsweise rote Zeichen auf blauem Grund oder umgekehrt eine permanente Umfokusierung des Auges erfordern und somit zu starker Ermüdung führen.

Quelle: Zühlke, D.: Useware-Engineering für technische Systeme, 2004



Hell-Dunkel-Kontrast

Die **optische Täuschung** beim Hell-Dunkel-Kontrast ist aufgrund eines Mangels unseres Sehapparates zurückzuführen. „Wenn wir eine helle Fläche auf dunklem Grunde betrachten, so wird die Begrenzung dieser Fläche infolge Aberrations-streuung gleichsam verschoben, und scheint uns größer, als ihren wahren geometrischen Ausmaßen entspricht; sie wird gewissermaßen über den Rand des darum herumliegenden dunklen Grundes hinaus ausgedehnt. Der Irradiations-effekt macht sich umso stärker bemerkbar, je schlechter die Akkommodation ist.“



Quelle: Artamonow, I. D.: Optische Täuschungen, 2006

„Stroop-Effekt“

Erstmals ausführlich beschrieben hat das Phänomen 1935 der amerikanische Psychologe **John Ridley Stroop.** Er nannte es Farb-Wort-Interferenz, und es bedeutet Folgendes: Wenn sich die Druckfarbe des Wortes und dessen Bedeutung voneinander unterscheiden, also inkongruent sind, erfolgt das Benennen des Farbtons verzögert. Dieses wird auch als mühsam erlebt und ist sogar fehleranfällig. Das Lesen des Wortes dagegen bereitet trotz der Inkongruenz keine Probleme. Selbst wenn man die Reize getrennt voneinander darbietet, etwa wenn das Wort "grün" in normaler schwarzer Schrift und daneben ein roter Farbklecks gesetzt wird, erfolgt das Lesen immer noch schneller als die Benennung der Farbe – um etwa 100 bis 200 Millisekunden, wie Messungen ergeben haben.



Quelle: http://www.farbimpulse.de/

Farbwirkung unterschiedlicher Fahrprofile
am Beispiel eines Kombiinstrumentes









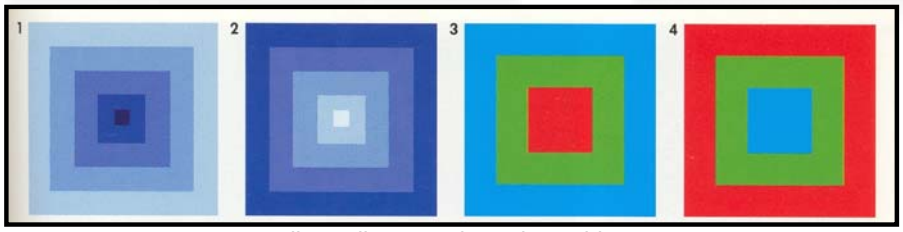
Quelle: www.conti-online.com

Farbwirkung - Temperatur



Quelle: www.bhtc.com





Quelle: Heller, E.: Wie Farben wirken, 1993

- helle und kalte Farben wirken **fern**
- dunkle und warme Farben wirken **nah**

Farbwirkung - Sicherheitsfarben



Farbe	Bedeutung		
	Sicherheit von Personen	Zustand der Maschine / Des Prozesses	Schaltstellung des Betriebsmittels
Rot	Gefahr, Verbot	Notfall	keine allgemeine Bedeutung
Gelb	Vorsicht	Anormal	
Grün	Sicherheit	Normal	
Blau	Gebot		
Weiß, Grau, Schwarz	keine bestimmte Bedeutung zugeordnet		

