



Technische Illustration, ein Rundflug

Quelle:
<https://pixabay.com/de/photos/wolken-himmel-atmosph%c3%a4re-49520/>

Technische Illustration,
ein Rundflug

Teil 2

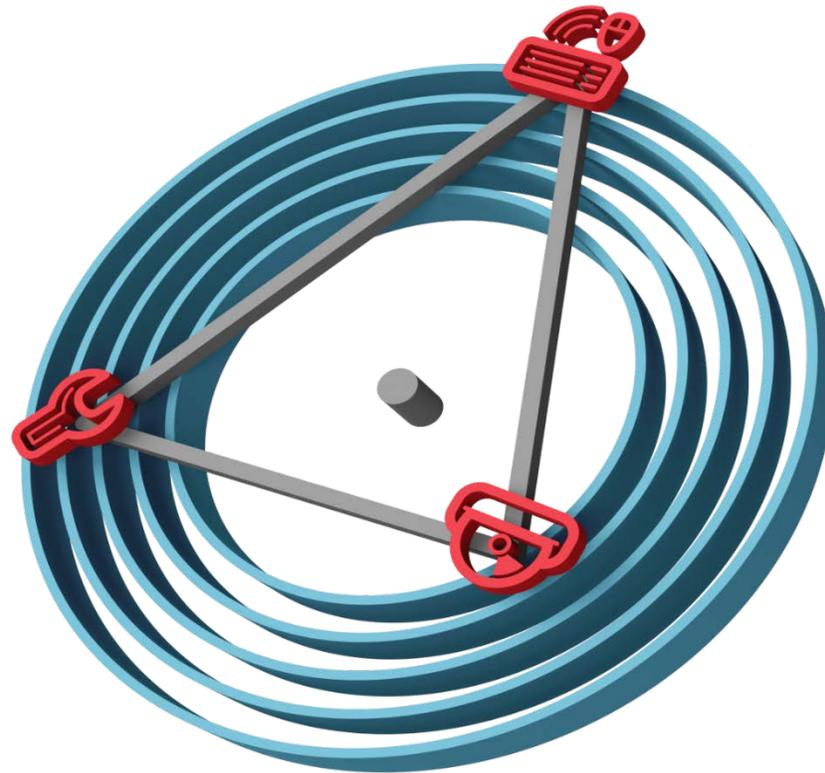
Quelle:
<https://pixabay.com/de/photos/wolken-himmel-atmosph%c3%a4re-49520/>

www.bravecroc.de

was bisher geschah ... **Teil 1**



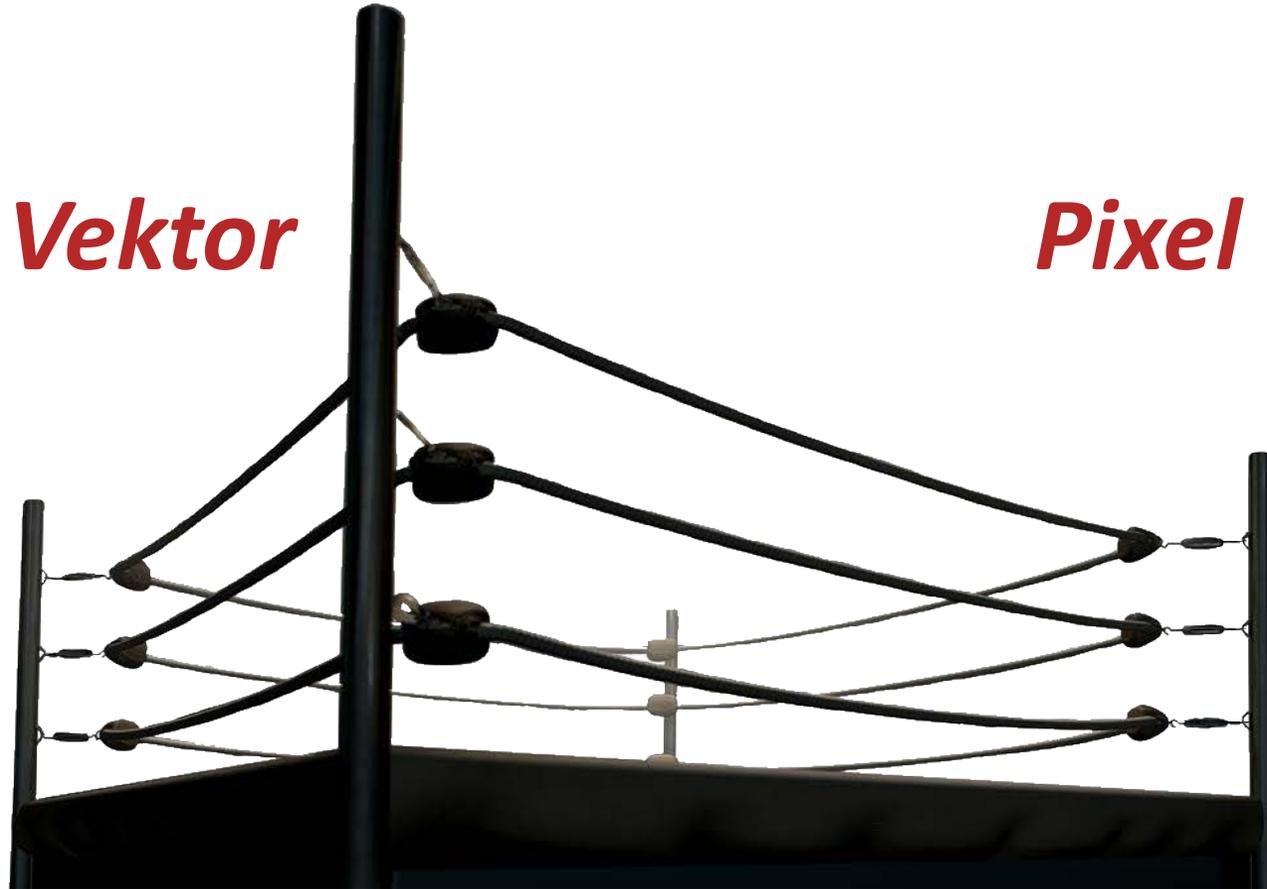
was bisher geschah ... Teil 1



was bisher geschah ... Teil 1

Vektor

Pixel



was bisher geschah ... **Teil 1**

Schwächen bildlicher Darstellungen

dreidimensionale
Objekte auf
zweidimensionalen
Flächen



Objekteigenschaften
und
Objektaufbau
darstellen



Dynamische Objekte
in
statischen Bildern
darstellen



was bisher geschah ...

