

Nur ein Pfeil



Otto Salzer

Marco Jänicke

tekem Jahrestagung 2024



... NUR EIN
PFEIL!



Upgrades?

Otto Salzer

Roots

- Maschinenbaustudium
- Betriebswirtschaftliches Aufbaustudium
- Dozent an der Hochschule Aalen

Focus

- Berater für Digitalisierung und 3D Workflows
- Trainer für Lattice XVL Studio
- Softwarehändler für diverse Grafik-, Video- und PDF-Applikationen
- Kunden: Maschinen- und Anlagenbau, Fahrzeugbau, Rüstung
- Schwerpunkt auf Technische Kommunikation und Montageplanung und -dokumentation

Nur ein Pfeil

www.salzer3d.eu

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

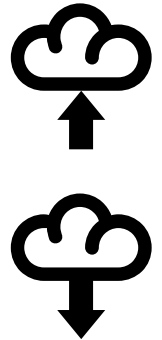
Marco Jänicke

Roots

- Ausbildung zum Schlosser
- Maschinenbaustudium
- Technischer Redakteur und Illustrator seit 25 Jahren

Focus

- Training für Corel DESIGNER
- Beratung für internationale visuelle technische Kommunikation
- Entwicklung von Grafik-Styleguides
- Implementierung von Workflows und Prozessen für die technische Illustration
- Entwicklung von Symbolen und Icons multikulturelle Wirkung
- Testen von Symbolen und Icons nach ISO 9186 and ANSI Z535

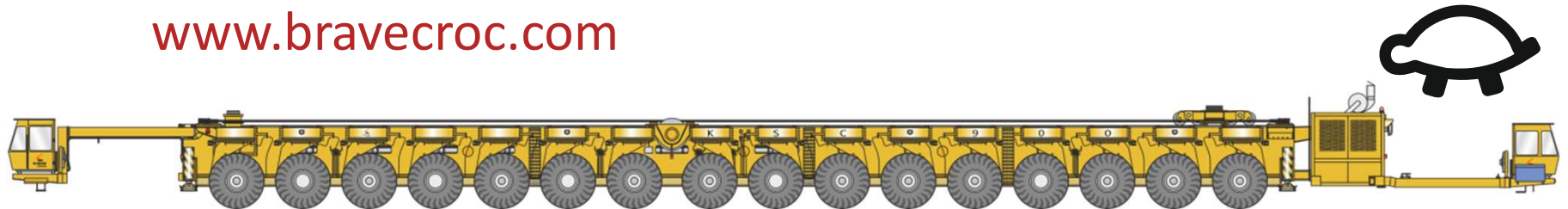


Nur ein Pfeil

www.bravecroc.com

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de



Basis

eines der ältesten und
kulturell universellsten
Symbole

Bedeutung

semiotisch
normativ

Umsetzung

im 3D
im 2D

Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

Nur ein Pfeil



Quelle:
www.freepik.com



Quelle:
www.commonswiki.org

Nur ein Pfeil

SALZER
3D

www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

... und er bewegt sich doch



Zenon von Elea

Quelle:
www.commons.wikimedia.org



Pfeil-Paradoxon

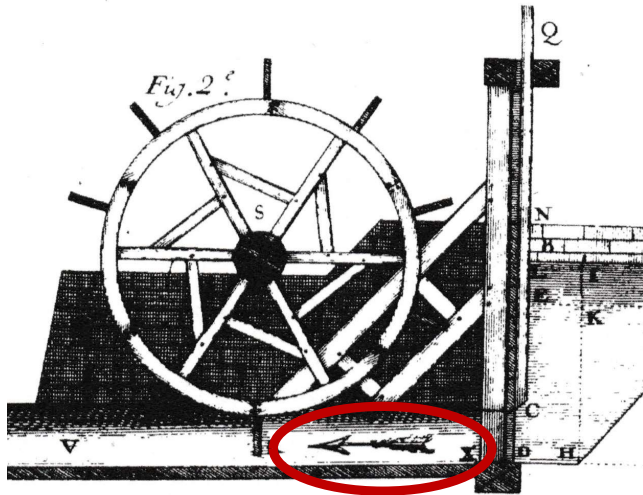
Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

Nur ein Pfeil

1737
Bernard Forest de Bélidor



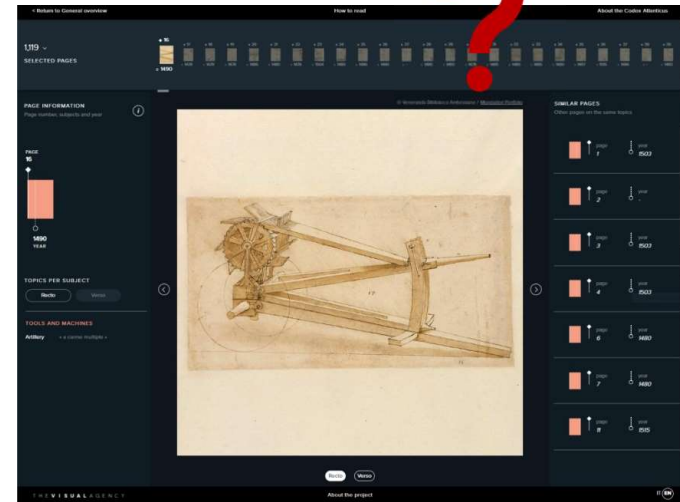
Quelle:
Bernard Forest de Bélidor, *Architecture hydraulique*, 4 Bände
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8624597c/f13.item>
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8624598s/f8.item>
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b86245996/f11.item>
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8624600d/f1.item>

