

Interface-Design

SS 2014

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

Gliederung

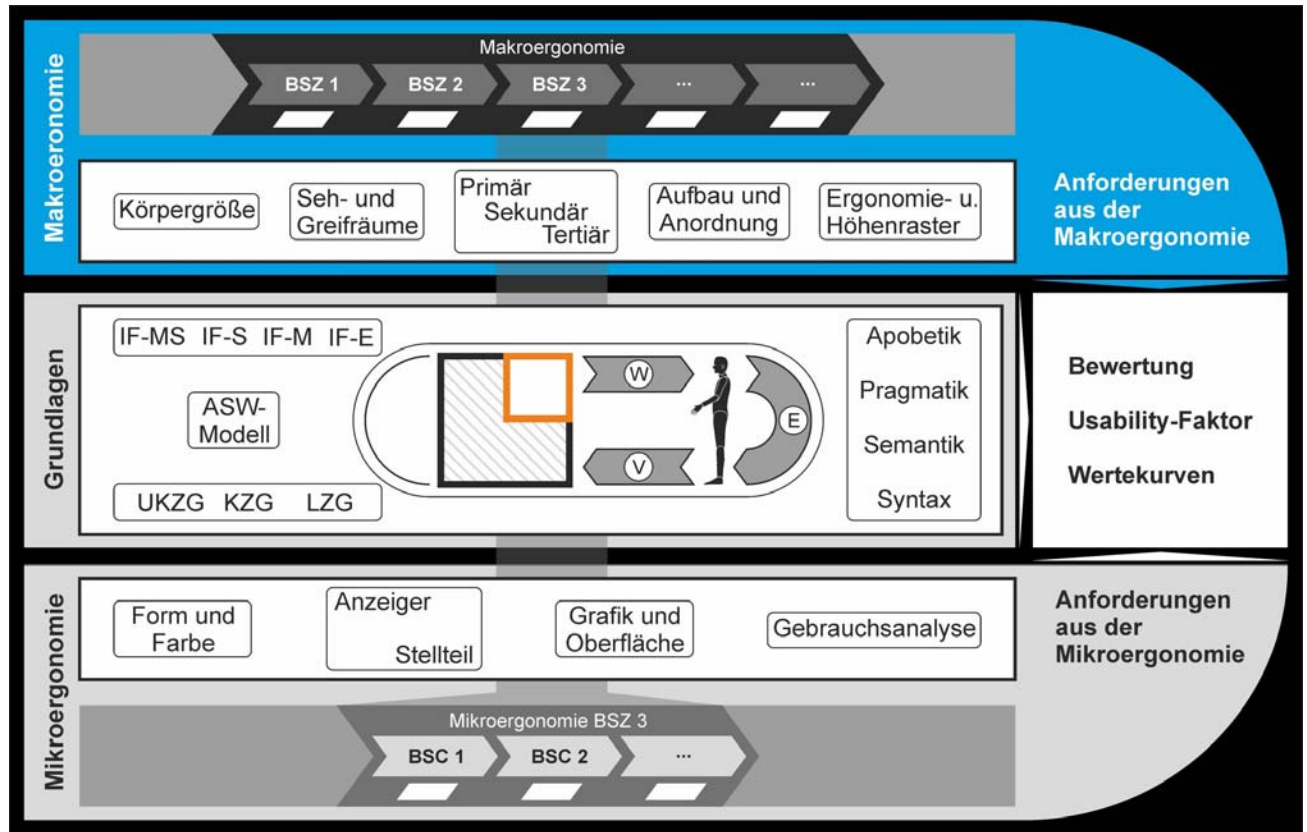


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

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

- 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

3 Makroergonomie in der Planungs- und Konzeptphase



Definition Makroergonomie (1):

In der Makroergonomie wird die **Planungs- und Konzeptphase** der Entwicklung einer Interfacegestalt berücksichtigt. In der Planungsphase werden demografische, geografische und psychografische Anforderungen des zukünftigen Benutzers oder der zukünftigen Benutzergruppen der Interfacegestalt festgelegt.

Der Fokus in der Konzeptphase liegt im **Aufbau** der Interfacegestalt und in der **Anordnung** der Interfaceelemente.

Grundlage für die Makroergonomie sind die verschiedenen **Bedienszenarien (BSZ)** einer ganzheitlichen Bedienung. Dabei wird speziell der Blick auf den **Worst Case (WoC)** und **Most Frequent Case (MoFC)** gerichtet. Die Gewichtung dieser Bedienszenarien hängt entsprechend von den Kriterien der **Bedienzeit**, der **Schwierigkeit** oder der **Häufigkeit** ab.

Definition Makroergonomie (2):

Die Makroergonomie basiert auf einem den Körpergrößen entsprechenden räumlichen **Ergonomie- und Höhenraster**. Darin wird der **primäre**, **sekundäre** und **tertiäre** Bereich der **Seh- und Greifräume** festgelegt. Ergebnis der Makroergonomie ist das Makrokonzept eines Interface-systems.



3.1 Planungsphase ---



Demografische und geografische Merkmale (1)

Aufgrund der demografischen Merkmale kann der zukünftige Nutzer des Interfaces hinsichtlich seiner persönlichen Merkmale beschrieben werden. Die geografischen Merkmale beschreiben die Art und den Ort der Bedienung:

- **Anzahl:** maßgeschneidertes Interface $\leftrightarrow$ massentaugliches Interface
- **Alter:** Interface für Kinder $\leftrightarrow$ Interface für Senioren
- **Geschlecht:** Interface für Frauen $\leftrightarrow$ Interface für Männer
- **Körperlicher Zustand:** handicap-gerechtes Interfacedesign $\leftrightarrow$ standardisiertes ID
- **Nationalität:** interkulturelles Interfacedesign $\leftrightarrow$ nationales Interfacedesign
- **Ausbildungsgrad:** Interface für niedriges Qualifikationsniveau $\leftrightarrow$ Interface für hohes Qualifikationsniveau

Demografische und geografische Merkmale (2)

- **Bedienungshaltung:** Interface für stehende Bedienung $\leftrightarrow$ Interface für sitzende Bedienung
- **Bedienungsdauer:** Interface für Kurzeinsatz $\leftrightarrow$ Interface für Dauereinsatz
- **Beruf:** Interface für Laien $\leftrightarrow$ Interface für Profis
- **Bedienungsort:** Outdoor-Interface $\leftrightarrow$ Indoor-Interface
- **Jahreszeit der Bedienung:** Winter-Interface $\leftrightarrow$ Sommer-Interface

Psychografische Merkmale

Nach der Kölner Kundentypologie lassen sich acht Einstellungstypen mit den jeweiligen psychografischen Merkmale beschreiben:

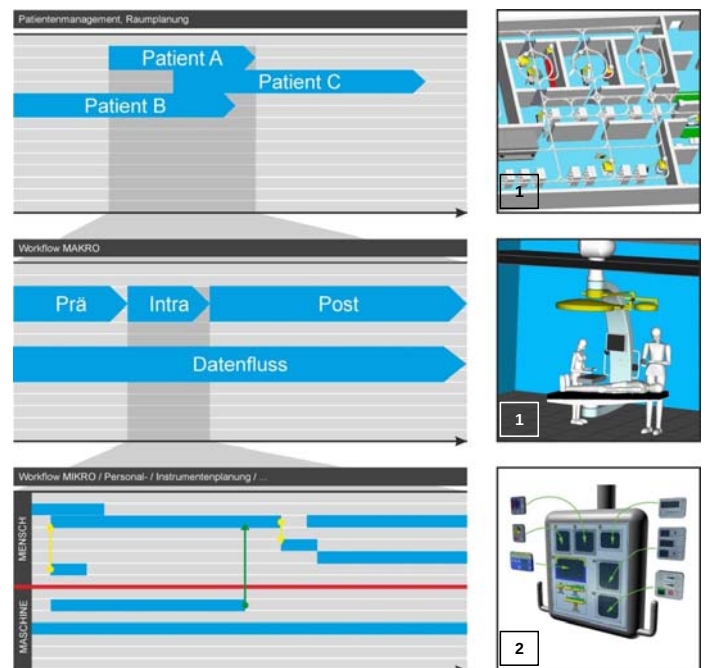
- **Sicherheitstyp:** Sicherheitskritische Informationen formieren das Interface.
- **Minimal-Aufwands-Typ:** Ein auf das Wesentliche reduziertes Interface.
- **Leistungstyp:** Hohe Funktionalität und Individualisierbarkeit des Interfaces.
- **Traditionstyp:** Evolutionäre Veränderungen in der Interfaceentwicklung.
- **Prestigetyp:** Markenbild evtl. wichtiger als Funktion des Interfaces
- **Neuheitstyp:** Innovation steht evtl. noch über der Bedienbarkeit
- **Ästhetiktyp:** Reduzierte Funktionen und hohe Qualität des visuellen Erscheinungsbildes des Interfaces.
- **Ökologietyp:** Ökologische Informationen im Vordergrund des Interfaces.

3.2 Workflow und Produktionsprozess

Makro- und Mikroergonomie am Beispiel des Systems Krankenhaus

Die Makroergonomie beschreibt die **Prä-, Intra- und Postphasen** einer patientenbezogenen Operation und den durch den **Workflow** entstehenden Datenfluss.

Bei der Betrachtung einer Aggregationstufe tiefer befinden wir uns in der Mikroergonomie am Produkt selbst und dessen Interfacegestalt. Die Mikroergonomie analysiert die Interfaceelemente Anzeiger und Stellteile der Interfacegestalt im Kontext der Makroergonomie.



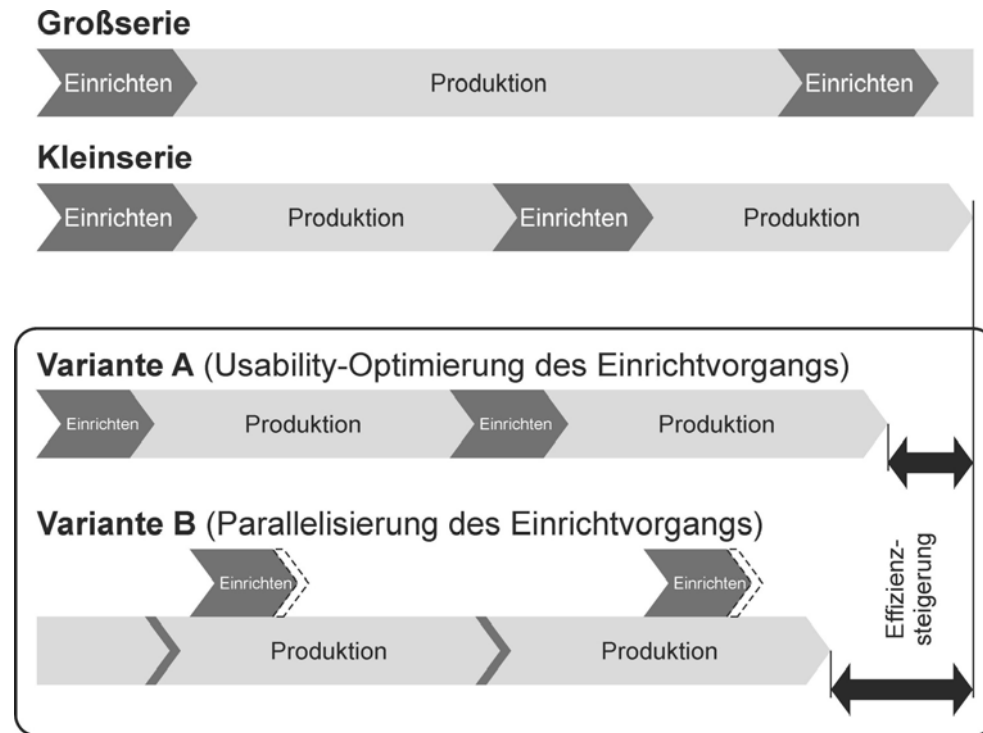
Quelle: 1: Frittrang, U.: DA, 2001 / 2: Wiesenauer, S.: DA, 1999

Mensch-Maschine-Schnittstelle im Produktionsprozess

Der Produktionsprozess wird in die drei Bereiche **Einrichten**, **Produktion** und **Service** unterteilt. Der Einrichtvorgang einer Maschine benötigt Zeit und nimmt z.B. bei einer Kleinserie einen prozentual hohen Anteil ein. Umso größer die Serie (Großserie) einer Produktion wird, desto kleiner der zeitliche Anteil des Einrichtens. Da es bei der Produktion oft keinen großen Einfluss auf die Seriengröße gibt, werden Wege gesucht, die Einrichtzeiten zu reduzieren:

- **Variante A:** Die erste Möglichkeit besteht darin, den Einrichtvorgang auf der Basis einer Usability-Optimierung zu verkürzen.
- **Variante B:** Der Einrichtvorgang wird parallesiert. Dieser Vorgang kann realisiert werden, wenn die zu einrichtende Einheit als separates Modul parallel zur Produktion eingerichtet wird. Dieses kann dann in einem wesentlich kürzeren Zeitraum eingebaut werden.