Quelle: DIN EN 61310-1, 1996



Quelle: http://www.priggen.com/

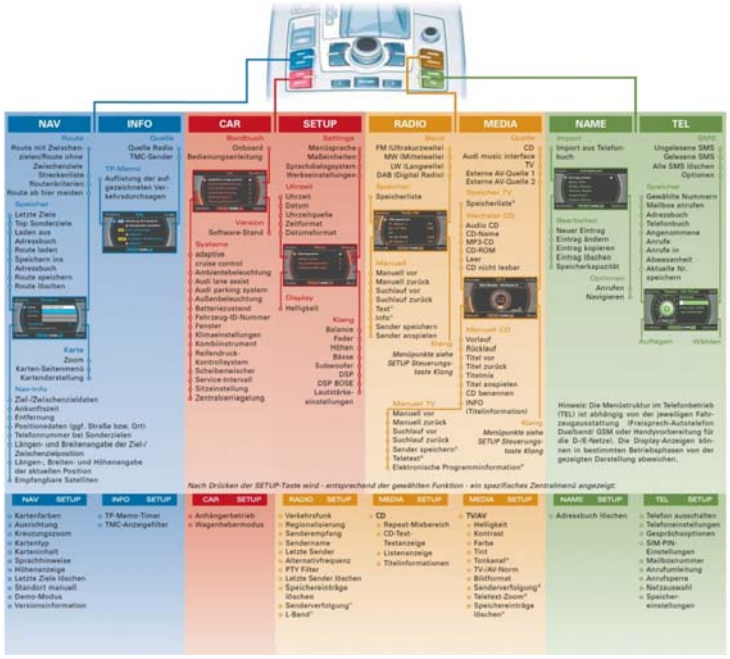
Quelle: www.conrad.de/

Farbwirkung - Sicherheitsfarben



Quelle: Bundesanstalt für Arbeitschutz und Arbeitsmedizin

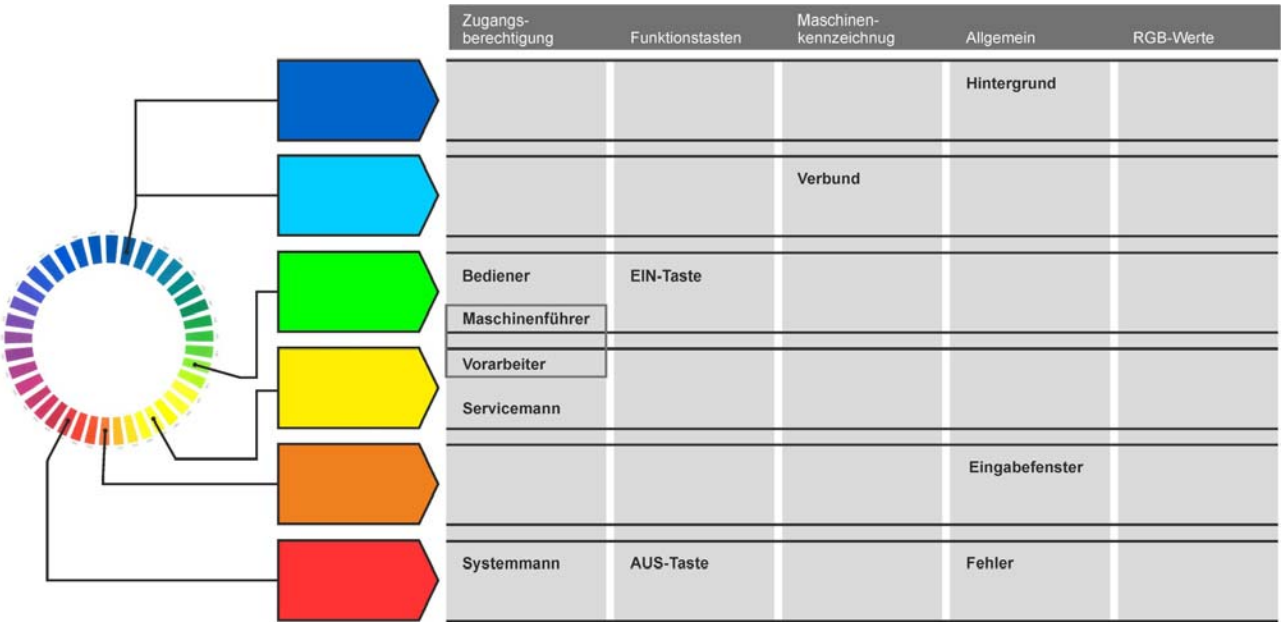
Farbcodierung MMI-Menüstruktur Audi A6



Blau	=	NAV / INFO
Rot	=	CAR / SETUP
Gelb	=	RADIO / MEDIA
Grün	=	NAME / TEL

Quelle: www.audi.de

Systematik einer Farbcodierung

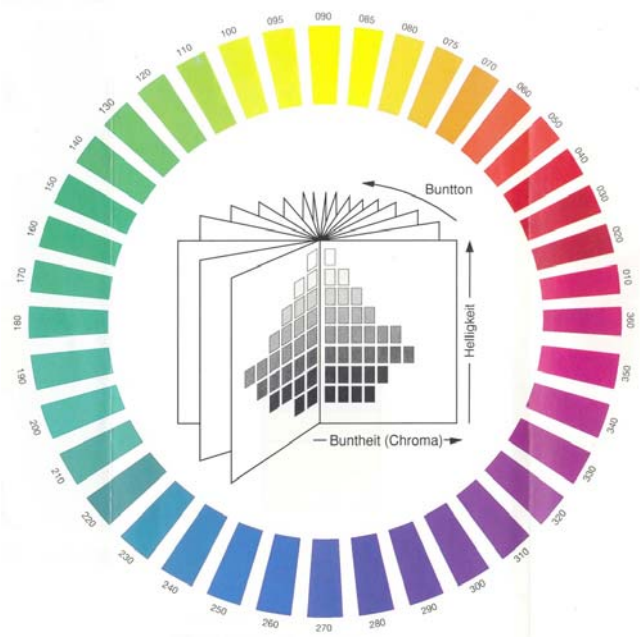


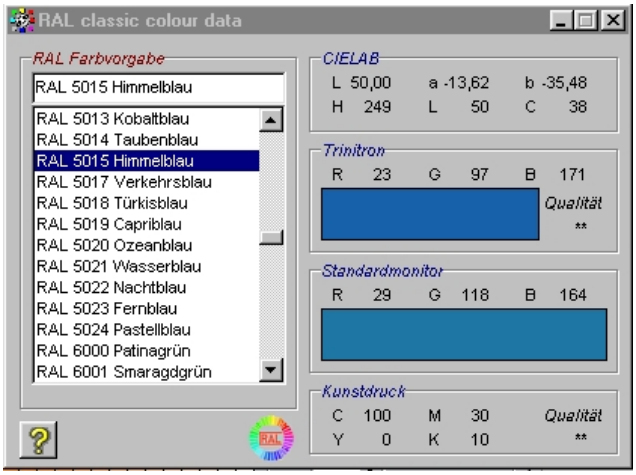
Farbsysteme

- **RAL-Farbsystem, RAL-Design-System**
- **DIN-Farbenkarte**
- **NCS – Natural Color System**
- **RGB**
- **CMYK**
- HKS-Farbsystem
- Pantone
- Munsell
- Colorcurve