Nur ein Pfeil

SALZER
3D
www.salzer3d.eu

IBJ
www.bravecroc.de

1500
Leonardo da Vinci



Quelle:
www.bravecroc.de/codex_atlanticus
<https://codex-atlanticus.ambrosiana.it/#/>

Schwächen bildlicher Darstellungen

dreidimensionale
Objekte auf
zweidimensionalen
Flächen



Objekteigenschaften
und
Objektaufbau
darstellen



Dynamische Objekte
in
statischen Bildern
darstellen



Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

Anatomie eines Pfeils

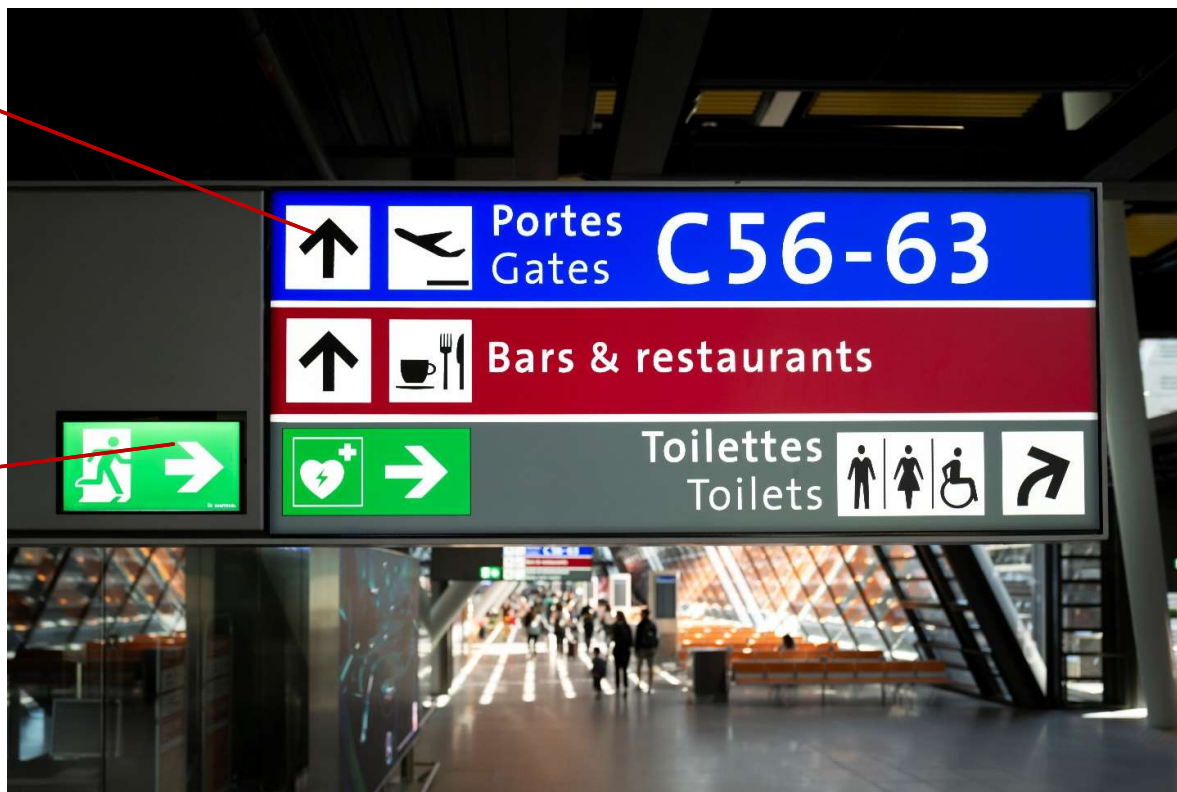


Nur ein Pfeil

Pfeile, zur Information der Öffentlichkeit

ISO 3864
Type D

ISO 3864
Type D
Movement of people
+
ANSI Z535.3
Figure A25
... safe distance



Nur ein Pfeil

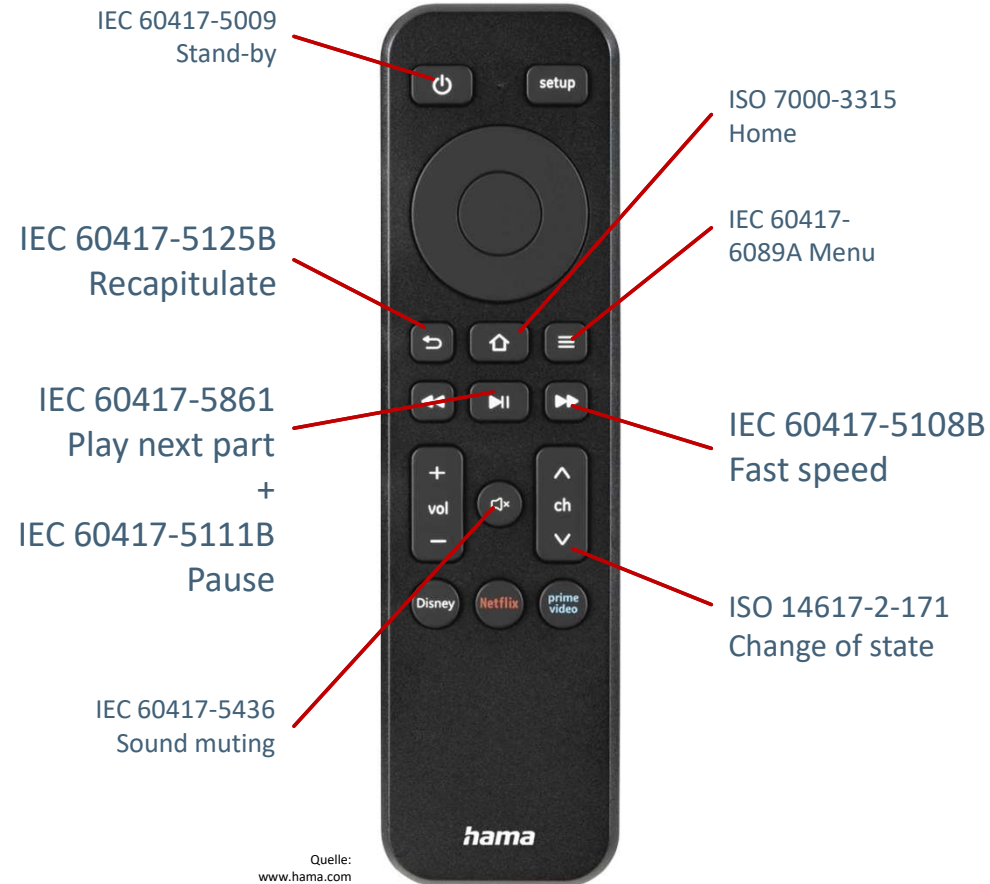
SALZER
3D
www.salzer3d.eu

IBJ
www.bravecroc.de

Quelle:
www.freepik.com

... und die ISO 7001, ISO 7010 (ISO 3864)

Pfeile, überall ...