Mensch-Maschine-Schnittstelle im Produktionsprozess



3.3 Bedienszenarien / Usecases

Bedienszenarien in der Makroergonomie

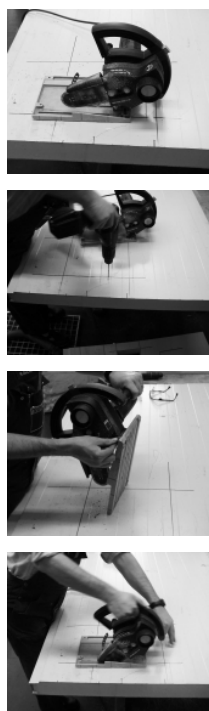
Die Interfacegestaltung ist im Kontext einer Produktentwicklung zu sehen. Dabei gibt es zwei grundsätzliche Vorgehensweisen. Bei der **Produktinnovation** steht häufig kein Vorgänger zur Bedienanalyse zur Verfügung. Handelt es sich dagegen um eine **Weiterentwicklung oder Verbesserungskonstruktion**, kann eine Analyse an der bestehenden Interfacegestalt durchgeführt werden. Dieser Bedienanalyse werden Bedienszenarien zugrunde gelegt mit der besonderen Gewichtung folgender Fälle:

- **Worst Case (WoC)**
- **Most Frequent Case (MoFC)**

Neugestaltung eines handgeführten EWZ



Panel Cutter alt

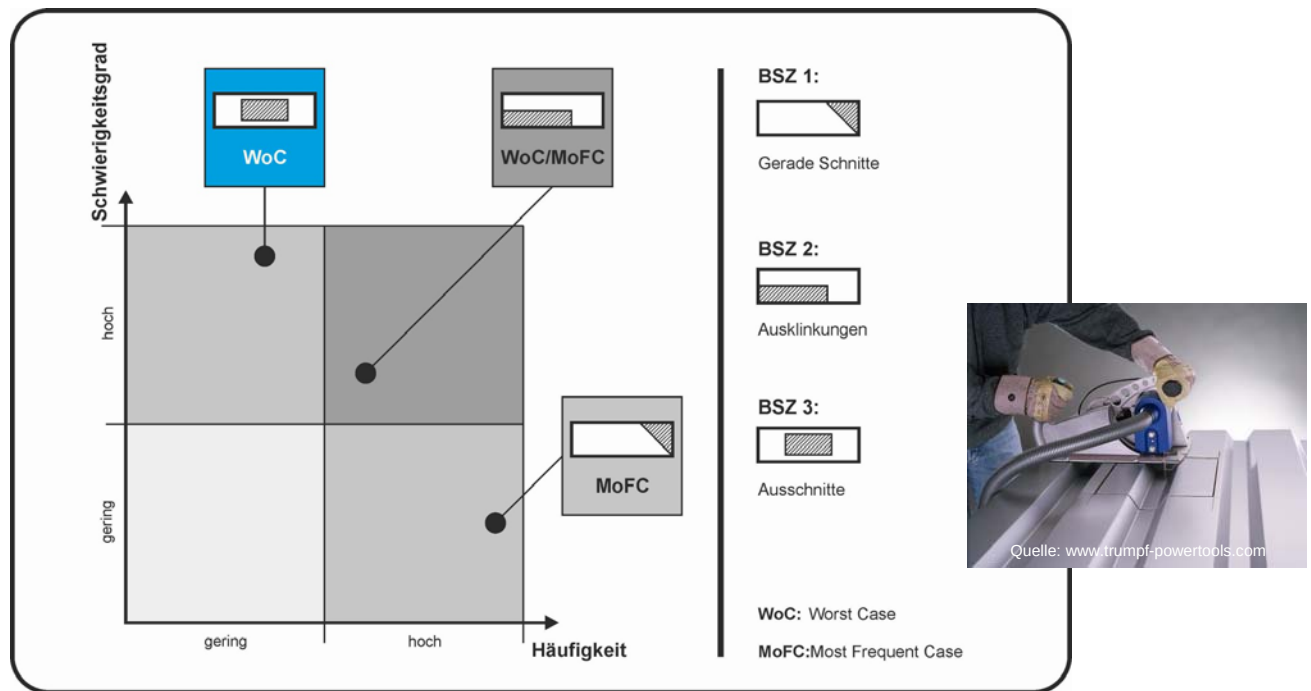


Panel Cutter neu

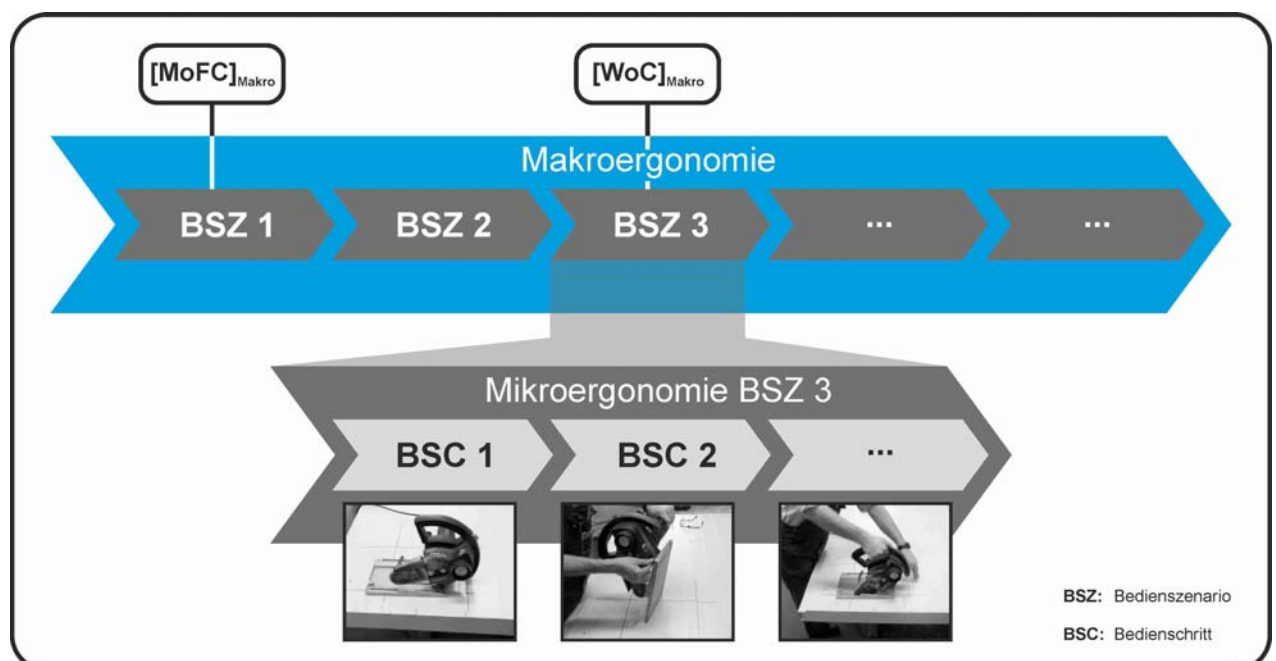
Quelle: www.trumpf-powertools.com

4-Felder-Matrix

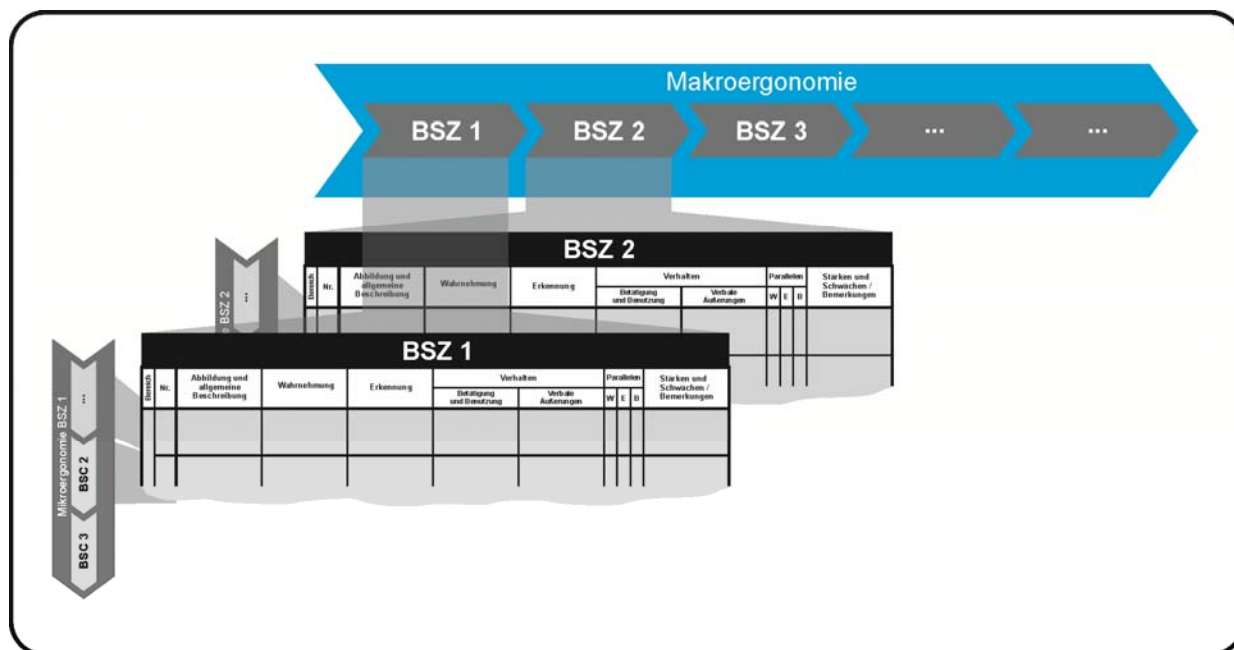
Parameter: Schwierigkeitsgrad und Häufigkeit von Bedienszenarien



Bedienszenarien in der Makroergonomie



Struktur der Gebrauchsanalyse im Kontext der Makroergonomie und Mikroergonomie



3.4 Ergonomische Grundlagen

3.4.1 Körpergröße

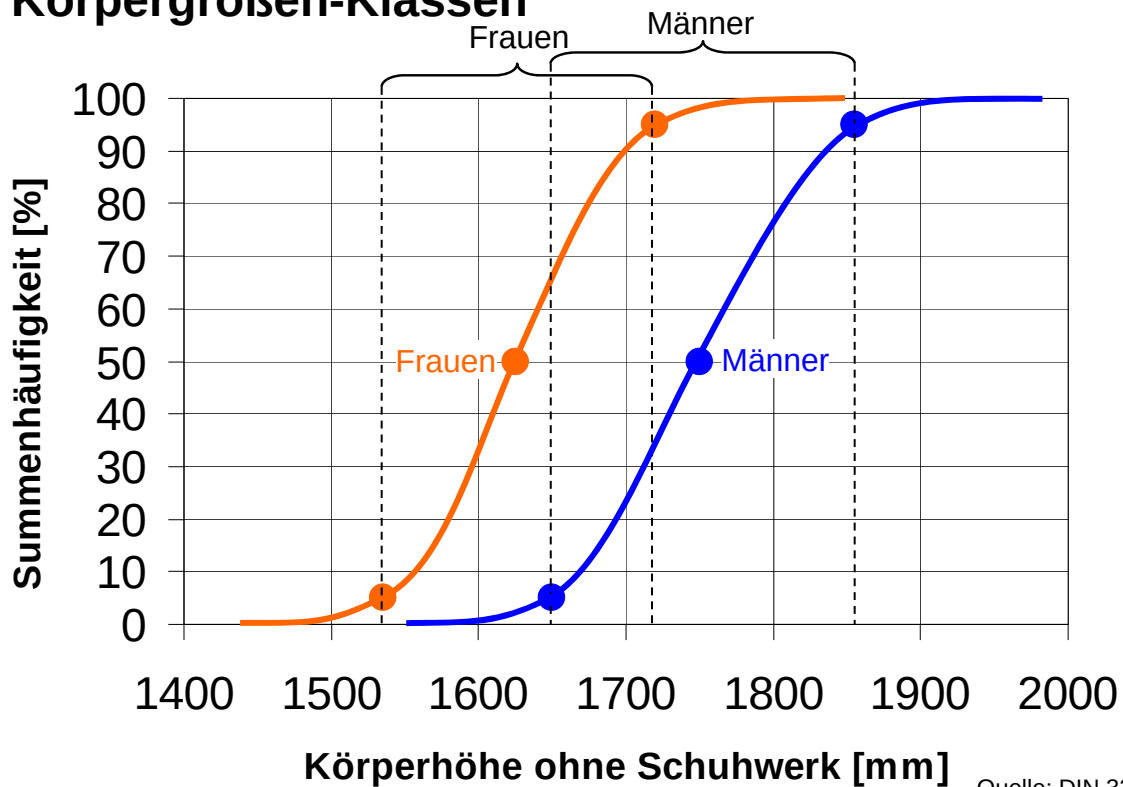


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 23

3.4.1 Körpergröße

Körpergrößen-Klassen



Quelle: DIN 33402-2 / 2005-01



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

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 24

Körpergrößen-Klassen

- 1535 mm** – **kleine Frau** (5% aller Frauen sind kleiner)
- 1625 mm** – **mittelgroße Frau** (50% aller Frauen sind kleiner bzw. größer)
- 1650 mm** – **kleiner Mann** (5% aller Männer sind kleiner)
- 1720 mm** – **große Frau** (5% aller Frauen sind größer)
- 1750 mm** – **mittelgroßer Mann** (50% aller Männer sind kleiner bzw. größer)
- 1855 mm** – **großer Mann** (5% aller Männer sind größer)

