


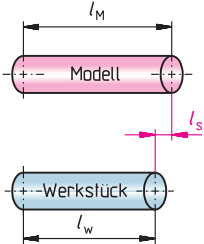
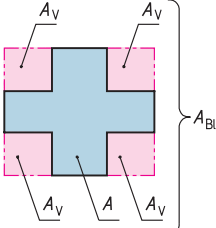
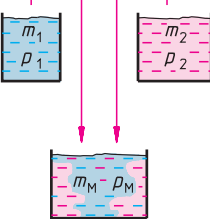


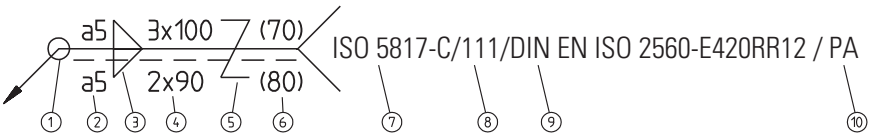
Allgemeines Rechnen

	Formel	Formelzeichen	Erklärung						
<b>Maßstäbe</b> Verkleinerung M 1 : x  Werkstückmaß M 1 : 1  Vergrößerung M x : 1 	$ZM = \frac{WM}{x}$ $ZM = WM$ $ZM = WM \cdot x$ <p><b>Beispiel:</b> Werkplan 1 : 50, Gebäudemaße 8 m x 11 m. <math>ZM = ?</math></p> $ZM = \frac{800 \text{ cm}}{50} \quad ZM = 16 \text{ cm}$ $ZM = \frac{1100 \text{ cm}}{50} \quad ZM = 22 \text{ cm}$	x ZM WM 1 : x x : 1	Verhältniszahl Zeichnungsmaß Werkstückmaß = natürl. Größe Verkleinerungen: z. B. 1:1000, 1:500, 1:100, 1:10, 1:5 Vergrößerungen: z. B. 2:1, 5:1, 10:1, 100:1						
<b>Schwundung</b> 	$l_W = l_M - l_S$ $l_S = \frac{l_M \cdot S\%}{100}$ $l_M = \frac{l_W \cdot 100}{100 - S\%}$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>S<sub>in</sub> in %</th> <th>b<sub>in</sub> in %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gusseisen 1</td> <td>Al-Guss 1,2</td> </tr> <tr> <td>Stahlguss 2</td> <td>CuZn-Guss 2</td> </tr> </tbody> </table>	S <sub>in</sub> in %	b <sub>in</sub> in %	Gusseisen 1	Al-Guss 1,2	Stahlguss 2	CuZn-Guss 2	L <sub>W</sub> l <sub>M</sub> l <sub>S</sub> S <sub>%</sub>	Länge des Werkstücks z. B. in mm Länge des Modells z. B. in mm Schwundung z. B. in mm Schwundmaß z. B. in %  <b>Beispiel:</b> Fertigmaße: 30 x 20 x 5 (cm). l <sub>M</sub> = ? Länge: $l_M = \frac{30 \cdot 100}{100 - 2}$ $l_M = 30,6 \text{ cm}$ Breite: $l_M = \frac{20 \cdot 100}{100 - 2}$ $l_M = 20,4 \text{ cm}$ Dicke: $l_M = \frac{5 \cdot 100}{100 - 2}$ $l_M = 5,1 \text{ cm}$
S <sub>in</sub> in %	b <sub>in</sub> in %								
Gusseisen 1	Al-Guss 1,2								
Stahlguss 2	CuZn-Guss 2								
<b>Verschnitt</b> 	Werkstück $A_W = 100\%$ $A_V = A_{BI} - A_W$ $A_{VW\%} = \frac{A_V \cdot 100}{A_W}$	Ausgangsfläche $A_{BI} = 100\%$ $A_V = A_{BI} - A_W$ $A_{VBI\%} = \frac{A_V \cdot 100}{A_{BI}}$	$A_{BI}$ $A_W$ $A_V$ $A_{VBI\%}$ $A_{VW\%}$	Ausgangsfläche in m <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> Werkstückfläche in m <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> Verschnitt Verschnitt bezogen auf die Ausgangsfläche in % Verschnitt, bezogen auf die Werkstückfläche in %					
	<p><b>Beispiel:</b> Tafel 1 m x 1 m, Ronde d = 85 cm.</p> $A_W = ? \quad A_{VW\%} = ? \quad A_{VBI\%} = ?$ $A_W = 0,85^2 \cdot \pi/4 \quad A_W = 0,56 \text{ m}^2$ $A_{VW\%} = \frac{(1 \text{ m}^2 - 0,56 \text{ m}^2) \cdot 100\%}{0,56 \text{ m}^2} \quad A_{VW\%} = 78\%$ $A_{VBI\%} = \frac{(1 \text{ m}^2 - 0,56 \text{ m}^2) \cdot 100\%}{1 \text{ m}^2} \quad A_{VBI\%} = 44\%$								
<b>Mischungen</b> 	Durch Mischen von zwei Lösungen unterschiedlicher Menge m und Konzentration p soll eine Mischung m <sub>M</sub> mit bestimmter Konzentration p <sub>M</sub> hergestellt werden.	$p_1$ $p_2$ $p_M$ $m_1$ $m_2$ $m_M$	Massenanteil der Lösung 1 z. B. in % Massenanteil der Lösung 2 z. B. in % Massenanteil der Mischung z. B. in % erforderliche Masse von Lösung 1 z. B. in kg, g erforderliche Masse von Lösung 2 z. B. in kg, g Masse der Mischung z. B. in kg, g  <b>Beispiel:</b> Reinigungsgemisch: 0,25 l mit 40% Alkohol- und 0,7 l mit 50% Alkoholgehalt. $p_M = ?$ $p_M = \frac{40\% \cdot 0,25 \text{ l} + 50\% \cdot 0,7 \text{ l}}{0,25 \text{ l} + 0,7 \text{ l}}$ $p_M = 47,4\%$						