Farbsysteme

- **RAL-Farbsystem, RAL-Design-System**



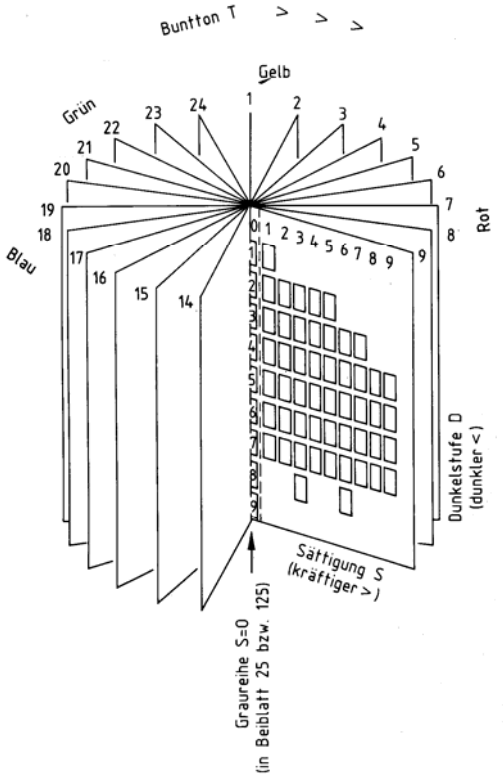


Farbsysteme

- **DIN-Farbenkarte**

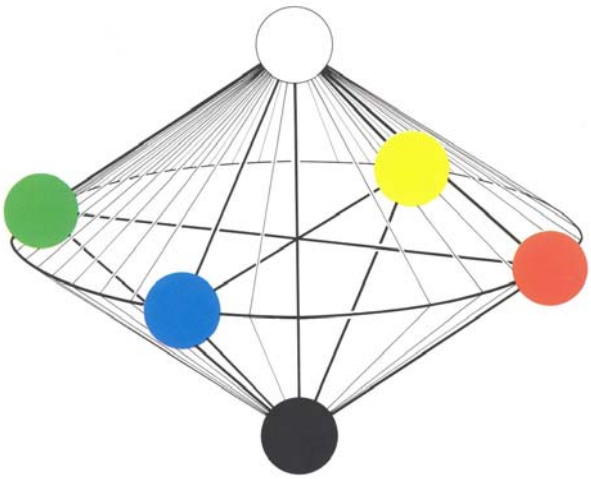


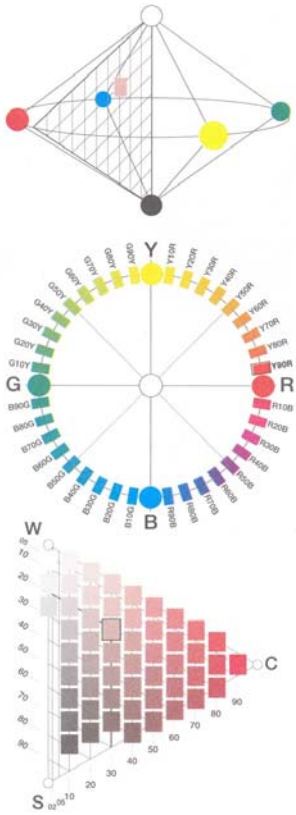
Quelle: www.farbe.com



Farbsysteme

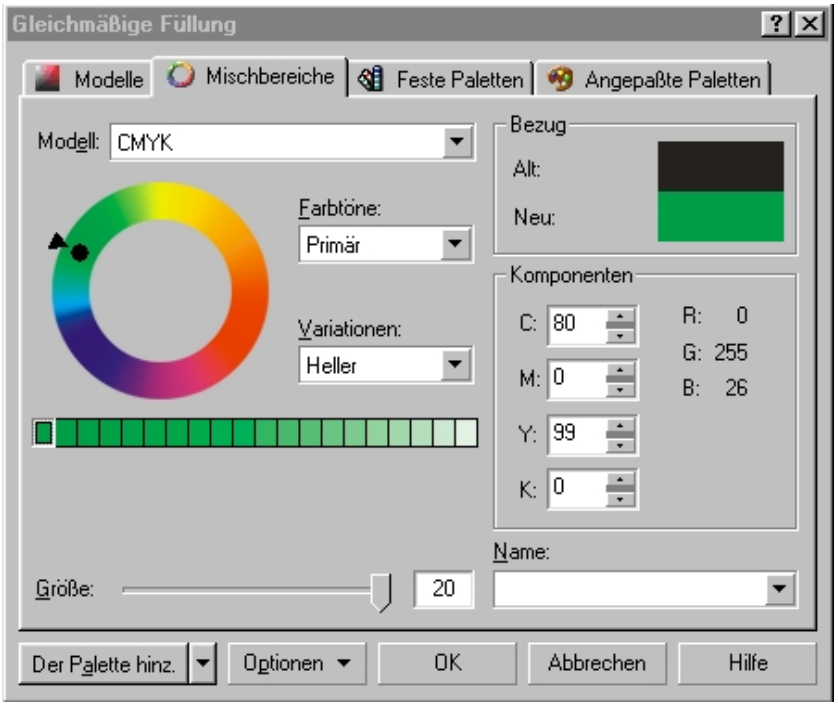
- **NCS – Natural Color System**





Farbsysteme

- RGB
- CMYK



5.3 Oberflächendesign auf Stellteilen

Oberflächengestaltung im Technischen Design:

- **betätigungs- und benutzungsorientierten Aspekte**
- kennzeichnende Aspekte



Quelle: www.porsche-design.com

Oberflächengestaltung im Technischen Design:

Stark texturierte Oberflächen wie z.B. Rändel, Kordel und Strukturlacke sind nur dann sinnvoll, wenn eine Drainagewirkung notwendig ist (Wasser, Farbe, Öl, Blut).

Ansonsten sind glatte (bzw. gummierte) Oberflächen grifftechnisch besser und haben eine bessere haptische Anmutung (greifsympatisch!).

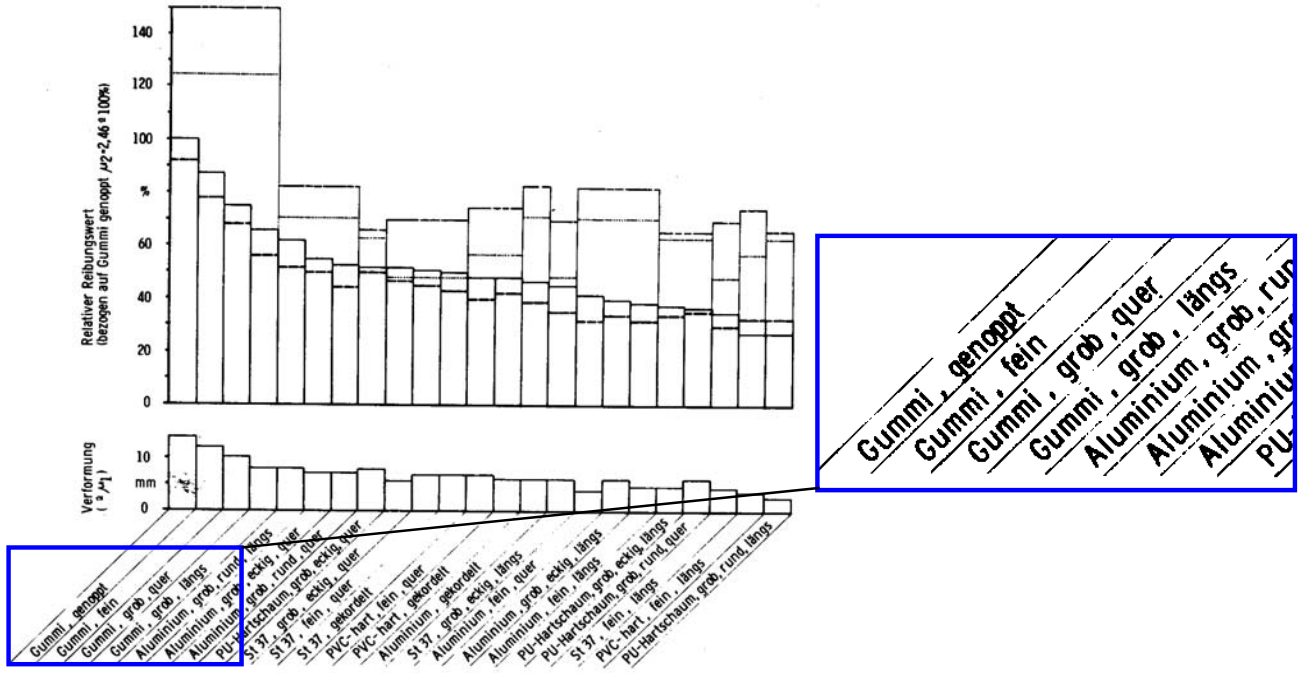


Quelle: www.kluson.de/



Quelle: www.wera.de

Rangfolge gebräuchlicher Materialien für Arbeitsmittel-Handseiten nach fallenden Reibungswerten sortiert



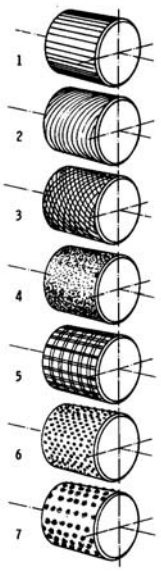
Quelle: Bullinger, H.-J.: Ergonomische Arbeitsmittelgestaltung, 1979

Gestaltungsvarianten an Drehgriffen für fein- und grobprofilierte Oberflächen

Feinprofilierte Oberfläche

bei Überbeanspruchung

„Rutschkupplung“

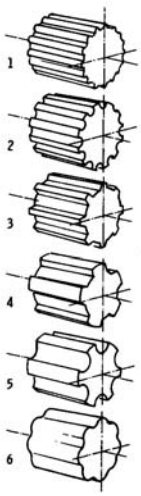


Breite des Profil-Formelements max. 1 mm und der Abstand zwischen solchen Elementen max. 3 mm.

Grobprofilierte Oberfläche

bei Überbeanspruchung

„Rasterkupplung“



Breite des Profil-Formelements min. 1 mm und der Abstand zwischen solchen Elementen min. 3 mm.

