

WÜRTH Industrie Service

DE | EN

W.TEC®

SURFACE PROTECTION

Optimaler Korrosionsschutz für Ihre C-Teile

**CHROM(VI)-FREI
REACH-KONFORM**





Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort

1

Chrom(VI)-Verbot

2

Würth Oberflächensysteme

3-6

Chrom(VI)-Oberflächen zum Vergleich

7

Produktqualität und -kompetenz

8

Auswahl eines Korrosionsschutzes

9-11

Haftung:

Alle Angaben in dieser Broschüre wurden sorgfältig recherchiert und zusammengestellt. Trotzdem können Irrtümer auftreten, Angaben falsch übersetzt werden, Informationen fehlen oder sich die bereitgestellten Informationen inzwischen verändert haben. Für Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität oder Qualität der bereitgestellten Informationen können wir daher weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung übernehmen. Jegliche Haftung unsererseits für Schäden, insbesondere für direkte oder indirekte sowie materielle oder immaterielle, die aus dem Gebrauch oder Fehlgebrauch von Informationen oder unvollständigen bzw. fehlerhaften Informationen in dieser Broschüre entstehen, ist ausgeschlossen, soweit diese nicht auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unsererseits beruhen.

Sehr geehrter Kunde der Würth Industrie Service,

mit einem breiten, zielgruppenorientierten C-Teile Sortiment sowie einem einzigartigen logistischen Versorgungskonzept ist die Würth Industrie Service der kompetente C-Teile-Partner der Industrie.

Die Produktpalette der Würth Industrie Service konzentriert sich auf die industriellen Bedarfswerte für den Produktionsbedarf, Kleinteile und Montagmaterial für die Fertigung von Anlagen und Maschinen sowie Betriebsmittel für den Wartungsbedarf.



Unser Anspruch: der richtige Artikel, zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Menge, in der richtigen Qualität, am richtigen Ort, zum richtigen Preis.

Um Ihnen den richtigen Artikel in der richtigen Qualität anbieten zu können, analysiert die Würth Industrie Service konsequent die aktuellen Bedürfnisse und zukünftigen technischen Anforderungen aller Kunden.

Durch technische Innovationen und Änderungen in der Umweltgesetzgebung, Branchenrichtlinien und Kundennormen haben sich die Anforderungen im Bereich des Korrosionsschutzes von Verbindungselementen stark verändert. Deshalb haben wir unser Standardsortiment an Oberflächenbeschichtungen weiter ausgebaut.

Wir informieren Sie in dieser Broschüre über neue Umweltvorgaben für Oberflächenbeschichtungen und stellen Ihnen unsere hochwertigen Würth Oberflächensysteme vor.

Wir freuen uns auf eine partnerschaftliche Zusammenarbeit und danken Ihnen für Ihr Vertrauen.



Dennis Birresborn

Leiter Ressort Technik

Würth Industrie Service GmbH & Co. KG

Ausweitung der REACH-Verordnung

Die REACH-Verordnung befasst sich mit der Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien innerhalb der EU. Im Jahr 2013 hat die Europäische Chemikalienagentur beschlossen, Chrom(VI) als krebserzeugend und erbgutverändernd in die REACH-Verordnung aufzunehmen (REACH-Verordnung Anhang XIV). Durch diese Entscheidung droht nach Inkrafttreten am 21. September 2017 ein komplettes Verbot von Chrom(VI)-haltigen Verbindungen innerhalb der EU.

Auswirkungen des Chrom(VI)-Verbots

- Stark eingeschränkte Verfügbarkeit von Chrom(VI)-haltigen Oberflächenbeschichtungen
 - Keine Versorgungssicherheit mehr gewährleistet
- Steigende Preise von Chrom(VI)-haltigen Oberflächensystemen durch schlechtere Mengenbündelung
 - Unwirtschaftlichkeit von Chrom(VI)-haltigen Oberflächen
- Umstellung auf Alternativoberflächen
 - Umstellungsaufwand für Verwender, Händler und Beschichter

Chancen durch das Chrom(VI)-Verbot

- Nutzen des Standardisierungspotentials im Bereich eingesetzter Oberflächenbeschichtungen
- Technische Optimierung von Schraubverbindungen
 - Korrosionsschutzdauer
 - Verbesserung der Montageeigenschaften durch die Verwendung einer zusätzlichen bzw. integrierten Schmierung

Chrom(VI)-freie Korrosionsschutzüberzüge auf dem neusten Stand der Beschichtungstechnologie

Die Würth Oberflächensysteme wurden nach sorgfältiger Marktanalyse und mehreren Standardisierungsprozessen für ein breites Anwendungsgebiet entwickelt.

