



TECHNISCHE INFORMATIONEN

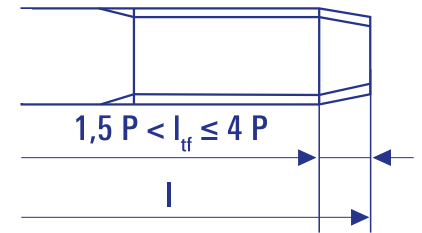
Stand April 2022

TRITAP®

4. Technische Anforderungen	2
4.3 Gewindefurchende Schrauben nach DIN 7500-1	2
Dimensionale Informationen	4
3. Korrosion und mögliche Schutzarten	6
3.1 Allgemeine Korrosionsarten	6
3.2 Korrosionsschutz durch Überzüge	7
3.2.1 Galvanisch aufgebrachte Überzugssysteme	8

4.3 Gewindefurchende Schrauben nach DIN 7500-1

Schrauben nach DIN 7500-1 furchen beim Eindrehen ihr Gegengewinde spanlos durch plastische Verformung des Grundmaterials. Die Form und die Anordnung des furchenden Bereichs des Gewindes der Schraube sind vom Hersteller zweckentsprechend zu wählen. Die Länge des furchenden Bereichs darf nicht kleiner als $1,5 P$ und nicht größer als $4 P$ sein.



Legende:

l = Nennlänge

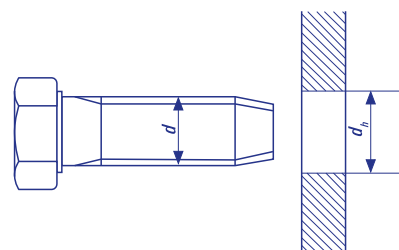
l_{ff} = Länge des furchenden Bereiches

P = Gewindesteigung

Tabelle 4-8 Metallurgische Eigenschaften nach DIN 7500-1

Gewindedurchmesser	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
Bruchdrehmoment Nm (min)	0,4	1,0	1,8	2,8	4,1	8,7	15,0	37,0	75,0
Einschraubdrehmoment Nm (max)	0,3	0,6	1,0	1,6	2,4	4,7	8,0	20,0	39,0
Oberflächenhärte	min. 450 HV0,3								
Kernhärte	290 - 370 HV10 (wird für $d < 4\text{mm}$ nach HV 5 geprüft, muss die Kernhärte 290 - 370 HV5 betragen)								
Einsatzhärtungstiefe (mm)	0,05 - 0,15	0,07 - 0,18	0,10 - 0,25	0,15 - 0,28	0,18 - 0,32				

Die folgenden Lochdurchmesser haben sich durch praktische Versuche bei Herstellern und Verbrauchern ergeben. Sie gelten als Richtwerte und sind verschiedenen Werkstoffen und Einschraub­längen zugeordnet. Im Hinblick auf die unterschiedlichen Ausführungsformen bei gewindefurchenden Schrauben ist es zweckmäßig, besonders in der Massenfertigung die festgelegten Lochdurchmesser durch eigene Versuche zu überprüfen. Verfahren, die bei der Lochherstellung zu einer Verfestigung der Lochwand führen, z.B. Stanzen können größere Lochdurchmesser erfordern, als die in Tabelle 4-9 aufgeführte Richtwerte. Dies kann auch für gegossene Löcher gelten (Gußhaut).