**Schweißen und Löten**

**Symbolische Darstellung von Schweißverbindungen (Fortsetzung)**

**Beispiel für ein umfassendes Symbol**



- ① Ergänzungssymbol
- ② Nahtdicken „a“ oder „z“ (bzw. Nahtdicke „s“)
- ③ Nahtsymbol
- ④ Anzahl der Nähte x Nahtlänge
- ⑤ Zeichen für Nahtversatz
- ⑥ Nahtabstand
- ⑦ Bewertungsgruppe für Schweißnahtgüte
- ⑧ Kennzahl für Schweiß-/Lötverfahren
- ⑨ Zusatzwerkstoff/Hilfsstoff
- ⑩ Schweißposition

**Grundsymbole für Schweißnahtformen**

Symbol Name	Darstellung	Symboldarstellung	Symbol Name	Darstellung	Symboldarstellung
I-Naht			widerstandsgeschweißte Punktnaht		
V-Naht			schmelzgeschweißte Punktnaht		
Y-Naht			Widerstandsröllenschweißnaht		
HV-Naht			Liniennaht		
HY-Naht			Bolzenschweißverbindung		
U-Naht			Steifflanken-naht		
HU-Naht			Halbsteifflanken-naht		

**Stähle für Druckbehälter (Auswahl) DIN EN 10028-1:2017-10**

Kurzzeichen <sup>1)</sup> nach DIN EN 10028-2	früher übliche Bezeichnung	Zugfestigkeit $R_m$ in $\frac{N}{mm^2}$	Streckgrenze $R_e$ in $\frac{N}{mm^2}$ bei °C					Bruchdehnung $A$ in %
			20	200	300	400	500	

unlegierte Qualitätsstähle

P235GH	HI	350 ... 480	≈ 200	≈ 160	≈ 120	≈ 110	–	25
P265GH	HIII	400 ... 530	≈ 240	≈ 80	≈ 140	≈ 120	–	22
P295GH	17 Mn 4	440 ... 580	≈ 250	≈ 210	≈ 180	≈ 140	–	21
P355GH	19 Mn 6	480 ... 650	≈ 330	≈ 250	≈ 200	≈ 160	–	20

legierte Qualitätsstähle

13CrMo4-5	13CrMo 4 4	430 ... 600	≈ 270	≈ 220	≈ 180	≈ 170	≈ 160	19
10CrMo9-10	10CrMo 9 10	460 ... 630	≈ 270	≈ 230	≈ 210	≈ 180	≈ 160	17
11CrMo9-10	–	520 ... 670	≈ 310	≈ 250	≈ 230	≈ 215	≈ 195	17

Die Werte für Zugfestigkeit und Streckgrenze sind Mittelwerte, abhängig von der Erzeugnisdicke: Der Wert sinkt mit der Erzeugnisdicke

**Nichtrostende Stähle – EDELSTAHL Rostfrei® (Auswahl) DIN EN 10088-1:2014-12**

Kurzzeichen <sup>1)</sup> nach DIN EN 10088-1	C-Gehalt in %	Zugfestigkeit $R_m$ in $\frac{N}{mm^2}$	Streckgrenze $R_{p0,2}$ in $\frac{N}{mm^2}$	Bruchdehnung $A$ in %	Werkstoff-Nr.	Eigenschaften und Verwendung
---	---------------	---	---	-----------------------	---------------	------------------------------

ferritische Stähle (nicht korrosionsbeständig)