Ihre Vorteile:

- **Hohe Korrosionsbeständigkeiten**
- **Konformität mit der neusten Umweltgesetzgebung**
 - ✓ REACH-Verordnung EG 1907/2006 (Chrom(VI)-frei)
 - ✓ EU-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie)
 - ✓ EU-Richtlinie 2000/53/EU über Altfahrzeuge
 - ✓ EU-Richtlinie 2012/19/EU (WEEE-Richtlinie)
 - ✓ bbVDA-Liste (GADSL)
- **Reproduzierbare Vorspannkräfte durch definierte Reibwerte bei allen Beschichtungssystemen**
- **Höchster Qualitätsstandard**
durch strenge Lieferantenaudits und regelmäßige Kontrolle durch unser Qualitätssicherungslabor
- **Kosteneinsparung durch Reduzierung der Teilevielfalt**



Auf den folgenden Seiten erhalten Sie eine Übersicht über die Eigenschaften der Würth **Oberflächensysteme im Vergleich zu gängigen Chrom(VI)-haltigen Oberflächen.**

Technische Eigenschaften

Bezeichnung	Aufschlüsselung Würth Oberflächensysteme		Nenngröße	Referenzschichtdicke (µm) ⁽¹⁾
ZSML 	Z	Zinc (galvanisch verzinkt)	ab M2	min. 3
	S	Silver (Farbe Silber glänzend) ⁽⁵⁾	ab M4	min. 5
	M	Medium (mittlerer Korrosionsschutz)	ab M10	min. 8
	L	Lubricated (geschmiert)		
ZNSHL 	ZN	Zinc Nickel (galvanisch Zink-Nickel)	ab M2	min. 3
	S	Silver (Farbe Silber glänzend)	ab M4	min. 5
	H	High (hoher Korrosionsschutz)	ab M10	min. 8
	L	Lubricated (geschmiert)		
ZNBHL 	ZN	Zinc Nickel (galvanisch Zink-Nickel)	ab M2	min. 3
	B	Black (Farbe Schwarz glänzend)	ab M4	min. 5
	H	High (hoher Korrosionsschutz)	ab M10	min. 8
	L	Lubricated (geschmiert)		
ZFSHL 	ZF	Zinc Flake (Zinklamelle)	ab M6	min. 5
	S	Silver (Farbe Silber matt)	ab M10	min. 8
	H	High (hoher Korrosionsschutz)		
	L	Lubricated (geschmiert)		
ZFBHL 	ZF	Zinc Flake (Zinklamelle)	ab M6	min. 5
	B	Black (Farbe Schwarz matt)	ab M10	min. 8
	H	High (hoher Korrosionsschutz)		
	L	Lubricated (geschmiert)		

⁽¹⁾ Referenzschichtdicken: Entscheidend für die Annahme ist das Ergebnis der Korrosionsprüfung.

⁽²⁾ WR=Überzugskorrosion (Weißrost), RR=Grundmetallkorrosion (Rotrost).

⁽³⁾ Die Einstellung der Reibungszahlspanne erfolgt durch zusätzlich aufgebrachte oder in die Versiegelungssysteme integrierte Schmierstoffe.

Das Reibwertfenster wurde nach DIN EN ISO 16047 unter Laborbedingungen ermittelt und kann sich bei einzelnen Anwendungsfällen geringfügig verschieben.

**CHROM(VI)-FREI
REACH-KONFORM**






Prüfung nach DIN EN ISO 9227-NSS (h) ⁽²⁾	Reibwertfenster (μ) nach DIN EN ISO 16047 ⁽³⁾	Maximale Einsatztemperatur ⁽⁴⁾	Festigkeitsklasse
72 WR 120 RR	0,09 – 0,14	120°C	bis 10.9
120 WR 192 RR			
120 WR 264 RR			
120 WR 360 RR		120°C	bis 10.9
168 WR 600 RR			
168 WR 720 RR ⁽⁶⁾			
120 WR 360 RR		120°C	bis 10.9
168 WR 480 RR			
168 WR 720 RR ⁽⁶⁾			
480 RR		200°C	bis 12.9
720 RR			
480 RR		200°C	bis 12.9
720 RR			

⁽⁴⁾ Bis zu dieser Temperatur sind die Systeme in praktischen Einsatzfällen bewährt.