Quelle: DIN 33402-2 / 2005-01



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

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 25

Körpergrößengruppen mit dem Leitmaß Körperhöhe

- **Gruppe der kleinen Frauen:**
5 Perzentil Frau / 1535mm – 50 Perzentil Frau / 1625mm
- **Gruppe der mittelgroßen Frauen:**
50 Perzentil Frau / 1625 mm – 95 Perzentil Frau / 1720mm
- **Gruppe der kleinen Männer:**
5 Perzentil Mann / 1650mm – 50 Perzentil Mann / 1750mm
- **Gruppe der großen Männer:**
50 Perzentil Mann / 1750 mm – 95 Perzentil Mann / 1855mm

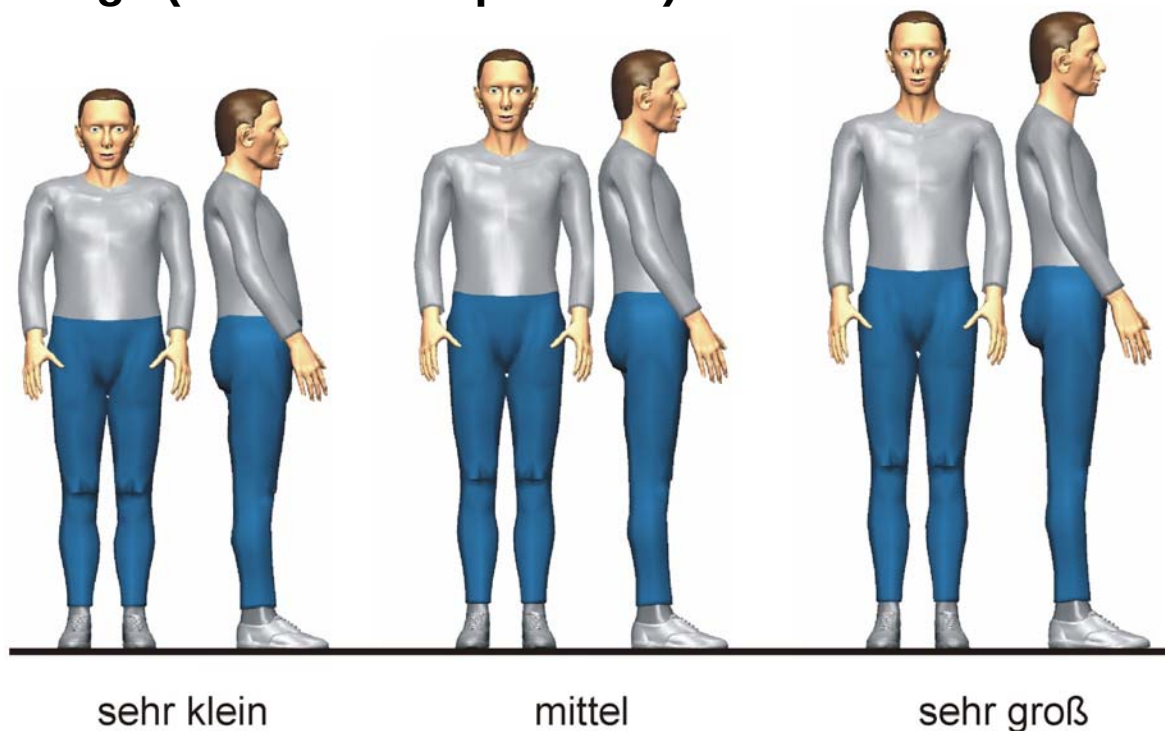
Quelle: DIN 33402-2 / 2005-01



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

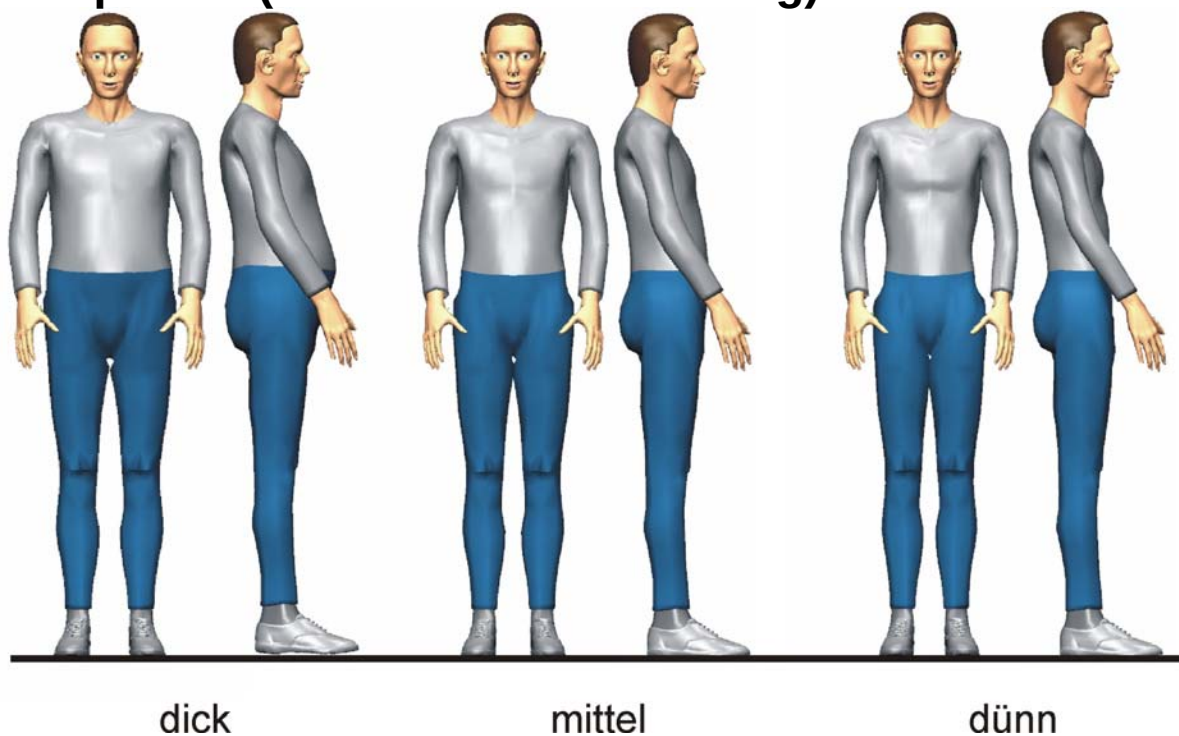
Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 26

Länge (Leitmaß: Körperhöhe)



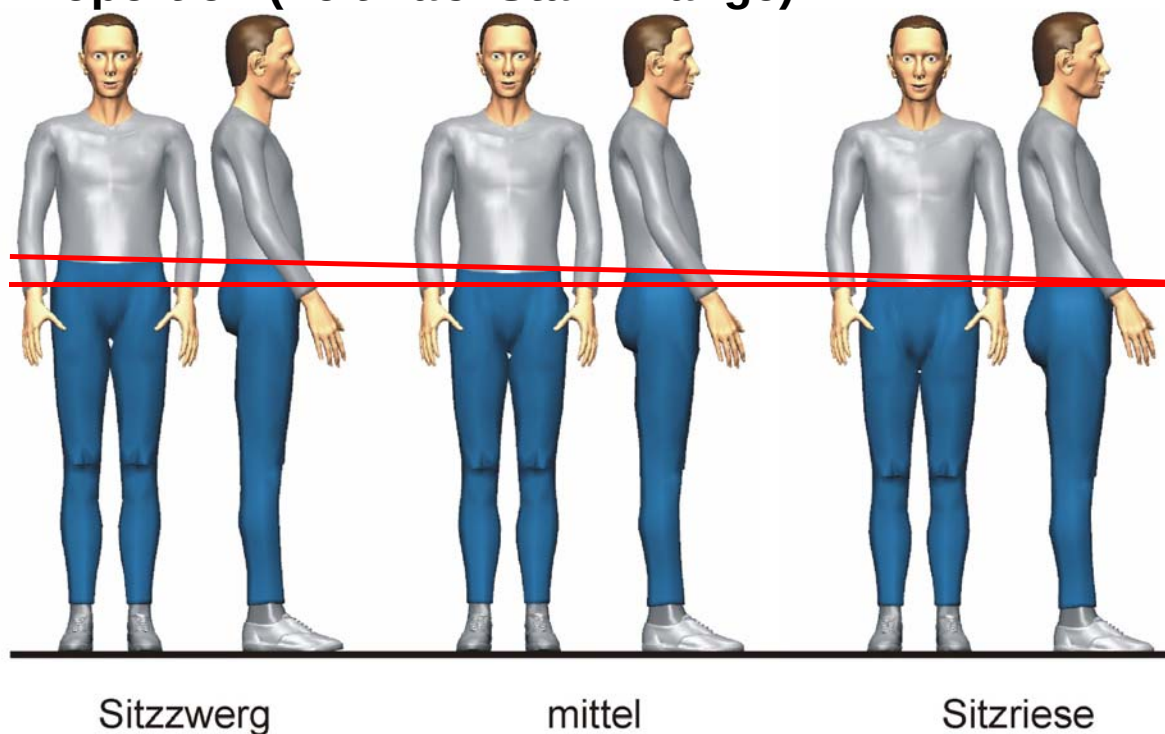
Quelle: Ramsis

Korpulenz (Leitmaß: Taillenumfang)



