

5.2 galvanische Verzinkung

5.2.1 Allgemeines, Schichtdicken

Beispiel für Kurzbezeichnung der gewünschten galvanischen Oberflächenbehandlung.

⚡ Nicht zu verwechseln mit der Bezeichnung von Edelstählen (z.B. A2-70) ⚡

Kurzzeichen für galv. Oberflächen

z.B. A 2 F

A

1) Kennbuchstabe für Überzugsmaterial

A = Zink (Zn)

2

2) Kennzahl für Schichtdicke in μm

2 = 5 μm

F

3) Kennbuchstabe für den Glanzgrad und die Nachbehandlung (Chromatierung)

F = blank, Farbe bläulich

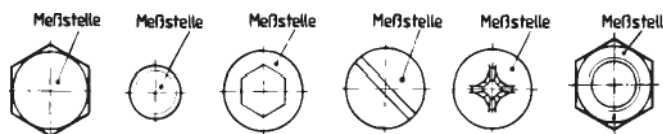
3) Aussehen bei Passivierung / Chromatierung

	Glanzgrad	Verfahrensgruppe	Farbe
A	=	A	farblos
B	= mt	B	bläulich
C	= (matt)	C*	gelblich*
D	=	D*	oliv*
<hr/>			
E	=	A	farblos
F	= bk	B	bläulich
G	= (blank)	C*	gelblich*
H	=	D*	oliv*
<hr/>			
J	=	A	farblos
K	= gl	B	bläulich
L	= (glänzend)	C*	gelblich*
M	=	D*	oliv*
<hr/>			
P/U	= beliebig	wie B, C oder D	ohne Chromatg.
<hr/>			
R	= mt (matt)	F/Bk	
S	= bk (blank)	F/Bk	schwarz*
T	= gl (glänzend)	F/Bk	

1) Überzugsmaterial			
A	=	Zn	= Zink
B	=	Cd	= Cadmium
C	=	Cu	= Kupfer
D	=	CuZn	= Messing
E	=	Ni	= Nickel
F	=	NiCr	= Nickel-Chrom
G	=	CuNi	= Kupfer-Nickel
H	=	CuNiCr	= Kupfer-Nickel-Chr.
J	=	Sn	= Zinn

2) Schichtdicke (galv. Zn)			
1	=	3 μm	
2	=	5 μm	(2 + 3) handelsüblich
3	=	8 μm	(3 + 5)
4	=	12 μm	(4 + 8)
5	=	15 μm	(5 + 10)
6	=	20 μm	(8 + 12)
<hr/>			
tzn	=	40 μm	Feuerverzinkt

Für Prüfungen gilt die Schichtdicke an der Messstelle



* ACHTUNG! Chrom-VI-haltig.

Die Gewindetoleranzen gelten **vor** dem Aufbringen der galvanischen Überzüge – mit Überzug darf die Nulllinie beim Bolzengewinde nicht überschritten bzw. beim Mutterngewinde nicht unterschritten werden. Das Bolzengewinde mit Überzug kann also zwischen dem oberen Abmaß des Toleranzfeldes und der Nulllinie liegen. Im Interesse der Schraubbarkeit ist die Schichtdicke für Gewindeteile mit dem üblichen Toleranzspiel 6 g/6 H logischerweise begrenzt. Bei Prüfung auf Schraubbarkeit ist ISO 6157-1 (DIN 267-1 9, Abs. 2.7) zu beachten.

Bei hochfesten Teilen mit Zugfestigkeiten ab ca. 1000 N/mm² (z. B. 10.9 ... 12.9) und gehärteten Teilen mit Härten ab ca. 320 HV ist bei galvanischen Überzügen mit den bekannten Verfahren die Gefahr einer Wasserstoffversprödung nicht mit Sicherheit auszuschließen (ISO 4042 Abs. 6 / Anhang A / ISO 15330). Diese Teile werden daher nur bei ausdrücklicher Kennzeichnung und auf Verantwortung des Bestellers mit galvanischen Überzügen versehen!



5. Werkstoffe - Oberflächenbehandlung

Verschiedene Verfahren, galvanische Verzinkung, Feuerverzinkung

5.2.2 Schichtdicken

Tabelle 39: Maximale Schichtdicken für Schrauben mit Außengewinde

Gewindesteigung		P	0,2-0,4	0,45-1	1,25	1,5-2	2,5	3	3,5	4-5	5,5	6
Regelgewinde		M	M1 - M2	M2,5 - M7	M8	M10 - M16	M18 - M22	M24 - M27	M30 - M33	M36 - M52	M56 - M60	M64
Schichtdicke max./µm	(a)		3	5	5	8	10	12	12	15	15	20
	(b)		3/3	3/3	5/3	5/5	8/5	8/8	10/8	12/10	15/12	15/12
	(c)		–	3/(3)	5/3	5/3	(8)/5	8/5	8/8	10/8	12/10	12/10