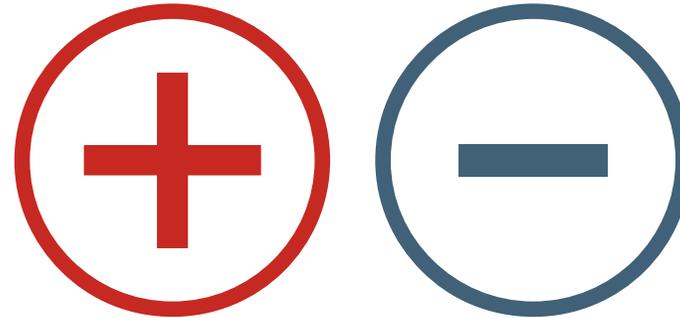
Teil 1

Quellen

Fotos

2D-CAD

3D-CAD



was bisher geschah ... **Teil 1**



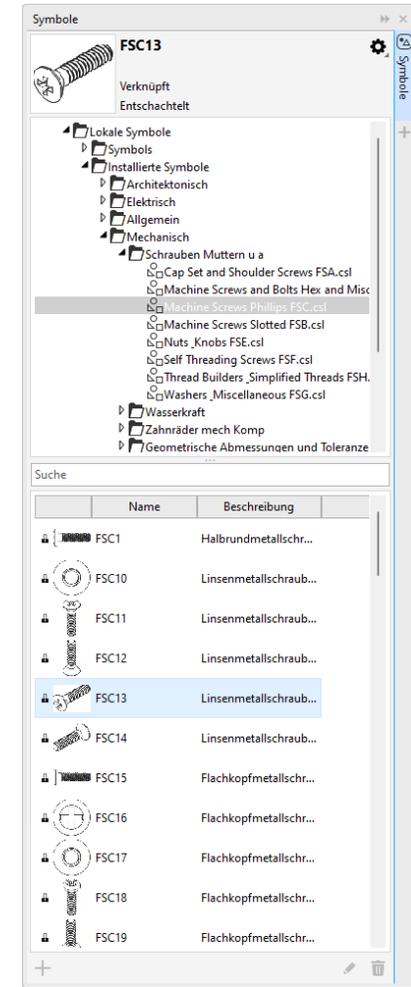
Technische Illustration,
ein Rundflug

Teil 2

... nicht im 3D-Modell enthalten

Norm- und Kaufteile

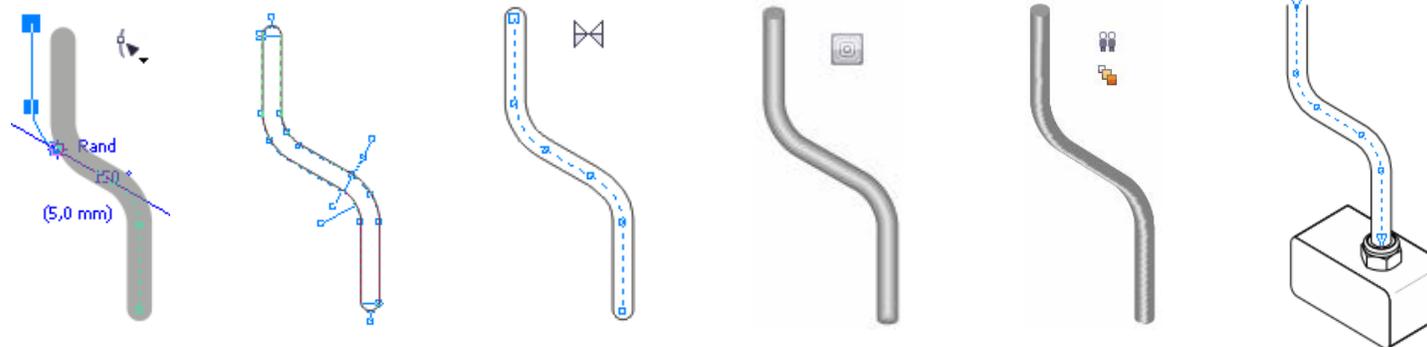
- Quellen
 - Symbolbibliotheken aus CAD-Standardformaten
 - Norm- und Kaufteile im Web
 - www.tracepartsonline.net
 - www.3dcontentcentral.com
 - www.partcommunity.com
 - Lieferumfang der 2D-Software
- Verwaltung
 - referenzierte Symbole



... nicht im 3D-Modell enthalten

Rohre, Schläuche, Kabel und Ketten

- Rohre , Schläuche, Kabel
 - einfach ... mit Objekteigenschaften
 - komplexer ... lineare Muster, Überblendung, erweiterte Linienstile, ...



- Ketten
 - Objekte abhängig von Vektoren
 - lineare Muster



... nicht im 3D-Modell enthalten

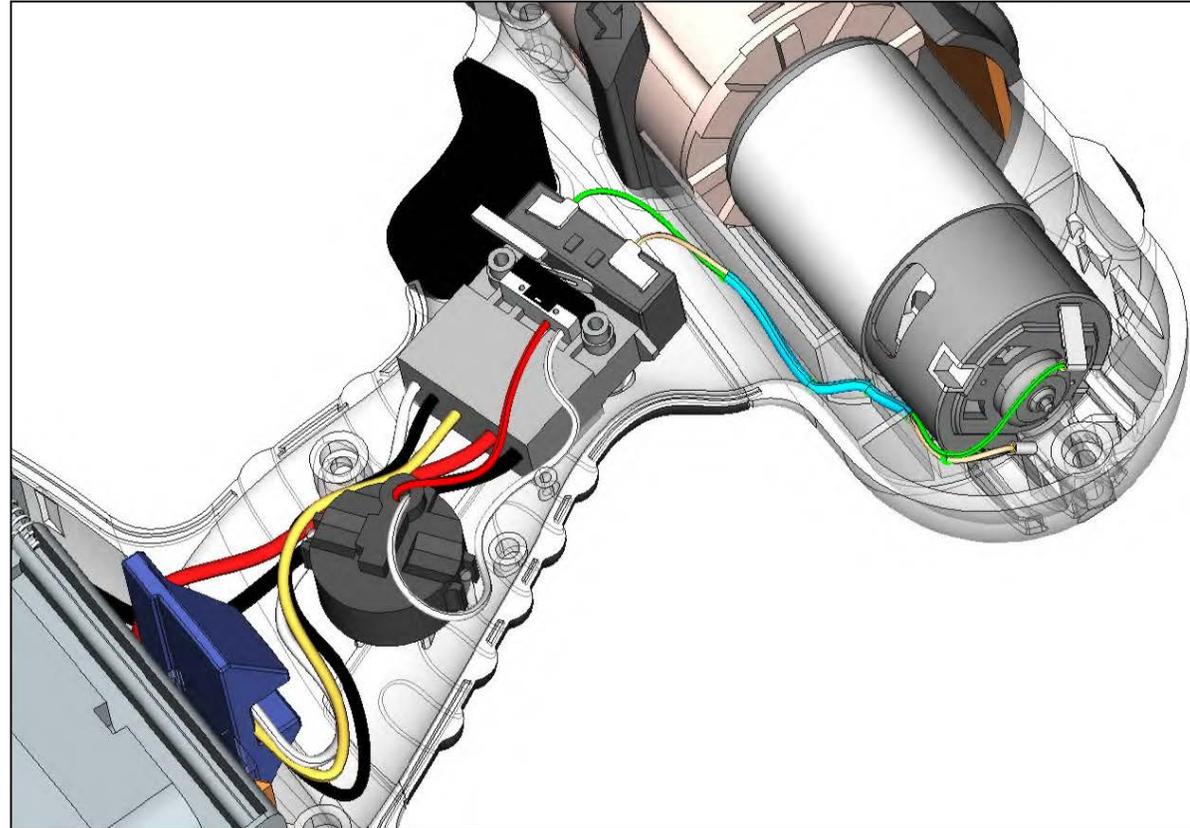
Rohre, Schläuche, Kabel



-  Harness_Group
-  Harness-1
 -  Wire-1
 -  Wire-2
 -  Bundle-3
-  Harness-2
 -  Cable-1
 -  Cable-2
-  Harness-3
 -  Wire-4
 -  Wire-5
 -  Bundle-4

*LATTICE XVL Studio
+ Routing Option*

... senden an Corel DESIGNER



Metadaten

aus CAD-Daten



Metadaten ...

... strukturierte Daten, die Informationen über Merkmale anderer Daten enthalten

- Artikelnummer
- Masse
- Norm
- ...

Metadaten verwenden um ...

- Informationen weiterzugeben
- Informationen wiederzuverwenden
- Informationen zu filtern
- Aktionen auslösen

Metadaten

aus CAD-Daten



- Aufbereiten der 3D-Daten
 - Geometrie
 - Struktur
 - Metadaten
 - aus dem CAD-Modell
 - aus beliebigen Quellen
- Ableiten des Modells
 - Geometrie (Hidden-Line-Prozess)
 - Struktur
 - Metadaten
- Aufbereiten der 2D-Daten
 - Objekteigenschaften (Darstellung)
 - Instruktive Informationen
 - Metadaten verwenden
 - Callouts
 - Hotspots

Metadaten

aus CAD-Daten



The screenshot shows the Corel DESIGNER 2020 interface. The main workspace displays a 3D CAD model of a mechanical assembly. The 'Objektdaten' (Object Data) panel is open, showing a table of metadata for the selected object.