Quelle: Ramsis

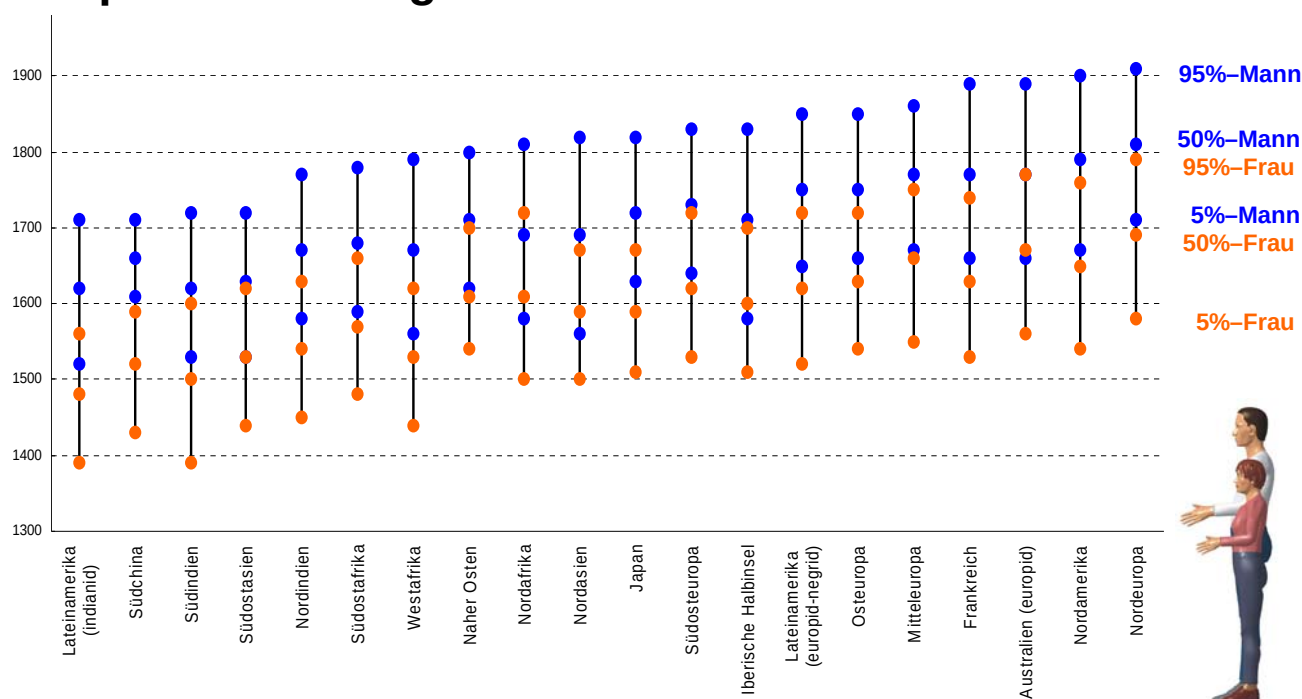
Proportion (Leitmaß: Stammlänge)



Quelle: Ramsis

3.4.1 Körpergröße

Körperhöhe bezüglich Nationalitäten



Quelle: Internationaler anthropometrischer Datenatlas

3.4.2 Greifraum und Sichtbereich



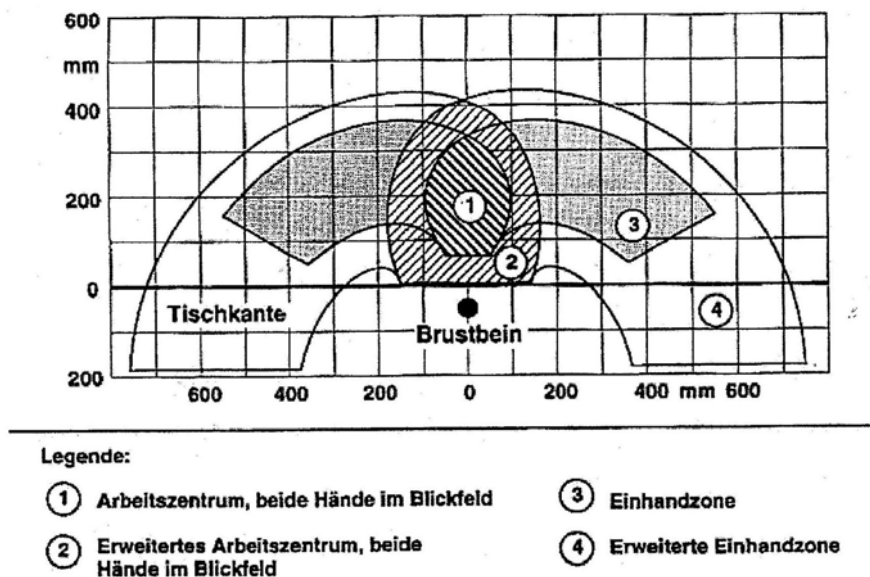
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

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

3.4.2 Greifraum und Sichtbereich

Greifraum

Horizontalschnitt durch den Greifraum in Ellenbogenhöhe,
5. Perzentil Frau



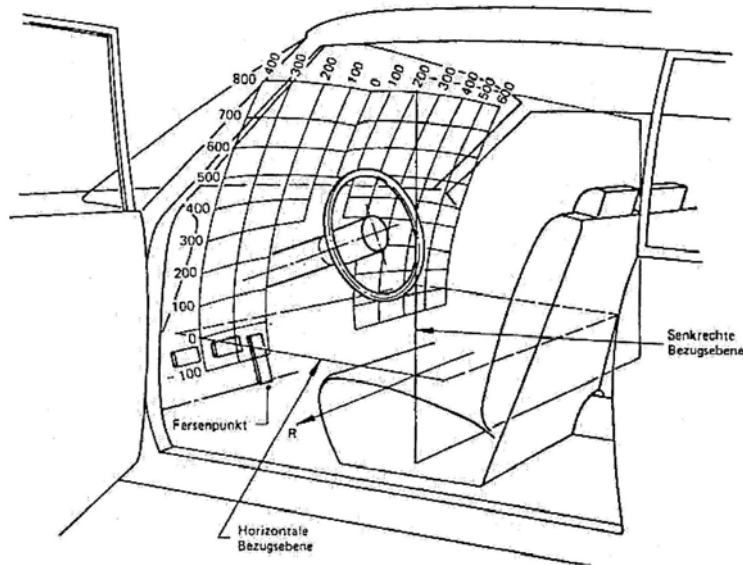
Quelle: Bullinger, H.-J.: Ergonomie, 1994



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

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

Handreichweiten im Fahrzeugcockpit 5%-Frau



Quelle: ISO 3958, 1996

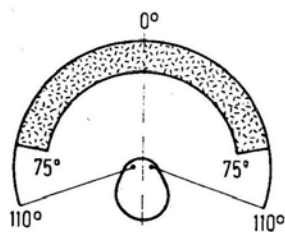


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

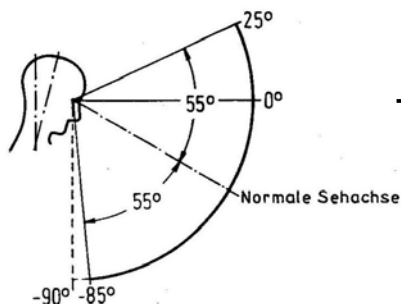
Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 33

3.4.2 Greifraum und Sichtbereich

Blick-Gesichtsfeld Horizontal - vertikal



Maximales Blick-Gesichtsfeld für Hellreize
- horizontal -



Maximales Blick-Gesichtsfeld für Hellreize
- vertikal -

Quelle: Schmidtke, H.: Handbuch der Ergonomie, 2007



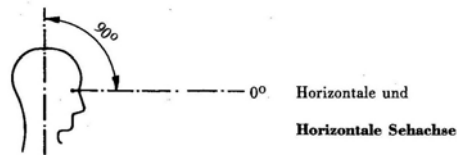
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 34

Sehachse

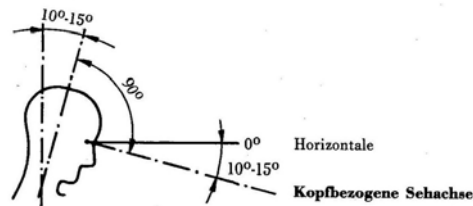
Horizontale Sehachse

Kopf und Auge in gespannter Haltung



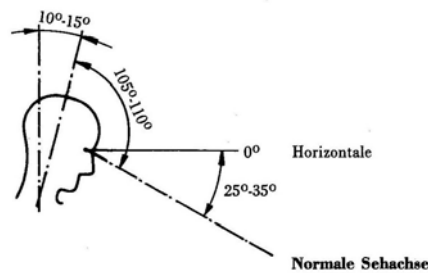
Kopfbezogene Sehachse

Kopf in entspannter, Auge in gespannter Haltung



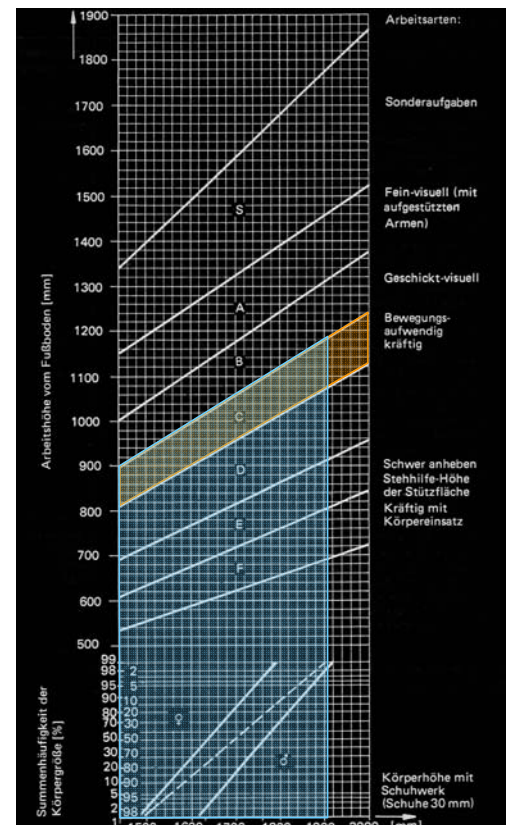
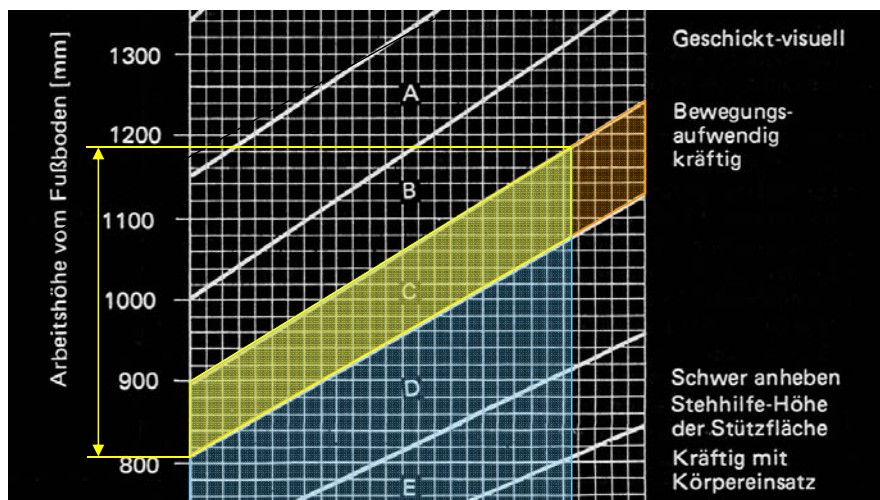
Normale Sehachse

Kopf und Auge in entspannter Haltung



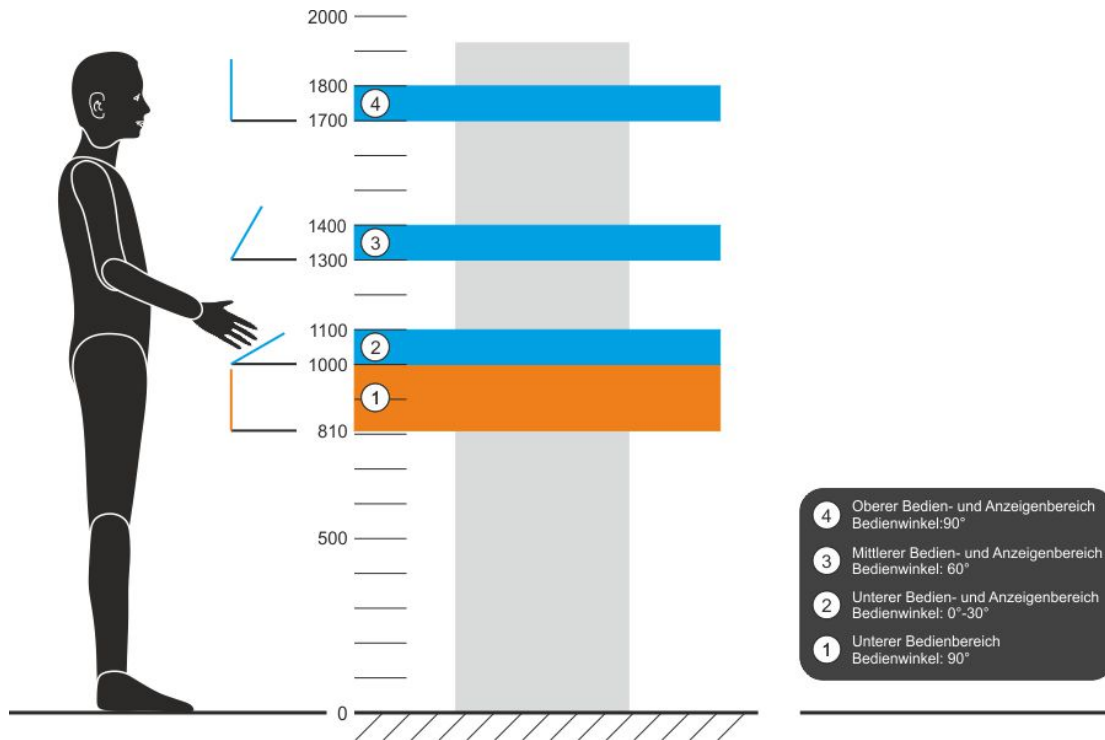
Quelle: Schmidtke, H.: Handbuch der Ergonomie, 2007