⁽⁵⁾ Irisierende Farbgebung möglich.

⁽⁶⁾ Zur Eingrenzung des Aufwands für Prüfungen sind die Anforderungen auf 720 h begrenzt.

Anwendungsbereiche der Würth Oberflächensysteme

Bezeichnung	Anwendungsbereich	Schicht-zusammensetzung	Schicht-eigenschaften
ZSML 	<ul style="list-style-type: none"> Für gering bis mäßig korrosionsbeanspruchte Bauteile Definiertes Reibwertfenster benötigt Höherwertiger Ersatz von gängigen galvanischen Beschichtungen wie z.B. A3C 	<ul style="list-style-type: none"> Zink Passivierung (Chrom III) Versiegelung (Topcoat mit Schmierung) 	<ul style="list-style-type: none"> Funktionell und dekorativ Hohe Duktilität Guter kathodischer Korrosionsschutz Thermische Belastbarkeit bis 120°C Gleichmäßige Schichtverteilung Generell mit "Dickschichtpassivierung" versehen
ZNSHL  ZNBHL 	<ul style="list-style-type: none"> Für Bauteile mit höchster Korrosionsbeanspruchung Höherwertiger Ersatz für gängige Zink-Nickel und Zink-Eisen Beschichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> Zink-Nickel-Legierungsschicht Versiegelung (Topcoat mit Schmierung) 	<ul style="list-style-type: none"> Höchster kathodischer Korrosionsschutz Korrosionsbeständigkeiten bis zu 720h ⁽¹⁾ gegen Grundmetallkorrosion nach DIN EN ISO 9227 Thermische Belastbarkeit bis 120°C Gleichmäßige Schichtverteilung Funktionell und dekorativ
ZFSHL  ZFBHL 	<ul style="list-style-type: none"> Für Bauteile mit höchster Korrosionsbeanspruchung Für hochfeste Bauteile (Festigkeitsklasse 10.9 und höher) 	<ul style="list-style-type: none"> Grundschrift: Basecoat aus Zink- und Aluminiumlamellen Deckschicht: Organischer oder anorganischer Topcoat mit Schmierung 	<ul style="list-style-type: none"> Korrosionsbeständigkeiten bis zu 720 h gegen Grundmetallkorrosion nach DIN EN ISO 9227 Kein Wasserstoffangebot beim Beschichtungsprozess Thermische Belastbarkeit bis 200°C Erhöhter Schutz gegen Kontaktkorrosion Ausreichende elektrische Leitfähigkeit für die Mehrzahl der Anwendungen Ausreichende Duktilität für die Mehrzahl der Anwendungen Überwiegende Beständigkeit gegen Fahrzeugbetriebsmittel

⁽¹⁾ Zur Eingrenzung des Aufwands für Prüfungen sind die Anforderungen auf 720 h begrenzt

Hochwertige Alternativen für gängige Chrom(VI)-haltige Oberflächen

Aufgrund des drohenden Chrom(VI)-Verbots wird dazu geraten, von den unten aufgeführten Oberflächen auf zukunfts-sichere und nachhaltige Oberflächensysteme umzustellen. Dadurch können größtenteils Verbesserungen im Hinblick auf Korrosionsschutz und Montageeigenschaften erzielt werden.

	Norm	Normbezeichnung	Weißrost ⁽¹⁾ (WR)	Rotrost ⁽¹⁾ (RR)	Reibwertfenster (μ)	Empfohlene Alternativoberfläche		
						Name	Vergleich Korrosionsbeständigkeit	Vergleich Montageeigenschaften
Zink Gelb	ISO 4042	A1C /A1G/A1L	24	24	nicht definiert	ZSML	↑	↑
		A2C/A2G/A2L	48	72				
		A3C/A3G/A3L	72	120				
Zink Schwarz	ISO 4042	A1R/A1S/A1T	12	36	nicht definiert			
		A2R/A2S/A2T	12	72				
		A3R / A3S /A3T	24	96				
Zink Olivgrün	ISO 4042	A1D / A1H / A1M	24	24	nicht definiert			
		A2D / A2H / A2M	72	96				
		A3D / A3H / A3M	96	144				
Zink-Nickel Schwarz	ISO 4042	P1R	nicht definiert	nicht definiert	nicht definiert	ZNSHL	↑	↑
		P2R						
		P3R						
Zink-Eisen Schwarz	ISO 4042	R1R	nicht definiert	nicht definiert	nicht definiert	ZNBHL		
		R2R						
		R3R						