Tabelle 4-9 Richtwerte für Lochdurchmesser nach DIN 7500-2

Gewinde d	M 2,5		M 3		M 3,5		M 4		M 5		M 6		M 8		M 10	
	Lochdurchmesser d _h (Toleranzfeld H11)															
Einschraub­länge	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al
2	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	2,25	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	2,30	2,75	-	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,5	2,30	2,75	-	3,20	-	3,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2,30	2,75	-	3,20	-	3,65	-	4,60	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2,30	2,75	-	3,20	-	3,70	-	4,60	-	5,50	-	-	-	-	-	-
6	-	2,75	3,20	-	3,70	-	4,60	-	5,50	-	-	-	-	-	-	-
6,5	-	-	2,75	3,20	-	3,70	-	4,60	-	5,50	-	7,45	-	-	-	-
7	-	-	2,75	3,20	3,70	-	4,65	-	5,55	-	7,45	-	-	-	-	-
7,5	-	-	2,75	-	3,20	3,70	-	4,65	-	5,55	-	7,45	-	-	-	-
8	-	-	2,75	-	3,20	3,70	4,65	-	5,55	-	7,45	-	9,35	9,30	-	-
9	-	-	2,75	-	3,20	-	3,70	4,65	-	5,55	-	7,45	-	9,35	9,40	-
10	-	-	-	-	-	3,70	4,65	5,55	-	7,45	-	9,35	9,40	-	-	-
10,5	-	-	-	-	-	-	4,65	5,55	-	7,45	-	9,35	9,50	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	4,65	5,60	7,45	-	9,35	-	-	-	-	-
> 12 bis ≤ 15	-	-	-	-	-	-	-	5,60	7,45	-	9,35	-	-	-	-	-
> 15 bis ≤ 16	-	-	-	-	-	-	-	5,60	7,50	9,35	-	-	-	-	-	-
> 16 bis ≤ 18	-	-	-	-	-	-	-	5,60	-	7,50	9,35	-	-	-	-	-
> 18 bis ≤ 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,50	9,35	-	-	-	-	-
> 20 bis ≤ 24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,50	-	9,35	-	-	-	-
> 24 bis ≤ 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,40	-

Anmerkung

St = DC01, DC03, DC04, DC05 nach DIN EN 10130 / Al = EN AW-1050A (Al99,5) nach DIN EN 485-2

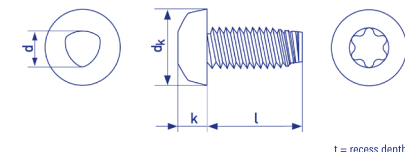
Geringere Einschraub­längen als in der Tabelle angegeben sind nicht für voll tragfähige Schraubenverbindungen geeignet. Sollte eine Anwendung dennoch vorgesehen werden, sind die Vorgaben für die Lochdurchmesser mit Originalteilen im Versuch zu ermitteln, um einerseits geringere Einschraub­drehmomente zu gewährleisten und andererseits möglichst hohe Überdrehmomente zu erreichen.

Größere Einschraub­längen je Gewindedurchmesser entsprechen nicht der gängigen Praxis und dafür sind dann bei Bedarf die Lochdurchmesser ebenfalls im Versuch zu ermitteln.

Dimensionale Informationen

DIN 7500 PE (CT)

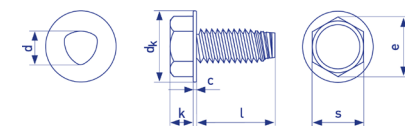
Gewindefurchende Schrauben TRITAP®, Linsenkopf mit T-Multidrive, gleitbeschichtet



d	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8
d_k	5	5.6	7	8	9.5	12	16
k	2.1	2.4	2.6	3.1	3.7	4.6	6
t - min.	0.91	1.01	1.07	1.27	1.52	2.02	2.79
t - max.	1.04	1.27	1.33	1.66	1.91	2.42	3.18
T	8	10	15	20	25	30	45

~DIN 7500 (DE)

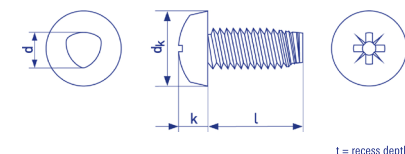
Gewindefurchende Schrauben TRITAP®, Sechskantkopf mit Bund, gleitbeschichtet



d	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d_k	8	8.4	10.4	13	16.9	22.1
k	2.1	2.92	3.65	4.15	5.45	7.2
c	0.6	0.67	0.83	1.04	1.35	1.8
e	5.9	7.66	8.79	11.05	14.38	18.9
s	5.5	7	8	10	13	17

DIN 7500 CE (CZ)

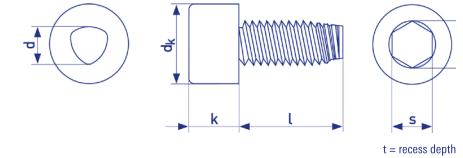
Gewindefurchende Schrauben TRITAP®, Linsenkopf mit Kreuzschlitz Z, gleitbeschichtet



d	M2	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6
d_k	4	5	5.6	7	8	9.5	12
k	1.6	2.1	2.4	2.6	3.1	3.7	4.6
t - min.	1.1	1.25	1.5	1.48	1.89	2.29	3.03
t - max.	1.35	1.5	1.75	1.93	2.34	2.74	3.46
Z	1	1	1	2	2	2	3

DIN 7500 EE (E)