Quelle: Bullinger, H.-J.: Ergonomische Arbeitsmittelgestaltung, 1979

Konstruktionsrichtlinien bei der Oberflächengestaltung:

- Profilierte Oberflächen haben einen niedrigeren Reibungswert als glatte
- als günstigstes Material schneidet Gummi ab
- Druck-Anthropomorphe Materialien mit Feinprofilierung sind besonders geeignete Werkstoffe für Arbeitsmittel-Handseiten

  Quelle: Bullinger, Solf 1979



Quelle: www.tuebingen-scientific.de

5.4 Produktgrafik auf Stellteilen und Anzeigern

5.4.1 Piktogramme und Bildzeichen

Piktogramme und Bildzeichen

Vielzahl an entsprechenden Alphabeten:

- als firmeninterne Alphabete
- in genormter Ausführung (DIN 30600)

Wichtig ist der Erkennungstest der grafischen Form !

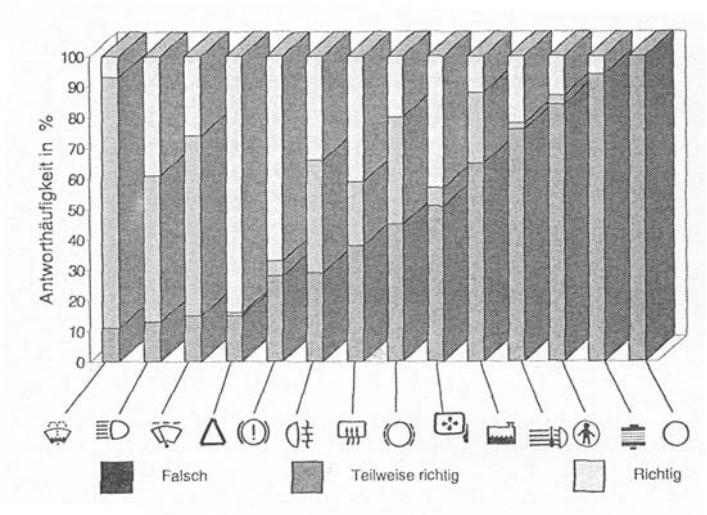






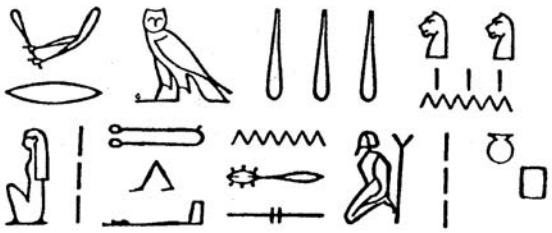
Erkennungstest von Bildzeichen

Symbol	Bedeutung	Registrier-Nr.	Sonderzeichen
	Warnblinkanlage	DIN 30 600-00450B	
	Intervall-Scheibenwischer	DIN 30 600-03125B	
	Heizung und Belüftung der Heckscheibe	DIN 30 600-00487B	
	Trockenluftfilter	-	MAN
	Flüssigkeitsstand des Scheibenwaschers	DIN 30 600-03126B	
	Nebelschlußleuchte	DIN 30 600-00452B	
	Aus	DIN 30 600-00015B	
	Fernlicht	DIN 30 600-00235B	
	Funktionsstörung Bremsanlage	DIN 30 600-03117B	
	Hauptscheinwerfer Wisch-Wasch-Anlage	-	MAN
	Motorkühlmittel (Stand)	DIN 30 600-03154B	
	Rückspiegelverstellung	DIN 30 600-03134B	
	Kindersicherung	DIN 30 600-03149B	
	Bremsbelag-Verschleiß	DIN 30 600-03122B	



Quelle: M. Pauwels: Diss., 2000

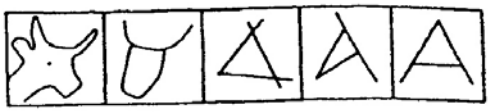
Kurze geschichtliche Entwicklung der Bildzeichen



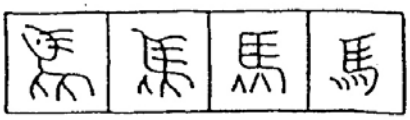
Ägyptische Hieroglyphen



Hethitische Bilderschrift



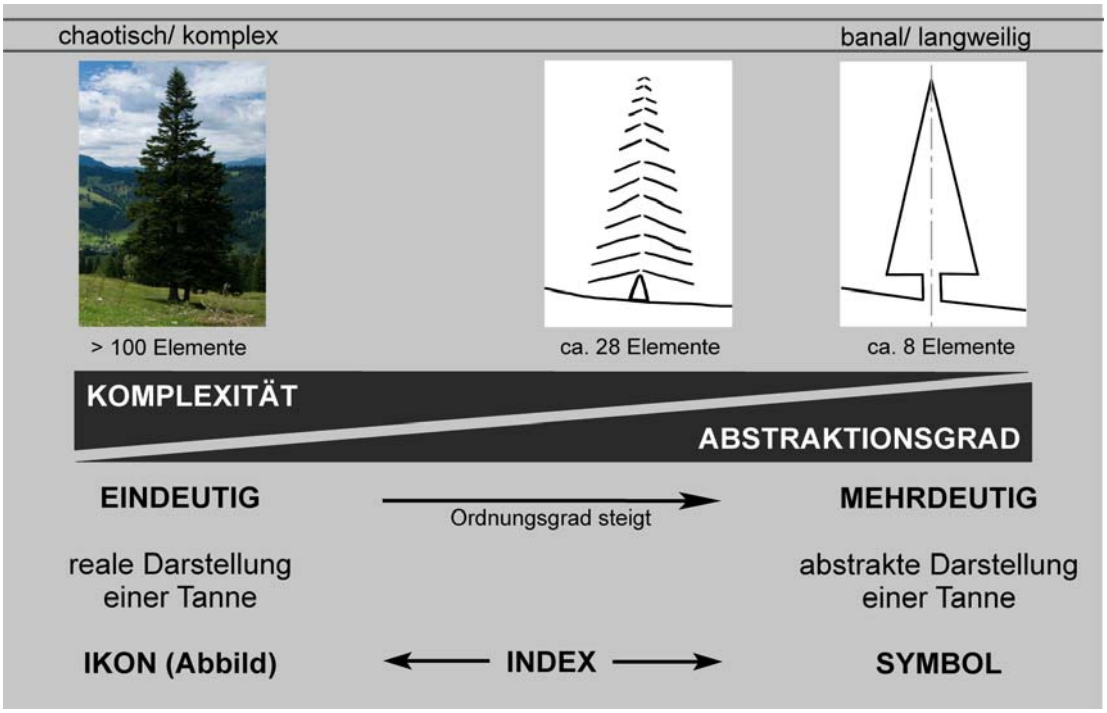
Entwicklung der Lateinischen Schrift:
Von der Ägyptischen Hieroglyphe aus dem Jahr 4000 v. Chr. bis zu heutigen Lautzeichen „A“



