

Interface Design

Prüfungsrelevante Inhalte Zusammenfassung

Kapitel 1: Einleitung

- Vier Teilgestalten (Form, Grafik, Farbe, Aufbau) zuordnen zu den jeweiligen Entwicklungsphasen (Planung, Konzeption, Entwurf und Ausarbeitungsphase)
 - o Planungsphase
 - o Konzeptphase -> Gestaltaufbau A
 - o Entwurfsphase -> Formgebung Fo
 - o Ausarbeitungsphase -> Oberfläche Ob / Farbe Fa und Grafik Gr
 - o Makroergonomie: Aufbau; Planen und Konzipieren
 - o Mikroergonomie Teil 1: Anordnung und Form; Konzipieren und Entwerfen
 - o Mikroergonomie Teil 2: Oberfläche/Farbe und Grafik; Ausarbeiten
- Zu Grunde liegende Richtlinie: VDI 2221
- 3x4 Matrix mit Interfacegestalt, Tragwerksgestalt und Funktionsgestalt auf der einen und Element, Ordnung, Art und Anzahl auf der anderen Seite; Fokus auf Interface mit Produktgestalt: Nennung eines Beispiels zu Form/Grafik etc. einer Interfacegestalt

ERWEITERTE GLIEDERUNG EINER PRODUKTGESTALT

Eine vollständige Produktgestalt kann mit einer 3x4-Matrix dargestellt werden:

Funktionsgestalt:
(d.h. Funktionselemente- und baugruppen)

Interfacegestalt:
(d.h. Steuerung und Bedienung)

Tragwerksgestalt:
(d.h. Tragwerk und Verkleidung)

	FG		IG		TG	
A	A _{FG}		A _{IG}		A _{TG}	
	E _{A1FG}	O _{A1FG}	E _{A1IG}	O _{A1IG}	E _{A1TG}	O _{A1TG}
Fo	Fo _{FG}		Fo _{IG}		Fo _{TG}	
	E _{Fo1FG}	O _{Fo1FG}	E _{Fo1IG}	O _{Fo1IG}	E _{Fo1TG}	O _{Fo1TG}
Ob	Ob _{FaFG}		Ob _{FaIG}		Ob _{FaTG}	
	E _{Ob1FG}	O _{Ob1FG}	E _{Ob1IG}	O _{Ob1IG}	E _{Ob1TG}	O _{Ob1TG}
Fa	Gr _{FG}		Gr _{IG}		Gr _{TG}	
	E _{Gr1FG}	O _{Gr1FG}	E _{Gr1IG}	O _{Gr1IG}	E _{Gr1TG}	O _{Gr1TG}

TEILGESTALTEN AM PRODUKTBEISPIEL KANTENFRÄSE



- USADAEPITY: Herkunft des Akronym aus drei Leitthemen Usability, Adaptivität und Ästhetik
 - o USADAEPITY = Usability x [Adaptivity + Aesthetics]
- Welches Instrument ist heute Leitbild eines analogen Anzeigers? (Historik Teil)
 - o Die Uhr oder der Tachometer

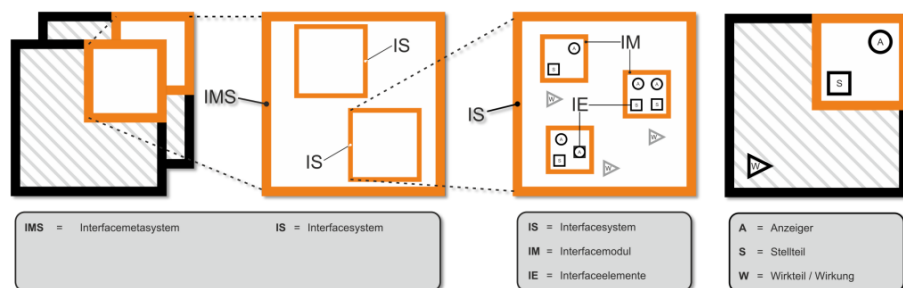
Kapitel 2: Grundlagen

- Definition: Konsum vs. Investitionsgüter (Vier Felder Matrix mit formalem/funktionalem Anteil lernen)
 - o Konsumgut: Konsumgüter sind im Besitz der Haushalte oder sie werden von Haushalten als Dienstleistung beansprucht. Konsumgüter dienen unmittelbar der Bedürfnisbefriedigung. Verbrauchsgüter wie Nahrungsmittel, Medikamente, Produkte der Körperpflege, Theatervorstellungen usw. werden bei der Bedürfnisbefriedigung von Mitgliedern der Haushalte verbraucht. Gebrauchsgüter wie Möbel, Kleider, Privatfahrzeuge werden wiederholt vom Haushalt zur Bedürfnisbefriedigung benutzt
 - o Investitionsgut: Investitionsgüter, auch Produktions- oder Kapitalgüter genannt, befinden sich im Besitz von Betrieben oder werden als Dienstleistungen für Betriebe erbracht. Sie dienen nur mittelbar der Bedürfnisbefriedigung. Als Betriebsmittel materieller und immaterieller Art bilden sie die technische Ausrüstung von

Betrieben, als Werkstoffe werden sie bei der betrieblichen Herstellung von Erzeugnissen verbraucht, als Waren warten sie im Betrieb auf den Absatz, als wirtschaftliche Abwicklung der Produktion.

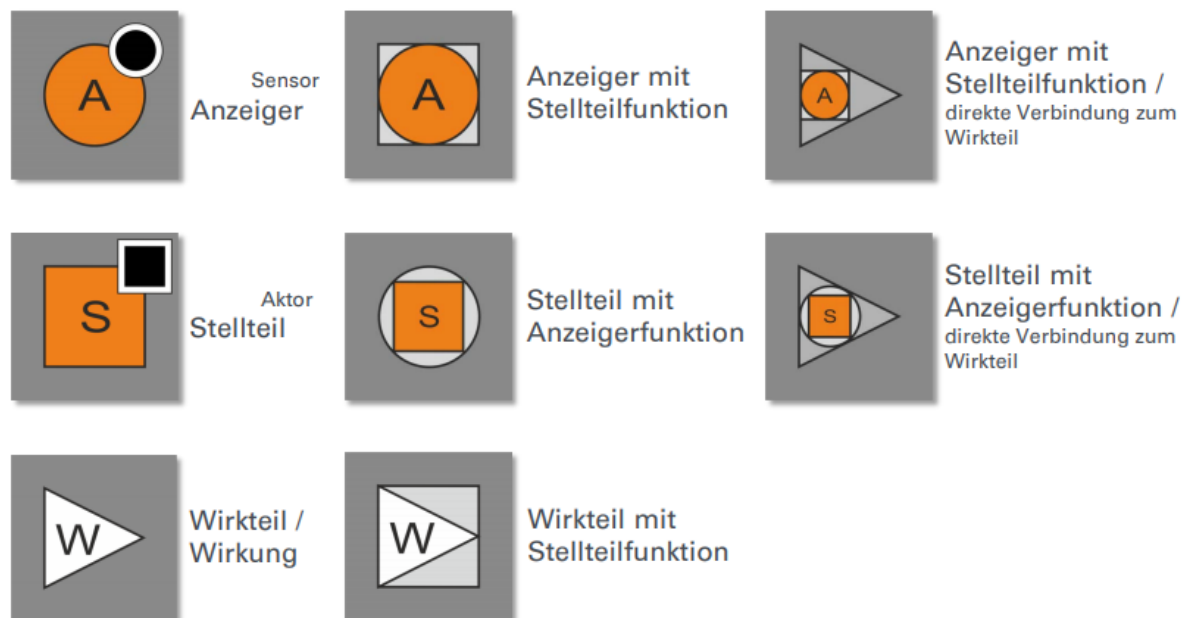
- Definition Interfacegestalt:
 - Unter der Interfacegestalt wird die Art und Anzahl der Interfaceelemente - Anzeiger und Stellteile - verstanden und ihre Anordnung auf einem Armaturenbrett, Instrumententräger, Tableau oder Display
- Schema zu Interfacemetasystem, Interfacesystem, Interfacemodul und Interfaceelement können und einzelne Begriffe definieren können
 - Interfacemetasystem: Summe aller Interfacesysteme
 - Interfacesystem: Summe aller Interfacemodule
 - Interfacemodul: Summe aller Interfaceelemente
 - Interfaceelement: Teilt sich in Anzeiger und Stellteil, sowie Art und Anzahl

Systematik der Interfacegestalt



- Symbole für Anzeiger, Stellteil und Wirkteil zeichnen können

Basissymbole und deren Kombinationen



- Definition Usability können (Beide Sätze mitsamt Effektivität, Zufriedenstellung und Effizienz)
 - Usability: Gebrauchstauglichkeit bzw. Usability bezeichnet die Eignung eines Produktes bei der Nutzung durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Benutzungskontext die vorgegebenen Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen. Der Nutzungskontext besteht aus den Benutzern, Arbeitsaufgaben, Arbeitsmitteln (Hardware, Software und Materialien) sowie der physischen und sozialen Umgebung, in der das Produkt eingesetzt wird