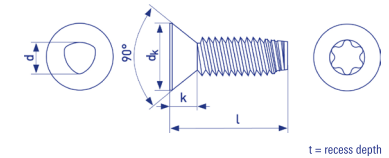
Gewindefurchende Schrauben TRITAP®, Linsenkopf mit Innensechskant, gleitbeschichtet



d	M4	M5	M6	M8
max.	7	8.5	10	13
max.	4	5	6	8
min.	2	2.5	3	4
e	3.44	4.58	5.72	6.86
s	3	4	5	6

DIN 7500 ME (MT)

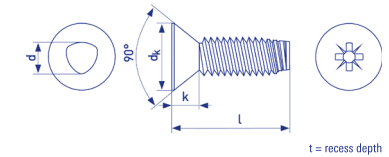
Gewindefurchende Schrauben TRITAP®, Senkkopf mit T-Multidrive, gleitbeschichtet



d	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8
dk - max.	4.7	5.5	7.3	8.4	9.3	11.3	15.8
k - max.	1.5	1.65	2.35	2.7	2.7	3.3	4.65
t - min.	0.66	0.7	1.16	1.14	1.12	1.39	2.28
t - max.	0.79	0.83	1.32	1.53	1.51	1.78	3.2
T	8	10	15	20	25	30	40

DIN 7500 ME (MZ)

Gewindefurchende Schrauben TRITAP®, Senkkopf mit Kreuzschlitz Z, gleitbeschichtet



d	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8
dk - max.	4.7	5.5	7.3	8.4	9.3	11.3	15.8
k - max.	1.5	1.65	2.35	2.7	2.7	3.3	4.65
t - min.	1.22	1.48	1.61	2.06	2.27	2.73	3.87
t - max.	1.47	1.73	2.05	2.51	2.72	3.18	4.32
Z	1	1	2	2	2	3	4

3. Korrosion und mögliche Schutzarten

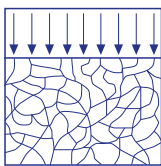
3.1 Allgemeine Korrosionsarten

Metallische Werkstoffe werden im Laufe der Zeit durch äußere Einflüsse zersetzt. Dieser Vorgang wird als Korrosion bezeichnet, bei Stahl und Eisen mit Rosten. Bei fast allen Metallen bildet sich an der Oberfläche eine Korrosionsschicht, die sich jedoch nicht immer schädlich auswirkt. Zum Beispiel bei Kupfer (Patina) ist diese Schicht dicht und fest, und dies verhindert die weitere Zersetzung des Metalls. Bei Stahl und Eisen ist diese Schicht (Rost) so porös, dass die Korrosion ständig fortschreiten kann.

Korrosion ist unvermeidbar. Durch richtige Planung geeigneter Korrosionsschutzmaßnahmen sind Schäden durch Korrosion jedoch vermeidbar. Deshalb sollte der Korrosionsschutz der Schraubenverbindung unter Einsatzbedingungen mindestens so beständig sein, wie die zu verbindenden Teile.

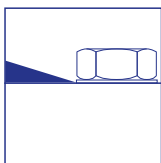
Im Folgenden werden die wichtigsten Korrosionsarten beschrieben:

3.1.1 Flächenkorrosion



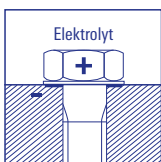
Annähernd paralleler Abtrag zur angegriffenen Oberfläche. Die Flächenkorrosion wird durch Kontakt mit der Atmosphäre oder mit konzentrierten Säuren veranlasst.

3.1.2 Spaltkorrosion



Örtlich verstärkte Korrosion in Spalten, die entweder im Werkstoff selbst oder durch Fügen mit anderen Bauelementen entstehen kann, z. B. unter Schraubenköpfen.

3.1.3 Kontaktkorrosion (Galvanische Korrosion)



Als Kontaktkorrosion bezeichnet man Korrosion durch Berührung verschiedener Legierungen mit ausreichendem elektrischen Potential und Anwesenheit eines Elektrolyten. Das unedlere Metall erleidet dabei als Anode die Korrosion. Deshalb sollen Schrauben und Muttern aus dem gleichen Metall bestehen wie die zu verbindenden Teile.

3.1.4 Interkristalline Korrosion (Korrosion zwischen Metallkristallen)



Kristalle von metallischen Werkstoffen können stofflich sehr verschieden sein. Tritt Feuchtigkeit hinzu, so entstehen zwischen den einzelnen Kristallen Ströme wie in einem galvanischen Element. Die Minuspol-Kristalle werden zerfressen, dadurch wird das Gefüge zerstört.