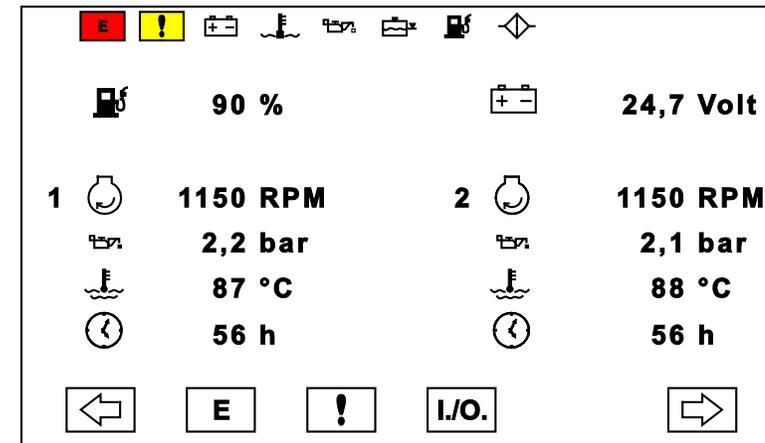
	Name	Wert	Beschränku...
<input checked="" type="checkbox"/>	Name	anschlussflansch	
<input checked="" type="checkbox"/>	Artikelnummer	4446667	
<input checked="" type="checkbox"/>	Bezeichnung DE	Anschlussflansch...	
<input checked="" type="checkbox"/>	Bezeichnung EN	Connection fla...	

The 'Objekte' (Objects) panel on the right shows a hierarchical tree of the assembly, with 'anschlussflansch' selected under 'ZRP100_asm'.

At the bottom of the interface, there is a status bar with the following text: *Farben (oder Objekte) hierher ziehen, um diese Farben mit dem Dokument zu speichern*. Below this, there are two lines of instructions: **Doppelklick auf Hilfsmittel f. Auswahl aller Objekte; Umschalt + Klick für Mehrfachauswahl; Alt + Klick f. Auswahl überdeckter Objekte; Strg + Klick f. Auswahl in Gruppen** and **Untergeordnet anschlussflansch auf Layer 1** with a **Keine** button.

Screenshots

Maschinensteuerungen



Screenshots

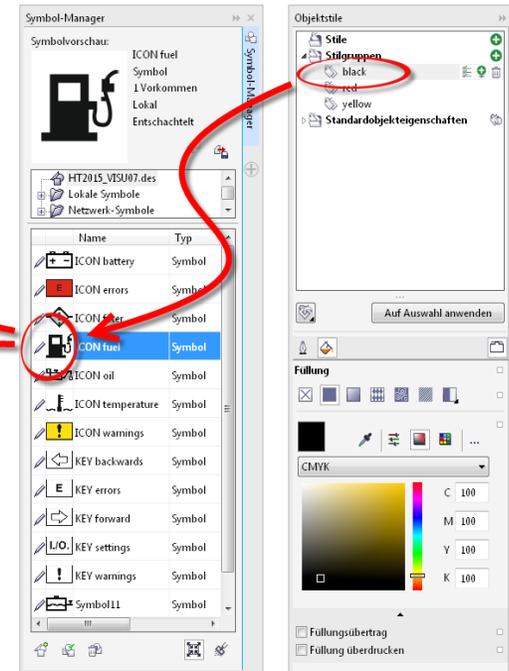
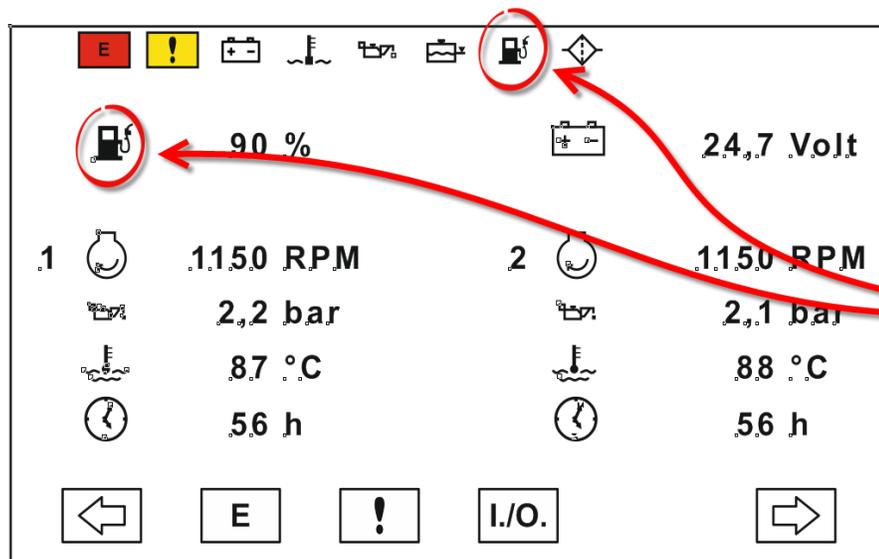
Maschinensteuerungen

- echte Fotos von Bedienoberflächen der Steuerung
 - Steuerung und Maschine muss verfügbar sein
 - Änderungen und Sprachen
 - Dokumentation kann erst beginnen, wenn ...
- Export der Screens aus der Entwicklungsumgebung als Rasterbild oder klassische Screenshots in der Entwicklungsumgebung
 - Entwicklungsumgebung muss verfügbar sein
 - Mitarbeit des Entwicklers ist oft notwendig
 - Änderungen und Sprachen
 - Dokumentation kann erst beginnen, wenn ...
 - Ergebnisse oft nicht überzeugend

Screenshots

Maschinensteuerungen

Screenshots aus editierbaren, skalierbaren Vektorobjekten



Screenshots

Maschinensteuerungen

Screenshots aus editierbaren, skalierbaren Vektorobjekten

- grafisch vergleichsweise simpel
- effizient durch
 - Objektstile
 - Extern und intern referenzierte Inhalte
 - Gruppen
 - Ebenen (Sprachen, Varianten)
- ausgezeichnete Änderbarkeit
- Voraussetzung ... ein Plan vom Bild

Screenshots

Maschinensteuerungen

Screenshots aus editierbaren, skalierbaren Vektorobjekten

Vorteile

- Kein Zugang zu Steuerung
- Keine direkte Unterstützung des Entwicklers
- Paralleles Arbeiten
- Nachstellen jedes Zustandes
- Unabhängigkeit von der Entwicklung
- Einflussnahme auf die Gestaltung der Bedienoberfläche
- Vereinfachte Lokalisierung