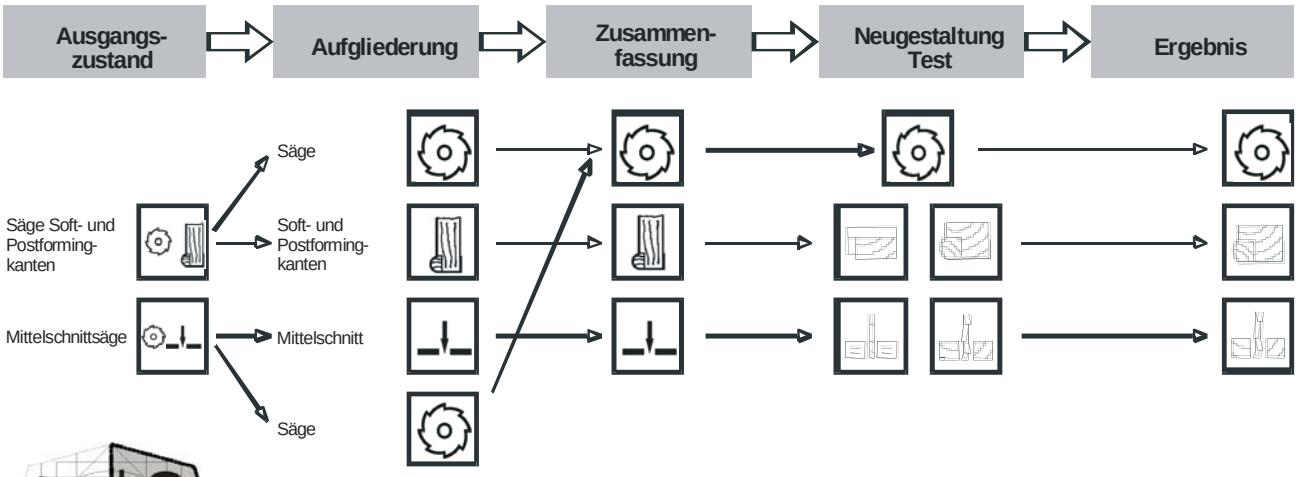
Entwicklung des Chinesischen Schriftzeichen für „Pferd“ von ca. 2000 v. Chr. bis heute

Quelle: M. Pauwels: Diss., 2000

Abstraktionsgrad und Komplexität
eines Bildzeichens



Bildzeichenalphabet für Holzbearbeitungsmaschinen (1)
Vorgehensweise bei der Vereinheitlichung





Grundraster für
die Bildzeichengestaltung

Quelle: VDMA, 1999

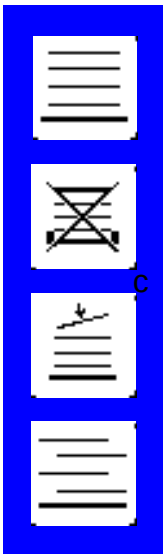
Bildzeichenalphabet für Holzbearbeitungsmaschinen (2)
Gestaltungsregel: Bilden von Bildzeichenfamilien

Stapel

Stapelplatz gesperrt

Aufstapeln

Versetzt stapeln



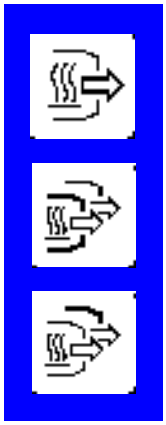
Quelle: VDMA, 1999

Bildzeichenalphabet für Holzbearbeitungsmaschinen (3)
Gestaltungsregel: Darstellung eines 3D-Zustandes

Heizdüse

Heizdüse vorn

Heizdüse hinten



Quelle: VDMA, 1999

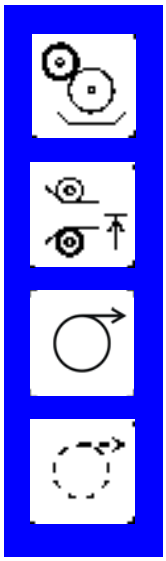
Bildzeichenalphabet für Holzbearbeitungsmaschinen (4)
Gestaltungsregel: Hervorheben von Zustand und Funktion

Dosierwalze

Untere Walze anlegen

Rollenware

Rollenware leer



Quelle: VDMA, 1999

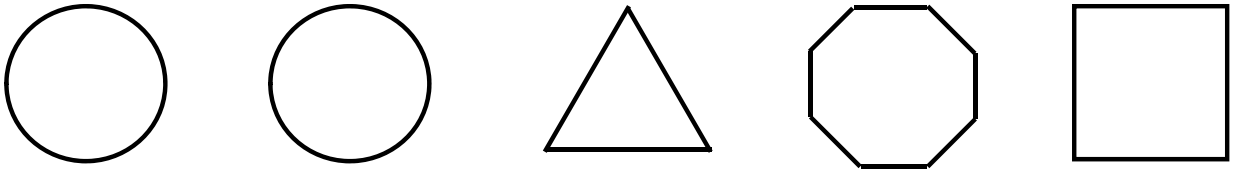
Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz







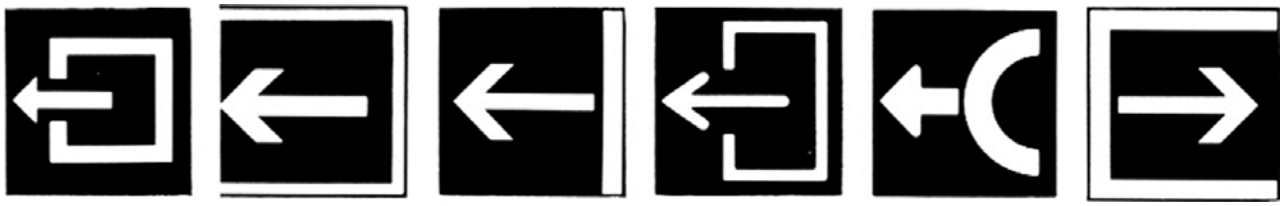
Verbotzeichen Gebotzeichen Warnzeichen Stop Rettungszeichen



Quelle: VBG 125

Piktogrammvergleich

„Ausgang“



UIC | Expo 67 | München 72 | Muthesius | Sapporo 72 | Erco

„Treppenaufgang“



UIC | München 72 | Expo 70

Quelle: Aicher, O.: Zeichensysteme, 1996

Piktogrammvergleich

Bildlegende:

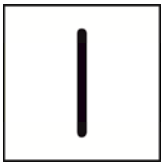
Expo 67:	Expo Montreal 1967
Expo 70:	Expo Osaka 1970
München 72:	Olympiade München und Frankfurter Flughafen
UIC:	Union International de Chemin de Fer
ADV:	Allgem. Deutscher Verkehrsverein
Mexiko 68:	Olympiade Mexiko 1968
Tokyo 64:	Olympiade Tokyo 1964
NeSp:	Nederlande Spoorwegen
Sapporo 72:	Olympiade Sapporo 1972
Muthesius:	Examensarbeit der Muthesius-Schule, Kiel
Erco:	Pictogrammleuchten System der Erco Leuchten GmbH
ICAO:	International Civil Aviation Organisation

Quelle: Aicher, O.: Zeichensysteme, 1996

5.4.2 Beschriftungen

Lesbarkeit der Ziffernformen (1)

Die Ziffern der Anzeiger können auch als Anzeiger-Grafik bezeichnet werden. In der **DIN/EN894-2** wird auf die Lesbarkeit der Ziffernformen hingewiesen und zu jeder, der 10 arabischen Ziffern, Grundsätze genannt, wie z.B:



- **Ziffer „1“** = Kein Aufstrich am oberen Ende zur Unterscheidung von der Ziffer 7.