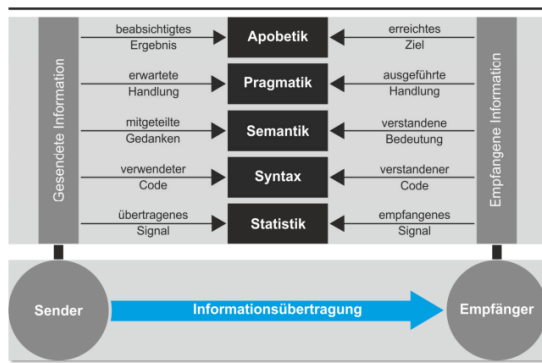
- 1-2 Ziele der Usability nennen können
 - Konsistente Bedienung
 - Ohne Bedienungsanleitung verwendbar
- Produktprogramm und Produktsystem unterscheiden können und die Auswirkungen der Unterschiede auf die Interfacegestalt lernen
 - Definition Produkt: Ein Produkt bzw. Einzelprodukt wird als das Paar aus der Produktgestalt PG und dem Gebrauchswert W definiert. Produkte, die speziell für eine Zwecksetzung gefertigt werden und die es deshalb nur einmal in dieser Ausführung gibt, nennt man Einzelprodukt
 - Interfacegestalt eines Produkts: Handelt es sich tatsächlich bei der Neuentwicklung einer Interfacegestalt um ein Einzelprodukt, kann entsprechend der Produktgestalt die Interfacegestalt individuell für den speziellen Zweck gestaltet werden
 - Definition Produktprogramm: Ein Produktprogramm besteht aus Produkten gleicher Zwecksetzung von einem Hersteller. Ein Produktprogramm besteht aus mindestens 2 Produkten gleicher Zwecksetzung. Die Elemente eines Produktprogrammes nennt man Produktvarianten oder Designvarianten
 - Interfacegestalt im Kontext eines Produktprogramms: Produkte eines Produktprogramms erfüllen denselben Zweck und sind in ihrer Bedienung sehr ähnlich. Aus Nutzersicht entstehen aus den demografischen und geografischen Merkmalen Varianten dieser Interfacegestalten
 - Definition Produktsystem: Ein Produktsystem besteht aus Produkten, die funktionell oder zumindest räumlich zusammenwirken und verschiedene Zwecksetzung haben. Ein System kann sich ausschließlich aus Einzelprodukten, aus Einzelprodukten und Produktvarianten (also Elementen aus verschiedenen Programmen) oder nur aus Produktvarianten zusammensetzen. Ihre Anzahl ist mindestens zwei
 - Interfacegestalt im Kontext eines Produktsystems: Grundsätzlich kann ein Produktsystem aus Produkten bestehen, die entweder von einem Hersteller oder von unterschiedlichen Herstellern produziert werden. Wird das Produktprogramm von einem Hersteller entwickelt, induziert der unterschiedliche Zweck spezifische Interfacegestalten, die auf einer einheitlichen Bedienphilosophie basieren. Der Nutzer fühlt sich bei allen Produkten „zu Hause“. Kann dagegen ein Produktsystem nur aus Produkten unterschiedlicher Hersteller zusammengestellt werden, wird die gesamte Bedienqualität unter den herstellerspezifischen Bedienphilosophien leiden. Eine Standardisierung wäre hier sehr hilfreich, ist aber oft aufgrund dem Alleinstellungsmerkmal der Hersteller nur schwer realisierbar.
- Ästhetik in 7 Schritten
 - 1: Der Ursprung der Ästhetik
 - In jedem Menschen ist ein ästhetischer Sinn vorhanden, technische Ästhetik besteht in einer Erhöhung des Ordnungsgrades einer Gestalt unter Beibehaltung ergonomischer Vorgaben.
 - 2: Usability und Basisgestalt
 - Bei der Generierung der Basisgestalt wird nur auf die Erfüllung der Anforderungen für einen hohen Usability-Faktor geachtet.
 - 3: Handicap A und B
 - Das Handicap A zwischen IG und PG hängt von der Produktkategorie, der Komplexität (Komplexum = nutzergerrechte Komplexität) und dem Automatisierungsgrad ab. Bei einem geringen Handicap A kann die Analyse direkt mit dem Handicap B fortgesetzt werden.
 - 4: Ordnung und Komplexität

- Eine geordnete Interfacegestalt durch eine informationsgerechte Unordnung vervollständigen
- 5: OK-Box-Analyse
 - Mit der OK-Box werden die fixen Interfacegestalten im Kontext der Produktgestalt und die fixen Interfaceteilgestalten (horizontal und vertikal) im Kontext der Interfacegestalt analysiert
- 6: Methode GUIDE
 - Aus der Methode GUIDE entsteht eine GUIDeline (eine Checkliste) für Ingenieure. Gute und erfahrene Ingenieurdesigner beherrschen diese Vorgehensweise auch ohne Methode
- 7: Anwendungsbeispiele mit GUIDE
 - Die aus der Basisgestalt vorgegebenen Teilgestalten werden durch die formalen Teilgestalten ordnungserhöhend fortgeführt. Dabei stellen die unterschiedlichen Stilrichtungen (hersteller- bzw. kundentypisch) den Freiheitsgrad dar
- Handicap A und B definieren können
- Einfluss von Automatisierung und Ordnung auf den Freiheitsgrad und die Ästhetik
 - Definition Freiheitsgrad: Der Freiheitsgrad einer Produktgestalt ergibt sich aus den variablen und fixen Anteilen der Funktionsgestalt, Interfacegestalt und Tragwerksgestalt. Eine schwierige Designaufgabe entsteht durch einen niedrigen Freiheitsgrad, eine einfache Designaufgabe hingegen durch einen hohen Freiheitsgrad
- Ästhetik Maß nach Birkhoff, ist Ästhetik objektiv beurteilbar?
 - Ästhetik Maß nach Birkhoff: $M = O/C$
 - Ordnungsgrad O: Anzahl der Ordnungen x Artenzahl der Ordnungen
 - Komplexität C: Anzahl der Elemente x Artenzahl der Elemente
 - Ästhetik besteht aus einem objektivem (Symmetrie, holistische Selbstähnlichkeit) und einem subjektiven Teil (Ausbildung, Kontextthematik, Reizgewöhnung). Aufgrund des subjektiven Anteils ist der ästhetische Anteil einer Interface- bzw. Produktgestalt nicht objektiv bewertbar
- GUIDE-Methode, wofür stehen die einzelnen Buchstaben?
 - Mit der Methode GUIDE wird entsprechend dem Handicap A und B durch eine smarte Kombination aus der vorgegebenen Interfacegestalt- bzw. Interfaceteilgestaltmatrix die Basisgestalt in deren Ordnungsgrad erhöht!
 - **Geordnete Unordnung in Design und Ergonomie**
- Was ist geordnete Unordnung?
 - Durch geplante Unordnung Informationsgehalt erhöhen (nicht gesichert)
- Corporate Design Formel können
 - Corporate Design = Corporate x [Usability + Ästhetik]
- Definition Information können (häufige Ereignisse weniger Informationsgehalt als seltene Ereignisse) was hat das für einen Einfluss auf das Interface?
 - Definition nach DIN 44300: Kenntnis, die die Ungewissheit über das Eintreten eines bestimmten Ereignisses aus einer Menge von möglichen Ereignissen verringert oder beseitigt
 - Definition nach Brockhaus: Die Information mit dem geringsten Informationsgehalt ist diejenige, die eine gleich verteilte Ja/Nein-Entscheidung (Elementarentscheidung) enthält. Sie ist gleich der Maßeinheit für die Information, nämlich 1 Bit. Kompliziertere Entscheidungen sind in Elementarentscheidungen zerlegbar. Für

gleich wahrscheinliche Zeichen aus einem Alphabet des Umfangs N ist der Informationsgehalt: $I = \log_2(N)$ [Bit/Zeichen] (N = Anzahl der möglichen Zustände)

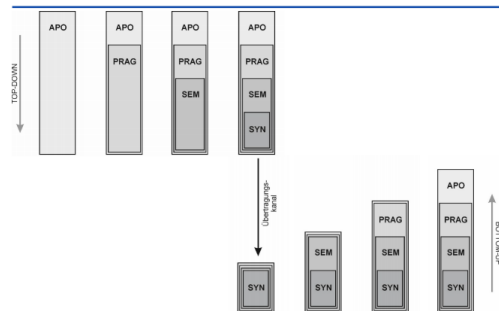
- Informationsmodell nach Gitt (fünf Ebenen) zeichnen können + Reduktionen und Anwendungsbeispiel
 - o 5 Ebenen: Apobetik, Pragmatik, Semantik, Syntax und Statistik
 - o Die Vereinfachung lässt die Statistik weg und geht davon aus der verwendete Code auch bei dem Empfänger angekommen ist

INFORMATIONSBEGRIFF NACH GITT



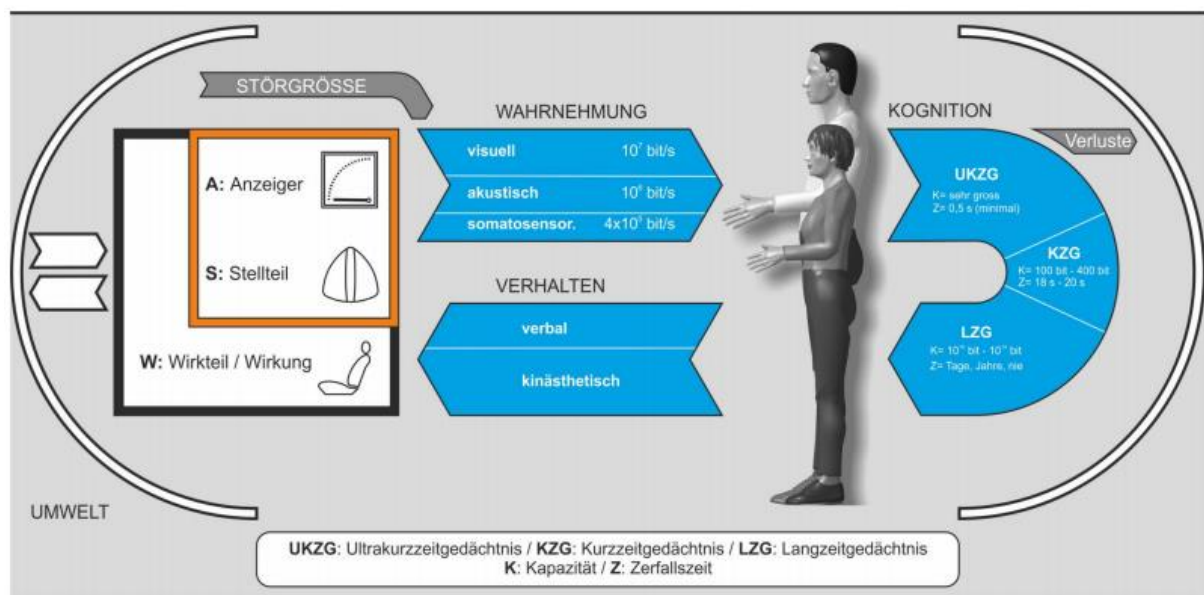
INFORMATIONSMODELL TOP-DOWN / BOTTOM-UP

Informationsmodell nach Gitt als Basis



- Informationsgehalt in Bit berechnen können (einfache Beispiele)
 - o Die Information über ein Ereignis x_i mit der Eintrittswahrscheinlichkeit p_i beträgt:

$$I(x_i) = \log_2(1/p_i)$$
 [Bit]
- Basisschema der Mensch-Maschine Interaktion (ohne Werte) können



- Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses lernen und Maßnahmen die Chunks größer machen können
 - o Ein Chunk wird größer wenn: das Aufgenommene mit den Gedächtnisinhalten und dem durch Übung erworbenen Können gut übereinstimmen oder die Elemente (z.B. Zeichen) des Dargebotenen in logischer (bspw. nach Größe geordnet), ästhetischer (z.B. Klangfolgen in der Musik), räumlicher, hierarchischer, chronologischer, usw. Beziehung zueinander stehen
 - o Die Zufluss Geschwindigkeit zum Kurzzeitgedächtnis beträgt ca. 0,7 Bit/Sec, die Kapazität 7 ± 2 Chunks

- Vor- und Nachteile des Automatisierungsgrad in drei Stufen
 - Automatisierungsgrad niedrig (Mensch als Reger oder manueller Betrieb)
 - Vorteil: direktes Gefühl beim Bedienen durch direktes Feedback
 - Nachteil: Überforderung des Menschen bei zu hoher Informationsmenge
 - Automatisierungsgrad hoch: Bei einem hohen Automatisierungsgrad übernimmt die Maschine als autonomes System fast alle Aufgaben. Der Mensch befindet sich außerhalb des Bedienkreises. Man könnte in diesem Falle auch von autonomen Maschinen sprechen.
 - Vorteil: Mensch hat Kapazitäten für andere BediENAufgaben frei
 - Nachteil: Unterforderung des Menschen bei zu geringer Informationsmenge. Probleme im Extremfall bei Übernahme der Regelung
 - Teilautomatisierung: Bei der Teilautomatisierung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle wird das ideale Verhältnis zwischen den beiden Extrema gesucht. Die Maschine übernimmt genau die Funktionen, die den Menschen überfordern. Mit dem Akronym MABA (Man Are Better At - Machines Are Better At) wird genau auf diese Anforderung hingewiesen.
- Definition zur Multimodalität und Auswirkungen auf die Reaktionszeit und Wahrnehmungsleistung gegenüber dem Multitasking, sowie deren Auswirkungen auf Fehlerhäufigkeit und Wahrnehmung von wichtigem und unwichtigem
 - Definition Modalität: Interaktionsmöglichkeiten des Menschen mit dem Produkt
 - Definition Multimodalität: Interaktion über mehrere Wahrnehmungskanäle, geprägt von der Anzahl der involvierten Sinne, der Anzahl der Wahrnehmungskanäle eines oder mehrerer Sinne und möglicher paralleler Bearbeitung / Integration / Konstitution -> Multimodalität verringert Fehlerrate durch ergänzende oder redundante Reize auf unterschiedlichen Sinneskanälen
 - Multitasking: mehreren Aufgaben gleichzeitig nachzugehen erhöht die Fehlerrate deutlich, da die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses begrenzt ist. Multitasker verlieren die Fähigkeit systematisch zwischen wichtigem und unwichtigem zu unterscheiden
- Werte der Wahrnehmungsleistung der sensorischen Organe in Bit/Sekunde nennen können
 - Auge ca. 10^7 [Bit/Sec]
 - Ohr ca. 10^6 [Bit/Sec]
 - Haut ca. 4×10^5 [Bit/Sec]
 - Geruch ca. 20 [Bit/Sec]
 - Geschmack ca. 13 [Bit/Sec]
- Definition: Kognition und Einteilung in Ultrakurz-, Kurz und Langzeitgedächtnis sowie deren Austauschprozess
 - Definition Kognition: Die Gesamtheit aller geistigen Aktivitäten im Zusammenhang mit Denken, Wissen, Erinnern und Kommunizieren. Der Begriff stammt vom lateinischen „cognoscere“ = erkennen, erfahren, kennenlernen
 - Alle bioelektrischen Signale werden im UKZG für ganz kurze Zeit zwischengespeichert. Mit Hilfe der „selektiven Aufmerksamkeit“ filtert das KZG alle relevanten Signale aus dem UKZG (Selektionsmechanismus, Schutz vor Reizüberflutung). Im KZG (Arbeitsgedächtnis) werden Signale zu Informationen verarbeitet durch Kombination der Sinnesmodalitäten und die soeben aufgenommenen mit der im LZG gespeicherten Informationen (Assoziationen) verglichen.
- Trade-off, was ist das?

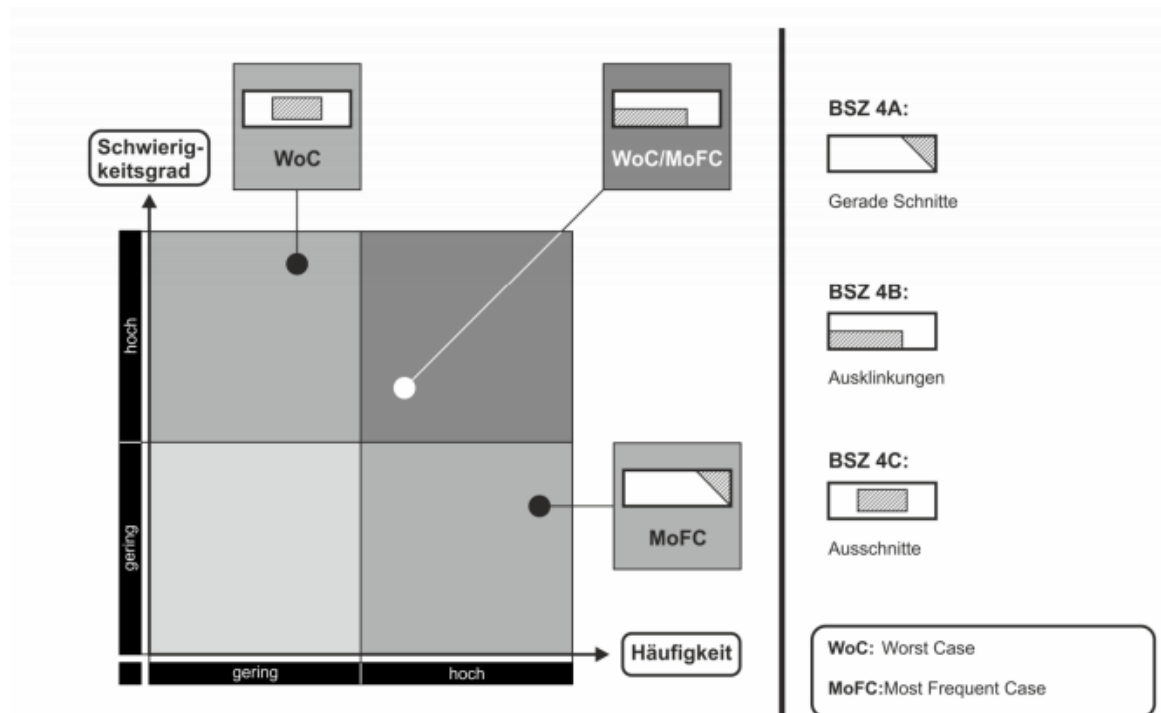
- In Alltagssituationen wirken internes Wissen und externe Information zusammen, um das Verhalten zu bestimmen. Zwischen dem verfügbaren Wissen (bzw. Information) und dem im Kopf gespeicherten Wissen besteht ein Austauschprozess, dem so-geannten „Trade-Off“.
- Usability Evaluation: zwei Ziele kennen, Methodik können und Usability Faktor berechnen können
 - Ziel A: objektive Bewertung neuer Interfaces in einem frühen Entwicklungsstadium
 - Ziel B: objektive und konstruktive Bewertung vorhandener Interfaces
 - Methodik: Anforderungen bezüglich der Wahrnehmbarkeit und Erkennbarkeit, sowie der Betätigbarkeit und Benutzbarkeit als Grundlage nehmen; Einteilung der Anforderungen in Festanforderungen, Bereichsanforderungen und Wunschanforderungen; Paarweiser Vergleich der Bewertungskriterien zum Ermitteln eines Gewichtungsfaktors
 - Definition Usability-Faktor: Auf der Basis ausgewählter Bedienszenarien 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 entsprechend der Technischen Wertigkeit (VDI 2225-3) durchgeführt und kann entsprechend des Datenmaterials auch gewichtet werden. Für die Gewichtung werden die beiden Fälle WoC und MoFC herangezogen. Am Ende der Bewertung aller Bedienschritte in den jeweiligen Bedienszenarien wird aus dem Verhältnis der Summe des Produktes aus erreichten Erfüllungsgraden EGIST und deren Gewichtung zu der Summe des Produktes der maximalen Erfüllungsgrade EGSOLL und deren Gewichtung der Usability-Faktor berechnet. Der Bereich des Usability-Faktors liegt zwischen 0 und 100%. Je nach Höhe dieses Wertes kann eine Aussage über das Produkt und dessen Interfacegestalt gemacht werden.
 - Berechnung des Usability-Faktors: $[U-F] = \frac{\text{Summe der erreichten Erfüllungsgrade EGIST} \times \text{Gewichtung G}}{\text{Summe der maximal erreichbaren Erfüllungsgrade EGSOLL} \times \text{Gewichtung G}}$
 - $[U-F] > 0,8$ ausgezeichnete Bedienung der Interfacegestalt
 - $[U-F] = 0,7$ gut zu bedienende Interfacegestalt
 - $[U-F] < 0,6$ nicht befriedigende Bedienung der Interfacegestalt

Kapitel 3: Makroergonomie

- Definition: In der Planungs- und Konzeptphase schauen auf Teilgestalt und Aufbau eines Interfacemetasystems, oder Interfacesystems im Kontext der Funktions- und Tragwerksgestalt
 - 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. 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. Innerhalb dieses ergonomischen Raumes werden Aufbauvarianten der Interfacegestalt im Kontext der Funktions- und Tragwerksgestalt generiert. Auf der Basis der lösungsneutralen Anforderungen und deren Gewichtungsfaktoren werden

Usability-Faktoren [U-F] Makro bzgl. der in der Makroergonomie entwickelten Varianten berechnet. Ergebnis der Makroergonomie ist die Variante des Aufbaus (A) eines Interfacemetasystems (IMS) bzw. Interfacesystems (IS) mit dem höchsten Usability-Faktor, die so genannte Basisgestalt.