(a) rechnerischer Grenzwert nach ISO 4042, Tab. 2, für kleine Längen bis 5d
 (b) für Längen 5d–10d / 10d–15d
 (c) empfohlene Grenzwerte aus der Praxis für Längen bis 5d / 5d–15d unter Berücksichtigung fertigungs- und verfahrensbedingter Beschädigungen nach ISO 61 57-2 / EN 493 (DIN 267-19, Abs. 2.7)

Tabelle 40: Beanspruchung und passende Zink-Schichtdicken

Beanspruchung		Zink-Schichtdicke in µm	Bezeichnungen z.B.
0	„sehr mild“ (Dekorative Anwendung ohne Beanspruchung)	3 - 5 (a)	„verzinkt“ A 1 A / B / F A 2 A / B / F Fe / Zn 3 / 5
1	„mild“ (Innenraum in warmer, trockener Atmosphäre)	5 - 8 (a)	„verzinkt“ A 2 C / D A 3 A / B / F Fe / Zn 5 / 8
2	„mäßig“ (Innenraum, in dem Kondensation auftreten darf)	8 - 12 (b)	A 3 C / D Fe / Zn 12 A / F Fe / Zn 8 / 12
3	„stark“ (Freibewitterung unter gemäßigten Bedingungen)	12 - 25 (b)	A 4 C / D A 5-6 / B-G A 7 A / F Fe / Zn 12-25
4	„sehr stark“ (Freibewitterung unter schweren korrosiven Bedingungen – z. B. See-/Industrieklima)	25 (c)	A 7 C / D Fe / Zn 25 c 2 C / D

(a) Entspricht allgemein üblicher lagerhaltiger Handelsware
 (b) Maximale Schichtdicken nach Tabelle „Schichtdicken bei Gewinde“ beachten
 (b), (c) Gewinde Ab-/Aufmaß erforderlich, eventuell Feuerverzinkung wählen

Auszug aus EN 1403, 12329 – Die Schutzwirkung des Überzugs kann in der Realität von diesen Werten abweichen!



5. Werkstoffe - Oberflächenbehandlung

Verschiedene Verfahren, galvanische Verzinkung, Feuerverzinkung

5.2.3 Kontaktkorrosion

S = starke Korrosion des betrachteten Werkstoffs
M = mäßige Korrosion des betrachteten Werkstoffs (in sehr feuchter Atmosphäre)
G = geringfügige oder keine Korrosion des betrachteten Werkstoffs

Hinsichtlich Kontakt-korrosion betrachteter Werkstoff	Fächen-Verhältnis*	Magne-sium-legierung	Zink	Feuerverzinkter Stahl	Aluminium-Legierung	Cadmium-Überzug	Baustahl	Niedriglegierter Stahl	Stahlguß	Chromstahl	Blei	Zinn	Kupfer	nichtrostender Stahl
Magnesium-legierung	klein gross		S M	S M	S M	S M	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S
Zink	klein gross	M G		G G	M G	M G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
Feuerverzinkter Stahl	klein gross	M G	G G		M G	M G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
Aluminium-Legierung	klein gross	M G	G M	G M		G G	M G	G G	S M	M M	S S	S S	S S	S M
Cadmium-Überzug	klein gross	G M	G G	G M	G		S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
Baustahl	klein gross	G G	G G	G G	G G	G		M G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
Niedriglegierter Stahl	klein gross	G G	G G	G G	G G	G	G		G G	S G	S G	S G	S G	S G
Stahlguß	klein gross	G G	G G	G G	G G	G G	G G	M G		S G	S G	S G	S G	S G
Chromstahl	klein gross	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G			M G	M G	S G	S G
Blei	klein gross	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G M	G G	G G		G G	G	G
Zinn	klein gross	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G M	G M	G G			
Kupfer	klein gross	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	M M	M G	S M		G
nichtrostender Stahl	klein gross	G G	G G	G M	G G	G G	G G	G G	G G	M M	G M	G M	G	

Tabelle 41: Kontaktkorrosion bei galv. Verzinkung

*) Verhältnis der Oberfläche des „betrachteten“ Werkstoffs zur Oberfläche des „Paarungswerkstoffs“ (Quelle: Beratungsstelle „FEUERVERZINKEN“)

5.2.4 Jährliche Abtragswerte

Tabelle 42: Jährlich abgetragene Schichtdicke bei Zink, ebene Flächenkorrosion

Beanspruchung	µm/Ø
Innenräume	1,0 – 2,0
Landluft*	1,3 – 2,5
Stadtluft*	1,9 – 5,6
Industrieluft*	6,4 – 19
Meeresluft*	2,2 – 7,2

* In der Praxis ist mit Mischklima zu rechnen