X6Cr13	0,08	400 ... 600	250 ... 270	18 ... 20	1.400	für Innenbauteile, Geländer, Verkleidungen, Möbel, etc.
X6Cr17	0,08				1.4016	

martensitische Stähle (korrosionsbeständig)

X30Cr13	0,30	≈ 700	–	15	1.4028	bedingt korrosionsbeständig
X50CrMoV15	0,50	≈ 850	–	12	1.4116	korrosionsbeständig, hochfest
X17CrNi16-2	0,17	≈ 950	–	14	1.4057	korrosionsbeständig, hochfest

austenitische Stähle (korrosionsbeständig)

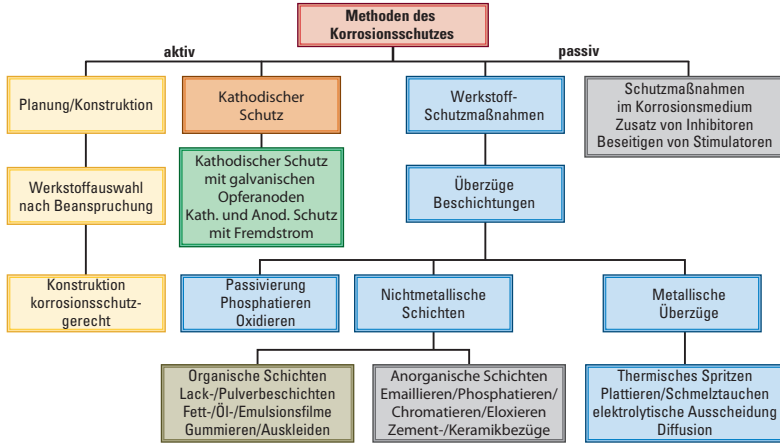
X4CrNiMo17-12-2	0,05	520 ... 680	220	40	–	beste Korrosionsbeständigkeit, für Außenbauteile und Bauteile in der chemischen und Nahrungsmittellindustrie
X6CrNiTi18-10	0,06				1.4541	
X9CrNiS18-8	0,10				–	

<sup>1)</sup> Werkstoffnummern siehe W 72

**Oberflächenkennzeichnung für kaltgewalztes Blech und Band**

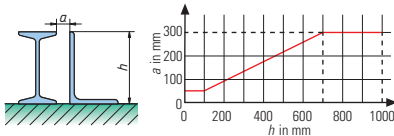
Oberflächenart		Oberflächenausführung			
Kennzeichen (frühere Bezeichnung)	Benennung	Kennzeichen	Benennung	Merkmale der Oberfläche	Rautiefe $Ra$ in m
A (03)	übliche kaltgewalzte Oberfläche	b	besonders glatt	gleichmäßig glatt	< 0,4
B (05)	beste Oberfläche	g	glatt	gleichmäßig glatt	< 0,9
		m	matt	gleichmäßig matt	0,6 ... 1,6
		r	matt	aufgeraut	> 1,6

Methoden des Korrosionsschutzes

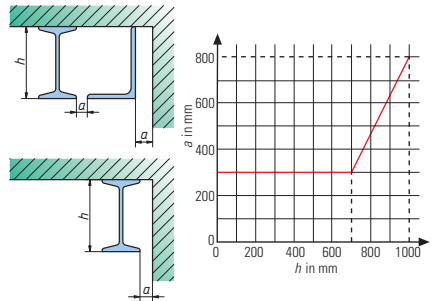


Korrosionsschutzgerechte Gestaltung

DIN EN ISO 12944-3:2018-04



Zulässiger Mindestabstand  $a$  zwischen zwei Bauteilen in Abhängigkeit von der Höhe  $h$



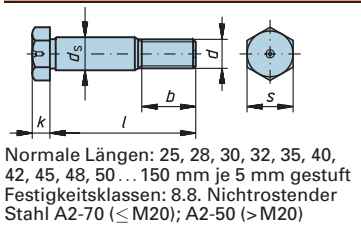
Zulässiger Mindestabstand  $a$  zwischen einem Bauteil und einer angrenzenden Fläche in Abhängigkeit von der Höhe  $h$  der Bauteile (bei  $h > 1000$  mm sollte  $a \geq 800$  mm sein)