ISO 7000-2810
Fast operation



Quelle:
Henry Dreyfuss
„Symbols
Sourcebook“
1972

Nur ein Pfeil

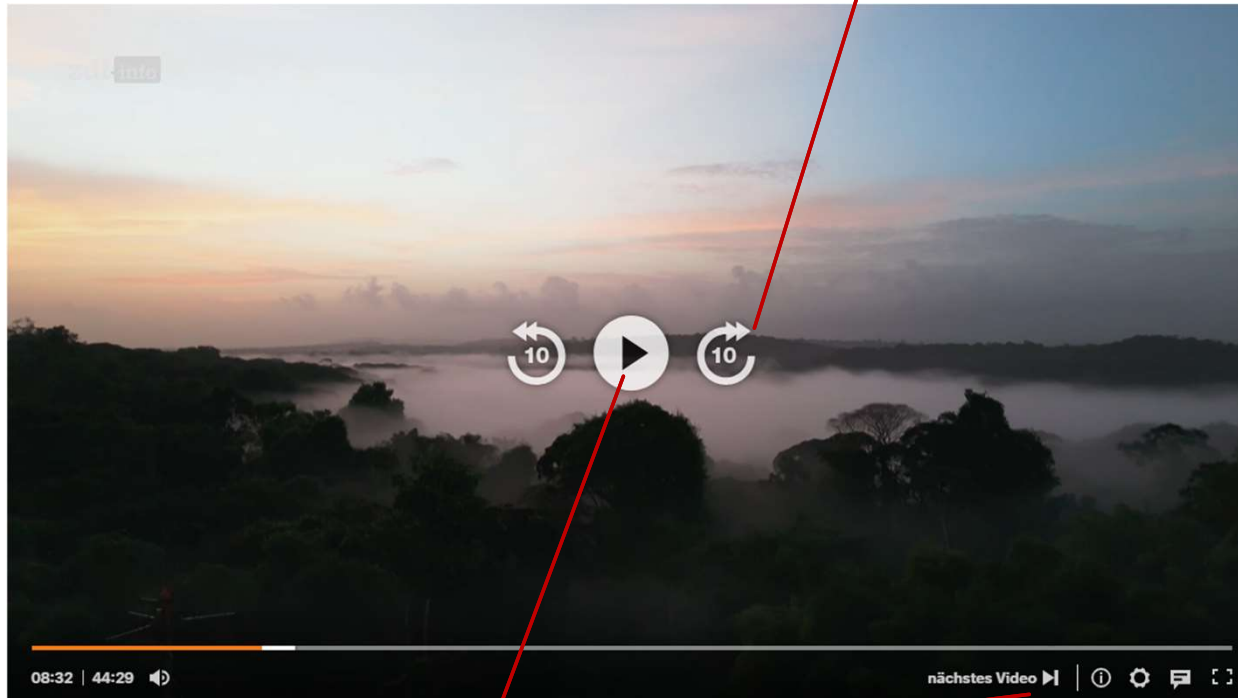
SALZER
3D
www.salzer3d.eu

IBJ
www.bravecroc.de

... und die ISO 7000, IEC 60417

Pfeile, überall ...

IEC 60417-5108B
Fast speed



IEC 60417-5861
Play next part

Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

...

Semiotik der Pfeile **Unscharf!**

Ikonisch

steht für sich selbst



Pfeil

Symbolisch

steht für eine Konzept
wie Druck und Kraft



ISO 7000-1435
Tyre pressure

Metaphorisch

Bedeutungsübertragung
wie Richtung und Ziel



IEC 60417-5521B
Video input/output

Nur ein Pfeil



Verständlichkeit

Funktion von Pfeilen



Nur ein Pfeil