Nachteile

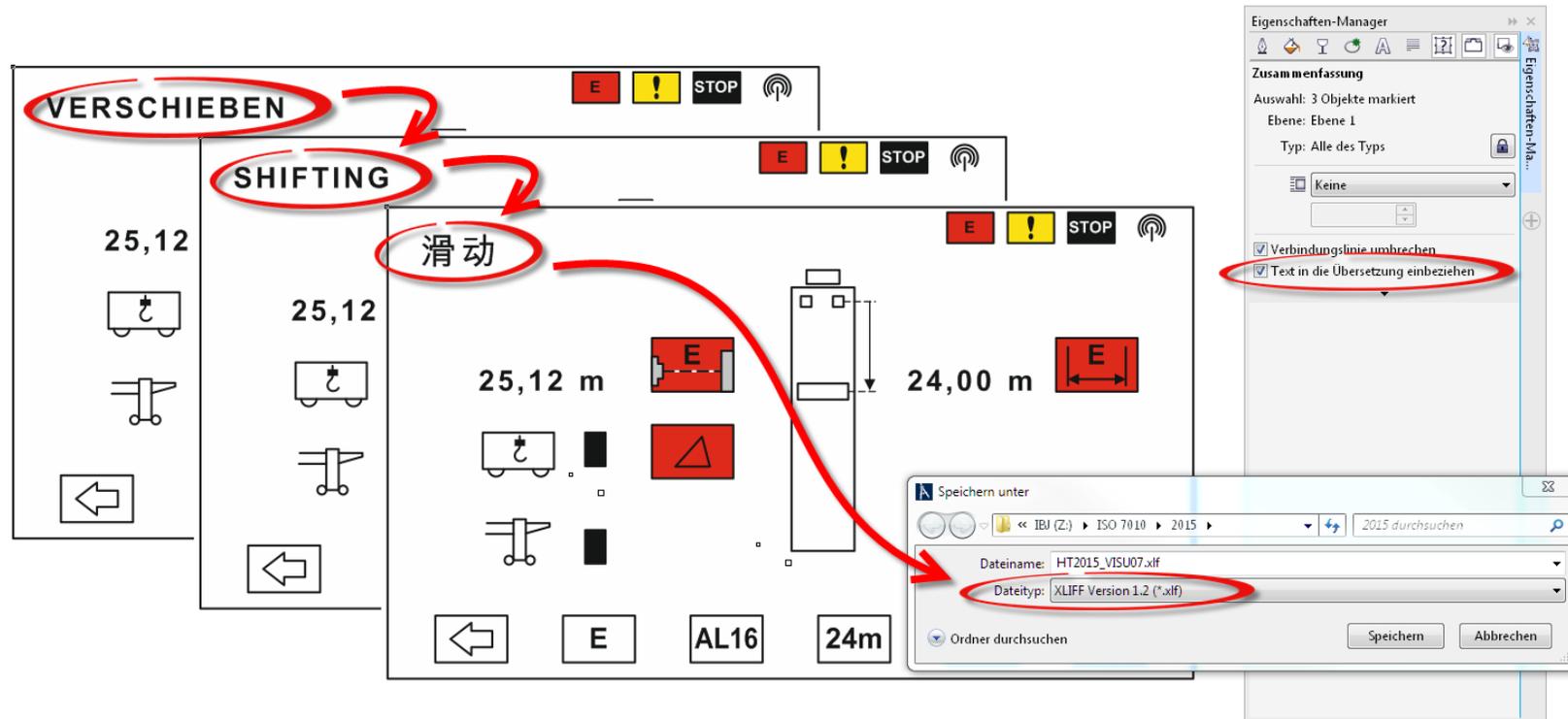
- Screenshots müssen praktisch manuell neu erstellt werden
- Grafikkonzept notwendig
- Grafikvorlage notwendig



Screenshots

Maschinensteuerungen

Screenshots aus editierbaren, skalierbaren Vektorobjekten



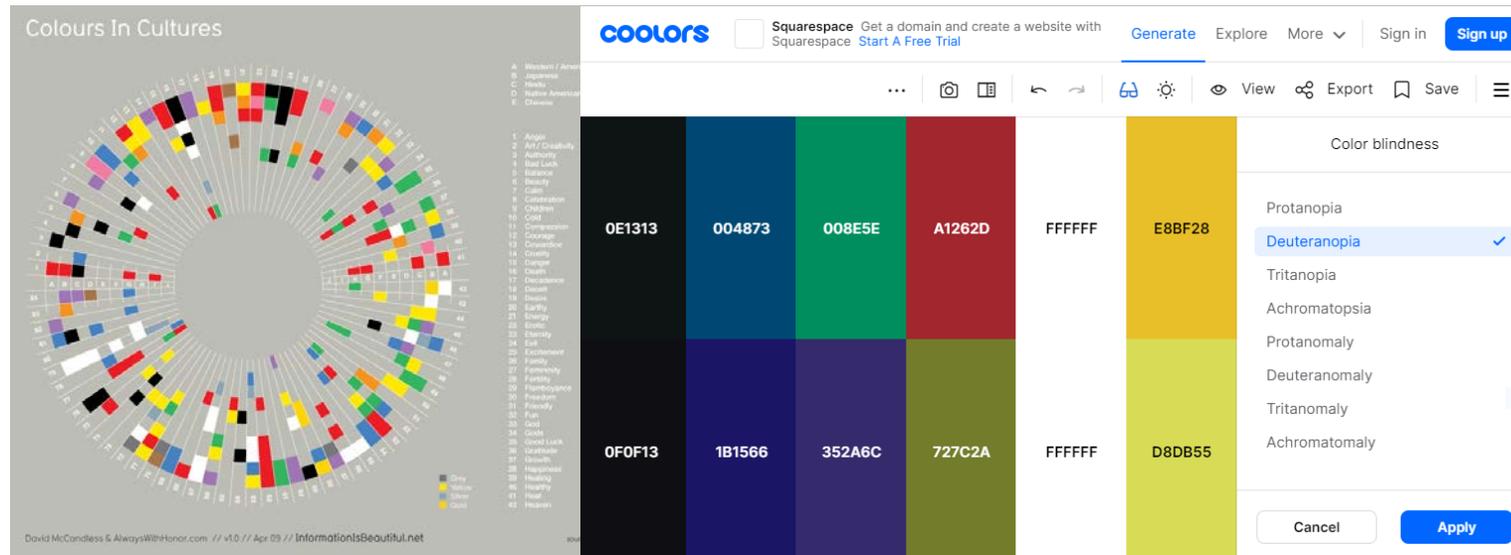
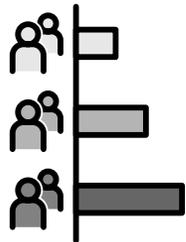
Farbe zur Instruktion

- Farbeinsatz mit instruktiver Codierung

überbewertet

Bedeutungen in verschiedenen Kulturen beachten

- Überschneidung mit Sicherheitsfarben (ISO 3864-1) vermeiden
- Farbfehlsichtigkeit beachten