- **Ziffer „2“** = Ein geschwungener Schrägstrich zur Unterscheidung von der Ziffer 7.



- **Ziffer „3“** = Ein gerundeter oberer Teil zur Unterscheidung von den Ziffern 5 und 7, ein gerundeter unterer Teil zur Unterscheidung von den Ziffern 5 und 9, eine weite Öffnung nach links zur Unterscheidung von der Ziffer 8

Quelle: DIN EN 894-2, 1997

Lesbarkeit der Ziffernformen (2)









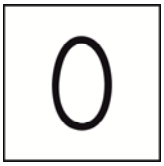
- **Ziffer „4“** = Oben offen zur Unterscheidung von der Ziffer 6.
- **Ziffer „5“** = Oben ein waagrechter Strich rechtwinklig zur senkrecht ansteigenden Linie, unterer Teil endet abgeschrägt oder waagrecht zur Unterscheidung von den Ziffern 3 und 9.
- **Ziffer „6“** = Oben offen zur Unterscheidung von der Ziffer 8, ein gerundeter unterer Teil zur Unterscheidung von der Ziffer 4 und einer kopfstehenden Ziffer 9.
- **Ziffer „7“** = Eine schräge gerade Aufwärtslinie zur Unterscheidung von der Ziffer 2, ein kleiner senkrechter Strich am äußersten linken Ende der waagrechten Linie, wenn kein waagrechter Mittestrich an der Aufwärtslinie verwendet wird.

Quelle: DIN EN 894-2, 1997

Lesbarkeit der Ziffernformen (3)







- **Ziffer „8“** = Nicht aus zwei tangierenden Kreisen zusammengesetzt, sondern im Zentrum mit Winkeln von etwa 90 Grad zur Unterscheidung von den Ziffern 0,6 und 9.
- **Ziffer „9“** = Eine gerade oder gekrümmte Aufwärtslinie zur Unterscheidung von den Ziffern 3, 5 und von der kopfstehenden Ziffer 6.
- **Ziffer „0“** = Ein Oval oder eine Ellipse.

Quelle: DIN EN 894-2, 1997

Formale Qualität der Produktgrafik

Relationen für die formale Qualität der Produktgrafik einer bestimmten Schriftart (z.B. Helvetica) sind:

- die Reinheit der Schriftzeichengestaltung z.B. als Serifenschrift
- die Wort-Anordnung, wie z.B. links- und rechtsbündig, als Mittelachs-Satz oder als Blocksatz
- die Relation zwischen Schriftzeichen und Zeichenträger; (Namensschild) mit der Möglichkeit zur Mehrfachkodierung
- die Relation zwischen Zeichengestalt und Produktgestalt mit den Fällen der **Ordnungserhaltung** und **Ordnungsauflösung**

	normal	fett	kursiv
Arial	Beschriftungen	**Beschriftungen**	*Beschriftungen*
Univers	Beschriftungen	**Beschriftungen**	***Beschriftungen***
Times New Roman	Beschriftungen	**Beschriftungen**	*Beschriftungen*
Swiss	Beschriftungen	**Beschriftungen**	*Beschriftungen*

Formale Qualität der Produktgrafik

Beispiele für Produktgrafiken im Produktkontext



Quelle: www.porsche.com



Quelle: http://autokult.pl/



Quelle: www.mafi.de



Quelle: http://www.bluephod.net/

Funktionale und formale Qualität der Produktgrafik





Quelle: http://www.watchtm.net/

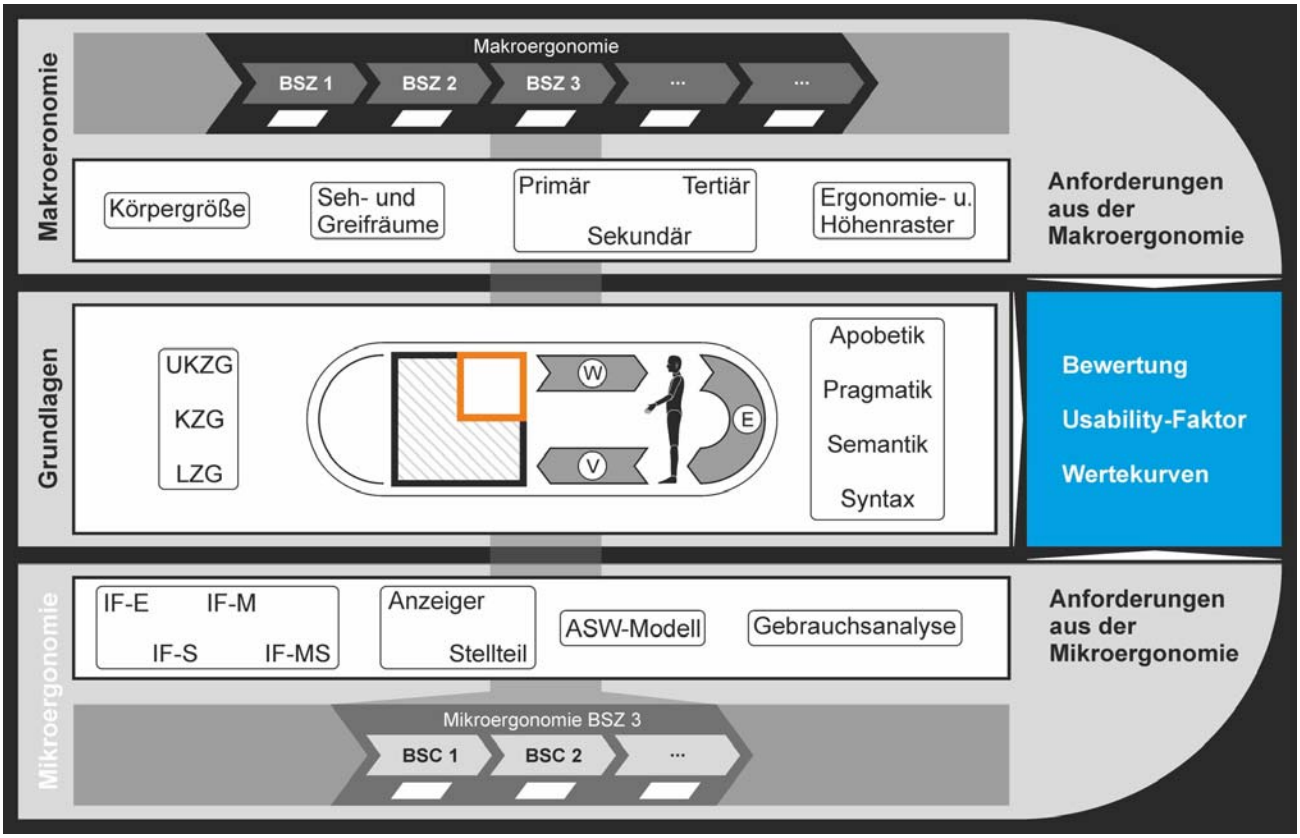
formal | funktional



Quelle: www.swatch.com

formal | funktional

5.5 Der Usability-Faktor – ein Berechnungsansatz



Ziele des Usability-Faktors

A) Entwicklung neuer Interfaces:
Mit dem Usability-Faktor soll eine objektive Bewertung von neu zu entwicklelnden Bedienkonzepten in einer frühen Phase möglich sein. Dabei stecken in den Anforderungen Gestalthinweise für eine benutzergerechte Interfacegestalt.