$$1 \text{ Funktion Bedeutung} = 1 \text{ Pfeiltyp}$$

Auszeichnung von Pfeilen

Form

Anfang
Verlauf
Ende

Füllung

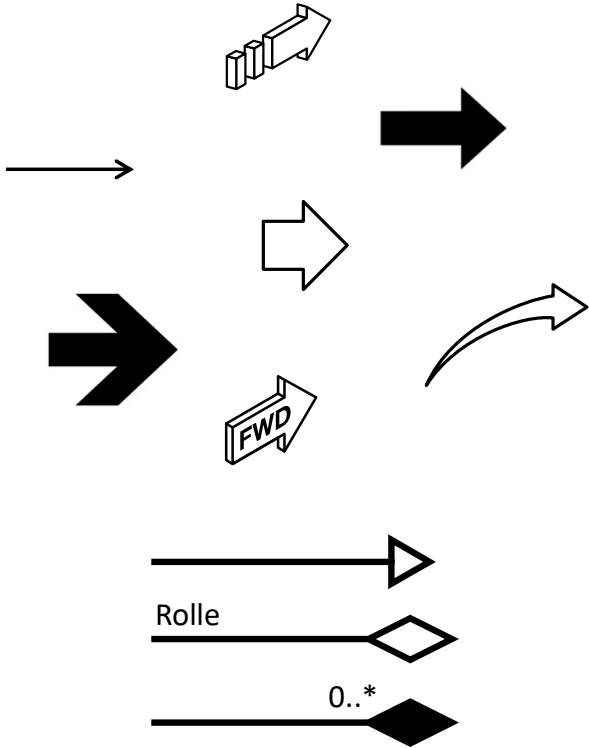
Farbe
Textur

Umriss

Farbe
Stil

Beschriftung

Funktion
Information



Nur ein Pfeil

Farben mit instruktiver Codierung

Überbewertet!

Bedeutungen in verschiedenen Kulturen beachten

- Überschneidung mit Sicherheitsfarben (ISO 3864-1) vermeiden
- Farbfehlsichtigkeit beachten
- Möglichkeit einer sw (Graustufen) Ausgabe beachten



Double coding = Farbe und Form



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

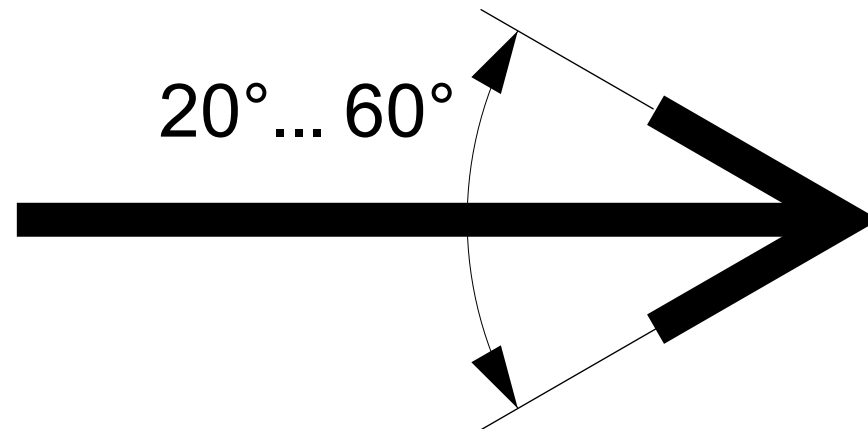
<https://colors.co/>

Nur ein Pfeil

SALZER
3D
www.salzer3d.eu

IBJ
www.bravecroc.de

Der perfekte Pfeil ...