<https://informationisbeautiful.net/visualizations/colours-in-cultures/>

<https://colors.co/>

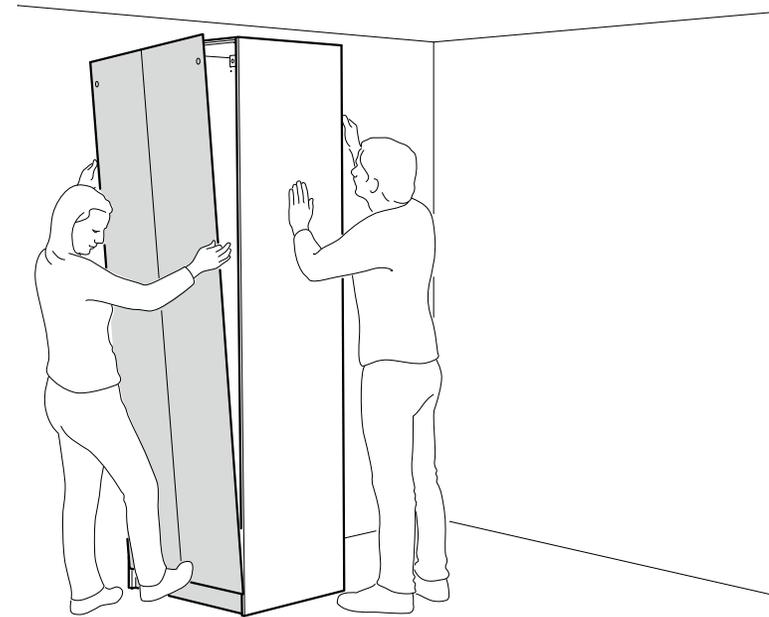
Hände und Personen

auf Basis von Standards



ISO 3864-3 Anhang A und
ANSI Z535.3 2011 Annex A

auf Basis von Konventionen



Quelle: IKEA

Personen

überbewertet

Ethnische Zugehörigkeit

⇒ keine wesentlichen ethnischen Merkmale zeigen

überbewertet

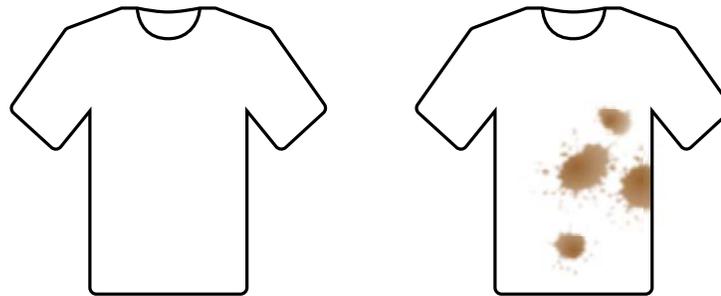
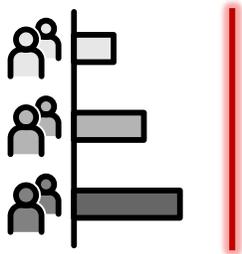
Geschlechtsmerkmale

⇒ keine wesentlichen Geschlechtsmerkmale zeigen

■ aus Leserichtung wird „Kommen“ und „Gehen“ und umgekehrt

⇒ Richtung aus Kontext der Text-Bild-Kombination

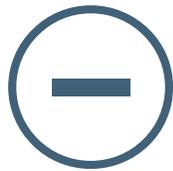
⇒ Richtung mit Pfeilen oder Zahlen



Personen

3D

Personen werden im 3D-Autorentool in das 3D-Modell vom Produkt als 3D-Objekte eingebaut und beides zusammen als Vektor abgeleitet.



- 3D-Modelle von Personen, sind relativ aufwendig zu handhaben
- Qualität der Vektorableitung



- frei in der Projektion
- mit jedem branchenüblichen 3D-Autorentool möglich
- Umriss mit Dick-Dünn-Linientechnik



Quelle: www.lattice3d.com

Personen

3D

3D-Modelle von Personen?

- Portalen mit 3D-Modellen
meist monolithisch, ohne Struktur, sehr vereinfacht

www.grabcad.com

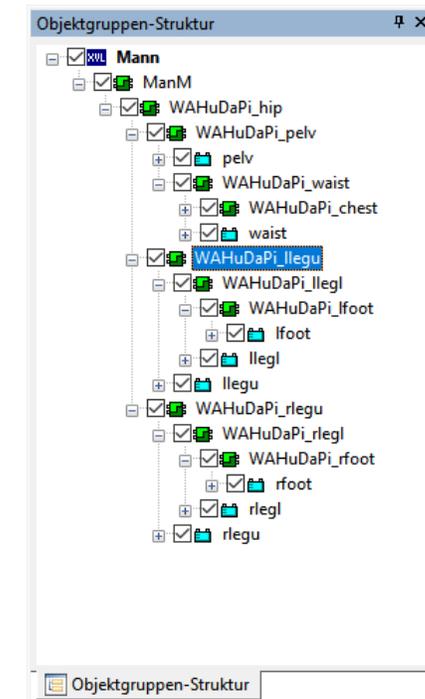
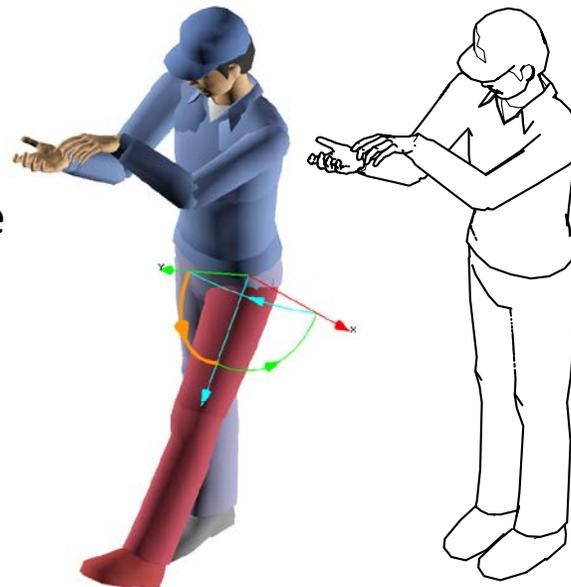
www.3dcontentcentral.com

www.3dcadbrowser.com

www.free3d.com

www.makehumancommunity.org

- Lattice-XVL-Mann
Struktur, Rotationspunkte
www.lattice3d.com



Personen

2D

Personen werden nach der Ableitung des 3D-Modells vom Produkt als funktionale 2D-Vektor-Objekte eingebaut.



- feste Projektion (Isometrie)
- begrenzte Beweglichkeit
- Umrissdarstellung eher nicht möglich



- einfach zu handhaben (Constrains ähnlich)
- flexibel
- einfach anpassbar
- mit jeder 2D-Vektorsoftware möglich



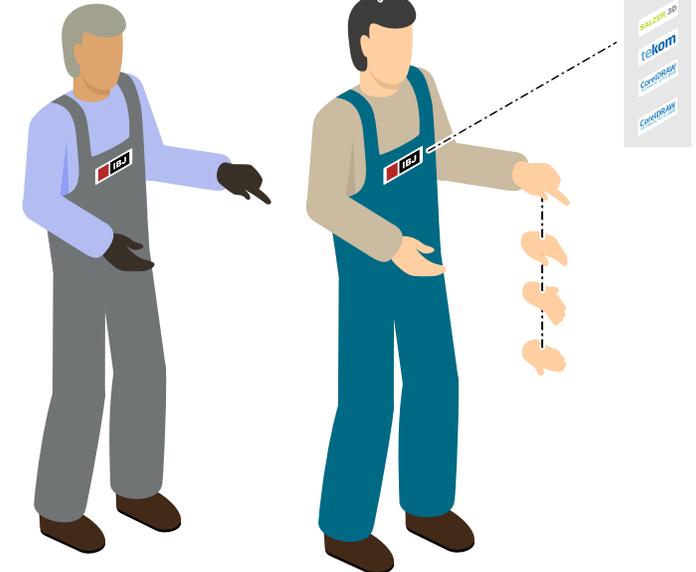
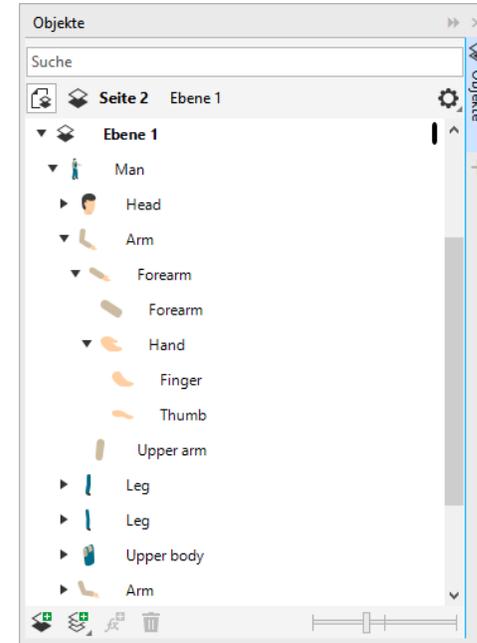
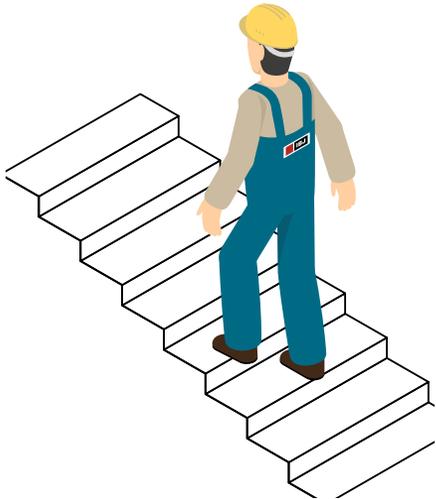
Quelle / Basis: www.macrovectors.com