Weitere Korrosionsarten sind: Transkristalline Korrosion, Lochkorrosion, Reibkorrosion, Spannungsrissskorrosion.

3.2 Korrosionsschutz durch Überzüge

Besonders in der Verbindungstechnik reicht es oft aus, Schrauben und Muttern aus unlegierten oder niedriglegierten Stählen durch einen schützenden Überzug von den Angriffsmedien zu trennen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Wirksamkeit einer Schutzschicht von diversen Faktoren abhängig sein kann. So z. B. von der Schutzschichtdicke, der Wahl des richtigen Überzuges, der Aufbringungs- und Nachbehandlungsart, oder von der mechanische Beanspruchung der Schutzschicht (bei Schrauben beispielsweise beim Kraftangriff des Werkzeuges bei der Montage).

Tabelle 3-1 Verschiedene Arten von Überzügen bei Schrauben und Muttern aus Stahl

Nichtmetallische Überzüge		Metallische Überzüge	
Einölen	Auftragen von säurefreien Ölen	Elektrolytisches Metallabscheiden (galv. Bad)	Verzinken (siehe 3.2.1), Verchromen, Vernickeln, Kadmieren
Brünieren	Oxidieren durch Tauchen in Brünierbäder	Schmelztauchen	Feuerverzinken (Tauchen in flüssiges Zink), Zinklamellenüberzüge (Tauchen in Zinkemulsion - siehe 3.2.2)
Phosphatieren	Chemisches Tauchverfahren in metallphosphathaltigen Bädern	Plattieren	mechanisches Aufhämmern mit Glaskugeln
Chromatieren	chemisches Tauchverfahren in stromlosen, chromsäurehaltigen Bädern		

3.2.1 Galvanisch aufgetragene Überzugssysteme

Bezeichnungssystem für galvanisch aufgetragene Überzugssysteme nach ISO 4042

Ein Überzugssystem kann aus mehreren Schichten aufgebaut sein, wie in Tabelle 3-2 dargestellt. Allerdings müssen nicht alle Schichten vorhanden sein.

Beispiel:

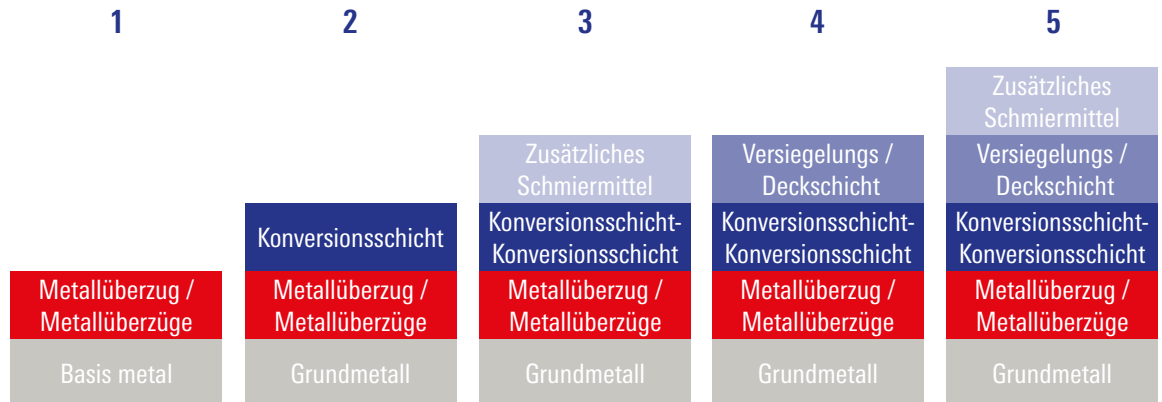


Bild 3-1

Legende:

- 1 = Nur Metallüberzug / Metallüberzüge
- 2 = Metallüberzug / Metallüberzüge + Konversionsschicht
- 3 = Metallüberzug / Metallüberzüge + Konversionsschicht + zusätzliches Schmiermittel
- 4 = Metallüberzug / Metallüberzüge + Konversionsschicht + Versiegelung / Deckschicht
- 5 = Metallüberzug / Metallüberzüge + Konversionsschicht + Versiegelung / Deckschicht + zusätzliches Schmiermittel