Quelle:
Ballstaedt, Wissenschaftliche Bilder gut gestalten, richtig verwenden, utb.

Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

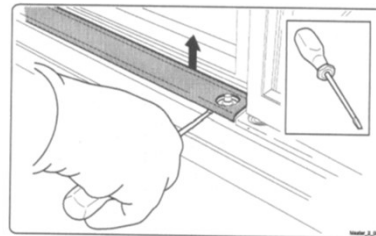
Hände oder Pfeile

Hände

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

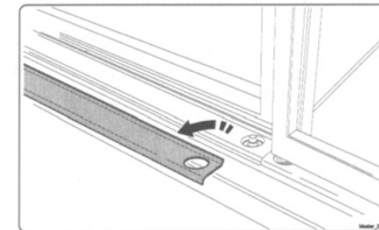
Überbewertet!

abhängig von Händigkeit
(Linkshänder, Rechtshänder)



Pfeile

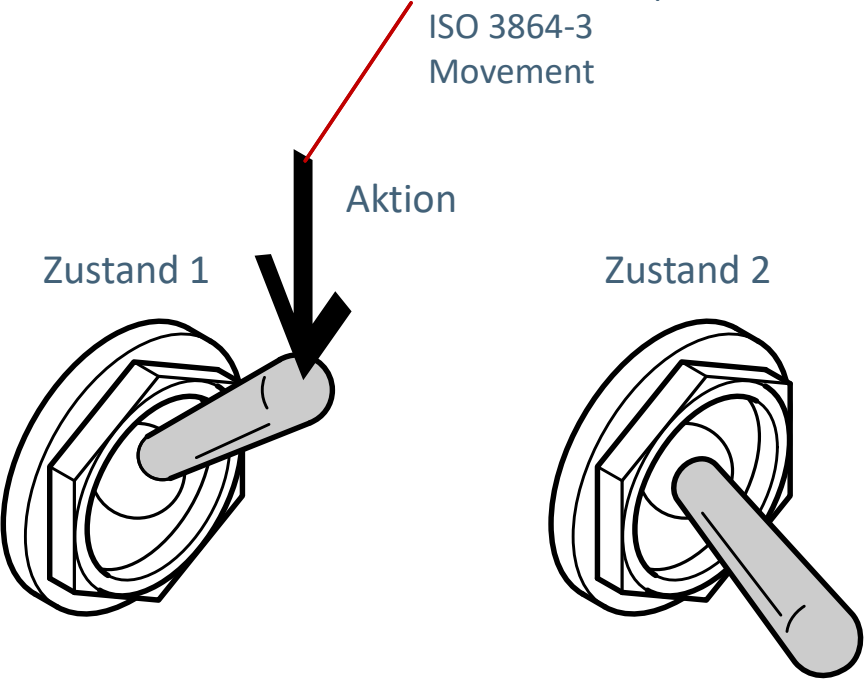
- verdecken oft viel weniger
- zeigen Richtung
- mit Richtung kommt Bewegung
- geben eine Idee von Dynamik



Nur ein Pfeil

Pfeile ... Handlungen

ANSI Z535.3
Motion of components
ISO 3864-3
Movement



Nur ein Pfeil

Quelle:
angepasst
Szlichcinski, „The syntax of pictorial instructions“, 1980
über
Ballstaedt, „Wissenschaftliche Bilder: gut gestalten, richtig verwenden“, 2023

Normen



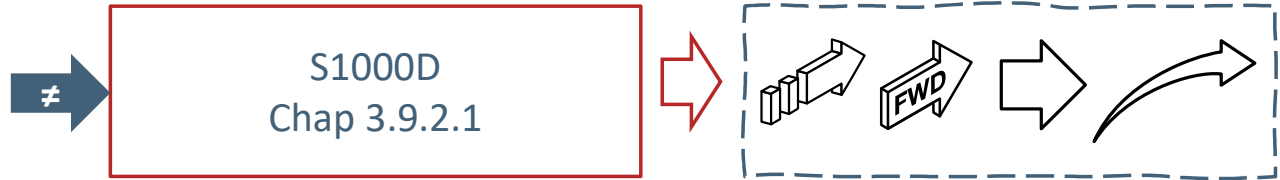
- Q Suche auf www.iso.org/obp (+ Graphical Symbols) nach
 - „arrow“ 467 Treffer
 - „direction“ 312 Treffer
 - „fast“ 21 Treffer
 - „move“ 395 Treffer