Personen

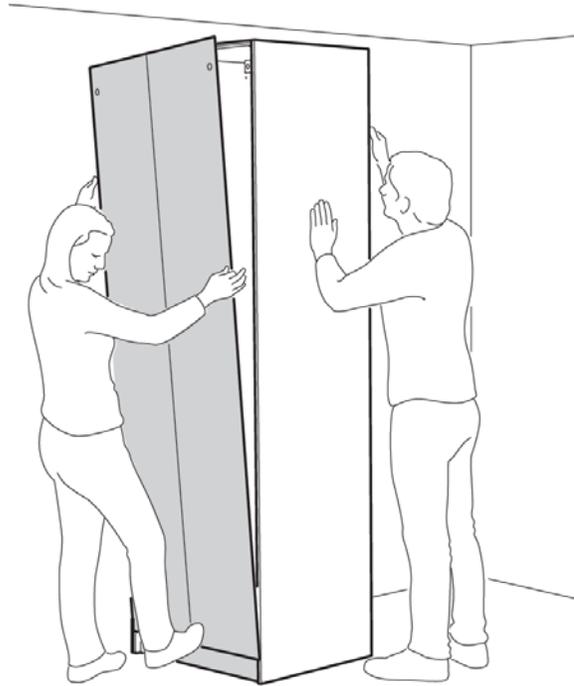
2D



- Position
 - Constrains ähnlich ...
funktionale Gruppen mit definierten Rotationspunkten
- Stile (interne und externe Stylesheets)
 - Firmenfarben
 - Handschuhe oder keine
- referenzierte Inhalte
 - Firmenlogo
 - Ausstattung (Helm, Cap, Hände, ...)



Personen



Quelle: IKEA



Hände

Hände oder Pfeile?

■ Hände

- zeigen konkrete Griffposition
- lassen Rückschlüsse auf den Kraftaufwand zu
- aber keine Dynamik

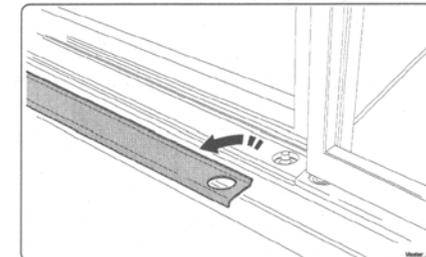
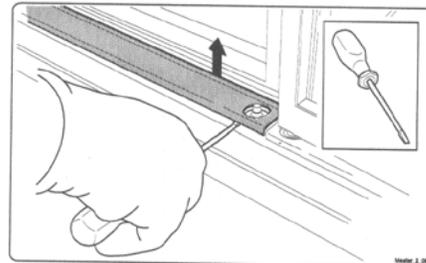
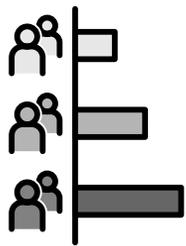
überbewertet

abhängig von Händigkeit
(Linkshänder, Rechtshänder)



■ Pfeile

- verdecken oft viel weniger
- zeigen Richtung
- mit Richtung kommt Bewegung
- geben eine Idee von Dynamik



Quelle: Fiebrich „Bewertungen der Abbildungen von Händen“

Hände

3D

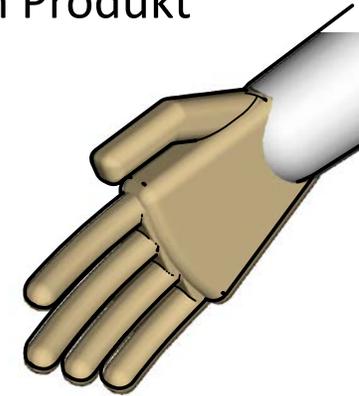
Hände werden im 3D-Autorentool in das 3D-Modell vom Produkt als 3D-Objekte eingebaut.



- hoher Aufwand bei beim Mock-Up im 3D-Autorentool (→ Bibliotheken)
- Qualität der Vektorableitungen ist modellabhängig



- frei in Position und Projektion
- mit jedem branchenüblichen 3D-Autorentool möglich
- Umriss mit Dick-Dünn-Linientechnik



Quelle: www.grabcad.com



Quelle: www.lattice3d.com

Hände

2D

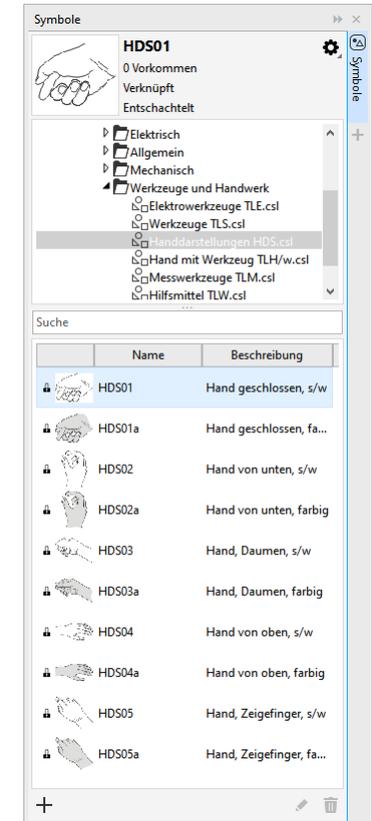
Hände werden auf Basis von Fotos als 2D-Vektorobjekte neu erstellt.



- alle Nachteile von Fotos
- Aufwand für das manuelle Nachzeichnen



- wenn einmal vorhanden ...
... dann Bibliotheken
- mit jeder 2D-Vektorsoftware möglich
- Umrisse mit Dick-Dünn-Linienteknik



Hände

- Kraftaufwand
 - durch Zugriffsform der Hand eher unsicher zu transportierende Information, aber für Consumer-Produkte eine Möglichkeit
 - z.B. Anzugsmoment angeben ... Lokalisierung
 - Konventionen für Pfeile dicker Pfeil = hohe Kraft
- Richtung und Bewegung
 - Pfeile schrittweise, begrenzt, beschleunigt, verzögert
 - Speedlines für sehr dynamische Aktionen