Tabelle 3-2 Legende für die Bezeichnung von galvanisch aufgetragenen Überzugssystemen

Element	Beschreibung	Symbol	Bezeichnung
Grundmetall	Stahl		
Metallüberzüge	Zink	Zn	Tabelle 3-3
	Zink-Nickel	ZnNi	
	Zink-Eisen	ZnFe	
Konversionsschicht (Passivierung)	Transparent	An	Tabelle 3-4
	Irisierend	Cn	
	Schwarz	Fn	
	Gelb	Gn	
	Keine Konversionsschicht	U	
Versiegelung / Deckschicht	Versiegelung	T2	Tabelle 3-6
	Deckschicht	T7	
	Keine Versiegelung, keine Deckschicht	T0	
	Kein Schmiermittel	nL	
Zusätzliches Schmiermittel	nachträglich aufgetragenes Schmiermittel	T4	Tabelle 3-6

Siehe Tabelle 3-5 für Chromat Konversionsschichten.

Tabelle 3-3 Bezeichnung von galvanisch aufgetragenen Überzugssystemen bei der Bestellung von Verbindungselementen

Galvanisch aufgetragenes Überzugssystem				Dauer der neutralen Salzsprühnebelprüfung (Rotrost) ^c	Gegebenenfalls Festlegung der Drehmoment/Vorspannkraft
Metallüberzüge		Konversionsschicht	Versiegelung, Deckschicht und/oder Schmiermittel		
Beschichtungsstoff	Schichtdicke ^c				
Zn	nach Tabelle 3-7	nach Tabelle 3-4 oder Tabelle 3-5	nach Tabelle 3-6	z. B. 480 h	C ^d
ZnNi ^a					
ZnFe ^b					

^a Galvanisch aufgetragene Zink-Nickelüberzüge für Verbindungselemente haben üblicherweise einen Massengehalt des Nickels von 12 % bis 16 % und werden mit ZnNi(12) in ISO 15726 bezeichnet. Wenn ein anderer Nickelgehalt gewünscht ist, siehe ISO 15726.

^b Eine Zink-Eisen-Legierung ist festgelegt mit einem Massenanteil Eisen von 0,3 % bis 1 %.

^c Die Schichtdicke kann durch die Mindestdauer der neutralen Salzsprühnebelprüfung nach Tabelle 3-7 ersetzt werden: In diesem Fall muss die Schichtdicke in der Bezeichnung des Überzugsystems weggelassen und die Korrosionsbeständigkeit am Ende der Bezeichnung hinzugefügt werden; siehe ISO 4042 9.3, Beispiel 1.

^d Bereich von Reibungszahlen μ_{tot} oder K-Faktoren, die zum Zeitpunkt der Bestellung festzulegen sind; siehe auch ISO 4042 A.2.1.

Tabelle 3-4 Bezeichnung von Chrom(VI)-freien Konversionsschichten (nur galvanische Zink- und Zinklegierungsüberzüge)

Passivierung ^a		Typisches Aussehen
Code ^b	Name	
An	Transparent	Transparent, klar bis bläulich ^c
Cn	Irisierend ^d	Transparent, klar bis irisierend
Fn	Schwarz	Schwarz, dunkel irisierend zulässig
Gn	Gelb	Gelb bis gelb irisierend
U	-	Keine Konversionsschicht

^a In allen Arten von Passivierungen dürfen Nanopartikel enthalten sein, um das Aussehen und/oder die funktionellen Eigenschaften zu verbessern.

^b Der erste Buchstabe entspricht den in ISO 2081 festgelegten Konversionsschichten; der zweite Buchstabe (n) gibt an, dass nach ISO 19598 in der Konversionsschicht kein sechswertiges Chrom enthalten ist.

^c Bläulich kann in Abhängigkeit vom Überzugssystem von hellblau bis dunkelblau irisierend variieren.

^d Auch als Dickschichtpassivierung bezeichnet.

Tabelle 3-5 Bezeichnung von Chrom(VI)-haltigen Konversionsschichten (nur Zink- und Zinklegierungsüberzüge)

Code ^a	Chromatierüberzüge Name	Typisches Aussehen
A	Klar	Transparent, klar bis bläulich
C	Irisierend	Gelb irisierend
D	Matt	Olivgrün
F	Schwarz	Schwarz, dunkel irisierend zulässig
U	-	Keine Konversionsschicht

^a Der Buchstabe entspricht den in ISO 2081 festgelegten Konversionsschichten.