⁽¹⁾ Richtwerte für Korrosionsbeständigkeiten im Salzsprühnebeltest nach DIN EN ISO 9227

	Norm	Normbezeichnung	Weißrost ⁽¹⁾ (WR)	Rotrost ⁽¹⁾ (RR)	Reibwertfenster (μ)	Empfohlene Alternativoberfläche		
						Name	Vergleich Korrosionsbeständigkeit	Vergleich Montageeigenschaften
Zinklamelle	ISO 10683	fIZn/yc/Tn/600h (z.B. DACROMET® 320 Grad A)	-	600	nicht definiert	ZFSHL	↑	↑
		fIZn/yc/Tn/1000h (z.B. DACROMET® 320 Grad B)	-	1000			↓	↑
		fIZn/yc/TL/600h/C (z.B. DACROMET® 500 Grad A)	-	600	0,12 - 0,18		↑	Verändertes Reibwertfenster! NEU: 0,09-0,14
		fIZn/yc/TL/1000h/C (z.B. DACROMET® 500 Grad B)	-	1000	0,12 - 0,18		↓	

Optimierung durch Alternativoberfläche
 Gleichwertige Alternativoberfläche
 Verminderte Eigenschaft der Alternativoberfläche



Produktkompetenz

Durch kontinuierliche Sortimentserweiterungen im Bereich von Chrom(VI)-freien Oberflächen haben wir uns umfangreiche Kompetenzen auf diesem Gebiet angeeignet und können Sie als Partner der Industrie bei der Umstellung auf Alternativoberflächen unterstützen. Fortlaufend arbeiten wir daran, unser Sortiment an Chrom(VI)-freien Beschichtungen weiter auszubauen, um Ihnen eine aus technischer und wirtschaftlicher Sicht möglichst neutrale Umstellung zu ermöglichen.

Um für Ihren Anwendungsfall die optimale Beschichtung zu finden, beraten wir Sie gerne.