Grundregeln zur korrosionsgerechten Gestaltung

<p><b>Profilauswahl</b></p> <p>Möglichst einteilige Profile verwenden</p>	<p><b>Profilanordnung</b></p> <p>Profilöffnungen nach unten legen; Ablauföffnungen in den Ecken vorsehen</p>
<p><b>Profilauswahl</b></p> <p>geschlossene Schweißnaht kein Spalt</p> <p>Unterbrochene Schweißnähte und Spalten durch Überlappung vermeiden</p>	<p><b>Profilanordnung</b></p> <p>gerundet      abgeschrägt</p> <p>Beschichtung      glatte Schweißraupe</p> <p>flache Schweißnähte mit glatten Übergängen</p>
<p><b>Allgemeine konstruktive Maßnahmen</b></p> <p>Kanten abschrägen</p> <p>Bauteile aus Stahl      Bauteile aus Aluminium</p> <p>isolierende Zwischenschichten      Verbindungsmittel aus Aluminium</p> <p>Aussparung <math>R &gt; 50</math> mm</p> <p>durchgehende oder rundum verlaufende Nähte</p> <p>Abstand</p>	

**Sechskant-Passschrauben mit langem Gewindezapfen**

**DIN 609:2016-12**

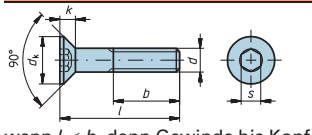


Gewinde d d x P	M8 M8 x 1	M10 M10 x 1,25	M12 M12 x 1,25	M16 M16 x 1,5	M20 M20 x 1,5	M24 M24 x 2
b	14,5	17,5	20,5	25	28,5	-
für l = 50 ... 150	16,5	19,5	22,5	27	30,5	36,5
d <sub>s</sub>	9	11	13	17	21	25
k	5,3	6,4	7,5	10	12,5	15
s	13	16 <sup>1</sup> /17	18 <sup>1</sup> /19	24	30	36
l	25	30	32	38	45	55
l' von bis	80	100	120	150	150	150

**Bezeichnungsbeispiel: Sechskantpassschraube DIN 609 – M12 x 1,25 x 50 – SW 18 – 8.8** <sup>1)</sup> für Neukonstruktionen sind SW 16 bzw. SW 18 anzugeben  
 Sechskantpassschraube, Gewinde M12 x 1,25, Länge 50 mm, neue Schlüsselweite 18 mm, Festigkeitsklasse 8.8

**Senkschrauben mit Innensechskant**

**DIN EN ISO 10642:2013-04**

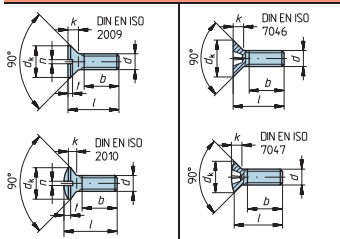


Gewinde d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
b	20	22	24	28	32	36	44	52
d <sub>k</sub>	8,9	11,2	13,4	17,9	22,4	26,8	33,6	40,3
k	2,5	3,1	3,7	5,0	6,2	7,4	8,8	10,2
s	2,5	3	4	5	6	8	10	12
l	8	8	8	10	12	20	30	35
l' von bis	40	50	60	90	100	100	100	100

wenn l < b, dann Gewinde bis Kopf  
 Normale Längen: 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 mm; Festigkeitsklassen: 8.8; 10.9; 12.9  
**Bezeichnungsbeispiel: Senkschraube ISO 10642 – M10 x 50 – 8.8**  
 Senkschraube mit Innensechskant, Gewinde M10, Länge 50 mm, Festigkeitsklasse 8.8

**Senkschrauben und Linsensenkschrauben mit Schlitz mit Kreuzschlitz**

**DIN EN ISO 2009, 2010:2011-12  
 DIN EN ISO 7046-1, 7047:2011-12**



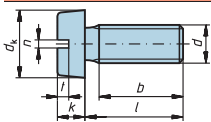
Gewinde d	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d <sub>k</sub>	3,8	4,7	5,5	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3
k	1,2	1,5	1,65	2,7	2,7	3,3	4,65	5
n	0,5	0,6	0,8	1,2	1,2	1,6	2	2,5
f	0,5	0,6	0,7	1	1,2	1,4	2	2,3
t ISO 2009	0,6	0,8	0,9	1,3	1,4	1,6	2,3	2,6
t ISO 2010	0,8	1	1,2	1,6	2	2,4	3,2	3,8
t ISO 7046-1	0	1		2	2	3	4	
Kreuzschlitzgröße	-	-	-	-	38	38	38	38
ISO 2009 u. 2010	3	4	5	6	8	8	10	12
ISO 7046-1	20	25	30	40	50	60	80	80
l von bis	3	3	4	5	6	8	10	12
ISO 7047	20	25	30	40	50	60	60	60

Festigkeitsklassen: 4.8 und 5.8  
 Nichtrostender Stahl A2-70; A2-50  
 Normale Längen: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 mm  
 Für ISO 2009 u. 2010 auch 70, 80 mm