Tabelle 3-6 Bezeichnung von Versiegelungen, Deckschichten und/oder Schmiermitteln

Code ^a	Name	Anforderung
-	Wenn kein Code T festgelegt ist, können Versiegelung oder Deckschicht nach Wahl des Beschichters angewendet werden.	
T0	Keine Versiegelung und keine Deckschicht	Versiegelung und Deckschicht dürfen nicht für eine bestimmte Anwendung (z. B. für Haftfestigkeit, Leitfähigkeit, elektrischer Kontakt, Schweißung) aufgebracht werden.
T2	Versiegelung ^b	Versiegelung muss aufgebracht werden, sie darf mit integriertem Schmiermittel versehen sein ^c , muss es aber nicht.
T4	Nachträglich aufgebrachtes Schmiermittel ^d	Schmiermittel oder Wachs müssen aufgebracht werden. Das Schmiermittel kann auf dem Metallüberzug, auf der Passivierung, auf einer Versiegelung oder einer Deckschicht direkt aufgebracht werden ^c .
T7	Deckschicht ^b	Eine Deckschicht muss aufgebracht werden. Die Deckschicht wird oft verwendet, um besondere Eigenschaften, z. B. Chemikalienbeständigkeit oder Farbe, zu erzielen. Die Deckschicht darf mit integriertem Schmiermittel versehen sein ^c , muss es aber nicht.
nL	Kein Schmiermittel	Es darf kein integriertes Schmiermittel vorhanden sein (dieser Code muss gegebenenfalls zu T2 oder T7 hinzugefügt werden).

ANMERKUNG: Siehe ISO 4042 A.1.3 für weiterführende Informationen zu Versiegelungen und Deckschichten.

^a Die Codierung von Verbindungselementen wurde entwickelt, um mit ISO 2081 und ISO 19598 konsistent zu sein.

^b Versiegelung und Deckschicht dürfen organisch, anorganisch oder eine Kombination aus beiden sein.

^c Wenn das Drehmoment/Vorspannkraft-Verhältnis (z. B. Bereich von Reibungszahlen) festgelegt wurde, muss gegebenenfalls ein integriertes Schmiermittel verwendet oder ein Schmiermittel nachträglich aufgebracht werden.

^d Wenn ein nachträglich aufgebrachtes Schmiermittel festgelegt wurde, muss der Code T4 nach einem Schrägstrich und direkt hinter der Bezeichnung der Versiegelung oder Deckschicht angegeben werden.

BEISPIEL 1

Ein Verbindungselement mit einem galvanisch aufgebrachtem Überzug (ISO 4042) aus Zink (Zn), mit einer erforderlichen Schichtdicke von 8 µm und Chrom(VI)-freier transparenter Passivierung (An) wird wie folgt bezeichnet:

[Bezeichnung des Verbindungselements] – ISO 4042/Zn8/An

BEISPIEL 2

Ein Verbindungselement mit einem galvanisch aufgebrachtem Überzug (ISO 4042) aus Zink (Zn) und einer erforderlichen Schichtdicke von 12 µm, mit einer Chrom(VI)-freien irisierenden Konversionsschicht (Cn), mit einer nachträglichen Versiegelung, mit oder ohne integriertem Schmiermittel (T2) wird wie folgt bezeichnet:

[Bezeichnung des Verbindungselements] – ISO 4042/Zn12/Cn/T2

Schichtdicken bei Metallüberzügen

Die örtliche Schichtdicke darf nicht kleiner als die bei der Bestellung festgelegte Mindestschichtdicke sein und ist, nach einem der Verfahren, die in den internationalen Normen für den jeweiligen Überzug festgelegt sind, zu ermitteln. Eine geringere örtliche Schichtdicke an anderen Stellen als den Referenzflächen darf kein Rückweisungsgrund sein. Schichtdicken sind bei Verbindungselementen nur an den folgenden Messstellen zu messen:

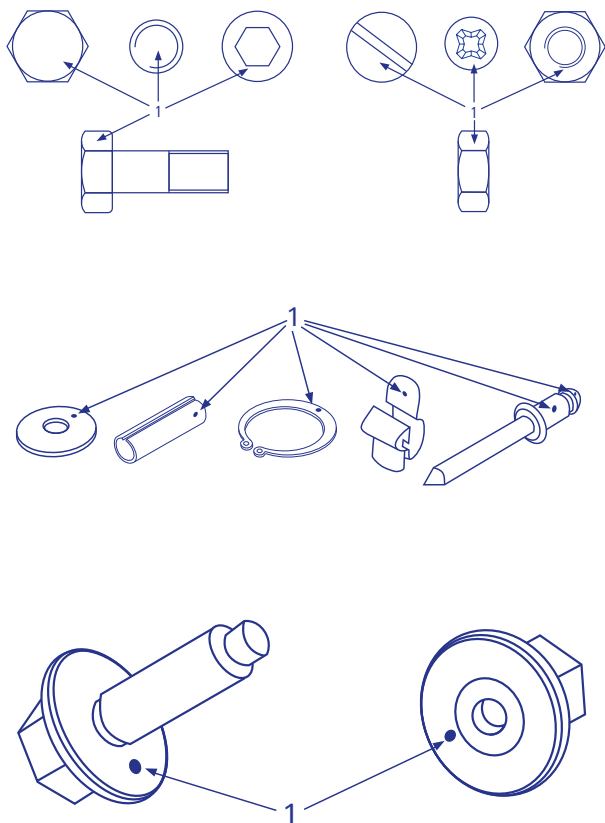


Tabelle 3-7 Schichtdicke bei Metallüberzügen

Bezeichnung der Schichtdicke	Örtliche Mindest-Schichtdicke auf Referenzflächen µm
3	3
5	5
8	8
10	10
12	12
15	15
20	20
25	25
30	30

Tabelle 3-8 Korrosionsbeständigkeit von gängigen Zink- und Zinklegierungsüberzugssystemen mit Chrom(VI)-freier Passivierung

Zinkbasierte Überzugssysteme	Code (siehe Tabelle 3-2)	Mindestdauer der neutralen Salzsprühnebelprüfung bei Trommelbeschichtung ^a Stunden			
		Keine Überzugskorrosion (Weißkorrosion)	Keine Grundmetallkorrosion (Rotrost) Schichtdicke		
			5 µm	8µm	12µm
Zn, transparent passiviert ^b	Zn//An/T0	8	48	72	96
Zn, ^b	Zn//Cn/T0	72	120	192	240
Zn, irisierend passiviert, versiegelt ^b	Zn//Cn/T2	120	168	240	288
Zn, schwarz passiviert, versiegelt ^b	Zn//Fn/T2	24 ^c	72	144	192
ZnFe, irisierend passiviert ^b	ZnFe//Cn/T0	96	144	216	264
ZnFe, schwarz passiviert, versiegelt ^b	ZnFe//Cn/T2	120	216	288	360
ZnFe, schwarz passiviert, versiegelt	ZnFe//Fn/T2	96 ^c	192	240	312
ZnNi, silbergrau passiviert	ZnNi//Cn/T0	120	480	720	720 ^d
ZnNi, silbergrau passiviert, versiegelt	ZnNi//Cn/T2	168	600	720	720 ^d
ZnNi, schwarz passiviert	ZnNi//Fn/T0	48	360	600	720 ^d
ZnNi, schwarz passiviert, versiegelt	ZnNi//Fn/T2	120	480	720	720 ^d

^a Mit einem Gestellverfahren wird die Auswirkung einer möglichen Beschädigung des Überzugs verringert, und somit kann eine erhöhte Korrosionsbeständigkeit erzielt werden.

^b Schwarze Flecken dürfen kein Rückweisungsgrund sein, da sie die Korrosionsbeständigkeit nicht beeinträchtigen, siehe ISO 4042 A.1.4.4.

^c Grauschleier wird nicht als Weißkorrosion angesehen, siehe ISO 4042 A.1.4.2.

^d Üblicherweise wird eine höhere Korrosionsbeständigkeit erzielt, allerdings werden die Korrosionsprüfungen für die Anwendung dieses Dokuments nach 720 Stunden beendet.