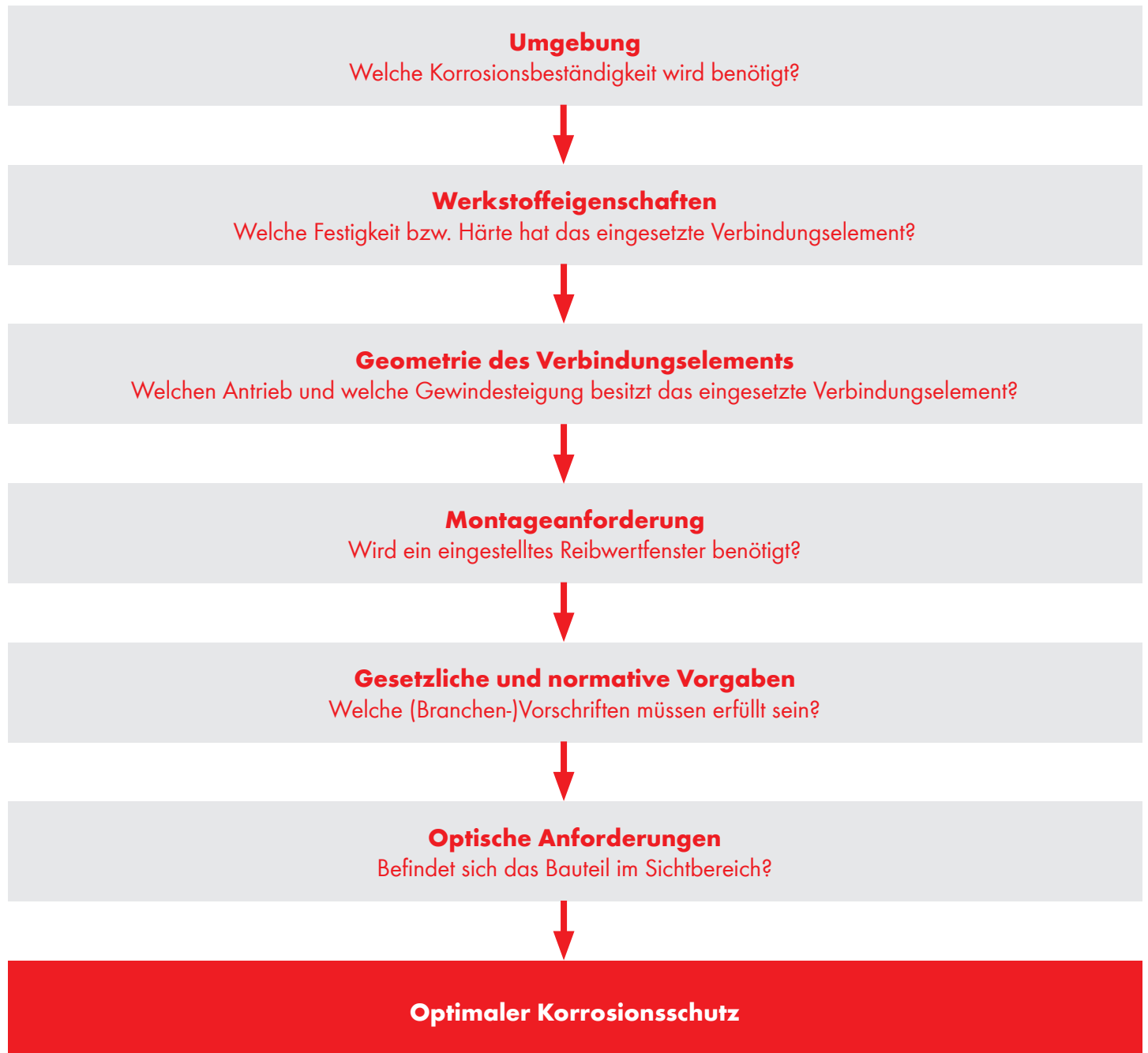
Produktqualität

Bei der Würth Industrie Service ist Qualität kein loser Begriff sondern wird in allen Teilen des Unternehmens gelebt. Wir liefern Ihnen Artikel auf einer zuverlässigen Lieferantenbasis. Hierzu wird eine konsequente Lieferantentwicklung über produktspezifische Prozessaudits sichergestellt. Des Weiteren gehört zu einer hohen Produktqualität eine Lieferantenpartnerschaft mit kompetenten Herstellern und Beschichtern.

Gezielte Wareneingangskontrollen in unserem Labor erhöhen die Qualität Ihrer Produkte, wobei unter anderem folgende Prüfmöglichkeiten zum Einsatz kommen:

- **Drehmoment-/Vorspannkraftversuche** zur Ermittlung von Reibwerten z.B. nach DIN EN ISO 16047 auf dem weltweit größten Reibwertprüfstand
- Ermittlung von Korrosionsschutzzeiten im **Salzsprühnebeltest** nach DIN EN ISO 9227
- **Schichtdickenmessungen**
- **Prüfung der Lehrenhaltigkeit**
- **Einschraubversuche**

Die Auswahl der für Ihren Anwendungsfall optimalen Oberflächenbeschichtung hängt nicht allein von der benötigten Korrosionsbeständigkeit ab. Folgende Kriterien sind bei der Entscheidung zu beachten:





Umgebung

Welche Korrosionsbeständigkeit wird benötigt?

Grundsätzliche Aufgabe eines Korrosionsschutzes ist es, das Bauteil über die gesamte Lebensdauer gegen Korrosion zu schützen. Daher gilt es zunächst zu analysieren, welchen Umgebungseinflüssen das Bauteil ausgesetzt ist:

- Innenbereich/Außenbereich
- Umgebendes Medium (Luft, Salzluf, Säuren, etc.)
- Temperaturbereich

Werkstoffeigenschaften

Welche Festigkeit bzw. Härte hat das eingesetzte Verbindungselement?

Neben der mechanischen Beanspruchung sind die Härte bzw. Festigkeit des Verbindungselements sowie die Höhe des Wasserstoffangebots im Verbindungselement ausschlaggebende Faktoren, die zu einem wasserstoffinduzierten Sprödbruch führen können. Ab einer Kern- und/oder Oberflächenhärte von 320 HV bzw. ab einer Zugfestigkeit von 1000 MPa kann atomarer Wasserstoff, der beim galvanischen Beschichtungsprozess entsteht, zu einem solchem Versagen der Schraubverbindung führen. Auch durch eine Nachbehandlung (z.B. Tempern) ist gemäß DIN EN ISO 4042 eine Wasserstoffversprödung nicht vollkommen auszuschließen.

Geometrie des Verbindungselements

Welchen Antrieb und welche Gewindesteigung besitzt das eingesetzte Verbindungselement?