**Bezeichnungsbeispiel: Senkschraube ISO 7046-1 – M6 x 50 – 4.8 – Z**  
 Senkschraube mit Gewinde M6, Länge 50 mm, Festigkeitsklasse 4.8, Kreuzschlitzform Z

**Zylinderschrauben mit Schlitz**

**DIN EN ISO 1207:2011-10**

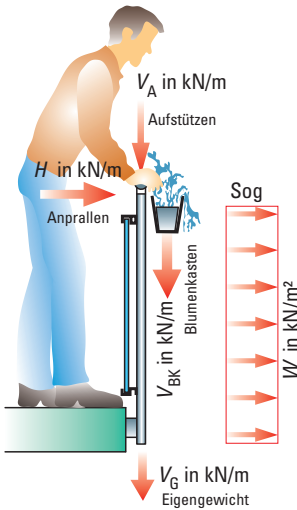


Gewinde d	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d <sub>k</sub>	3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13	16
k	1,3	1,6	2	2,6	3,3	3,9	5	6
n	0,5	0,6	0,8	1,2	1,2	1,6	2	2,5
t	0,6	0,7	0,85	1,1	1,3	1,6	2	2,4
b	-	-	-	-	38	38	38	38
Schraube mit Schaft	l von bis	-	-	-	45	45	45	45
Gewinde bis Kopf	l von bis	3	3	4	5	6	8	10
		20	25	30	40	40	40	40

Normale Längen: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80 mm  
 Festigkeitsklassen: 4.8, 5.8, 8.8. Nichtrostender Stahl A2-70; A2-50  
**Bezeichnungsbeispiel: Zylinderschraube ISO 1207 – M6 x 20 – 5.8**  
 Zylinderschraube mit Schlitz, Gewinde M6, Gewinde bis Kopf, Länge 20 mm, Festigkeitsklasse 5.8

**Geländerstatik: Bemessung von Geländerpfosten und Handlauf**

**Einwirkungen durch Verkehrslasten, Wind und Vertikallasten (Strecken- und Flächenlasten)**



**Horizontallast (Verkehrslast)  $H$  in kN/m (Last pro Meter Geländerlänge):** Anlehnen oder Aufprall bei Sturz von Personen abhängig von der Geländernutzung

Horizontallast $H$	Geländernutzung (Beispiele)	Nutzungskategorien nach EN 1991-1-1/NA
0,5 kN/m	Privatwohnungen, Büros, Flure, Arztpraxen, Kontroll- und Wartungswege in Arbeitsstätten	A, B1, H, T1
1,0 kN/m	Öffentliche Gebäude, Arbeitsstätten: Sporthallen, Tanzsäle, Kinos, Bühnen, Kauf- und Krankenhäuser	B2, B3, C1 bis C4, D, E1.1, E1.2 bis E2.5, T2
2,0 kN/m	Große Menschenansammlungen: Konzertsäle, Tribünen, Fluchtwege	C5, C6, T3

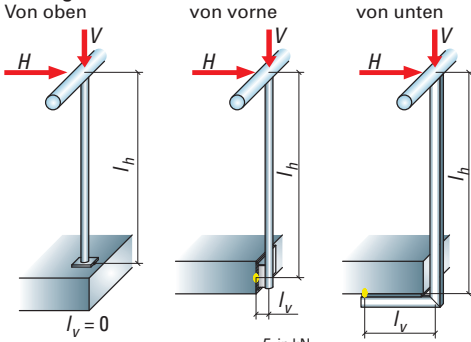
**Windlast  $W$  in kN/m<sup>2</sup> Geländerfläche:** Windlast  $W$  abhängig von der Windzone, der Gebäudehöhe nach DIN EN 1991-1-4 (siehe Kapitel G) und der Geländerausführung (flächige oder Stabfüllung):  $W = q \cdot c_p$  ( $q$  = Winddruck bzw. -sog in kN/m<sup>2</sup>;  $c_p$  = Druckbeiwert)

**Vertikallasten  $V$  in kN/m:** ( $V$  nur relevant, wenn Geländer seitlich oder unten befestigt)

Eigengewicht $V_G$	0,4 kN/m
Anhängelast durch Blumenkästen $V_{BK}$	0,35 kN/m
Aufstützlast von Personen $V_A$	0,15 kN/m

**Vorbemessung durch Berechnung der einwirkenden Lasten**

**Montagearten:**



**Ablauf:**

1) **Daten zur Geländerkonstruktion bestimmen**

- Geplante Geländerhöhe
- Geländernutzung (privat, öffentlich...)
- Höhe des Geländers über dem Gelände (Gebäudehöhe)
- Geländermontageart (oben, unten, seitlich)

2) **Geländereinwirkungen ermitteln (Strecken- und Flächenlasten) in kN/m bzw. kN/m<sup>2</sup>**