- Haupt-, und Nebenszenarien mit Worst- und Most-Frequent Case in vier Felder Matrix aus Schwierigkeit und Häufigkeit beschreiben können

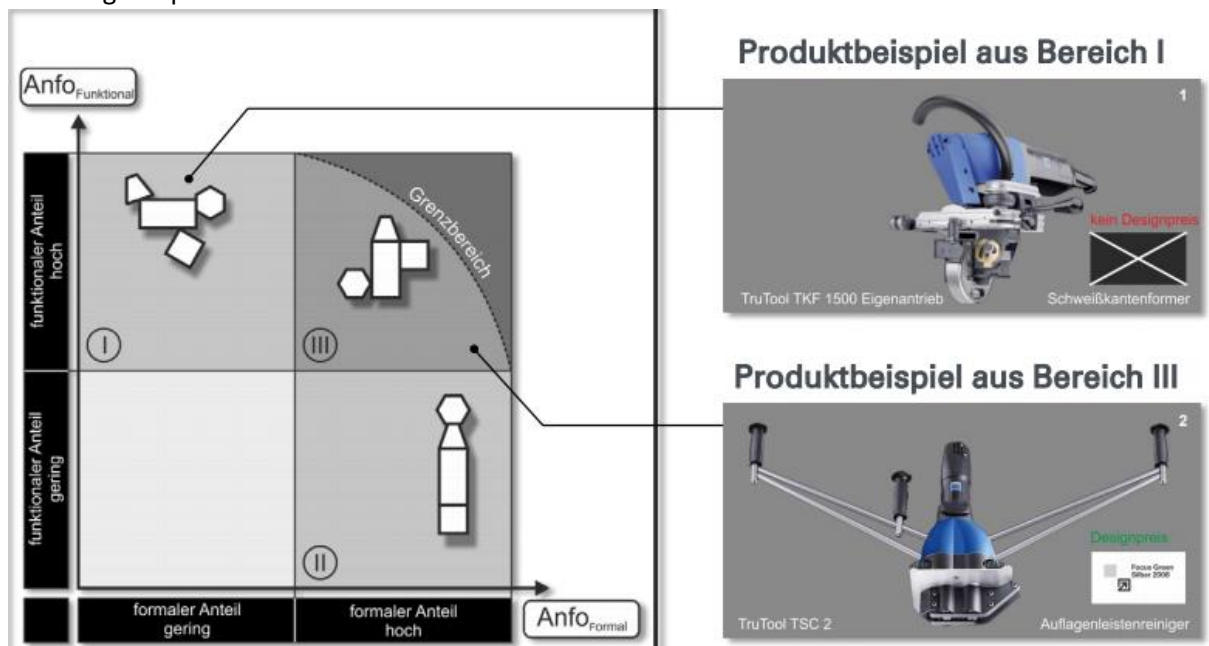


- Parameter der Körpergrößengruppen (Länge, Korpulenz und Proportion, sowie Leitmaß)
 - o Länge, Leitmaß Körperhöhe
 - o Korpulenz, Leitmaß Taillenumfang
 - o Proportion, Leitmaß Stammlänge
- Ergonomie und Höhenraster, was ist der Big-Little Vergleich?
 - o Vier Höhenbereiche:
 - I: Unterer Bedienbereich: Bedienwinkel 90° / 810-1000mm
 - II: Unterer Bedien- und Anzeigenbereich: Bedienwinkel 0°-30°/1000-1100mm
 - III: Mittlerer Bedien- und Anzeigenbereich: Bedienwinkel 60°/1300-1400mm
 - IV: Oberer Bedien- und Anzeigenbereich Bedienwinkel: 90°/1700 – 1800 mm
 - o Big-Little-Vergleich: Man vergleicht die Arbeitshaltung eines großen Mannes mit dem einer kleinen Frau und stellt so sicher, dass beide Extremszenarien gut bedient werden können
- Definition Greifbereiche und Sichtkegeleinteilung (Primär, Sekundär und Tertiärbereich)

Werte für Bereiche kennen

 - o Greifbereiche
 - Beidhandzone (beide Hände im Sehfeld, primärer Bereich)
 - Einhandzone (sekundärer Bereich)
 - Erweiterte Einhandzone (tertiärer Bereich)
 - o Sichtkegeleinteilung
 - I: Scharfsichtbereich: Öffnungswinkel +/- 5° (primärer Bereich)
 - II: Optimalsichtbereich: Öffnungswinkel +/- 15° (sekundärer Bereich)
 - III: Maximalsichtbereich: Öffnungswinkel +/- 50° (tertiärer Bereich)

- Kategorien von Interfacegestalten (primär, sekundär, tertiär)
 - o Primäre Interfacegestalt
 - Befindet sich im direkten Seh- und Greifraum und ist jederzeit bedienbar. Häufige BediENAufgaben während der Produktion oder dem Einrichten
 - o Sekundäre Interfacegestalt
 - Befindet sich leicht zugänglich hinter einer Blende oder Verkleidung. Seltene BediENAufgaben während der Produktion oder dem Einrichten
 - o Tertiäre Interfacegestalt
 - Anordnung hinter einer Verkleidung. Zugang entsprechend den vorgegebenen Wartungsintervallen
- Vier Felder Matrix mit formal-ästhetischer und funktional-ergonomischer Aufbau am Beispiel Fahrzeugcockpit



- Usability-Faktor in der Makroergonomie: Lösungsneutrale Anforderungen ermitteln, gewichtete oder ungewichtete Bewertung der Aufbauvarianten eines Interface(meta)systems. Lösungsneutrale Anforderungen bezüglich der Wahrnehmbarkeit/Erkennbarkeit und Betätigbarkeit/Benutzbarkeit nennen können
 - o Wahrnehmungs- und Erkennungsanforderungen in der Makroergonomie
 - visuelle Kontrolle der Markierungslinie während der Betätigung in allen Haltungspositionen ermöglichen
 - o Betätigungs- und Benutzungsanforderungen in der Makroergonomie
 - Griffposition soll bei eingefahrener Schwertstellung für idealen Tragekomfort (siehe Schwerpunktlage) sorgen

Kapitel 4: Mikroergonomie Teil 1

- Definition: Konzept- und Entwurfsphase, Teilgestalten Aufbau, Form und Anordnung der Interfacemodule und Elemente. Entwicklung einer Gebrauchsanalyse aus Makro- und Mikroergonomie zur Erstellung eines Stärken/Schwächen Profils. Ziel der Gebrauchsanalyse sind lösungsunabhängige Anforderungen
 - o Die Mikroergonomie Teil 1 betrifft die Konzept- und Entwurfsphase der Entwicklung einer zukünftigen Interfacegestalt (IG). Der Aufbau (A) der Interfacegestalt (IMS/IS)

im Kontext der Produktgestalt (FG/TG) ist die Basis für die Mikroergonomie Teil 1. Der Fokus in der Konzeptphase liegt auf der Anordnung (An) und dem Aufbau (A) und in der Entwurfsphase der Form (Fo) der Interfacemodule (IM) und Interfaceelemente (IE). Grundlage für die Mikroergonomie Teil 1 sind die verschiedenen Bedienschritte (BSC) eines Bedienszenarios (BSZ). Die Bedienschritte des jeweiligen Bedienszenarios werden in einer Gebrauchsanalyse bezüglich der Wahrnehmung (W), der Erkennung (E) und des Verhaltens (V) analysiert und resultieren in einem Stärken-/Schwächenprofil. Ziel dieser Analyse ist die Umwandlung der Schwächen in Stärken. Gleichzeitig werden die einzelnen Bedienschritte auf eine ganzheitliche Betrachtung bezüglich der Konsistenz und Inkonsistenz analysiert. Dabei wird wie bei der Makroergonomie der Blick auf den Worst Case (WoC) und Most Frequent Case (MoFC) gerichtet. Die Gewichtung der Bedienschritte hängt entsprechend von den Kriterien der Bedienzeit, der Schwierigkeit oder der Häufigkeit des jeweiligen Bedienschrittes ab. Die der Mikroergonomie zugrundeliegenden Bedienschritte werden durch die Interfaceelemente (IE) Anzeiger (A) und Stellteile (S) des jeweiligen Interfacemoduls (IM) repräsentiert. Auf der Basis der lösungsneutralen Anforderungen und deren Gewichtungsfaktoren werden Usability-Faktoren [U-F] Mikro1 bzgl. der in der Mikroergonomie Teil 1 entwickelten Varianten berechnet. Ergebnis der Mikroergonomie Teil 1 ist das aufgebaute Interfacemetasystem (IMS) bzw. Interfacesystem (IS) im Kontext der Produktgestalt aus der Makroergonomie mit aufgebauten, angeordneten und geformten Interfacemodulen (IM) und -elementen (IE) mit dem höchsten Usability-Faktor.

- Aufbau des Datenblatts für die Gebrauchsanalyse (horizontal, wie vertikal)

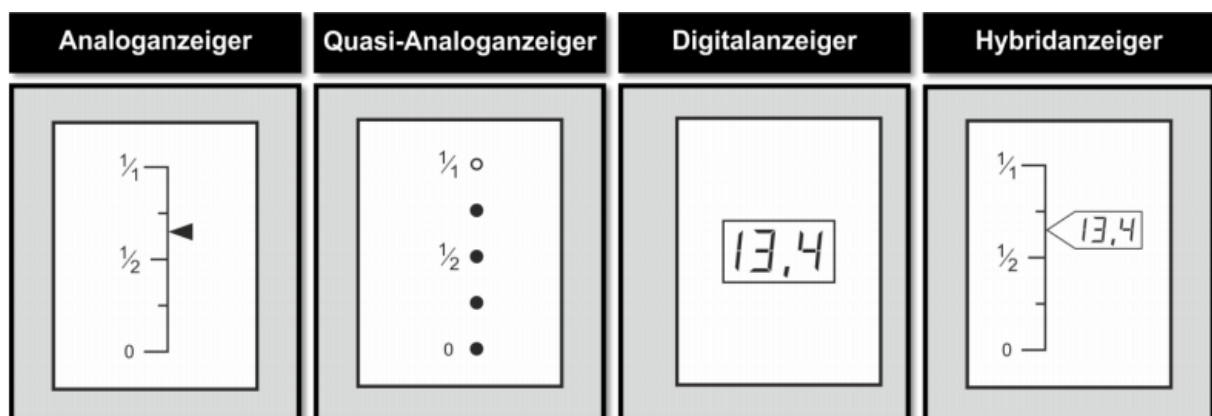
Bereich	Nr.	Abbildung und allgemeine Beschreibung	Wahrnehmung (SYNTAX)	Erkennung (SEMANTIK)	Verhalten (PRAGMATIK)	Stärken und Schwächen / Bemerkungen
BSZ 4C: Bearbeiten Tisch/Ausschnitte	BSC 4C-1	Markierung erstellen 				
	BSC 4C-2	Startbohrung erstellen 				
	BSC 4C-3	Anleihtafeln aktivieren 				
	BSC 4C-4	PC Startposition 				
	BSC 4C-5	Sägeschwert eintauchen 	Rechte Hand: bogenförmiges Element Linke Hand: zylinderförmiges Element	Rechte Hand: kreisförmige Bewegung Linke Hand: Festhalten	Rechte Hand: Schwenken Linke Hand: Schwenken	- Hand-Armstellung nicht im Komfortwinkel - keine anthropomorphe Gegenfläche auf der Innenseite - Motor wird als Griff verwendet - Abstand zwischen Griff und Pannelle im Ausgangsposition zu gering
			Widerspruch!			