- Q Suche auf www.din.de / www.dinmedia.de nach
 - „Pfeil“ 1.522 Treffer
 - „Symbol Richtung“ 6.635 Treffer
 - „Symbol schnell“ 6.636 Treffer
 - „Symbol Bewegung“ 4.043 Treffer

- Q DIN EN IEC/IEEE 82079-1 Nutzungsinformationen
 - „Pfeil“
 - „Die Richtungen, in die die Komponenten ausgerichtet oder zu den Verbindungspunkten bewegt werden müssen, sollten **in der Regel durch Pfeile angezeigt** werden.“

Nur ein Pfeil

Normen



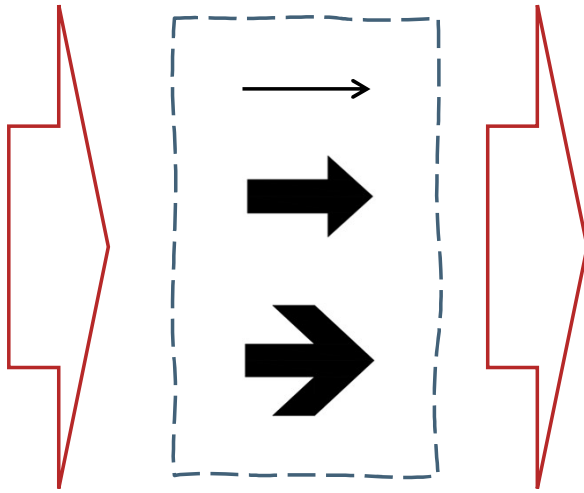
ISO 80416-2
Symbole auf Einrichtungen,
Pfeile



ISO 3864-3
Sicherheitszeichen
Gestaltungsgrundlagen



ANSI Z535.3
Criteria for Safety Symbols



ISO 7010
Sicherheitszeichen

ISO 7000
Symbole auf Einrichtungen

IEC 60417
Symbole auf Einrichtungen

ISO 11684
Traktoren ... Gartengeräte,
Sicherheitszeichen (Pfeile)

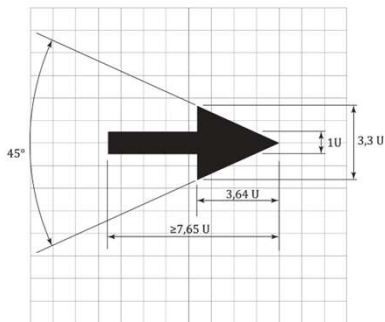


Nur ein Pfeil

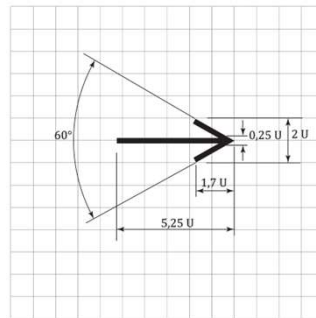
Normen ... ISO 11684

Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft, kraftbetriebene Rasen- und Gartengeräte - Sicherheitszeichen und Gefahrenbildzeichen - Allgemeine Grundsätze

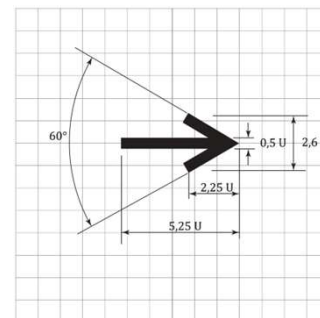
Arrow representing **falling or flying objects** and their direction of motion



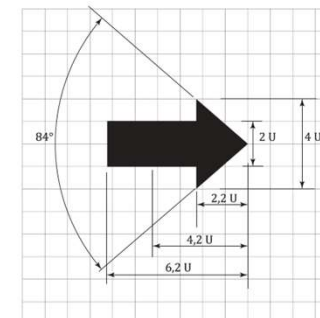
Arrow representing direction of **motion of machine components**



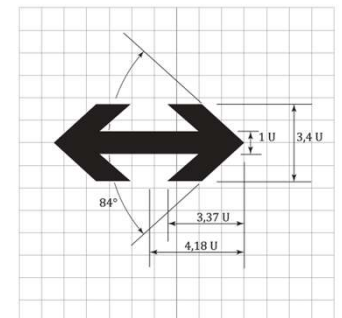
Arrow representing direction of **motion of entire machines**



Arrow representing exertion of **pressure or force**



Arrow representing the idea of keeping a **safe distance** away from hazard



Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de


Normen ... ISO 80416-2

Allgemeine Grundlagen für graphische Symbole zur Anwendung an Einrichtungen (Bildzeichen) -
Teil 2: Form und Anwendung von Pfeilen

Pfeilformen

Bewegung  IEC 60417-5022

Geschwindigkeit  IEC 60417-5107B

Funktion und Kraft  ISO 7000-0251


Nur ein Pfeil

Normen ... ISO 80416-2

Allgemeine Grundlagen für graphische Symbole zur Anwendung an Einrichtungen (Bildzeichen) -
Teil 2: Form und Anwendung von Pfeilen