- Horizontale Lasten:
- **Anpralllasten  $H$**  in kN/m
  - **Windlasten  $W$**  in kN/m<sup>2</sup>
- Vertikale Lasten:
- **Eigengewicht  $V_G$**  in kN/m
  - Evtl. vorhandene **Zusatzlasten (Blumenkästen)  $V_{BK}$**  in kN/m
  - **Aufstützlast  $V_p$**  in kN/m

3) **Alle Einwirkungen als Punktlasten in kN auf einen Mittelpfosten umrechnen**

Horizontale Anpralllast:  $F_H = H \cdot a \cdot Y_E$

Windlast  $F_W = W \cdot (a \cdot h) \cdot Y_E$

Vertikale Auflehnlast  $F_{VA} = V_A \cdot a \cdot Y_E$

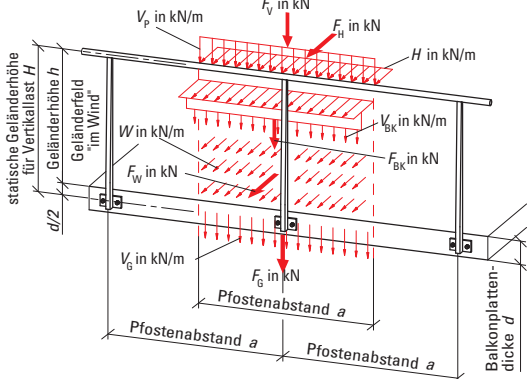
Eigenlast  $F_{VG} = V_G \cdot a \cdot Y_E$

Zusatzlast (Blumenkästen)  $F_{BK} = V_{BK} \cdot a \cdot Y_E$

Teilsicherheitsbeiwerte:  $Y_E$

$Y_E = 1,35$  für ständige Lasten (Eigengewicht, Blumenkästen)

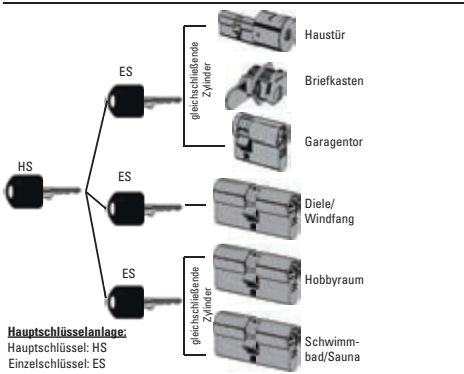
$Y_E = 1,5$  für veränderliche Lasten (Aufprall, Wind, Aufstützen)



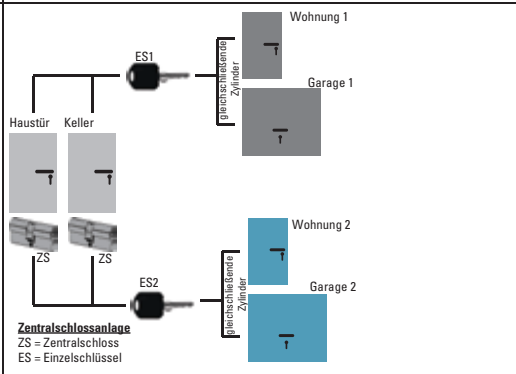
Schlösser und Schließanlagen

Schließanlagen

Hauptschlüsselanlage



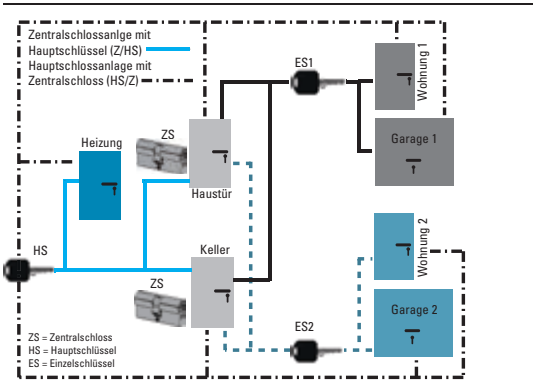
Zentralschlossanlage



Ein Hauptschlüssel sperrt alle Schließzylinder; jeder Zylinder besitzt Einzelschlüssel, die nur diesen Zylinder sperren.

Verschiedene Einzelschlüssel sperren nur die dafür vorgesehenen Zylinder (z. B. Wohnung) und das Zentralschloss (z. B. Haustüre), nicht aber die anderen Wohnungen.