Arbeitshöhen im Stehen



Quelle: Kirchner, J.-H.; Baum, E.: Ergonomie für Konstrukteure und Arbeitsgestalter

Ergonomie- und Höhenraster



Sehachse und Greifraum

Big-Little-Vergleich an einem Operationsmikroskop



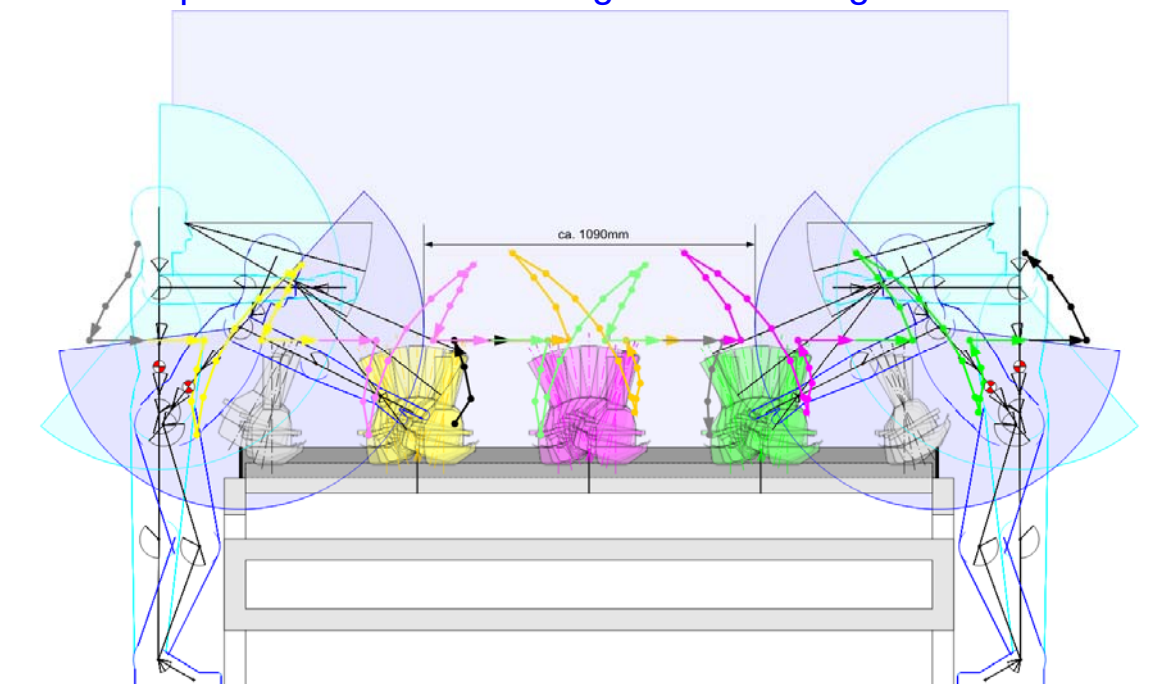
Quelle: www.zeiss.de

Einpersonenbedienung / Zweipersonenbedienung am Beispiel des TRUMPF Auflagenleistenreinigers



Quelle: www.trumpf-powertools.com

BB-Analyse: 5-Perzentil Mann am Beispiel des TRUMPF Auflagenleistenreinigers



3.4.3 Primärer, sekundärer und tertiärer Bereich im Fahrzeugcockpit

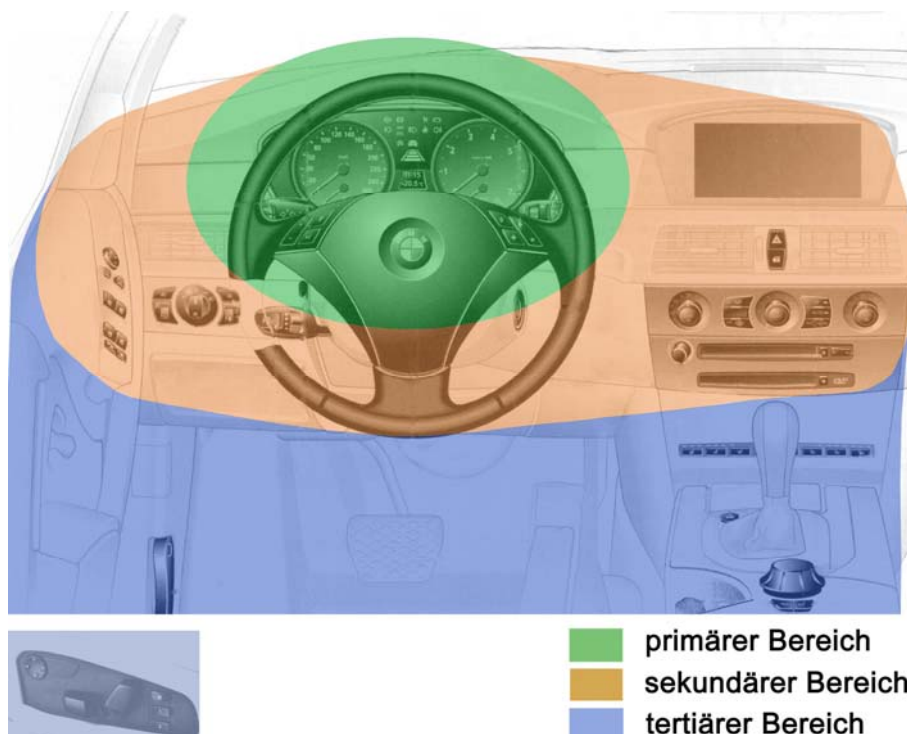


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

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

3.4.3 Primärer, sekundärer und tertiärer Bereich im Fahrzeugcockpit

Bereiche im Fahrzeugcockpit



Quelle: Butscher, J.: StA, 2005



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

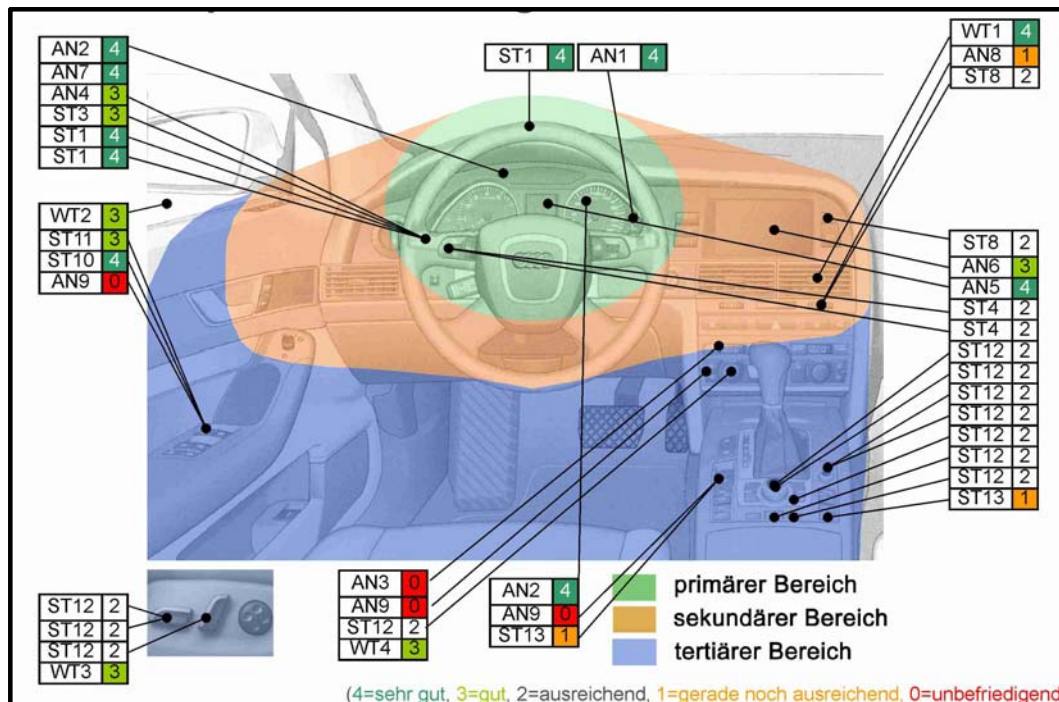
Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 42

Definitionen der Bereiche im Fahrzeugcockpit

	Sichtbereich	Greifbereich	Bedienelemente	Bereich im Cockpit
primärer Bereich	zentrales Sehfeld ($\pm 15^\circ$)	Beidhandzone/beide Hände im Sehfeld (Bereich A (DIN894-2; -4), Zone 1+2 (Bullinger))	Wichtige Kontroll- und Bedienelemente, Warnhinweise, primäre Anzeige, primäre und sekundäre Stellteile, häufig benutzte Bedienelemente	Lenkrad, Kombiinstrument und direktes Umfeld
sekundärer Bereich	peripheres Sehfeld, zum Rand nimmt Farbsehfähigkeit ab	Einhandzone, (Zone 3 (Bullinger))	Sekundäre Anzeigen, primäre und sekundäre Stellteile, häufig bis zeitweise einhändig benutzte Elemente	Armaturenbrett, vorderer Türbereich, oberer Bereich der Mittelkonsole
tertiärer Bereich	Greifraum	Erweiterte Einhandzone, (Zone 4 (Bullinger))	selten benutzte Bedienelemente (nach Norm), im Fahrzeug für Stellteile zu nutzen	Mittlerer und hinterer Türbereich, Sitzseiten, Getriebetunnelkonsole und unterer Bereich der Mittelkonsole, Fußraum

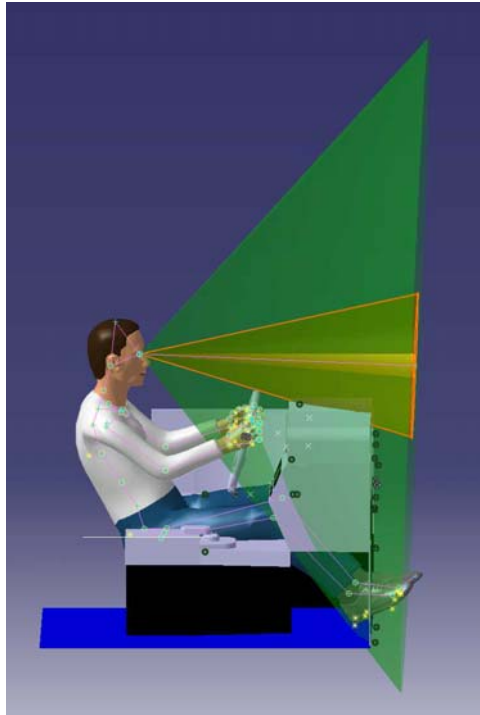
Quelle: Butscher, J.: StA, 2005

Bereiche im Fahrzeugcockpit - Bewertung



Quelle: Butscher, J.: StA, 2005

Fahrzeugcockpit: Sichtkegel in RAMSIS

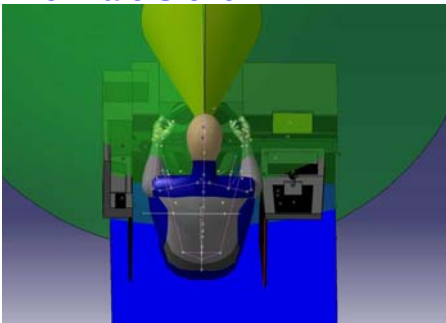


- **Scharfsichtbereich:** Öffnungswinkel +/- 5° (gelb)
- **Optimalsichtbereich:** Öffnungswinkel +/- 15° (orange)
- **Maximalsichtbereich:** Öffnungswinkel +/- 50° (grün)