ISO/IEC 80416

Icons und Symbole



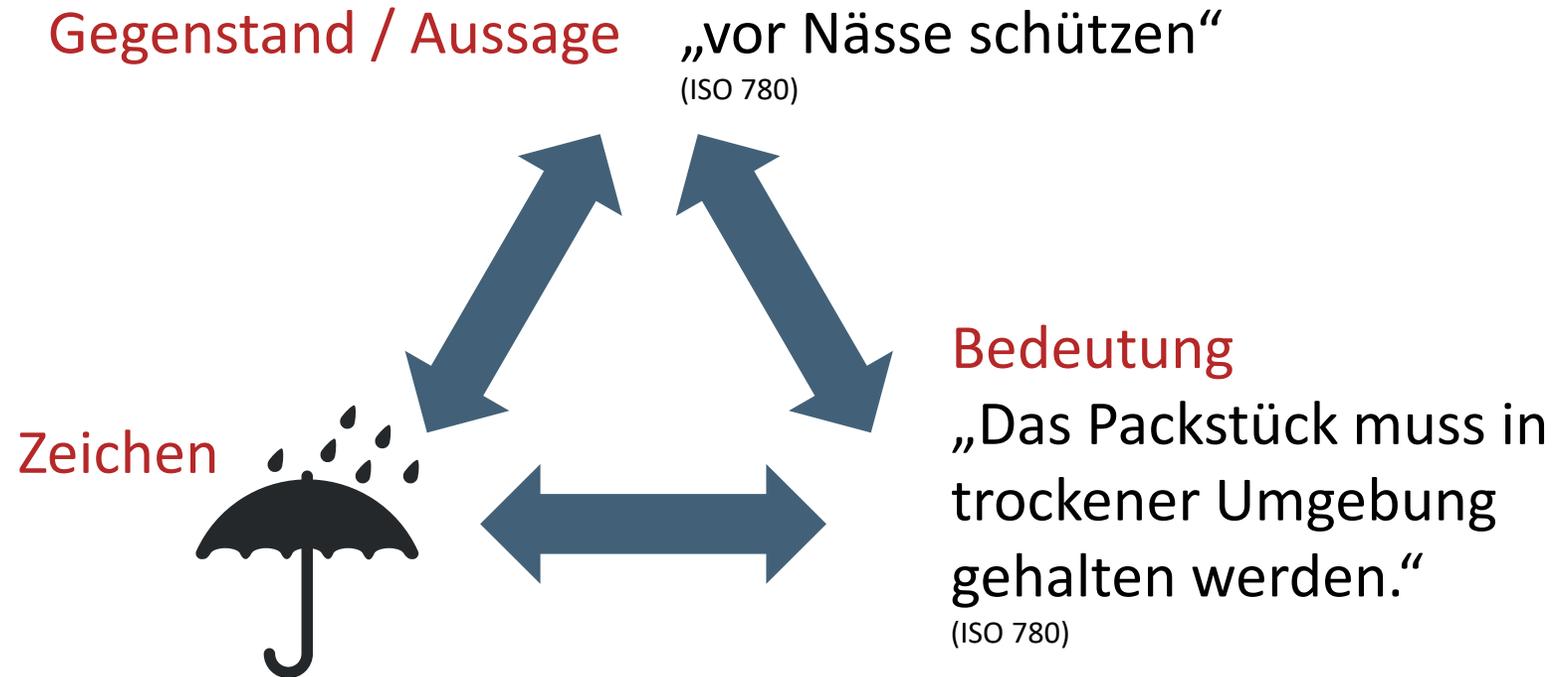
Symbole, die gesehen werden



3%

Symbol, das beachtet wird

Icons und Symbole



Icons und Symbole

Ikonisch



Symbolisch



(ISO 7010 F001)



(ISO 7010 W014)

Metaphorisch



(ISO 7000-2689)

Icons und Symbole

... verwenden Metaphern

... darstellbare Objekte werden zum Ausgangspunkt metaphorischer Symbole ...

Mut	Löwe
Langsamkeit	Schnecke oder Schildkröte
Schnelligkeit	Hase
Freiheit	Adler
Schutz	Schild (Ritter) / Mauer / Schirm
erhöhen / hinzufügen	+
senken / löschen	-
Sprache	Flagge
Warnung / Gefahr / Verbot	die Farbe Rot
nicht / ungültig / Negation	Durchgestrichen
Kraft	F



(ISO 7000-2689)

Icons und Symbole

... haben Kontext

... aus den zugehörigen Symbolen



Mond (Quelle: Krampen)



Jahreszeiten (Quelle: Krampen)

... aus dem Einsatzgebiet



(Förderband, ISO 7000-0229)



(Riementrieb, ISO 7000-0013)

Icons und Symbole

Grundlagen

Symbole

ISO Guide 74

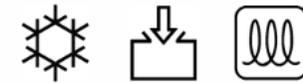
Information der
Öffentlichkeit



Sicherheitszeichen



auf Einrichtungen



Symbole
(Darstellung,
Referenzen)

ISO 7001

ISO 7010

ISO 7000
IEC 60417

Gestaltungs-
richtlinien

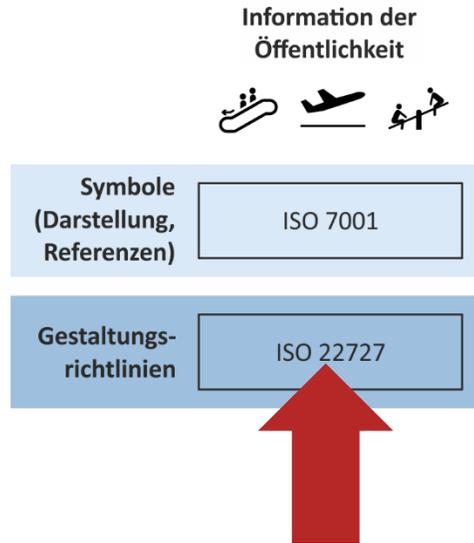
ISO 22727

ISO 3864-1 ... -3

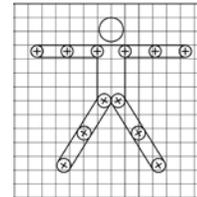
ISO/IEC 80416-1 ... -4

Icons und Symbole

Gestaltungsrichtlinien

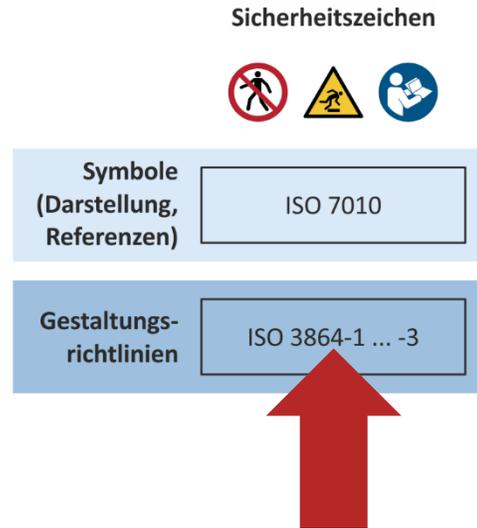


- Grundfigur 70 x 70 mm
- Linienbreite 2 mm
min. 0,5 mm
- min. 1 mm Abstand
- Elemente min. 2,5 x 2 mm
- Flächen besser als Umrisse
- Negation
- Personen
- ...

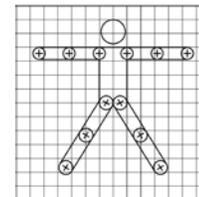


Icons und Symbole

Gestaltungsrichtlinien

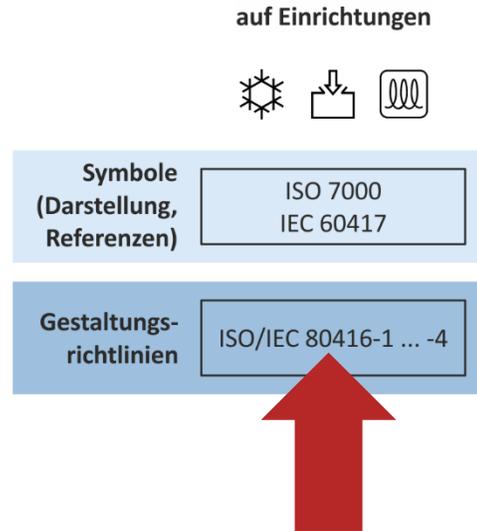


- Grundfiguren für Warnung, Verbot, Gebot
- Farben
- Linienbreite min. 1 mm (Ausnahme: 0,5 mm)
- Determinanten
- Pfeile (Bewegung, Kraft, Bewegung von Personen)
- Personen
- ...