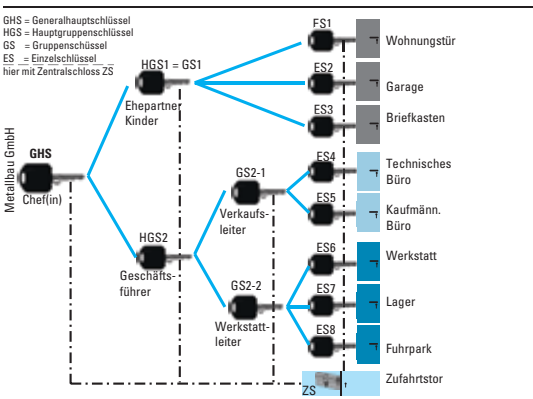
Kombinationen von Hauptschlüssel und Zentralschlossanlagen



**Zentralschlossanlage mit Hauptschlüssel (Z/HS):**  
 Ein Hauptschlüssel sperrt nur die Zentralschließzylinder (z. B. Haustüre für Hausmeister); die Einzelschlüssel (z. B. Wohnungsschlüssel) sperren nur die zugehörigen Zylinder und das Zentralschloss.

**Hauptschlüsselanlage mit Zentralschloss (HS/Z):**  
 Der Hauptschlüssel schließt alle Zylinder, d.h. die Zentralschlösser (z. B. Haustüre) ebenso wie die einzelnen Zylinder (z. B. Wohnungen). Eine HS/Z-Anlage in Mietshäusern muss mietervertraglich geregelt sein, da der Besitzer des Hauptschlüssels Zugang zu allen Wohnungen hat.

Generalhauptschlüsselanlage



Die Generalhauptschlüsselanlage ist eine Kombination mehrerer Hauptschlüsselanlagen: Ein Generalhauptschlüssel sperrt alle Schließzylinder. Den Hauptgruppen- und Gruppenschlüsseln sind bestimmte Berechtigungsbereiche zugewiesen. Die Einzelschlüssel sperren nur den jeweiligen Zylinder.

In diesem Beispiel ist die Generalhauptschlüsselanlage mit einem Zentralschloss verbunden, das von allen Schlüsseln, auch den Einzel- und Gruppenschlüsseln, gesperrt wird (GHS/Z).

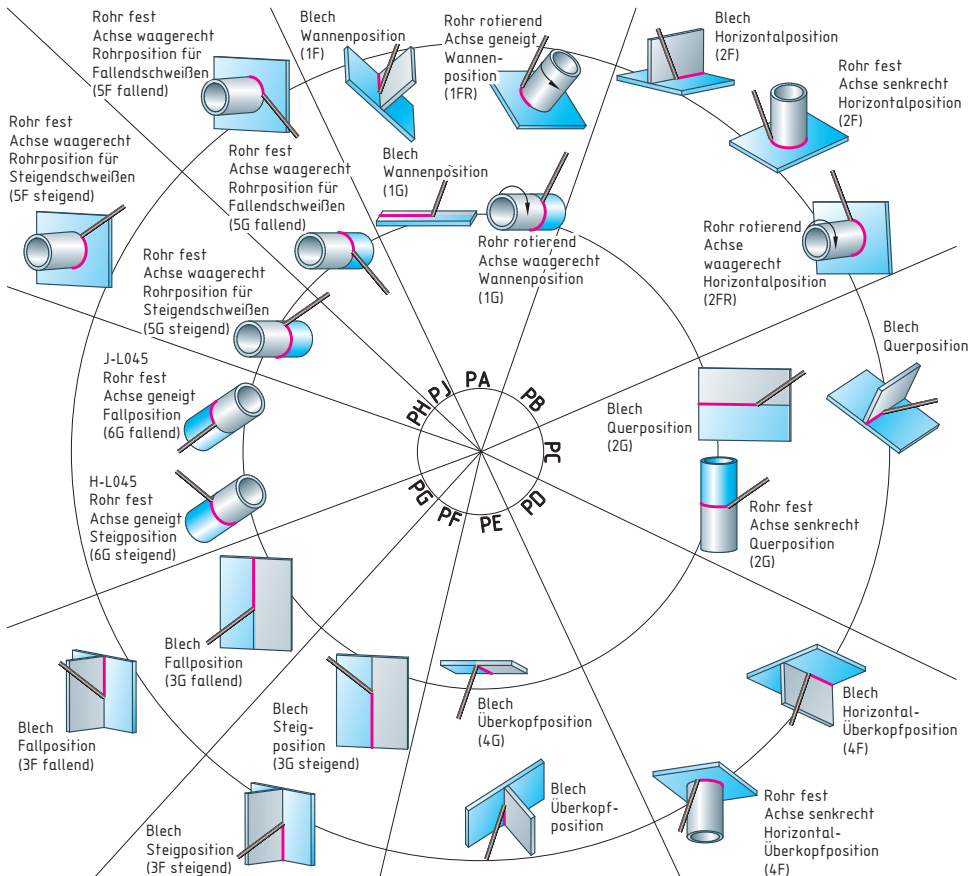
Hersteller dürfen von ihren Hauptschlüssel-/Generalhauptschlüsselanlagen keine Schlüsselrohlinge in Umlauf bringen.  
 Nachzubestellende Profilzylinder und Schlüssel in Schließanlagen dürfen nur nach Vorlage eines Legitimationsausweises (LE) ausgeliefert werden.

