

Im Programm: Zinklamellenüberzüge

Verbindungselemente mit Zinklamellenüberzügen nach ISO 10683 mit einer Beständigkeit von 480 h im Salzsprühnebeltest nach ISO 9227 und einem eingestellten Gesamtreibwert von $\mu = 0,09 - 0,14$ (VDAREibwertfenster) bei REYHER im Lagerprogramm vorhanden:

Sechskantschrauben	Zylinderschrauben	Sechskantmuttern	Scheiben
ISO 4014 8.8 KB	ISO 4762 8.8 KB	DIN 439 04 KB	ISO 7090 (200 HV) KB
ISO 4014 10.9 KB	ISO 4762 10.9	DIN 934 KB	
ISO 4017 8.8 KB		DIN 936 17H KB	
ISO 4017 10.9 KB		ISO 4032 8 KB	
		ISO 4032 10 KB	
		DIN 980 8 KB	
		DIN 980 10 KB	

Korrosion

Korrosion tritt in vielfältigen Erscheinungsformen auf und ist leider unvermeidbar. Die dabei auftretende Reaktion eines metallischen Werkstoffes mit seiner Umgebung führt zu einer messbaren Veränderung des Werkstoffes und kann zu einer Beeinträchtigung der Funktion des metallischen Bauteils oder eines ganzen Systems führen.



Korrodierte Muttern

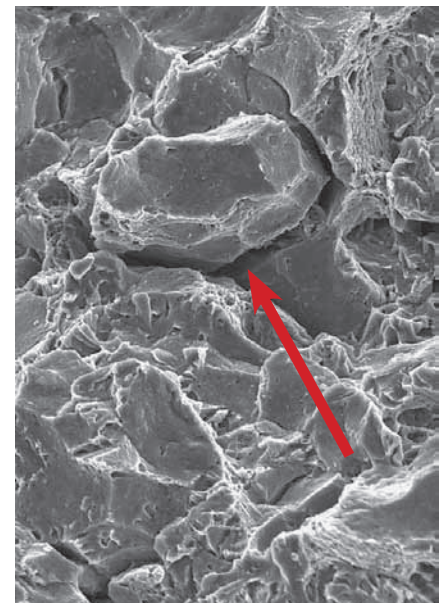
Eine Lösung, um die steigenden Qualitätsansprüche und die höher werdenden Ansprüche an die Korrosionsbeständigkeiten zu erfüllen, sind Zinklamellenüberzüge nach ISO 10683. Diese wurden

entwickelt, um einen hohen Korrosionsschutz zu erzielen und die Schwachstellen der elektrolytisch (galvanisch) aufgetragenen Überzüge weitestgehend auszuschließen. So ist bei galvanischen Überzügen auf hochfesten/einsatzgehärteten Teilen mit Zugfestigkeiten ab ca. 1000 N/mm² (Kern- oder Oberflächenhärten über 320 HV) und federharten Teilen mit Härten über 390 HV die Gefahr einer wasserstoffinduzierten Spannungsrisskorrosion (auch Wasserstoffversprödung genannt) nicht auszuschließen. Diese kann durch Nachbehandlungen wie zum Beispiel Tempern vermindert, aber nicht vollständig ausgeschlossen werden (siehe hierzu auch ISO 4042).

Bei einer wasserstoffinduzierten Spannungsrisskorrosion bewirken eingelagerte Wasserstoffatome eine Schädigung des Zusammenhaltes der Korngrenzen im Metallgitter. Diese Schädigung der Korngrenzen hat insbesondere unter Zugbeanspruchung einen Rissfortschritt zur Folge, der zum Versagen des Bauteiles führen kann. Ausschließlich durch die Untersuchung im Elektronenrastermikroskop können die Risse an den Korngrenzen sichtbar gemacht werden. Wasserstoff wird durch den galvanischen Beschichtungsprozess, als auch durch die Vorbehandlung (Beizen) in das Metall eingebracht.

Bei Zinklamellenüberzügen dagegen kann die Vorbehandlung in Form von

Glasperlen oder Sandstrahlen erfolgen, so dass in diesem Prozess keinerlei atomarer Wasserstoff im Metallgitter eingelagert wird. Im Anschluss daran wird häufig eine dünne, feinkristalline Phosphatschicht als Trägerschicht und Haftvermittler aufgebracht. Die Beschichtung, die aus einer Mischung von Zink- und Aluminiumlamellen in einem organischen Trägermittel besteht, wird nach dem Aufbringen durch Tauchschleuder- oder Spritzverfahren durch einen Einbrennvorgang in eine anorganische Matrix umgewandelt.



Risse an Korngrenzen

Einsatzbereiche

Die Automobilindustrie verwendet diese Überzüge bereits seit den 70er Jahren. Hier waren schon früh korrosionsbeständige Beschichtungen gefragt, die auch unter erhöhter Temperaturbelastung eingesetzt werden können. Diese mussten zusätzlich gute Chemikalienbeständigkeit, Umweltfreundlichkeit und Reibungseigenschaften bieten. Mittlerweile wird dieses Beschichtungssystem in den verschiedensten Bereichen wie z. B. Windkraftanlagen, in der Bauindustrie oder im Maschinen- und Anlagenbau eingesetzt.