Würth Oberflächensysteme mit Zinklamellenüberzug sind geometriebedingt ab einem Gewindedurchmesser $\geq M6$ erhältlich. Der Grund ist, dass bei einer Gewindesteigung kleiner 1 mm die Muttergängigkeit nicht vollständig gewährleistet werden kann. Dementsprechend ist die Zinklamellen-Technologie nach aktuellem Stand nur für Gewindekomponenten $\geq M6$ ohne Einschränkungen einsetzbar. Zudem besteht bei Produkten mit Innenantrieb kleiner M6 ein erhöhtes Risiko von unerwünschten Materialanhäufungen, sodass keine optimale Kraftübertragung mehr gewährleistet werden kann.

Montageanforderung

Wird ein eingestelltes Reibwertfenster benötigt?

**ANZUGS-
DREHMOMENT**

REIBUNG

VORSPANNKRAFT

Die Betriebsfähigkeit einer Schraubverbindung wird durch die Vorspannkraft der Verbindung bestimmt. Während des Verschraubungsprozesses wird jedoch nur ein Teil des vom Montagewerkzeug aufgebrauchten Drehmoments in Vorspannkraft umgewandelt – der Rest in Reibung. Der Anteil des Drehmoments, der in die Reibung fließt, wird durch den Reibwert μ bestimmt, der je nach Beschichtung mehr oder weniger stark variieren kann. Dadurch ergibt sich bei gleichbleibendem Einschraubdrehmoment (z.B. bei automatischen Verschraubungsprozessen) eine Streuung der Vorspannkraft und damit eine schwankende Verschraubungsqualität. Durch eine Schmierung von Schraube/Mutter lässt sich der Bereich, in dem sich der Reibwert bewegt, eingrenzen und so die Qualität nachhaltig erhöhen. Um bei realen Reibbedingungen in einer Schraubengarnitur, bestehend aus Schraube, Scheiben und Mutter, möglichst das Reibwertfenster des Laborversuches zu erhalten, werden Scheiben in unserem System hingegen nicht mit Schmiermitteln versehen.

Gesetzliche und normative Vorgaben

Welche (Branchen-)Vorschriften müssen erfüllt sein?

Um die Gefahren für Mensch und Umwelt zu kontrollieren, die von bestimmten Substanzen (z.B. Chrom(VI)) ausgehen, wurden in den vergangenen Jahren Richtlinien und Verordnungen erlassen, die den Einsatz solcher Stoffe branchenbezogen (z.B. RoHS) oder branchenübergreifend (z.B. REACH) beschränken. Die Konformität mit den geltenden Regularien ist ein Punkt, der zwingend bei der Auswahl eines Korrosionsschutzes zu beachten ist. Alle Würth Oberflächensysteme sind konform zu den aktuellen Umweltregularien.

Optische Anforderungen

Befindet sich das Bauteil im Sichtbereich?

Bei der Konstruktion wird immer mehr auch auf ein einheitliches Erscheinungsbild des Endproduktes geachtet. Verbindungselemente, die im Sichtbereich verbaut sind, dürfen hierbei nicht stören. Daher spielen bei der Auswahl des Korrosionsschutzes immer häufiger auch die Optik der Oberflächenbeschichtung eine Rolle. Bei exponierten Einbaulagen im Sichtbereich kommen gerade unsere optisch besonders ansprechenden Zink-Nickel-Oberflächen ZNSHL und ZNBHL zum Einsatz.



W.TEC®

SURFACE PROTECTION

Optimaler Korrosionsschutz für Ihre C-Teile

Würth Industrie Service GmbH & Co. KG
Industriepark Würth, Drillberg
97980 Bad Mergentheim
T +49 79 31 91-0
F +49 79 31 91-4000
produktmarketing@wuertth-industrie.com
www.wuertth-industrie.com

© Würth Industrie Service GmbH & Co. KG

Gedruckt in Deutschland. Alle Rechte vorbehalten.

Verantwortlich für den Inhalt:
Dennis Birresborn/T

Redaktion:
Martin Heim/MPM

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.
MW - FA - AH - 2' - 09/16 - DBRO600011
Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier.

Wir behalten uns das Recht vor, Produktveränderungen, die aus unserer Sicht einer Qualitätsverbesserung dienen, auch ohne Vorankündigung oder Mitteilung jederzeit durchzuführen. Abbildungen können Beispiellabbildungen sein, die im Erscheinungsbild von der gelieferten Ware abweichen können. Irrtümer behalten wir uns vor, für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.