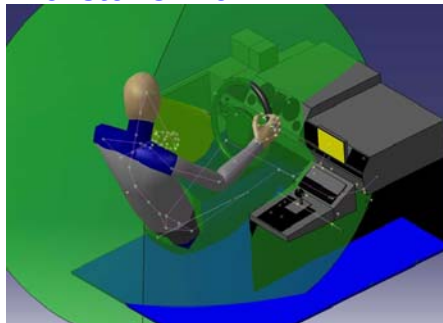
Quelle: Schopp, S.: StA, 2008

Fahrzeugcockpit: Sichtkegel in RAMSIS

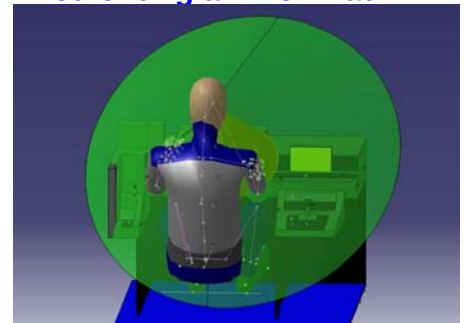
Normale Sicht



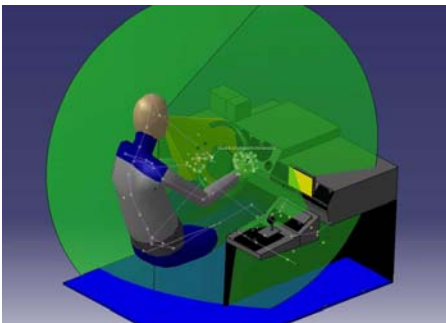
Fenster Öffnen



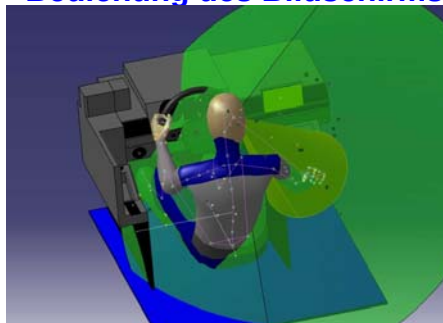
Bedienung am Lenkrad



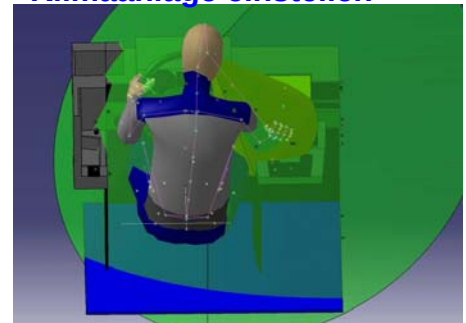
Licht einschalten



Bedienung des Bildschirms

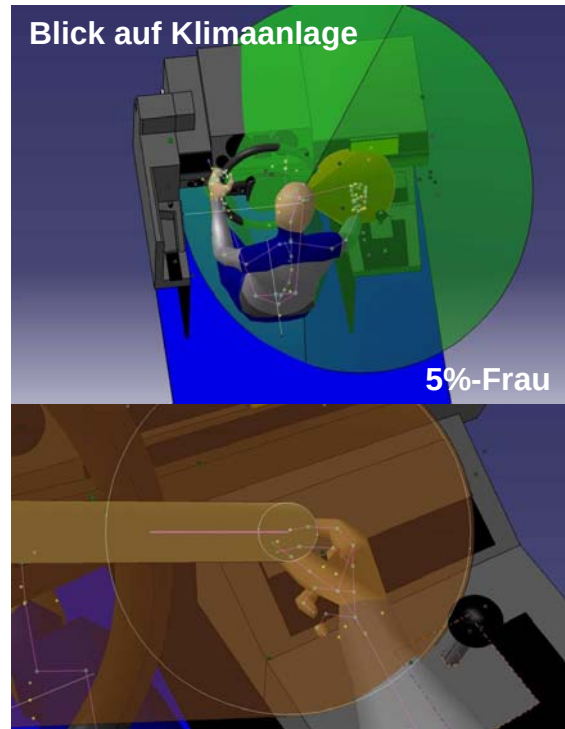
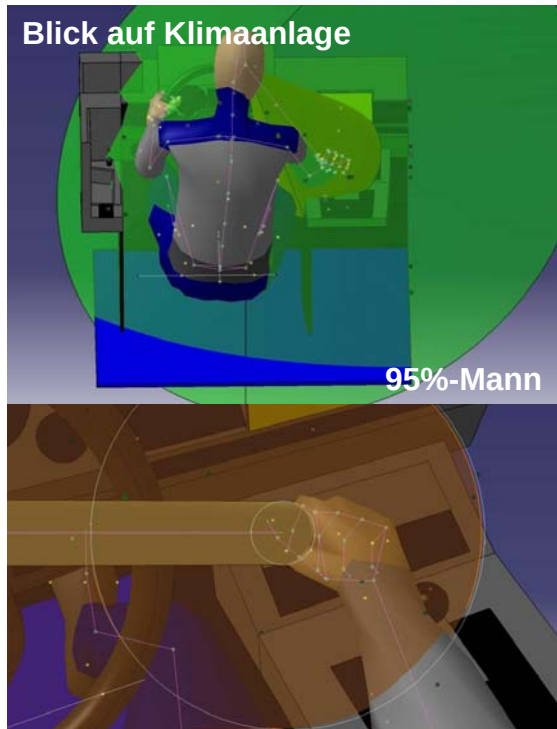


Klimaanlage einstellen



Quelle: Schopp, S.: StA, 2008

Fahrzeugcockpit: Sichtkegel in RAMSIS

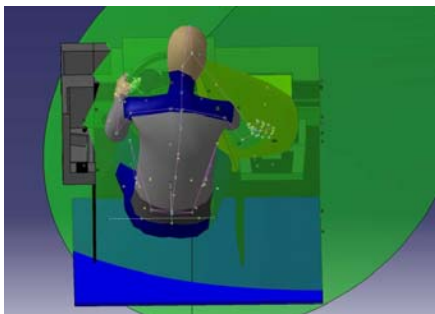


Quelle: Schopp, S.: StA, 2008

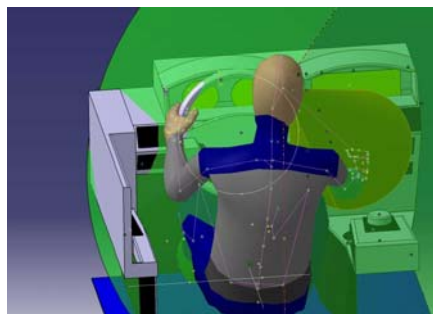
Fahrzeugcockpit: Sichtkegel in RAMSIS

Aufgabe: Klimaanlage einstellen

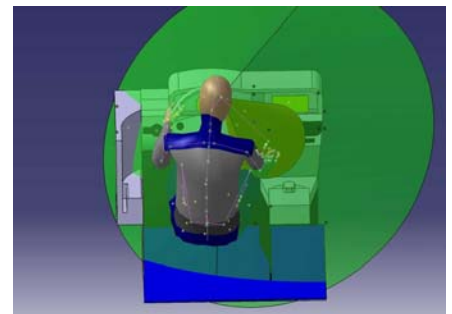
Audi A8 / 95%-Mann



BMW 7er / 95%-Mann



MB S-Klasse / 95%-Mann



Quelle: Schopp, S.: StA, 2008

3.5 Anzeiger in der Makroergonomie

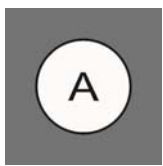


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 49

3.5 Anzeiger in der Makroergonomie

Definition Anzeiger:



Anzeige(-einrichtung)

Eine Einrichtung zur Informationsdarstellung, mit deren Hilfe sichtbare, hörbare oder durch Berührung (taktil) unterscheidbare Sachverhalte angegeben werden.



Quelle: www.sinn.de

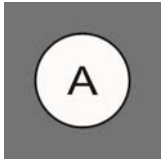
Quelle: DIN EN 894-2, 1997



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

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

Definition Anzeiger:



Signal

Ein Reiz, der in Beziehung zu einem Zustand oder dem Wechsel eines Zustandes eines Arbeitsmittels steht und auf die Sinnesorgane des Operators einwirkt. Diese Europäische Norm beschreibt Signale, die mit den Augen (von optischen Anzeigeeinrichtungen), den Ohren (von akustischen Anzeigeeinrichtungen) oder durch Berührung mit der Haut (von taktilen Anzeigeeinrichtungen) wahrgenommen werden können.

Digitale Anzeige

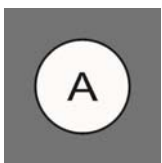
Anzeige, auf der die Information durch Ziffern dargestellt wird.

Alphanumerische Anzeige

Anzeige, auf der die Information als Kombination von Ziffern und Buchstaben dargestellt wird.

Quelle: DIN EN 894-2, 1997

Definition Anzeiger:



Analoge Anzeige

Anzeige, auf der die Darstellung eines Zustandes als Funktion von Länge, Winkel oder einer anderen Größe erfolgt. Bei optischen Anzeigen kann die Information als Funktion einer Zeigerbewegung, Länge eines Balkens oder vergleichbarer sichtbarer Größen erfolgen. Bei akustischen Anzeigen kann die Information als Funktion der Tonhöhe oder der Lautstärke übertragen werden.

Bei taktilen Anzeigen kann die Information als Funktion von Schwingungen der Anzeigeeinrichtung (Frequenz oder Amplitude) oder durch deren Lageänderung erfolgen.

Symbole

Buchstaben, Ziffern, bildliche Darstellungen oder deren Kombinationen, die zur Beschriftung einer Anzeigenskale oder als Mittel zur Identifizierung der Anzeige selbst angewendet werden. Quelle: DIN EN 894-2, 1997

Entdeckungs- und Überwachungsaufgabe

- **Entdeckungsaufgaben** sind die, bei denen der Operator vom System gewarnt wird
- **Überwachungsaufgaben** sind die, bei denen der Operator aktiv nach Informationen sucht.

Quelle: DIN EN 894-2, 1997



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

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

Entdeckungs- und Überwachungsaufgabe

		Eignungsstufe	Bedeutung
Vertikales Sehfeld		A: empfehlenswert	Dieser Bereich ist zu verwenden, wo immer es möglich ist.
		B: geeignet	Dieser Bereich kann verwendet werden, wenn der empfohlene Bereich nicht verwendet werden kann.
Horizontales Sehfeld		C: ungeeignet	Dieser Bereich sollte nicht gewählt werden.
	Entdeckungsaufgabe	Überwachungsaufgabe	

Quelle: DIN EN 894-2, 1997



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

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

Kontrast bei optischen Anzeigern

Kontrast zwischen Zeichen, Buchstaben, Ziffern, Zeigern, Linien und dem direkten Hintergrund und der nächsten Umgebung muss **Lesbarkeit** und **Unterscheidbarkeit** sicherstellen.

Bei leuchtenden (aktiven) Anzeigen muss das **Kontrastverhältnis** (Verhältnis der Vordergrund- zur Hintergrundleuchtdichte) mindestens **3:1** betragen um den Anforderungen zu entsprechen. Ein Verhältnis von **6:1** wird empfohlen.

Quelle: DIN EN 894-2, 1997



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

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

Lesbarkeit / Schriftgröße

Für Beschriftungen gelten die Regeln der Typografie und spezielle Normen (DIN 6776).

Das entscheidende Kriterium bei allen Schriften ist deren Lesbarkeit.

Hierfür gilt folgende Formel:

$$\text{Schriftgröße } h \text{ [mm]} = \frac{\text{Leseabstand [m]}}{0,3}$$



Quelle: <http://www.bmwarchiv.de/images/>

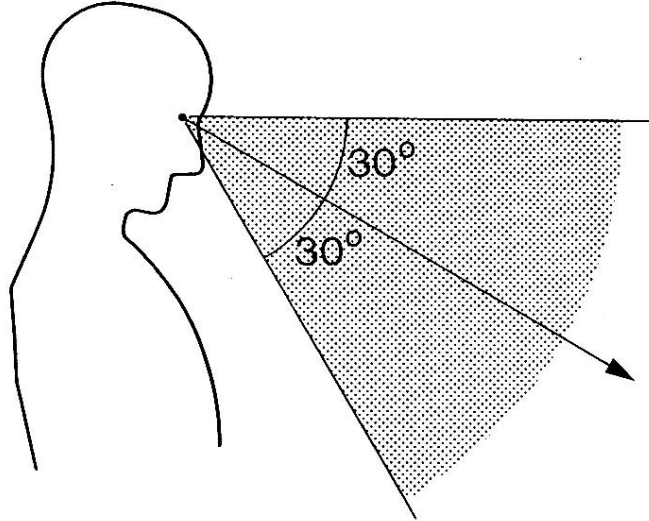


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

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

Gesichtsfeld / Detailgrößen

Anordnung wichtiger Informationsquellen im zentralen Bereich des Gesichtsfeldes:



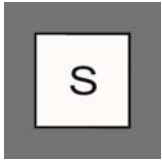
Anhaltswerte für noch erkennbare Detailgrößen, abhängig vom Sehabstand:

Sehabstand in mm	Detailgröße in mm
200	0,1
300	0,15
400	0,2
500	0,25
600	0,3
700	0,35

Quelle: IWA

3.6 Stellteile in der Makroergonomie

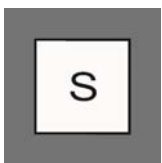
Definition Stellteile:



Stellteile sind Elemente eines Systems, mit dessen Hilfe der Benutzer das System bedienen bzw. steuern kann. Die Eingabe kann manuell über Bedienungskräfte oder aber auch akustisch über Spracheingabe erfolgen.