Tabelle 3-9 Korrosionsbeständigkeit durch neutrale Salzsprühnebelprüfung von Zinküberzügen mit Chrom(VI)-haltigen Chromatierüberzügen

Bezeichnung nach diesem Dokument	Veraltete Bezeichnung von Überzügen ^a	Schichtdicke μm	Mindestdauer der neutralen Salzsprühnebelprüfung bei Trommelbeschichtung Stunden		
			Bezeichnung des Chromatierüberzugs	Keine Überzugskorrosion ^b (Weißkorrosion)	Keine Grundmetallkorrosion (Rotrost)
Zn5/A	Fe/Zn 5c1A	5	A	6	24
Zn5/B	Fe/Zn 5c1B		B	12	36
Zn5/C	Fe/Zn 5c2C		C	48	72
Zn5/D	Fe/Zn 5c2D		D	72	96
Zn5/F	Fe/Zn 5Bk		F	12	-
Zn8/A	Fe/Zn 8c1A	8	A	6	48
Zn8/B	Fe/Zn 8c1B		B	24	72
Zn8/C	Fe/Zn 8c2C		C	72	120
Zn8/D	Fe/Zn 8c2D		D	96	144
Zn8/F	Fe/Zn 8Bk		F	24	72
Zn12/A	Fe/Zn 12c1A	12	A	6	72
Zn12/B	Fe/Zn 12c1B		B	24	96
Zn12/C	Fe/Zn 12c2C		C	72	144
Zn12/D	Fe/Zn 12c2D		D	96	168
Zn12/F	Fe/Zn 12Bk		F	24	96

^a Für Zinküberzüge mit Chromatierüberzug siehe Klassifizierungscode in ISO 2081 im Zusammenhang mit ISO 4520.

^b Eine geringe Schichtdicke beeinträchtigt die Beständigkeit des Chromatierüberzugs.

Neutrale Salzsprühnebelprüfung (NSS) bei zinkbasierten Überzugssystemen

Die neutrale Salzsprühnebelprüfung (NSS, en: neutral salt spray test) nach ISO 9227 wird angewendet, um die Korrosionsbeständigkeit des Überzugsystems zu bewerten.

Der „beschichtete“ Zustand ist definiert als der Zustand nach Beendigung aller Beschichtungsschritte (einschließlich Aufbringen einer Versiegelung, Deckschicht oder eines Schmiermittels), ohne dass eine Verschlechterung durch die in *"Schüttgutbehandlung, automatisierte Prozesse wie Zuführen und/oder Sortieren, Lagerung und Transport"* aufgeführten Faktoren auftritt, d. h. vor dem Sortieren, Verpacken, Montieren, Transportieren oder Lagern.

Schüttgutbehandlung, automatisierte Prozesse wie Zuführen und/oder Sortieren, Lagerung und Transport

Schüttgutbehandlung, automatisierte Prozesse wie Zuführen und/oder Sortieren, Lagerung und Transport können in Abhängigkeit des Überzugsystems sowie des Typs und der Geometrie von Verbindungselementen zu einer beträchtlichen Verringerung des Korrosionsschutzes (insbesondere des Schutzes vor Überzugkorrosion) führen. Das kann insbesondere bei Chrom(VI)-freien Überzugsystemen auftreten, bei denen der Selbstheilungsprozess in geringerem Umfang stattfindet und/oder bei Versiegelungen oder Deckschichten, die empfindlich gegenüber Stoßbeschädigung und/oder Abrieb sind.

Wenn der Korrosionsschutz nach diesen oder ähnlichen Prozessen/Schritten zu überprüfen ist, sollte zwischen dem Lieferanten und dem Käufer eine Vereinbarung getroffen werden, z. B.:

- Reduktion der Mindestdauer der neutralen Salzsprühnebelprüfung
- Anpassung der Beschichtungsparameter
- Erhöhung der Dicke des Überzugsystems; und/oder
- Wechsel des galvanisch aufgetragenen Überzugsystems

Gefahr von Wasserstoffversprödung

Bei galvanischen Überzügen auf hochfesten bzw. einsatzgehärteten Teilen mit Zugfestigkeiten ab ca. 1.000 N/mm² (z.B. 10.9...12.9) bzw. gehärteten Teilen mit einer Kern- oder Oberflächenhärte ab ca. 320 HV besteht bei den bekannten Verfahren die Gefahr einer Wasserstoffversprödung. Sie kann durch Tempern zwar vermindert, aber nicht ausgeschlossen werden (siehe DIN EN ISO 4042, Abs. 6/Anhang A, DIN EN ISO 15330).

Derartige Teile werden daher nur auf ausdrücklichen Wunsch und auf Risiko des Bestellers mit galvanischen Überzügen versehen!

HINWEIS

Technische Änderungen (z.B. Normenänderungen) vorbehalten. Angaben erfolgen informativ und ohne Gewähr. Fastbolt übernimmt keine Garantie für die Richtigkeit der Daten.