Bewegungsart


Fortlaufend  ISO 7000-0258

Unterbrochen  ISO 7000-0252

Begrenzt  ISO 7000-0001

Wiederholt  ISO 7000-0254

Richtung der Bewegung

Geradlinig  IEC 60417-5022

Drehung, teilweise  ISO 7000-0004A


Drehung, voll  ISO 7000-0258

Biegung  ISO 7000-0927A

U-Biegung  ISO 7000-0924A

Schraubenförmig  IEC 60417-0951B

Geschwindigkeit und Beschleunigung

Normale Geschwindigkeit  IEC 60417-5107B

Hohe Geschwindigkeit  IEC 60417-5108B

Niedrige Geschwindigkeit  IEC 60417-5107B

Beschleunigung  ISO 7000-0945

Verzögerung  ISO 7000-0946

Nur ein Pfeil

Normen ... ANSI Z535.3

Criteria for Safety Symbols

Normen ... ISO 3864-3

Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen

Teil 3: Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole zur Anwendung in Sicherheitszeichen

ANSI Z535.3

Motion of falling or flying objects 

Motion of components 

Motion of entire machines 


Force or pressure 

Safe distance away from the hazard 

ISO 3864-3

Movement 

Force or pressure 

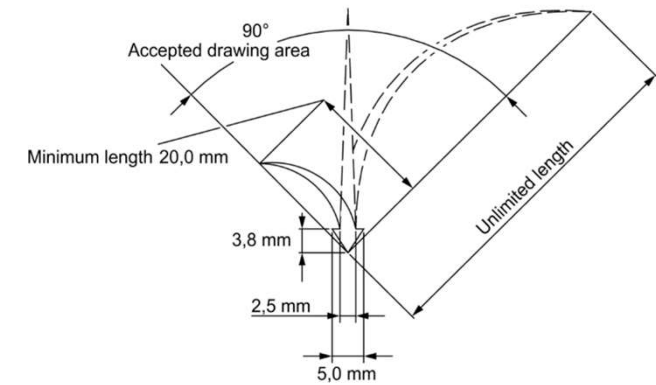
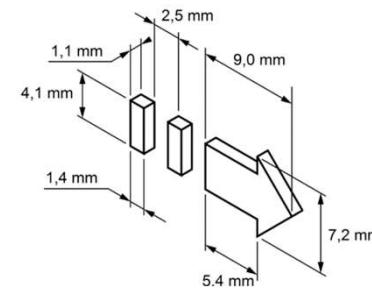
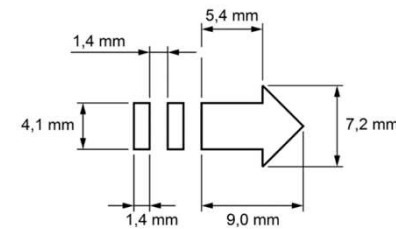
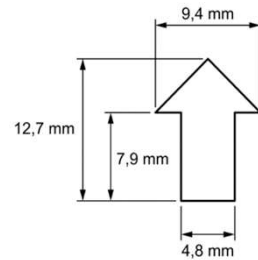
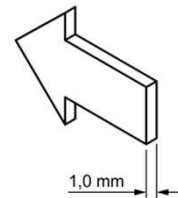
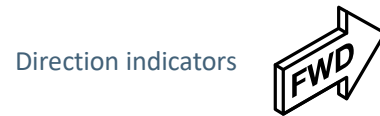
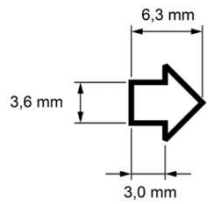
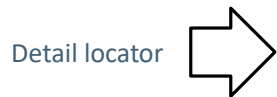
Movement of people 

Nur ein Pfeil

Normen ... S1000D

International specification for technical publications
using a common source database

Chap 3.9.2.1



Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

Umsetzung

Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

Pfeile im 3D



1. 3D-Modell im 3D-Autorentool öffnen und aufbereiten.
 - Sichtbarkeit
 - Montage-, Demontageschritte
 - Explosion
2. 3D-Pfeil einfügen, positionieren und skalieren.
 - geplante Ansicht berücksichtigen
3. 3D-Szene exportieren.
 - als 3D-Modell
 - als Animation
 - als 2D-Vektorgrafik mit projizierter Ansicht (SVG)

Nur ein Pfeil

Pfeile im 3D



- kein Lichthof für 2D-Ableitungen
- immer mit Umriss in 2D-Ableitungen
- Pfeilgeometrie im Autorentool nicht änderbar
- kaum normkonforme 3D-Pfeile verfügbar
- Normen (2D) zum Teil nicht auf 3D anwendbar