Ziel:
Die **Schwächen** werden in **Stärken** umgewandelt → lösungsunabhängige Anforderungsbeschreibung!

Bereich	Nr.	Abbildung und allgemeine Beschreibung	Wahrnehmung	Erkennung	Verhalten		Konsistenz	Inkonsist.	Stärken und Schwächen / Bemerkungen
					Betätigung und Benutzung	Verbale Äußerungen			

Ziel:
Die **Schwächen** werden in **Stärken** umgewandelt → lösungsunabhängige Anforderungsbeschreibung!

- Definitionen Anzeiger und Signal
 - Anzeiger: Eine Einrichtung zur Informationsdarstellung, mit deren Hilfe sichtbare, hörbare oder durch Berührung (taktile) unterscheidbare Sachverhalte angegeben werden.
 - 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.
- Anzeiger: Analog (Skale, Symbole, Zeiger), Quasianalog, Digital, Hybridanzeigen. Vor- und Nachteile benennen können
 - Definition Analoganzeiger: Analogzeiger sind Einrichtungen, bei denen die Information in einer dem Original gleichartigen (analogen), jedoch von unseren Sinnesorganen gut erfassbaren Weise dargestellt wird. Insbesondere wird ein im Originalvorgang vorhandenes Kontinuum wieder als Kontinuum abgebildet.
 - Definition Quasianaloganzeiger: Eine Reihe von 1Bit-Elementen ist die einfachste digitale Nachbildung eines analogen Anzeigerelements. Auch wenn sie mit analogen elektrischen Bauelementen gebaut werden kann, ist die Art der Darstellung für den Benutzer diskretisiert, also digital. Der Wert einer kontinuierlichen Variablen wird damit als Säule näherungsweise dargestellt. Nur Änderungen der Variablen mit einer Signalamplitude, die größer als die Schrittweite zwischen zwei Elementen ist, sind darstellbar.
 - Definition Digitalanzeiger: Die Digitalanzeiger geben die Information auch über kontinuierliche Originale in quantisierter Form wieder. Es wird beispielsweise nur das Quant angezeigt, in dem sich ein Istwert gerade befindet. Dieses Quant ist durch Ziffern, Buchstaben, Farben, usw. codiert (digital = ziffernmäßig). Die Anzeige des betreffenden Quants erfolgt im Allgemeinen stets am selben Ort.
 - Definition Hybridanzeiger: Um die Vorteile der Analog -und Digitalanzeiger zu nutzen, werden in vielen Fällen die sogenannten Hybridanzeiger, eine Kombination aus Analog- und Digitalanzeiger, eingesetzt.



Anwendung	Digital-Anzeiger	Analog-Anzeiger	
		bewegte Skale	bewegter Zeiger
1. Quantitative Ablesung	gut	mässig	mässig
2. Qualitative Ablesung	ungünstig	ungünstig	gut
3. Einstellen von Werten	gut	mässig	gut
4. Regeln	ungünstig	mässig	gut

- Definition Skale: Anzeigeelement, das eine Teilung trägt. Die Teilung wird von Punkten Linien oder Flächen gebildet.
- Definition Symbol: Symbole sind informationstragende Zeichen. Symbole sind beliebige sichtbare Zeichen, hierzu gehören insbesondere Ziffern und Buchstaben sowie abstrakte Zeichen (geometrische Zeichen, Sinnbilder).
- Definition Zeiger: Anzeigeelement, das zusammen mit der Skale und/oder dem Symbol die Anzeige und Ablesung einer bestimmten Information ermöglicht. In fester, flüssiger und gasförmiger Form einsetzbar.
- 5x3 Matrix der Bewegungs- und Greifarten können
 - Greifarten:

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

- Bewegungsarten:
 - Translatorisch: Drücken, Ziehen, Schieben

- Rotatorisch: Drehen ($>360^\circ$), Schwenken ($<360^\circ$)
- Matrix:

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

- Definition: Stellteil als Anzeiger
 - Definition Stellteil: 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 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.
 - Definition Stellteiltyp: Eine Reihe von Stellteilen mit den gleichen Bewegungs- und Greifeigenschaften, die vergleichbare aufgabenbezogene Anforderungen erfüllen.
 - Definition Stellteil als Anzeiger: Stellteile können auch als Anzeiger in dem Sinne interpretiert werden, als auch aus ihrer Stellung Rückschlüsse auf den aktuellen Funktions- oder Betriebszustand eines technischen Systems zu ziehen sind. (z.B. Toilettentür)
- Scanline im Kontext der Informationsdefinition
 - aus der Reihe fallendes Stellteil als Anzeiger hat hohen Informationsgehalt
- Interfaces mit unterschiedlich hohem virtuellem und realem Anteil
- Definitionen: Hardkey, Softkey, Smartswitches, Touch
 - Hardkey: Physisches Stellteil mit fester Funktion
 - Smartswitch: physisches Stellteil mit integriertem Bildschirm (OLED) das verschiedene Symbole anzeigen kann (situative Anzeige). Je nach Symbol verändert sich auch die hinter dem Knopf hinterlegte Funktion
 - Softkey: variabel belegbare Funktionstaste
- Anthropomorphe Gegengestalten: Warum ist Druckanthropomorphierung besser als feste Fingermulden?
 - Fingermulden führen zu einer gerasteten Positionierung der Hand und so zu einer zwangsgeführten Haltung -> nicht optimal
- Ist die Kugel ein Allzweckgriff?
 - Nein, die Kugel ist keine ideale anthropomorphe Gegenform, die anthropomorphe Gegenform muss je nach der jeweiligen Greifart gewählt werden
- Horizontaler, wie vertikaler Aufbau von Joystick und Multifunktionsgriff
 - Joystick Varianten: Einzellinien Steuerknüppel, Mehrlinien Steuerknüppel, Multifunktionsgriff



- Adaptivität: Adaptiv variable Stellteile und adaptiv variable Interfaces; Vorteile bezüglich Usability; Eindeutigkeit in der semantischen Ebene, sowie optimale Anpassung des Interfaces an das Bedienszenario
 - o Definition adaptiv variables Stellteil: Unter einem adaptiv variablen Stellteil ist die Anpassungsfähigkeit eines Eingabegerätes an einer Bediensituation (Kontext) und die davon abhängig abwechselnde Verschiedenartigkeit seiner Teilgestalten Aufbau, Form und Oberfläche zu verstehen.
 - o Zum Beispiel durch Größenkodierung oder Formmorphosen

Vor- und Nachteile von realen und virtuellen Interfaces

Reale Welt	Virtuelle Welt
	Adaptivität
Force-Feedback	
	Nutzergerechte Komplexität
Eindeutigkeit	

FAZIT:

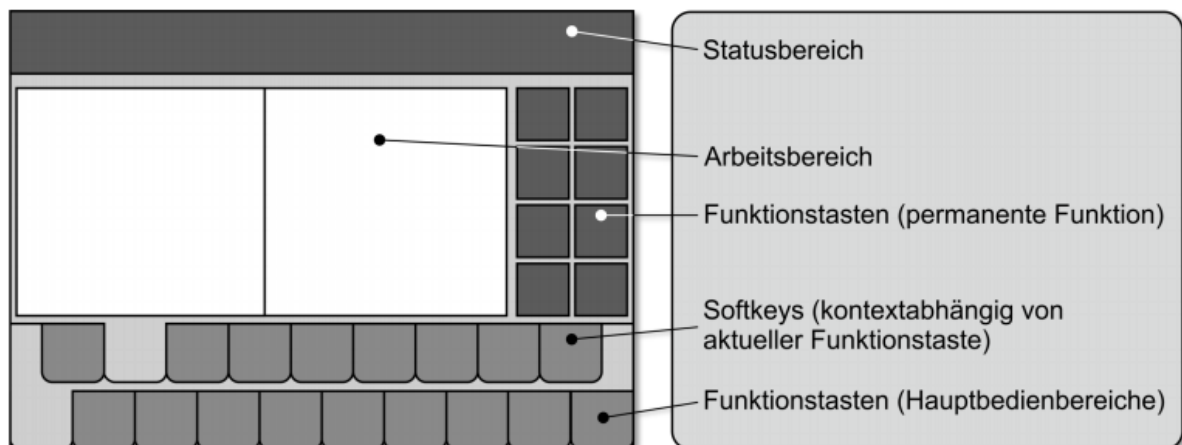
Reale Stellteile müssen in Zukunft adaptiver werden, um für das jeweilige Bedienszenario die nutzergerechte Komplexität (NGK) dem Bediener anbieten zu können!

→ Aus einem bisher optimierten Interface soll ein optimales Interface entstehen!