Schweißverfahren – Lötverfahren: Übersicht (Fortsetzung)

Kennzahl nach DIN EN ISO 4063	Verfahren
9	Löten
91/92	Hartlöten mit begrenzter Erwärmung/mit vollständiger Erwärmung
912	Flammhartlöten
94/95	Weichlöten mit begrenzter Erwärmung/mit vollständiger Erwärmung
942/948/952/971	Flammweichlöten/Widerstandsweichlöten/Kolbenweichlöten/Fügenlöten mit Flamme
<b>Schweißen von Kunststoffen</b>	
Heizelementschweißen, Warmgasschweißen, Lichtstrahlschweißen, Ultraschallschweißen, Reibschweißen, Hochfrequenzschweißen	

Schweißpositionen

DIN EN ISO 6947 : 2011-08





Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen  
(ohne Strahlschweißen)

Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten

DIN EN ISO 5817:2014-06

Oberflächenunregelmäßigkeiten

Unregelmäßigkeit	Darstellung	Beschreibung	t in mm	Grenzwerte für die Unregelmäßigkeit		
				Niedrig D	Mittel C	Hoch B
Risse, Endkraterrisse			≥ 0,5	Nicht zulässig		
Oberflächenpore		Größtmaß einer Einzelpore für – Stumpfnähte – Kehlnähte	0,5 bis 3	$d \leq 0,3s$ $d \leq 0,3a$	Nicht zulässig	Nicht zulässig
		Größtmaß einer Einzelpore für – Stumpfnähte – Kehlnähte	> 3	$d \leq 0,3s$ , aber max. 3 mm $d \leq 0,3a$ , aber max. 3 mm	$d \leq 0,2s$ , aber max. 2 mm $d \leq 0,2a$ , aber max. 2 mm	Nicht zulässig
Offener Endkraterlunker			0,5 bis 3	$h \leq 0,2t$	Nicht zulässig	Nicht zulässig
			> 3	$h \leq 0,2t$ , aber max. 2 mm	$h \leq 0,1t$ , aber max. 1 mm	Nicht zulässig
Bindefehler (unvollständige Bindung)	–		≥ 0,5	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
Mikro-Bindefehler	Nur nachzuweisen anhand einer mikroskopischen Untersuchung.			Zulässig	Zulässig	Nicht zulässig
Ungenügender Wurzeleinbrand	Nur für einseitig geschweißte Stumpfnähte. 		≥ 0,5	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2t$ , aber max. 2 mm	Nicht zulässig	Nicht zulässig
Durchlaufende Einbrandkerbe	Weicher Übergang wird verlangt. Wird nicht als systematische Unregelmäßigkeit angesehen. 		0,5 bis 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2t$	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1t$	Nicht zulässig
			> 3	$h \leq 0,2t$ , aber max. 1 mm	$h \leq 0,1t$ , aber max. 0,5 mm	$h \leq 0,05t$ , aber max. 0,5 mm
Wurzelkerbe	Weicher Übergang wird verlangt. 		0,5 bis 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2t + 0,1t$	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1t$	Nicht zulässig
			> 3	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,2t$ , aber max. 2 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,1t$ , aber max. 1 mm	Kurze Unregelmäßigkeit: $h \leq 0,05t$ , aber max. 0,5 mm
Zu große Nahtüberhöhung (Stumpfnäht)	Weicher Übergang wird verlangt. 		≥ 0,5	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,25b$ , aber max. 10 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15b$ , aber max. 7 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1b$ , aber max. 5 mm
Zu große Nahtüberhöhung (Kehlnäht)			≥ 0,5	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,25b$ , aber max. 5 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,15b$ , aber max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1b$ , aber max. 3 mm
Zu große Wurzelüberhöhung			0,5 bis 3	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6b$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,3b$	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1b$
			> 3	$h \leq 1 \text{ mm} + 1,0b$ , aber max. 5 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,6b$ , aber max. 4 mm	$h \leq 1 \text{ mm} + 0,1b$ , aber max. 3 mm
Schroffer Nahtübergang	– Stumpfnähte 		≥ 0,5	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$	$\alpha \geq 150^\circ$
	– Kehlnähte 		≥ 0,5	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 100^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$