Definition Stellteile:



Stellteil

Der Teil eines Stellteil-Systems, der vom Operator, z.B. durch Druck, direkt betätigt wird.

Handbetätigtes Stellteil

Ein Stellteil, das von Hand gestellt oder beeinflusst wird, um eine Veränderung an einem System zu bewirken, z.B. ein Druckknopf, Drehknopf oder Steuerrad. Berührungsempfindliches Stellen ist nicht einbezogen.

Stellteiltyp

Eine Reihe von Stellteilen mit den gleichen Bewegungs- und Greifeigenschaften, die vergleichbare aufgabenbezogene Anforderungen erfüllen.

Quelle: DIN EN 894-2, 2000

Bewegungsarten

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

- Drehen
- Drücken
- Schieben
- Schwenken
- Ziehen



Systematik der Greifarten

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

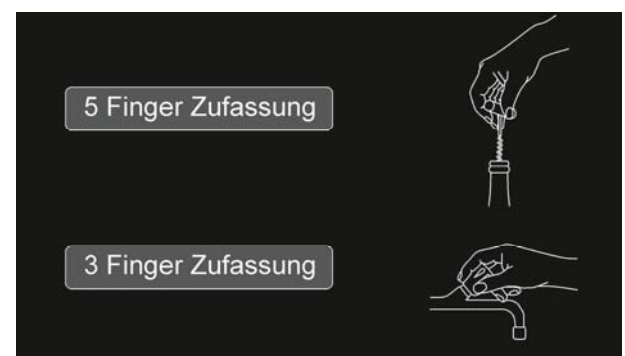
Quelle: Bullinger

Merkmale der Arbeitsaufgabe zur Auswahl der Greifartgruppen

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

Quelle: Bullinger

Greifen und Griffe: Drehort Küche



Quelle: Aicher, O.: Greifen und Griffe, 1987

Greif- und Betätigungsarten

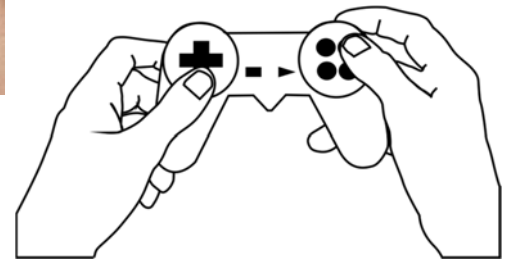


Greifart:

Kombination aus
Zufassungs- und Kontaktgriff

Bewegungsart:

Schwenken und Drücken



Quelle: <http://blog.timesunion.com/opinion/>

Greif- und Betätigungsarten



Greifart:

Rechte Hand

Zufassungsgriff 3 Finger
Daumen gegenübergestellt u.
Kontaktgriff

Linke Hand

Zufassungsgriff 2 Finger
Daumen gegenübergestellt

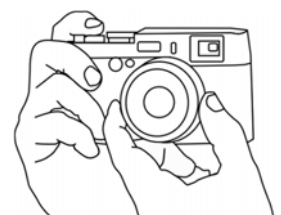
Bewegungsart:

Rechte Hand

Drücken

Linke Hand

Drehen



Quelle: <http://www.palermoitallyblog.com/>

Greif- und Betätigungsarten

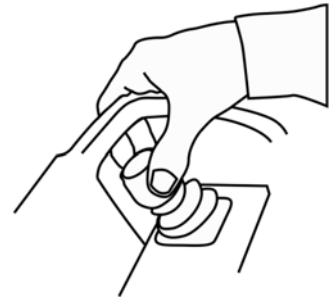


Greifart:

Rechte und linke Hand
Kombination aus
Umfassungsgriff und
Zufassungsgriff 2 oder 3
Finger / Daumen
gegenübergestellt

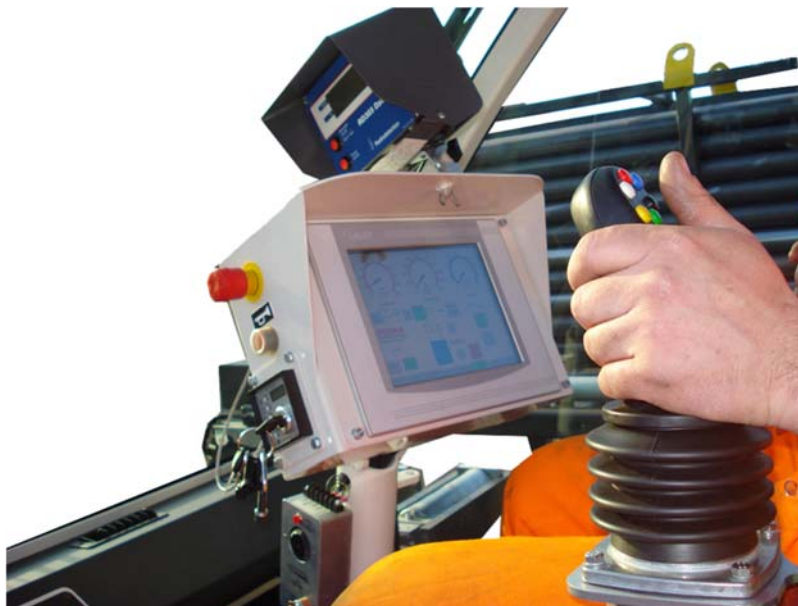
Bewegungsart:

Schwenken



Quelle: <http://www.demagcranes.de/>

Greif- und Betätigungsarten



Greifart:

Umfassungsgriff und
Kontaktgriff 1 Finger

Bewegungsart:

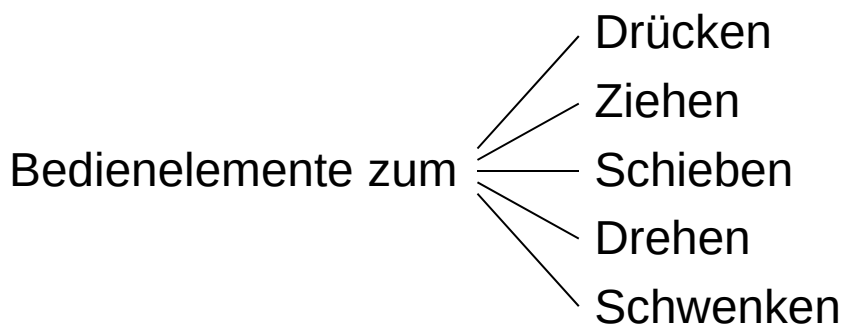
Schwenken und Drücken



Quelle: <http://www.terra-eu.eu/bilder/>

VDI/VDE 2258 Bedienelemente:

„Bedienelemente übertragen auf nachgeordnete Teile Stellteile durch Betätigung mittels Finger, Hand oder Fuß, Geradbewegungen (Drücken, Ziehen, Schieben) oder Drehbewegungen (Drehen, Schwenken).“

Bewegungsarten:

Quelle: VDI/VDE 2258, 1987

VDI/VDE 2258 Bedienelemente:

„Beim Entwerfen derartiger Teile muss der Konstrukteur auf ihre leichte Handhabung achten. Diese ist im wesentlichen durch Formgebung und Anordnung zu erzielen. Besonders zu beachten sind ergonomische Gesichtspunkte: Finger-, Hand-, oder Fußbetätigung bedingen entsprechende Kräfte und Wege sowie Bewegungsrichtungen und Anbringungen der Bedienelemente bezüglich des menschlichen Körpers.“

Quelle: VDI/VDE 2258, 1998

Bedienelemente zum **Drücken**

Grundform der Tastfläche	Bedienung durch	ist	Bemerkung
 plan	Finger	unsicher	gutes Abgleiten möglich
	Hand	unsicher	
	Fuß	sicher	
 konkav	Finger	sehr sicher	gutes Finden kleiner Flächendruck zentrischer Kraftangriff
	Hand		
	Fuß		
 konvex	Finger	unsicher	gutes Finden und Abgleiten
	Hand	sicher	
	Fuß	sicher	

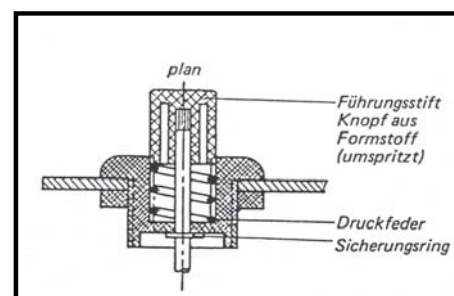
Benennung	Betätigung durch	F_{max} N	F_{min} N	Durchmesser d mm	Stellweg mm	Mindest- abstand mm
Druck- taste	Finger	8	1,0	10 bis 25	2 bis 10	15*), 8*)
	Hand	20*)	4	20 bis 60	6 bis 30	
	Fuß	40	15	15 bis 100	12 bis 60	75

Flächenpressung $p_{FL} = F_{max} / A_{min}$

$$p_{FLzul} < 0,2 \text{ N/mm}^2$$

$$p_{Fi} = 8 \text{ N} / 78,54 \text{ mm}^2 = 0,102 \text{ N/mm}^2$$

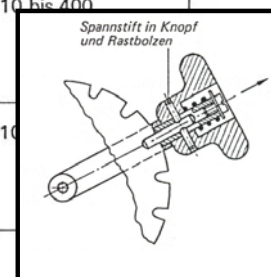
$$p_{Ha} = 20 \text{ N} / 314,16 \text{ mm}^2 = 0,063 \text{ N/mm}^2$$



Quelle: VDI/VDE 2258, 1987

Bedienelemente zum **Ziehen**

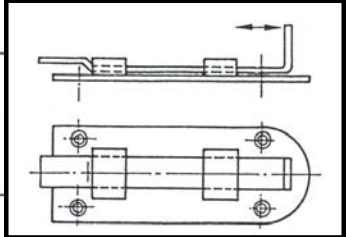
Benennung	Grundform	Verstellung durch	d, l bzw. b mm	F_{max} N	Stellweg mm
Zugknopf	 *)	Finger Finger Finger	10 16 25	20 25 30	5 bis 60
Zugring	 *)	Finger Finger	30 50	20 30	10 bis 100
Zuggriff	 *)	Finger Finger Hand	30 50 110	40 50 60	10 bis 400
Ballengriff	 *)	Hand Hand	≈ 50 ≈ 80	40 50	10



Quelle: VDI/VDE 2258, 1987

Bedienelemente zum **Schieben**

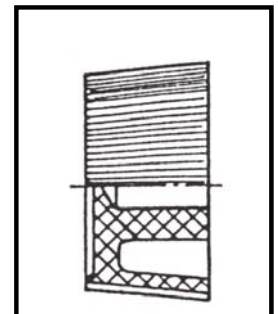
Benennung	Grundform	Verstellung durch	$F_{\max}$ N	Stellweg mm
Schiebeknopf (einseitig)		1 Finger	10	5 bis 25
Schiebeknopf (zweiseitig)		2 Finger Hand	20	5 bis 25
Schiebegriff (einseitig)		Hand	70	10 bis 400
Schiebewinkel		1 (2) Finger	30	