B) Bewertung vorhandener Interfaces
Mit dem Usability-Faktor soll eine objektive Bewertung von bestehenden Bedienkonzepten möglich sein. Dabei stecken in den Anforderungen Gestalthinweise für eine Verbesserung der Interfacegestalt.

Definition des Usability-Faktors (1)

Auf der Basis ausgewählter **Bedienszenarien** (worst-case, most-frequent-case) wird anhand von **ergonomischen Anforderungen** ein bestehendes oder neu zu konzipierendes **Interfacesystem**, das aus **Interfacemodulen** und **-elementen** besteht, objektiv bewertet. Diese Bewertung wird mit **Erfüllungsgraden** von **0** bis **4** durchgeführt und kann entsprechend des Datenmaterials auch gewichtet werden. Am Ende der Bewertung aller Bedienschritte in den jeweiligen Bedien-szenarien wird die Summe der erreichten Erfüllungsgrade zu der Summer der maximalen Erfüllungsgrade ins Verhältnis gesetzt. Der Bereich des **Usability-Faktors** liegt zwischen **0** und **100%.**

Definition des Usability-Faktors (2)

Usability-Faktor:

$$U - F = \frac{\sum erreichten\ Erfüllungsgrade}{\sum maximalen\ Erfüllungsgrade}$$

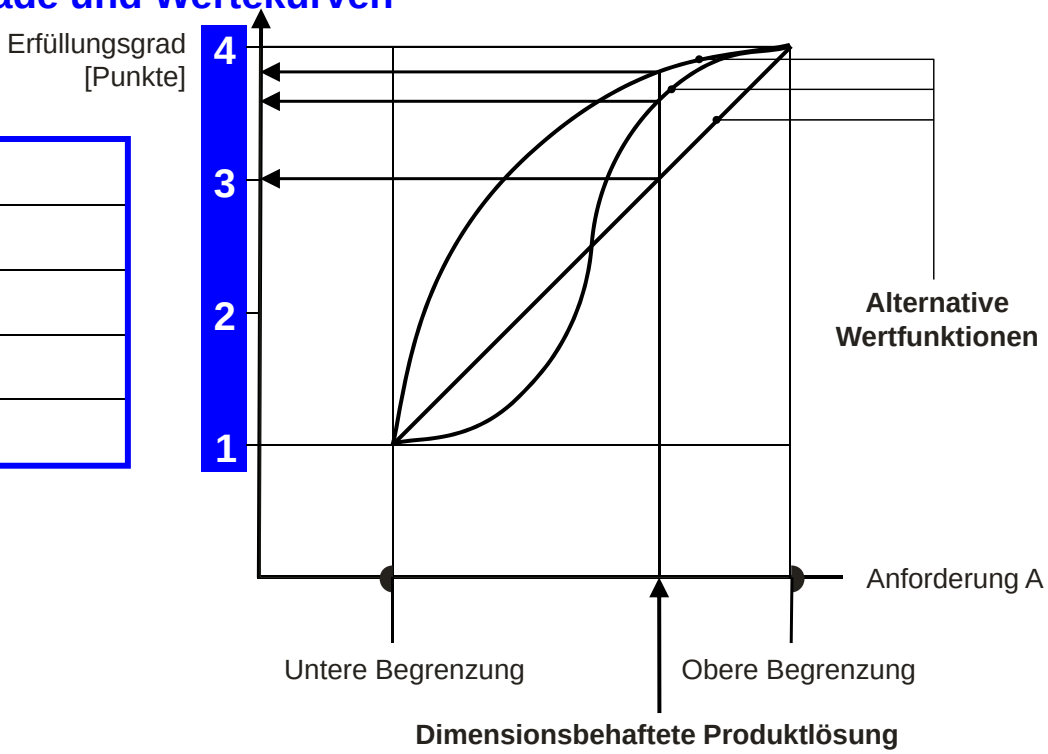
Bedienqualitäten:

U-F < 60%	nicht befriedigend bedienbares Konzept
U-F = 70%	gut bedienbares Konzept
U-F > 80%	sehr gut bedienbares Konzept

Usability-Faktor / Makroergonomie

Erfüllungsgrade und Wertekurven

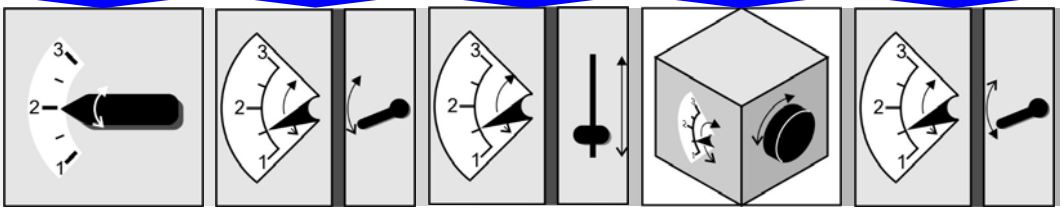
4	….
3	….
2	….
1	….
0	….



Bewertungsdiagramm

Erfüllungsgrade am Beispiel der Bewegungskompatibilität

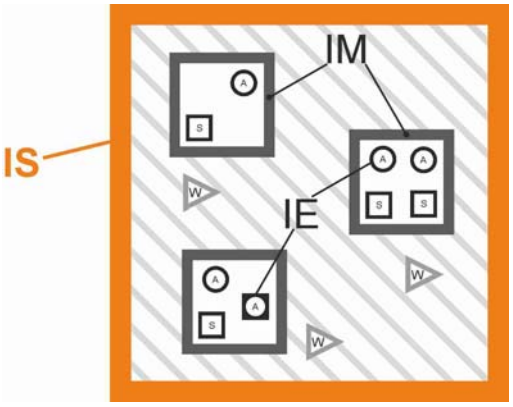
		Erfüllungsgrade				
Anforderungen		4	3	2	1	0
…	…	…	…	…	…	…
2	Bewegungskompatibilität					
2.1	S-A	bewegungs-kompatibel (vereinigt)	bewegungs-kompatibel (gekoppelt)	quasi-bewegungs-kompatibel	modell-bewegungs-kompatibel	bewegungs-inkompatibel
2.2	A-W	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
2.3	W-S	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.



Usability-Faktor / Makroergonomie

Interfacesystem:

- Greifraum, Sichtbereiche, Sehachse
- Primärer, sekundärer, tertiärer Bereich
- Greifarten, Bewegungsarten, Kontrast



[Usability-Faktor]$_{Makro}$ = U-F$_{Makro}$

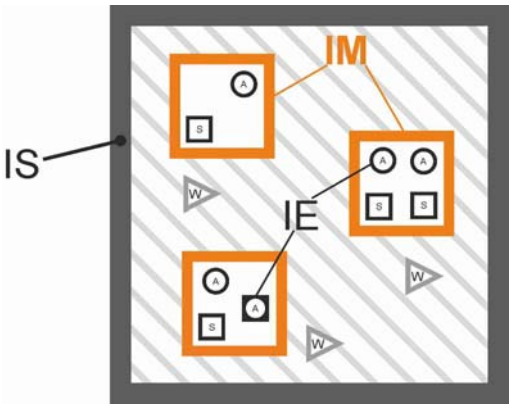
→ **Erfüllungsgrade** von 0-4 jeweils beschreiben!
→ **Gewichtung**, wenn objektiver Vergleich möglich!