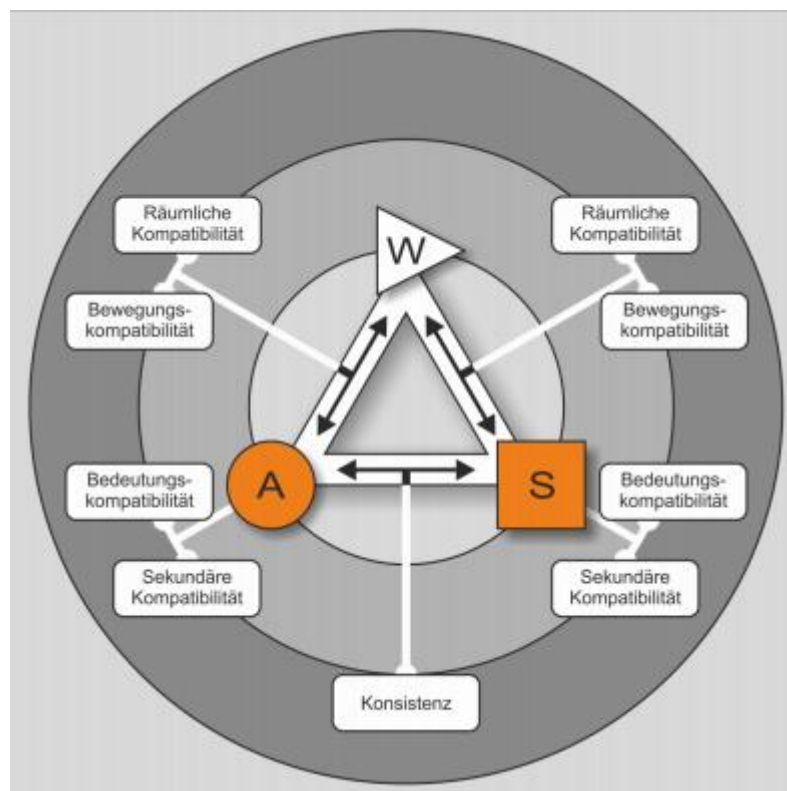
- Was ist Verpixelung der Realität?
 - o Unbegrenzte virtuelle Möglichkeiten durch Begrenzung vereinfachen (?)
- Gestaltungsprinzipien der Wahrnehmungspsychologie kennen und skizzieren können

- Prinzip der Prägnanz: Jedes Reizmuster wird so gesehen, dass die resultierende Struktur so einfach wie möglich ist
- Prinzip der Ähnlichkeit: Ähnliche Dinge erscheinen zu Gruppen geordnet (z. B. über Farben oder Formen)
- Prinzip des guten Verlaufs: Auch Prinzip der gestaltgerechten Linienfortsetzung. Linien werden tendenziell so gesehen, als folgten sie dem einfachsten Weg.
- Prinzip der Nähe: Dinge, die sich nahe beieinander befinden erscheinen als zusammengehörig.
- Prinzip der Vertrautheit: Dieses Prinzip wird auch als Prinzip der Bedeutung bezeichnet. Dinge bilden mit größerer Wahrscheinlichkeit Gruppen, wenn die Gruppen vertraut erscheinen oder etwas bedeuten. (Pareidolie)
- Prinzip der gemeinsamen Region: Elemente, die innerhalb einer gemeinsamen Region liegen, werden zusammengruppiert.
- Prinzip der Verbundenheit von Elementen: Verbundene Elemente innerhalb einer Region mit gemeinsamen visuellen Charakteristiken wie Helligkeit, Farbe, Textur oder Bewegung, werden als Einheit gesehen.
- Prinzip des gemeinsamen Schicksals: Dinge, die sich in die gleiche Richtung bewegen, erscheinen als zusammengehörig.
- Prinzip der zeitlichen Synchronizität Visuelle Ereignisse, die zur selben Zeit auftreten, werden als zusammengehörig wahrgenommen.
- Anordnungsprinzipien von Stellteilen und Anzeigern
 - Anordnung der Stellteile unter den Anzeigen im gemeinsamen Greifraum und Sehfeld, da die Stellteile gleichzeitig auch Anzeiger sind.
 - Zentralisierung der Anzeigen und Stellteile auf die Position der Bedienperson im Unterschied zu einer dezentralisierten Anordnung
 - Symmetrische Anordnung bei Aktions-Symmetrie oder Links-Rechts-Händigkeit
- Warum ist haptisches Feedback bei Touchbedienung notwendig?
 - Fehlt die kinästhetisch-taktile Rückmeldung bei einer Eingabe, muss das Handlungsfeedback visuell und/oder auditiv erfolgen um eine ausreichend hohe Sicherheit der Touchbedienung gewährleisten zu können.
- Allgemeiner Aufbau eines nutzergerechten Touchscreens
 - Definition Touchscreen: Touchscreens ermöglichen ein Bedienen durch Berühren auf die gewünschte Stelle in einem angezeigten Bild auf dem Bildschirm. Die Funktionsauslösung kann dabei beim Erstkontakt oder Letztkontakt stattfinden.
 - Nutzergerechte Anforderungen:
 - Objektabstände: Abstand zwischen Touchfeldern sollte ca. 5 mm nicht unterschreiten.
 - Verdeckung: Reduktion der Gefahr, dass Informationen während der Bedienung durch die Hand verdeckt werden.
 - Rückmeldung: Wenn bei der Touchscreen-Technologie die kinästhetisch-taktile Rückmeldung nicht vorhanden ist, sollte dem Benutzer unmittelbar nach Berührung ein Handlungsfeedback in visueller und/oder auditiver Form gegeben werden.

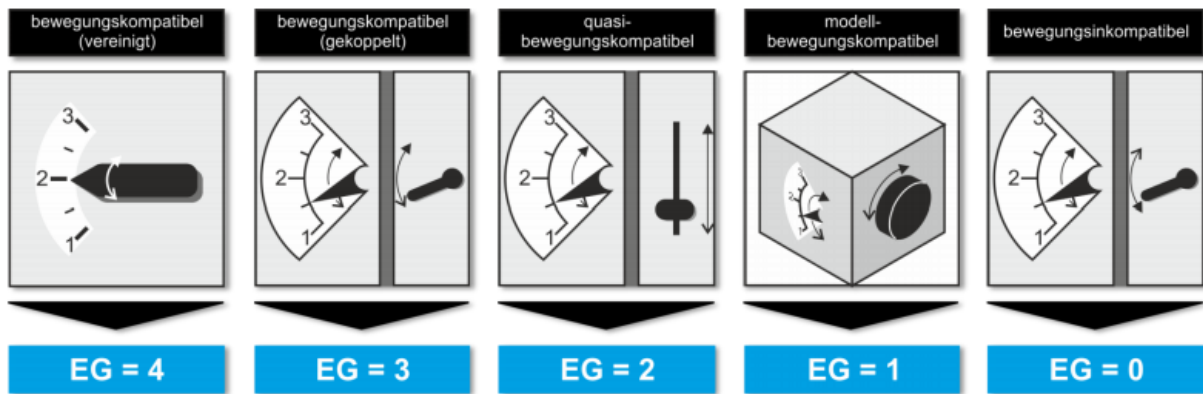
■ Arbeitsbereiche und Funktionszuordnung



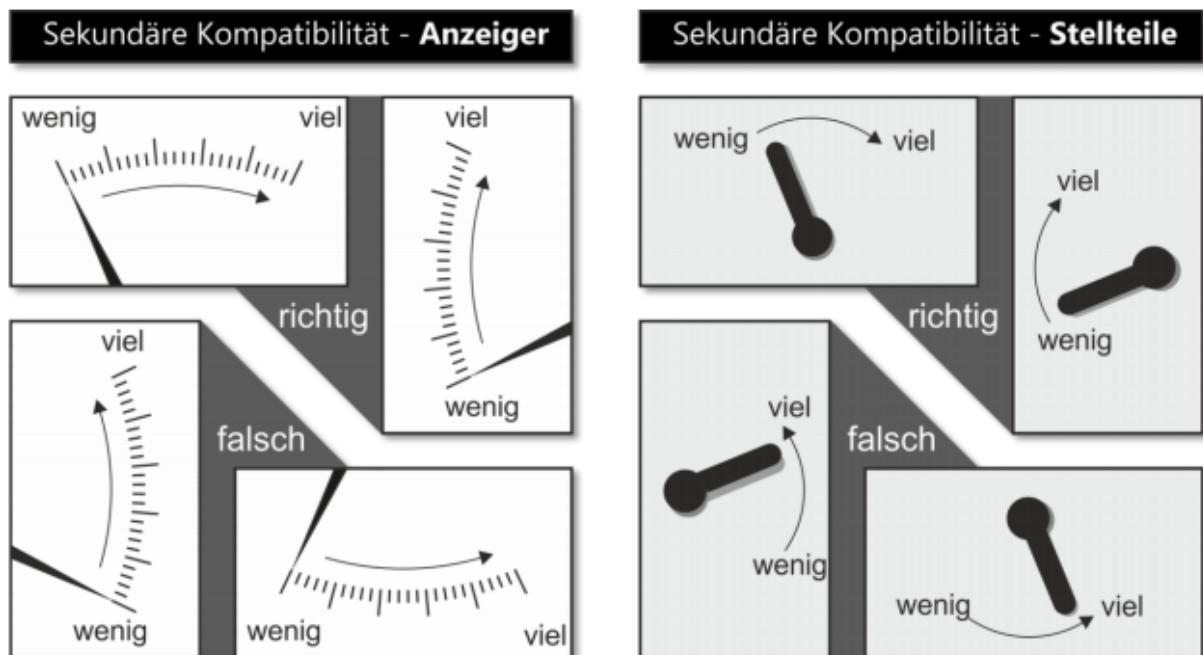
- Definition: 4x Kompatibilitäten und Konsistenz, Beispiele nennen können
 - Im Folgenden werden die sogenannten X-Kompatibilitäten beschrieben. Diese Kompatibilitätsanforderungen entstehen durch die Beziehungen im Anzeiger-Stellteil-Wirkteil-Dreieck.



- A) Bedeutungskompatibilität: Zuweisung einer Bedeutung zu einer Bewegungsrichtung von Anzeigern und Stellteilen (Verhaltensstereotypen, z.B. Uhrzeigersinn)
- B) Bewegungskompatibilität: Übereinstimmung von Bewegungsrichtung von Stellteil, Anzeiger und Wirkteil



- C) Sekundäre Kompatibilität: Überlagerung von rotatorischer und translatorischer Bewegung bei Anzeiger und Stellteil. Die Forderung der sekundären Kompatibilität verlangt, dass Anzeigen und Stellteile so im Raum angeordnet sein müssen und dass für sie nur solche Bereiche für die Bewegung zur Verfügung stehen dürfen, dass die Bewegung ohne Widerspruch mit den oben genannten Bewegungstereotypen erfolgt.