Quelle: VDI/VDE 2258, 1987

Bedienelemente zum **Drehen**

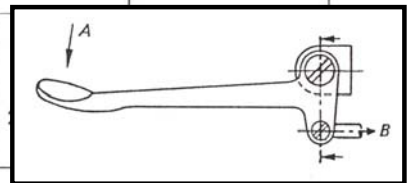
Benennung	Grundform	Verstellung durch	$M_{\max}$ Nm	d mm	Stellweg	Drehmoment	Bemerkung
Drehknopf		Finger	0,03 0,05	15 30 40	unbegrenzt	$M = F_t \cdot d$	Einstellsicherheit ≈ 1 mm; am Umfang kleiner Dmr. großer Winkel
		Hand	0,08 1,0	50 60			
Drehscheibe		Finger	0,02 0,04 0,06	40 60 80	90° max	$M = F_t \cdot \frac{d}{2}$	Tangentialbedienung
		Finger	0,05	65			Frontalbedienung
Handrad			0,5 bis 1,0 4,5 6,5	50 100 200	60° max	$M = F_t \cdot d$	
Knebel		Finger	0,04 0,06 0,08	20 30 50	40° max	$M = F_t \cdot \frac{d}{2}$	einseitig
		Finger Hand	0,06 0,08 1,0 bis 2,5	25 40 60	15° min	$M = F_t \cdot d$	zweiseitig
Kurbel		Hand einhändig	0,5 bis 3,0 2,0 bis 10	60 100	unbegrenzt	$M = F_t \cdot \frac{d}{2}$	



Quelle: VDI/VDE 2258, 1987

Bedienelemente zum **Schwenken**

Benennung	Grundform*)	Verstellung durch	$F_{\max}$ N	Stellweg mm	Drehmoment
Hebeltaste		Finger Hand	1 bis 20	3 bis 6	$M = F \cdot a$
Schwenkhebel		Finger Hand	10 150	4 bis 10 20 bis 400	
Wippe		Finger Hand	2 bis 8 10 bis 30	4 bis 10 20 bis 60	
Pedal		Fuß	30 bis 100		



Quelle: VDI/VDE 2258, 1987

5x3 Matrix:

5 Bewegungsarten x 3 Greifarten

Bewegungs- art \ Greifart					
	Drehen	Drücken	Schieben	Schwenken	Ziehen
Kontakt-griff					
Zufassungs-griff					
Umfassungs-griff					


 1: <http://www.canyon.com/> 2: <http://c1488.r88.cf3.rackcdn.com> 3: <http://www.vis.bayern.de/produktsicherheit/>

Minimal Invasive Chirurgie

Bei der laparoskopischen Chirurgie (Bauchspiegelung) wird der Bauchraum mit Kohlendioxyd gefüllt, die chirurgischen Instrumente werden wie die Optik über dünne Metallkanülen in den Bauch eingebracht, operiert wird über das Videobild, das von einer kleinen Kamera, die auf der Optik sitzt, auf die Monitore übertragen wird.



Quelle: <http://mic.uni-tuebingen.de/mic>



RSS Radius Surgical System

Quelle: www.tuebingen-scientific.de

3.7 Aufbau der Interfacegestalt und Anordnungsvarianten der Interfaceelemente

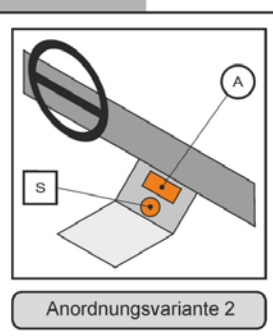
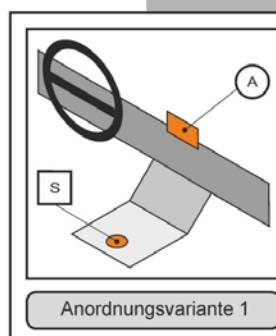
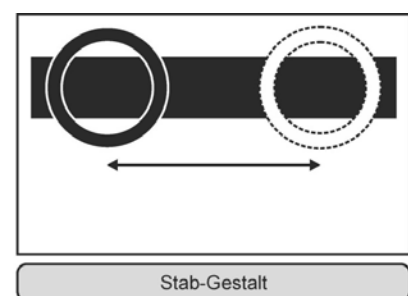
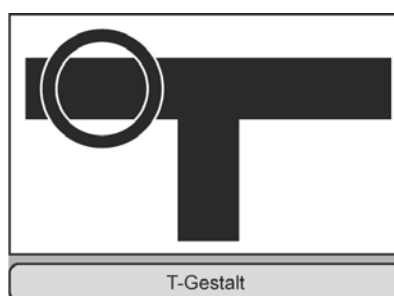
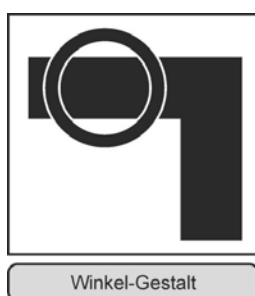


Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
Forschungs- u. Lehrgebiet Technisches Design
Universität Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 79

3.7 Aufbau- und Anordnungsvarianten

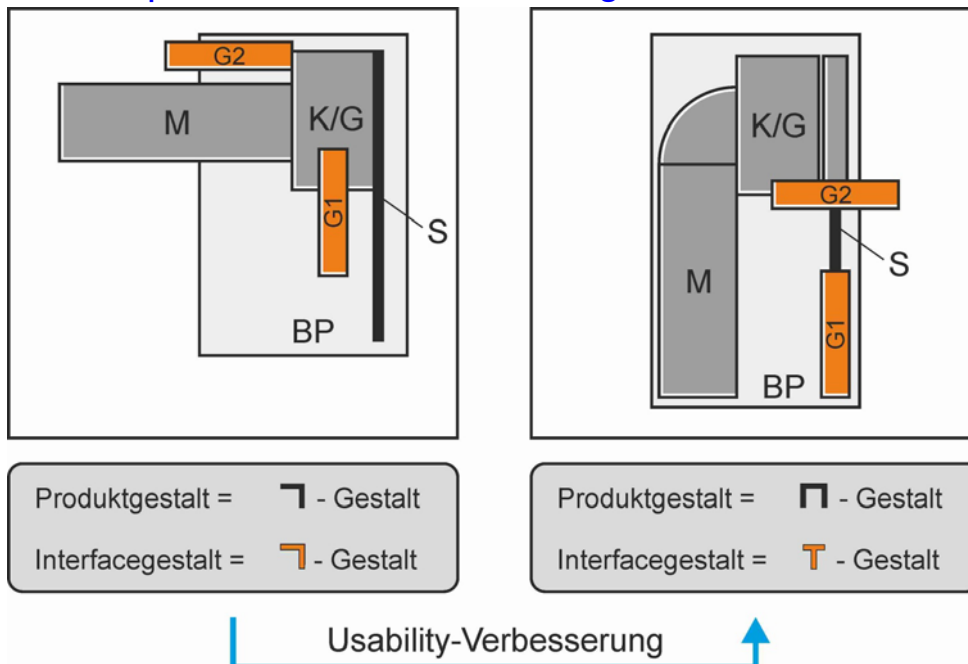
Aufbau- und Anordnungsvarianten einer IG am Beispiel eines Fahrzeugcockpits



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

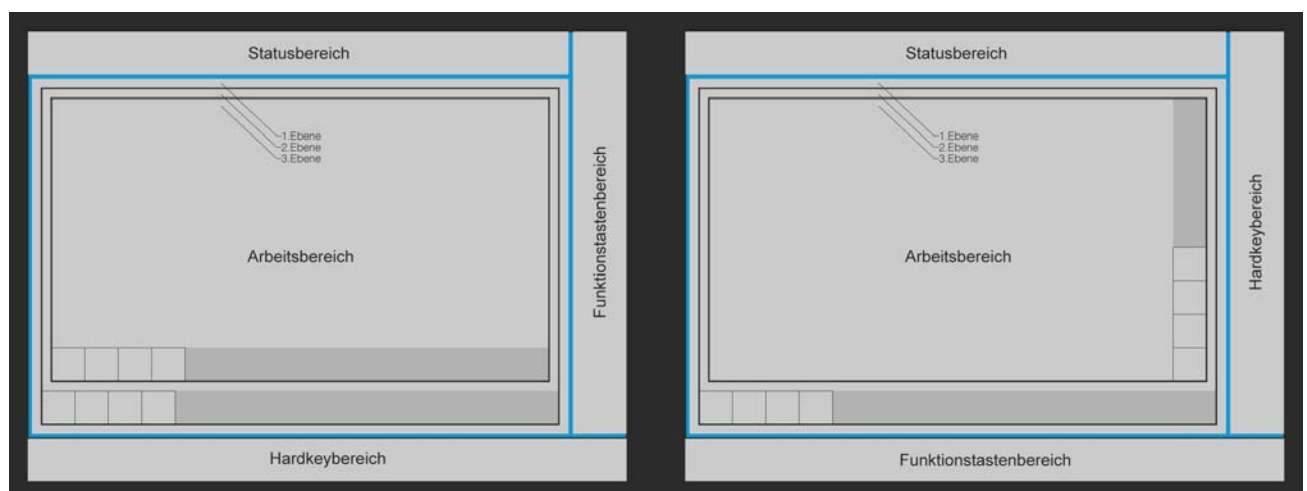
Prof. Dr.-Ing. T. Maier
Dr.-Ing. M. Schmid
Folie 80

Aufbau- und Anordnungsvarianten einer IG am Beispiel eines Elektrowerkzeugs

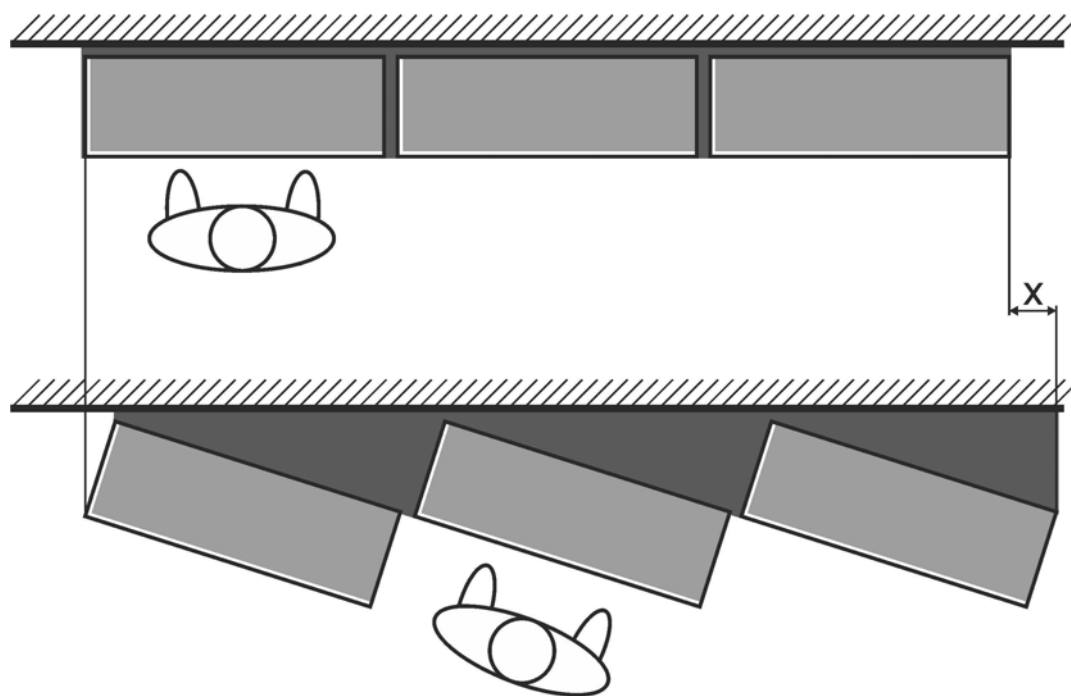


Funktionsgestalt: Motor (M), Kupplung (K), Getriebe (G) / **Tragwerksgestalt:** Basisplatte (BP) / **Interfacegestalt:** Griffe (G1/G2)

Aufbauvarianten einer Interfacegestalt am Beispiel eines Touchscreens



Anordnungsvarianten einer Interfacegestalt am Beispiel von Fahrkartenautomaten



3.8 Anforderungen aus der Stärken-/Schwächenanalyse

Ablauf zur Generierung von Anforderungen (1):

- Beschreibung des Benutzers nach demografischen, geografischen und psychografischen Merkmalen.
- Beschreibung des Benutzers mit den Parametern Länge, Korpulenz und Proportion.
- Festlegung der Bedienszenarien nach Schwierigkeit (WoC) und Bedienhäufigkeit (MoFC).
- Ermittlung der idealen Greif- und Sehräume auf der Basis eines Ergonomie- und Höhenrasters.
- Kategorisierung und Priorisierung der Seh- und Greifräume im primären, sekundären und tertiären Bereich.



Ablauf zur Generierung von Anforderungen (2):

- Lesbarkeit und Unterscheidbarkeit von Anzeigern.
- Festlegung der idealen Flächenpressung und Auswahl der geeigneten Greif- und Bewegungsart bei Stellteilen.
- Konzeption des Aufbaus der Interfacegestalt und Anordnungsvarianten der Interfaceelemente.