4	….
3	….
2	….
1	….
0	….

Usability-Faktor / Mikroergonomie - Teil 1

Interfacemodul:

- 7 Dialogeigenschaften
- X-Kompatibilitäten
- Prinzipien der Wahrnehmung



[Usability-Faktor]$_{Mikro1}$ = U-F$_{Mikro1}$

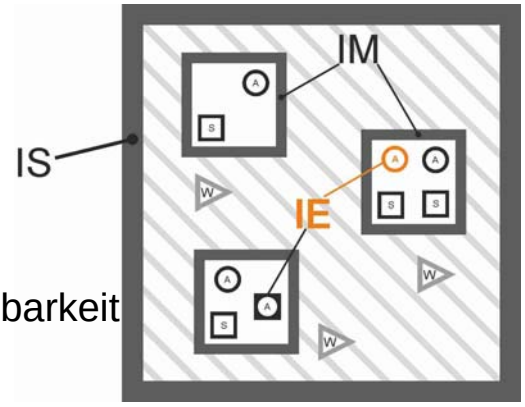
→ **Erfüllungsgrade** von 0-4 jeweils beschreiben!
→ **Gewichtung**, wenn objektiver Vergleich möglich!

4	….
3	….
2	….
1	….
0	….

Usability-Faktor / Mikroergonomie - Teil 2

Interfaceelement (Anzeiger, Stellteile):

- Farbkontrast, Farbwirkung, Farbplan
- Oberflächengestaltung
- Piktogramm - Erkennbarkeit, Schrift - Lesbarkeit



[Usability-Faktor]$_{Mikro2}$ = U-F$_{Mikro2}$

→ **Erfüllungsgrade** von 0-4 jeweils beschreiben!
→ **Gewichtung**, wenn objektiver Vergleich möglich

4	….
3	….
2	….
1	….
0	….

Usability-Faktor / Zusammenhang der Faktoren

[Usability-Faktor]$_{Makro}$ = U-F$_{Makro}$

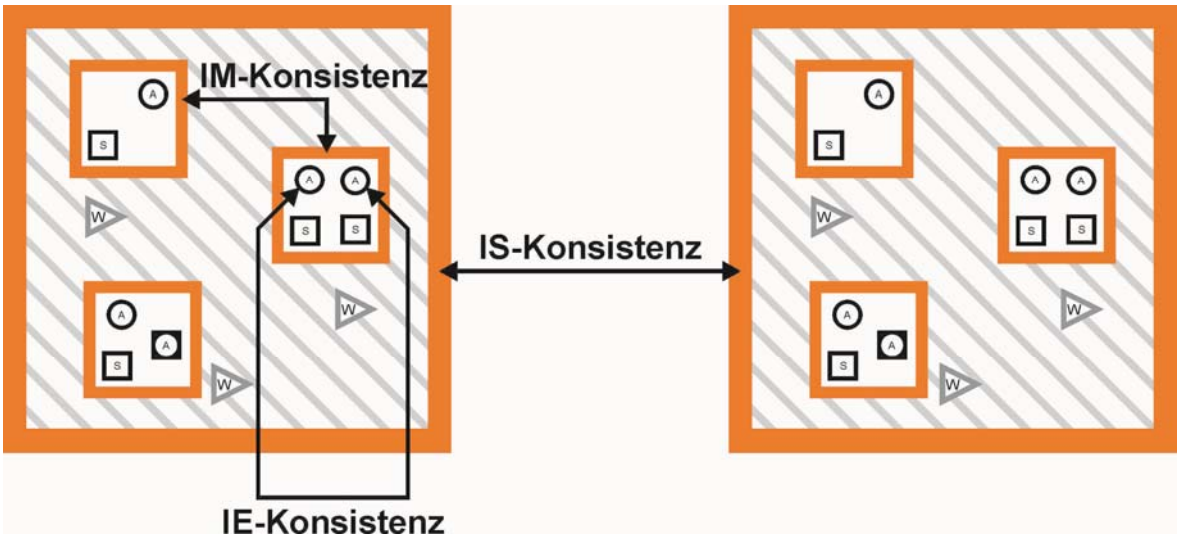
beeinflusst

[Usability-Faktor]$_{Mikro1}$ = U-F$_{Mikro1}$

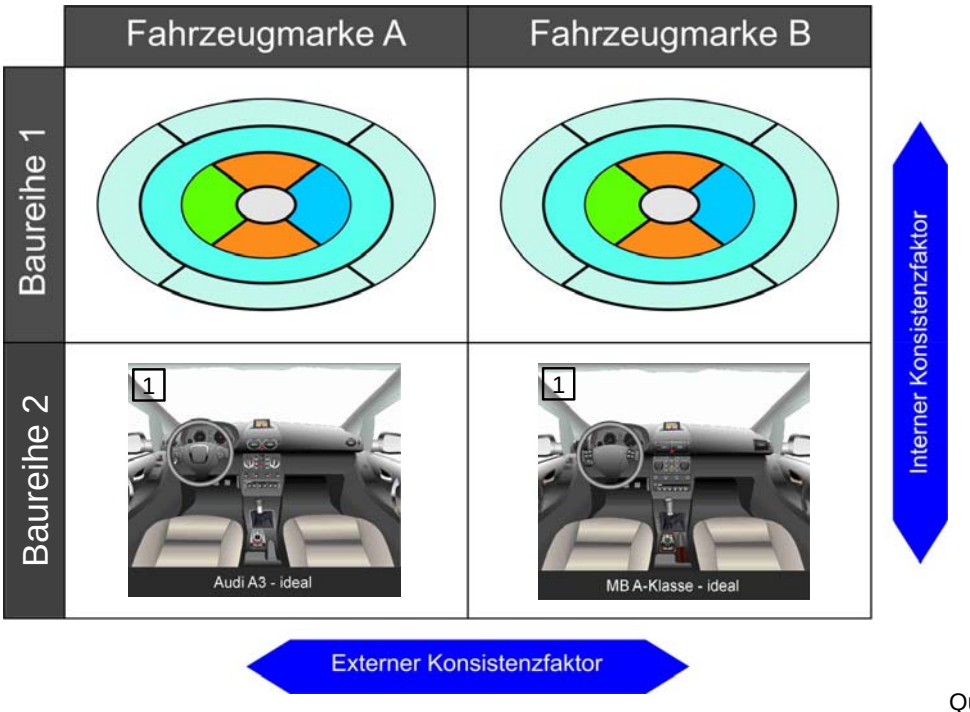
beeinflusst

[Usability-Faktor]$_{Mikro2}$ = U-F$_{Mikro2}$

Konsistenzfaktor zwischen
Interfacesystemen, -modulen und -elementen



Externer / Interner Konsistenzfaktor
von PKW-Cockpits



Quelle 1: Hellmich, T.: StA, 2010