Normung

Neben einer Vielzahl von Herstellerbezeichnungen und Eigennamen wie z. B. Delta Tone, Delta Protekt, Dacromet, Geomet, Magni Flake und anderen wurden mit DIN EN ISO 10683 die normativen Grundlagen an die Anforderungen von Zinklamellenüberzügen geschaffen. Die Norm unterscheidet zwischen Chrom(VI)-haltigen (flZnyc) und Chrom(VI)-freien (flZnnc) Überzügen. Bedingt durch eine Vielzahl von europäischen Richtlinien (Altautoverordnung, Elektrogesetz etc.), in denen u. a. sechswertiges Chrom in bestimmten Einsatzbereichen verboten wird, sind fast nur noch Chrom(VI)-freie Systeme im Markt zu finden. Auch sonst sind in diesen Beschichtungen keine krebserregenden, erbgut- oder organischschädigenden Stoffe enthalten.

Verfahren der Beschichtung

Die Beschichtung selbst wird in einem oder mehreren Durchgängen durchgeführt. Schüttfähige Kleinteile werden in Beschichtungszentrifugen im sogenannten Tauch-Schleuderverfahren verarbeitet. Nach dem Benetzen der Teile werden diese in einer Zentrifuge mit

vorgegebenen Werten von überschüssigem Beschichtungsmaterial befreit. Schleuderdrehzahl, Schleuderzeit sowie die Viskosität des Beschichtungsmaterials sind ausschlaggebend für die erzielte Schichtdicke. Um auch komplizierte Teile oder schöpfende Antriebe (-antriebe) beschichten zu können, stehen unterschiedliche Zentrifugieranlagen zur Verfügung.

Nicht schüttfähige Teile werden in einem Gestell mittels Sprühverfahren beschichtet. Beim Sprühverfahren wird die Beschichtung ähnlich einer Lackierung mittels einer Sprühpistole aufgebracht, dies kann manuell oder in einer vollautomatisierten Sprühanlage erfolgen. Nach der Beschichtung wird der Überzug in einem Ofen zwischen 200°C und 300°C eingebrannt, wobei die Beschichtung vernetzt und eine haftfeste, trockene Oberfläche entsteht und anschließend abgekühlt.



Bei dieser auch als „Basecoat“ bezeichneten Grundschrift handelt es sich um ein thermoaktives System, hochgefüllt mit Zink- und Aluminiumlamellen in einer anorganischen Trägerschicht. Diese erzeugen einen silber-metallfarbigen Überzug, der hohe Korrosionsschutzeigenschaften aufweist und über die gesamte Schicht die kathodische Fernschutzwirkung gewährleistet.

In einem zweiten Beschichtungsgang kann eine organische Deckschicht aufgebracht werden, die als Versiegelung/Zusatzbeschichtung fungiert und häufig als „Topcoat“ bezeichnet wird. Durch das Einbrennen entsteht eine dünne, porenfreie und chemikalienresistente Beschichtung. Mit diesem Topcoat können weitere Eigenschaften wie Reibwerte und Farbgebung beeinflusst werden.

Die Beständigkeit im Salzsprühtest nach ISO 9227 liegt im Vergleich zu galvanisch abgeschiedenen Zinkschichten mindestens um den Faktor 10 höher. Erreichen Teile mit 8 µm galvanischer Zinkbeschichtung und transparenter Chromatierung ca. 48 h im Salzsprüh test, so sind es bei Zinklamellenbeschichtungen in der bei REYHER lagervorrätigen Ausführung bereits mindestens 480 h.

Darüber hinaus weisen die Teile eine Temperaturbeständigkeit von 150 -180 °C auf, so dass diese Beschichtung zum Beispiel auch in gekapselten Motorräumen eingesetzt werden kann.

Ihre Vorteile

- höhere Korrosionsbeständigkeit
- kein Risiko durch Wasserstoffversprödung
- Chrom(VI)-frei
- eingestellte Reibwerte
- aus Lagervorrat sofort lieferbar

Anziehdrehmomente und Vorspannkkräfte für Verbindungselemente aus Stahl mit Zinklamellenbeschichtung

Die Tabelle enthält unverbindliche Richtwerte für Vorspannkkräfte und Anziehmomente von Schafschrauben aus Stahl mit Kopfauflegemaßen nach DIN 912, 931, 933, 934, ISO 4762, 4014, 4017, 4032.

In den Tabellenwerten für MA sind berücksichtigt:

- a) Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,09^*$
- b) Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze = 90 %
- c) Torsionsmoment beim Anziehen

*Die Reibungszahl von $\mu_{\text{ges}} = 0,09$ ist aufgrund des mit der Zinklamellenbeschichtung eingestellten Reibwertfensters von 0,09 - 0,14 gewählt. Dieses Reibwertfenster gilt ausschließlich für die REYHER-Lagerware. Spezielle Kundenanforderungen oder Produkte anderer Lieferquellen sind hierbei nicht berücksichtigt.

ACHTUNG: Anziehmethode und -werkzeuge weisen unterschiedliche Streuungen auf (→ VDI 2230-1, Tab. 1 und A8 oder Reyher Katalog 2010, TI 175/176).

Abmessung	Vorspannkkräfte F_V (kN) für Festigkeitsklasse		Anziehmomente M_A (Nm) für Festigkeitsklasse	
	8.8	10.9	8.8	10.9
M 4	4,59	6,74	2,46	3,61
M 5	7,47	10,97	4,82	7,08
M 6	10,56	15,51	8,37	12,30
M 8	19,31	28,36	20,17	29,63
M 10	30,70	45,10	39,70	58,30
M 12	44,70	65,10	68,30	100
M 14	61,30	90,00	109	160
M 16	83,80	123	167	245
M 18	106	150	241	343
M 20	135	192	337	480
M 22	168	239	458	652
M 24	194	277	580	825
M 27	255	363	847	1207
M 30	310	442	1154	1644
M 33	385	549	1552	2211
M 36	453	645	2001	2850
M 39	543	773	2578	3672