- Pfeile sind in 3D logisch positionierbar
 - Rotationspfeile umgreifen Wellen
- Pfeile werden im 3D ohne Aufwand korrekt dargestellt
 - Projektion (Isometrie, Dimetrie, ...)
 - Parallel- oder Fluchtpunktperspektive
- bei Aktualisierung des 3D-Modells bleiben die Pfeile der Scene erhalten
- 3D Publikationen (Web)



- Pfeile aus (selbsterstellten) 3D-Bibliotheken
 - Referenzpunkt funktional setzen: Rotationspfeile in Rotationsmitte lineare Pfeile an der Pfeilspitze
- Pfeile in CAD erstellen (lassen) oder z. B. in FreeCAD selbst erstellen
- Viele Pfeile in der Szene ...
 - entscheiden ob Instanz oder Kopie

Nur ein Pfeil




Pfeile im 2D



1. 2D-Vektorgrafik mit projizierter Ansicht übernehmen.
 - Details, Ausschnitte, Vergrößerungen
 - Callouts
 - ...
2. 2D-Pfeil (projiziert) einfügen, positionieren und skalieren.
 - manipulieren
3. 2D-Vektorgrafik exportieren.
 - SVG, CGM, Bitmap

Nur ein Pfeil

Pfeile im 2D

-  umgreifende Pfeile (Rotationspfeile) nur durch Manipulation der Pfeilgeometrie erstellbar
- 2,5D-Pfeile nur aufwendig an alternativen Projektionen anpassbar
- nach Änderung der Projektion, müssen Pfeile angepasst werden
-  Lichthof / Halo / Freistellung möglich
- normkonforme Pfeile einfach erstellbar
- Pfeilgeometrie einfach änderbar
- flächige Pfeile in alternativen Projektionen einfach anpassbar
-  Pfeile nur aus Flächen oder Konturen sind viel einfacher zu handhaben als Pfeile mit Volumen

Nur ein Pfeil

An alles gedacht?

Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

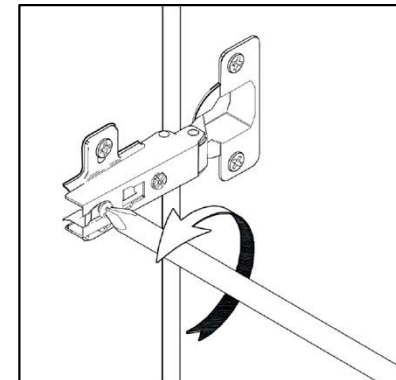
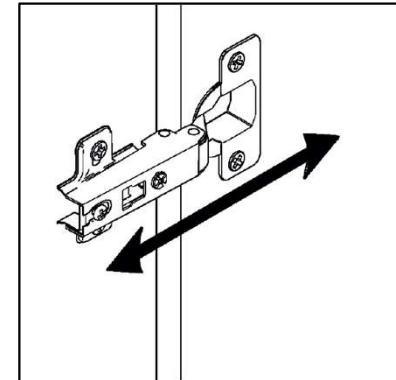
Draft!

Normen ... ISO/DIS 82079-2 : 2024-05

Preparation of information for use (instructions for use) of products —
Part 2: Assembly of self-assembly products

8.4.1 Arrows indicating component joining, turning, or folding actions

- „Montage-Pfeile“ sollten
 - sich deutlich vom Gegenstand und anderen Pfeilen unterscheiden.
 - z.B. einen hellen Kontrast oder breite Schäfte haben.
 - der Projektion des Gegenstandes angepasst sein.
- Drehung eines Bauteils oder Werkzeugs
 - mit einem gekrümmten flachen Pfeil um das Bauteil
 - die konvexe Seite des Pfeils ist im Vordergrund
 - die konkave Seite des Pfeils ist im Hintergrund und dunkel
 - bei Drehung von mehr als 90° sollte ein Teil der konkaven Seite sichtbar sein
 - Rotationsachse von Pfeil und Bauteil sind dabei gleich
- Doppelpfeile
 - um eine Einstellmöglichkeit in einer Richtung anzuzeigen
 - Zugehöriger Text erläutert die Einstellmöglichkeit.
- Pfeile sollten
 - das zu montieren Teil und
 - das Teil an dem montiert wird berühren.



Normative Verweisungen?

=

IEC/IEEE 82079-1



dort Verweise auf
„Pfeilnormen“

Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

Feedback



Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de

Otto Salzer

+49 173 976 0008
info@salzer3d.eu
www.salzer3d.eu



<https://www.linkedin.com/in/ottosalzer/>



<https://x.com/Salzer3d>



https://www.xing.com/profile/Otto_Salzer

Marco Jänicke

+49 177 4 95 15 23
m.jaenicke@bravecroc.de
www.bravecroc.de



www.linkedin.com/in/marco-jänicke-639378148



x.com/bravecroc_ibj



www.instagram.com/bravecroc/



www.xing.com/profile/Marco_Jaenicke

Nur ein Pfeil

SALZER
3D 
www.salzer3d.eu

 **IBJ**
www.bravecroc.de