Icons und Symbole

Gestaltungsrichtlinien



- Grundfigur 75 x 75 mm (detailliertes Raster)
- Haupt-Linienbreite 2 mm oder 4 mm
- Umrisse besser Flächen
- Negation
- Pfeile (Bewegung, Geschwindigkeit, Kraft, Abmessung)
- Modifikation (nach Inhalt, für Anwendung)

Icons und Symbole

Entwurfsregeln

- **Einfachheit**
... um die Erkennbarkeit und Reproduzierbarkeit zu ermöglichen
- **Unterscheidbarkeit**
... deutliche Abgrenzung zu anderen Symbolen,
mit denen zusammen es angewendet werden könnte
- **Deutbarkeit**
... selbsterklärend oder leicht erlernbar
- **Herstellbarkeit**
... mit den üblichen Produktions- und Reproduktionsverfahren herstellbar

Icons und Symbole

Erstellungsverfahren

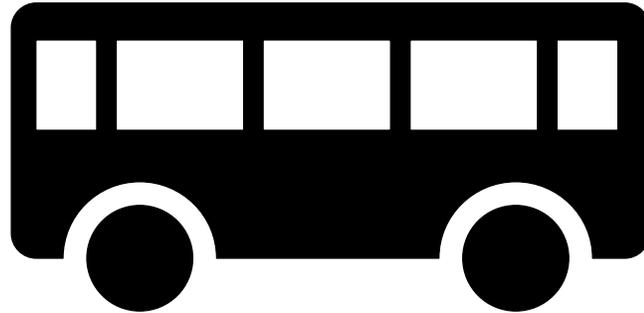
- Mit dem Anwendungskontext des Symbols vertraut machen.
- Zweck und Bedeutung des Symbols festlegen.
- Zielgruppe des Symbols festlegen.
- Symbolsammlungen in den Normen ISO 7000, 7010 und 60417 prüfen, ob ähnliche Symbole schon vorhanden sind.
www.iso.org/obp (u.a. mit ISO 7000, ISO 7010, IEC 60417)
- Sammlungen von Icons und Piktogrammen im Internet prüfen, ob ähnliche Symbole schon vorhanden sind.
www.iconseeker.com / www.iconfinder.com / www.iconarchive.com /
Bildersuchen der Suchmaschinen mit Filter
- Mit den gesammelten Informationen ein neues Symbol erstellen.
kulturelle und ethnische Besonderheiten / Auswirkung von Negationskreuzen /
Verwandtschaft zu anderen Symbolen / mehrdeutige Bedeutung / Bekannte Symbole als
Basis / nicht ohne Notwendigkeit Metaphern / nicht ohne Notwendigkeit Farben /
Abgrenzung zu den Farben von Sicherheitszeichen
- Das erstellte Symbol mit der Zielgruppe auf Verständlichkeit prüfen.

Icons und Symbole



- Hand hier einführen
 - Abstand muss mindestens vier Finger betragen
 - Nur für schlanke Hände
 - Quetschgefahr
-
- Grundfigur (Warndreieck)?
 - Zielgruppe?
 - Kontext?

Icons und Symbole



Symbol aus ISO 7001
Graphische Symbole zur Information der Öffentlichkeit
„Busbahnhof oder Bushaltestelle oder Bus“

In welche Richtung
fährt der Bus?

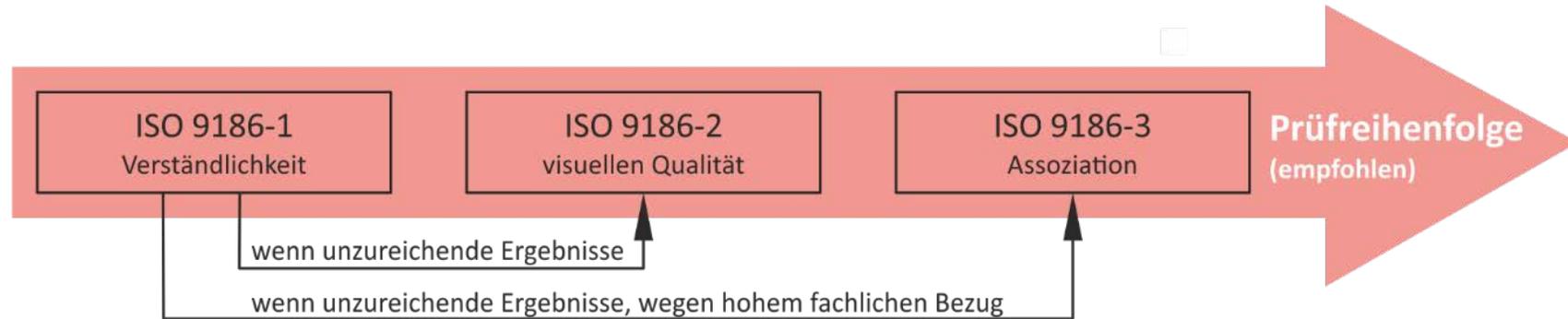
Der Bus fährt nach links!

Weil man die Türen
nicht sehen kann,
um in den Bus einzusteigen.

Quelle: www.binmitdabei.com

Icons und Symbole

Testen



Icons und Symbole

Verständlichkeitstests in der ISO 7010

- 108 Sicherheitszeichen der ISO 7010:2012-10
 - 9 erfüllen „alle Erkennbarkeits-Kriterien“
 - 17 erfüllen „nicht alle Erkennbarkeits-Kriterien“
 - 82 ohne Test
- Anwendung der Sicherheitssymbole aus ISO 7010?

	Registriernummer ISO 7010-P006
	Sicherheitsaussage Für Flurförderzeuge verboten
	Funktion Kennzeichnen, dass der Bereich für Flurförderzeuge verboten ist
	Bildinhalt Gabelstapler (linkes Profil) mit Person
Gefahr Sich bewegende Flurförderzeuge Verhalten, das erreicht werden soll, wenn die Aussage des Sicherheitszeichens verstanden wurde Flurförderzeuge nicht benutzen Verwandte Sicherheitszeichen ISO 7010-W014 Zusätzliche Informationen Testergebnisse nach ISO 9186-1:2007 liegen nicht vor. Daher ist zum besseren Verständnis ein Zusatzzeichen (Text) anzuwenden, es sei denn, das Sicherheitszeichen wird durch Anleitung, Schulung oder Unterweisung erläutert.	



Bereitstellen

Vektorformate

- Einschließlich Schriften = Bild in der Publikation durchsuchbar
- Zoombar ohne Qualitätsverlust

- PDF / EPS

- CGM

- ab CGM-Version 4 mit Hotspots und Hyperlinks

- SVG

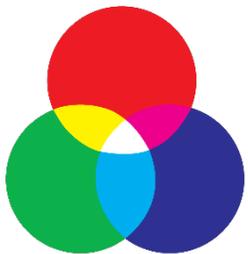
- Metadaten, Hotspots und Hyperlinks

- Gruppenstruktur, interne Referenzen und Masken bleiben erhalten

- WMF / EMF

- WMF nur Polylinien und Umriss ↓ als 0,99 pt = Haarlinie

nur RGB-Farben



Bereitstellen

Rasterformate

- Auflösung für Strichgrafiken min. 300 dpi
- Anti-Alias oft für Strichgrafiken ungeeignet

- PNG
 - mit Alphakanal = Freistellung / Transparenz
 - 8 bit (256 Farben + Transparenz ≈ GIF), 24 bit (16 Millionenfarben)
 - keine Farben → Graustufen (8 Bit) → Dateigröße ↓
 - verlustfrei komprimierbar
- JPG
 - mit Qualitätsverlust stark komprimierbar
- TIF
 - verlustfrei komprimierbar
 - auch CMYK



Quelle:
<https://pixabay.com/de/photos/weg-kommunikation-reisen-2826933/>
<https://www.pngwing.com/>

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit.

Marco Jänicke

Dipl.-Ing. (FH) Maschinenbau

Kantatenweg 38

D-04229 Leipzig

Tel. (03 41) 4 24 12 71

Mobil (01 77) 4 95 15 23

m.jaenicke@bravecroc.de

www.bravecroc.de