- D) räumliche Kompatibilität: Anordnung der Anzeiger und Stellteile entsprechend der Lage der Wirkteile in der realen Anlage
- E) Konsistenz: Übereinstimmung der Kriterien A - D zwischen mehreren Interfacemodulen und -systemen. Konsistenz ist gegeben, wenn die Gestaltung von Darstellungen, Strukturen, Begriffen, (Dialog-)Abläufen einheitlich ist und dadurch widerspruchsfreie und zusammenhängende Gedankengänge gefördert werden. Gefährlich ist aber, dass konsistent falsch angewandte Kriterien dennoch gut bewertet werden.
- Dialogeigenschaften
 - A) Aufgabenangemessenheit
 - B) Selbstbeschreibungsfähigkeit
 - C) Steuerbarkeit
 - D) Erwartungskonformität

- E) Fehlertoleranz
- F) Individualisierbarkeit
- G) Lernförderlichkeit
- Joy-of-Use und Sieben Basisemotionen nach Ekman kennen
 - Definition Joy-of-Use: Joy-of-Use bezeichnet das positiv subjektive Empfinden eines Benutzers in der Produktnutzung; dieser empfindet Freude bei der Benutzung. Schlussendlich wird der Benutzer durch Joy-of-Use zur verstärkten und weiteren Nutzung des Produkts animiert.
 - Sieben Basisemotionen nach Ekman



- Usability Faktor der Mikroergonomie Teil 1: Ergebnis sind lösungsneutrale Anforderungen aus den Bedienschritten der jeweiligen Bedienszenarios. Gewichtete, oder ungewichtete Bewertung der Anordnungs- und Formvarianten der Interfacemodule- und Elemente.
- Lösungsneutrale Anforderungen bezüglich Wahrnehmbarkeit, Erkennbarkeit, und Betätigung/Benutzung nennen können
 - Wahrnehmungs- und Erkennungsanforderungen: Erkennung der Links-/Rechtshandhabung durch Anordnung und Form der Griffgestalt
 - Betätigungs- und Benutzungsanforderungen: Formschlüssige Unterstützung der Griffgestalt bei Wandarbeiten.
 - Kontextanforderungen bezüglich dem Interfacesystem: Einheitlich anthropomorphe Formgebung

Kapitel 5: Mikroergonomie in der Ausarbeitungsphase

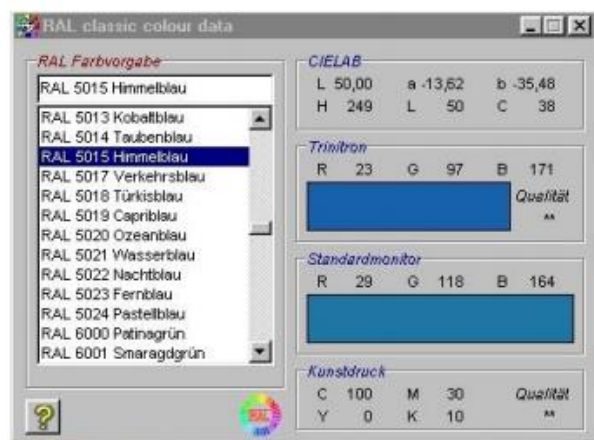
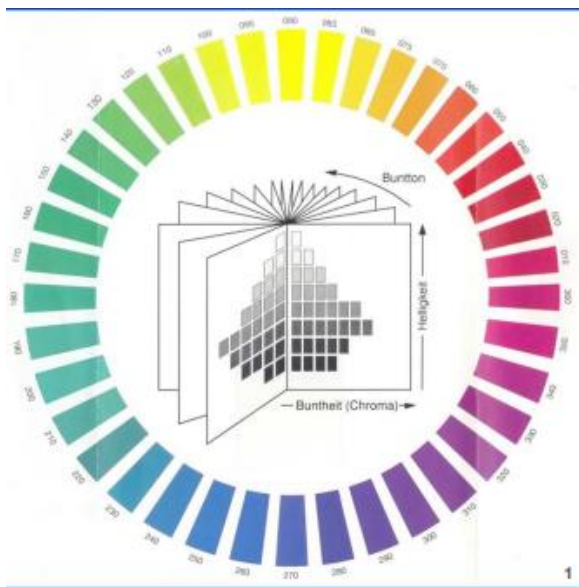
- Definition: Entwurf und Ausarbeitungsphase, Teilgestalten: Farbe, Oberfläche und Grafik der Interfacemodule und Interfacelemente
 - Die Mikroergonomie Teil 2 betrifft die Ausarbeitungsphase der Entwicklung einer zukünftigen Interfacegestalt (IG). Der Aufbau (A) der Interfacegestalt (IMS/IS) im Kontext der Produktgestalt (FG/TG) mit angeordneten und geformten Interfacemodulen (IM) und deren - elementen (IE) ist die Basis für die Mikroergonomie Teil 2. Der Fokus in der Ausarbeitungsphase liegt auf der Farbe (Fa), Oberfläche (Ob) und Grafik (Gr) der gesamten Interfacegestalt (IMS/IS/IM/IE). Grundlage für die Mikroergonomie Teil 2 sind die in der Gebrauchsanalyse der Mikroergonomie Teil 1 gewonnenen lösungsneutralen Anforderungen und deren Gewichtungsfaktoren bezüglich der Farbe Fa, Oberfläche Ob und Grafik Gr. Auch hier werden Informationen aus der Kontextbetrachtung in Anforderungen umgewandelt.
 - Auf der Basis der genannten Anforderungen werden Usability-Faktoren [U-F] Mikro2 bzgl. der in der Mikroergonomie Teil 2 entwickelten Varianten berechnet. Ergebnis

der Mikroergonomie Teil 2 ist eine vollständige Interface-gestalt (IG). Diese besteht aus den aufgebauten Interfacemetasystemen (IMS) oder Interfacesystemen (IS) der Makroergonomie auf der sich die angeordneten und geformten Interfacemodule (IM) und Interfaceelementen (IE) aus der Mikroergonomie Teil 1 befinden, die mit einer farbigen (Fa) Oberfläche (Ob) und Grafik (Gr) mit dem höchsten Usability-Faktor ausgearbeitet wurden.

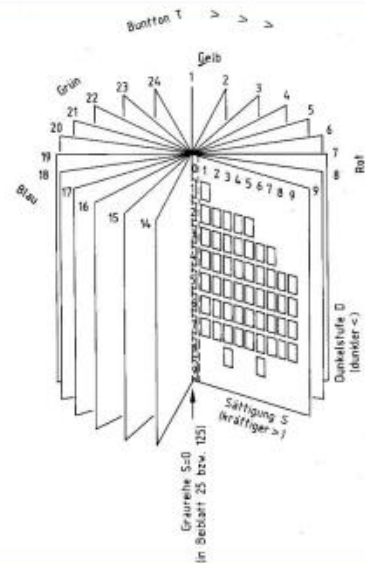
- Definition: Farbe mit drei Farbparametern
 - o Definition nach DIN5033-1: Farbe ist, der durch das Auge vermittelte, Sinneseindruck, durch den sich zwei aneinandergrenzende, strukturlose Teile des Gesichtsfeldes bei einäugiger Beobachtung mit unbewegtem Auge unterscheiden lassen.
 - o Definition nach DIN EN 971-1: Im Folgenden wird Farbe als Sinneseindruck angesehen, der durch visuelle Wahrnehmung von Strahlen einer gegebenen spektralen Zusammensetzung entsteht.
 - o Die Farbparameter
 - Farbton -> Bunttonzahl T
 - Sättigung -> Sättigungsstufe S
 - Helligkeit -> Dunkelstufe D
- Unterschied Körperfarben vs. Lichtfarben
 - o Körperfarben: entstehen durch subtraktive Farbmischung. Werden alle Grundfarben beim subtraktiven Farbsystem gemischt, ergibt das eine Art Schwarz.
 - o Lichtfarben: entstehen durch additive Farbmischung. Sie werden durch Licht selbst dargestellt. Wenn sich die Grundfarben addieren entstehen immer hellere Farbtöne bis hin zum Weiß bei der Mischung aller drei Grundfarben des RGB-Modells.
- Farb-Farb-Relationen beschreiben können (Monochromie, Komplementärkontrast, Simultankontrast, Hell-Dunkel-Kontrast, Flimmerkontrast)
 - o Monochromie: Monochromie ergibt sich aus einem Ton in zwei Helligkeiten
 - o Komplementärkontrast: ergibt sich aus den sich auf dem Farbkreis gegenüberliegenden Farben
 - o Simultankontrast: 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. 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 davorstehenden Farbton kühler wirken, ein kühler Hintergrund lässt den gleichen Farbton wärmer wirken. 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.
 - o 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

Aberrationsstreuung 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 Irradiationseffekt macht sich umso stärker bemerkbar, je schlechter die Akkommodation ist.

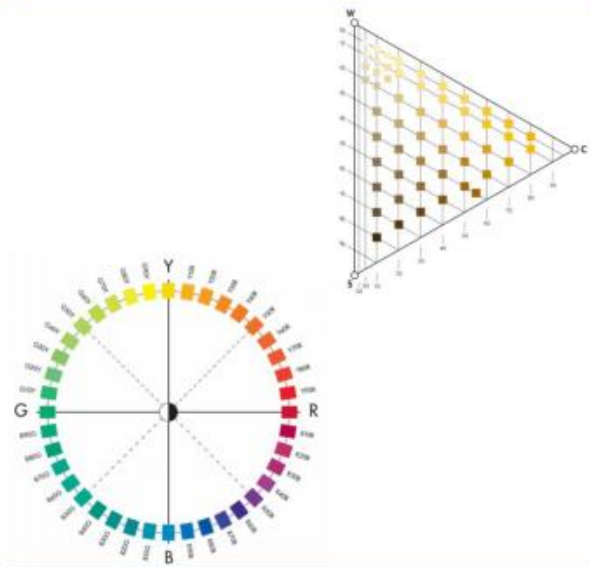
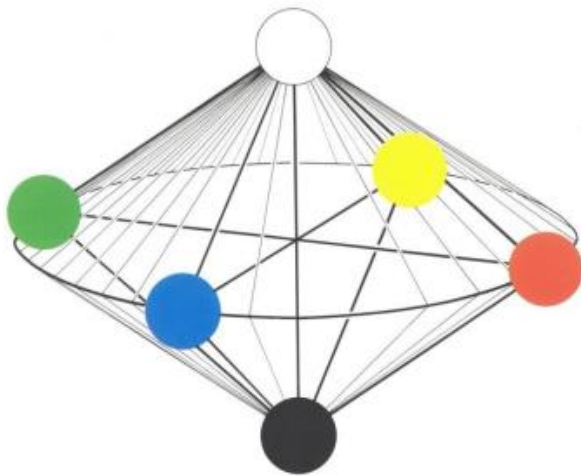
- Flimmerkontrast: Durch die chromatische Aberration (Lichtbrechung abhängig von der Wellenlänge des Lichtes) werden beim helladaptierten Auge grüne bis gelbe Objekte genau auf der Netzhaut abgebildet, blaue Objekte vor und rote Objekte hinter der Netzhaut scharf abgebildet. Hieraus folgt, dass beispielsweise rote Zeichen auf blauem Grund oder umgekehrt eine permanente Umfokussierung des Auges erfordern und somit zu starker Ermüdung führen.
- Farbsysteme kennen (RAL, DIN, NCS, CMYK, RGB)
 - RAL



- DIN

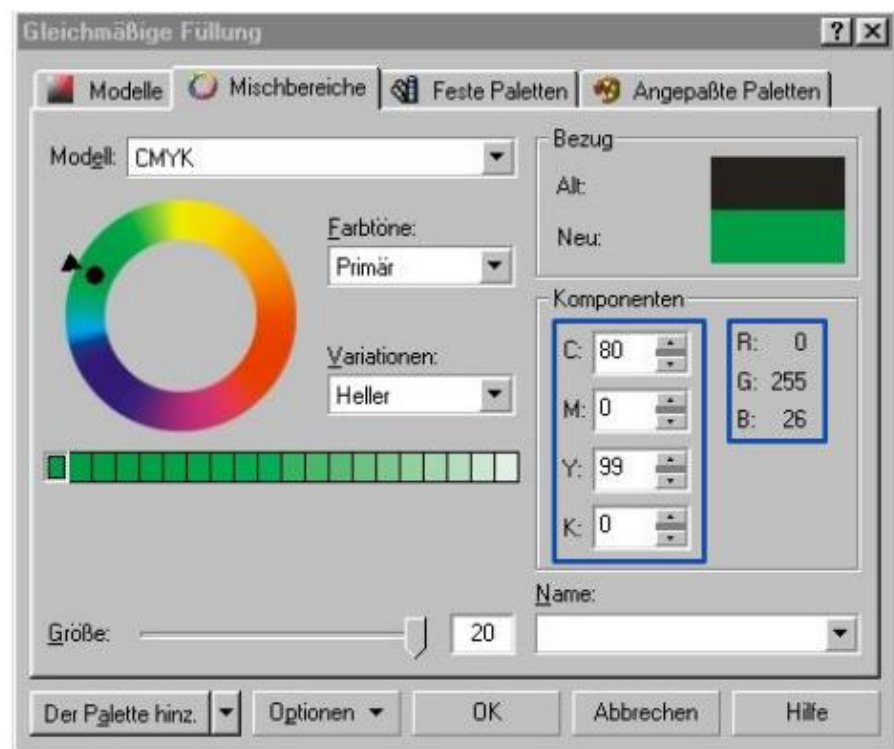


- NCS



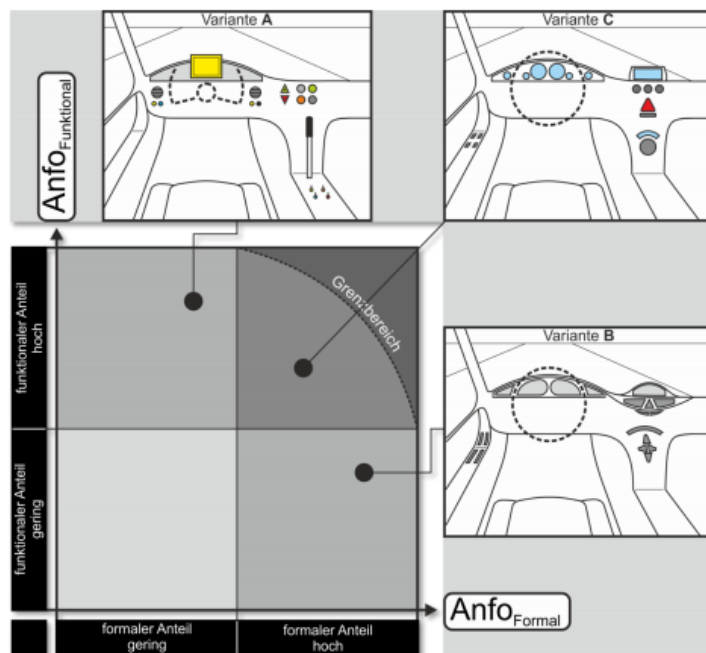
- CMYK / RGB

- CMYK
- RGB



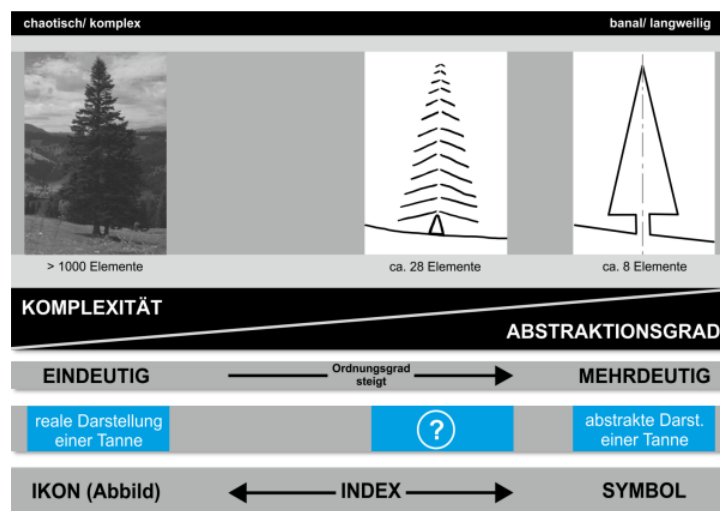
- Vier Felder Matrix der funktional-ergonomischen und formal-ästhetischen Farbgebung der Interfacegestalt am Beispiel des Fahrzeugcockpits erklären können

Funktional ergonomischer / formal ästhetischer Anteil im Cockpit



- Die Form der Interfaceelemente und -module bildet die Basis für die Farbgebung
- Mehrfachcodierung der Form durch Farbgebung

- Oberflächengestaltung: Aufteilung in betätigungs- und benutzungsorientierte, sowie kennzeichnende Aspekte
 - Betätigungs- und benutzungsorientierte Aspekte: Stark texturierte Oberflächen, wie z.B. Rändel, Kordel und Strukturlacke sind nur dann sinnvoll, wenn eine Drainagewirkung notwendig ist, ansonsten sind glatte (bzw. gummierte) Oberflächen grifftechnisch besser und haben eine bessere haptische Anmutung (Greifsympatisch!). Formale (ästhetische) vs. funktionale Profilierung.
- Definition und Konstruktionsrichtlinien für Fein- und Grobprofilierung
 - Profilierte Oberflächen haben einen niedrigeren Reibwert als glatte
 - Das günstigste Material ist Gummi
 - Druck-Anthropomorphe Materialien mit Feinprofilierung sind besonders geeignete Werkstoffe für Arbeitsmittel-Handseiten
- Systematik der Piktogramme und Bildzeichen bezüglich Abstraktion und Komplexität



- Was sind Icons und Symbole und deren Vor- und Nachteile? (siehe Abbildung oben)
- Usability Faktor in der Mikroergonomie Teil 2: Lösungsneutrale Anforderungen aus den bediensritten der jeweiligen Bedienszenarien; ungewichtete oder gewichtete Bewertung von Farb-, Oberflächen und Grafikvarianten der Interfacemodule und Interfaceelemente. Anforderungen aus dem Bereich der Wahrnehmbarkeit/Erkennbarkeit und der Betätigung/Benutzung nennen können
 - Wahrnehmungs- und Erkennungsanforderungen: Eindeutigkeit des Bildzeichens beachten.
 - Betätigungs- und Benutzungsanforderungen: Oberfläche mit geringem Reibwert für komfortable Relativbewegung zwischen Handschuh und Griffgestalt. (druckanthropomorphes Material am Griffübergang)
 - Kontextanforderung bezüglich dem Interfacesystem: Eindeutigkeit der Farbkodierung beachten
- Ganzheitliches Bewertungsschema der Interfacegestalt im Kontext der Produktgestalt: Interfacegestalt als Aufbau von Interfacemetasystemen und Interfacesystemen mit angeordneten und geformten Interfacemodulen und Interfaceelementen die mit einer Farbe, Oberfläche und Grafik vervollständigt werden (Beispiel: Panel-Cutter Griffgestalt)
- Kontextanforderungen bezüglich der Produktgestalt A und B des Interfacemetasystems, Interfacesystems, Interfacemoduls und Interfaceelements
 - Bei einer ganzheitlichen Betrachtung wird eine kontextbehaftete Bewertung notwendig. Bei der 2. und 3. Bewertungsstufe der Detaillierung in der Mikroergonomie Teil 1 und 2 werden Kontextanforderungen aufgrund einer gesamtheitlichen Betrachtung angewendet. Diese Kontextanforderungen lassen sich in zwei Gruppen aufteilen:
 - Kontextanforderungen der Kategorie A: Kontextanforderungen der Interfacegestalt IG bezüglich der Produktgestalt PG (FG/TG)
 - Kontextanforderungen der Kategorie B: Kontextanforderungen der Interfaceteilgestalten (IMS, IS, IM, IE) bezüglich der Interfacegestalt IG
 - Kontextbeziehungen (KB): KB 1: IE im Kontext des IM KB 2: IE im Kontext des IS KB 3: IE im Kontext des IMS KB 4: IM im Kontext des IS KB 5: IM im Kontext des IMS KB 6: IS im Kontext des IMS

Kapitel 6/7 nicht Prüfungsrelevant