



SMW SCHRAUBEN- UND METALLWARENHANDEL AG

St. Gallerstrasse 6
9523 Züberwangen
Tel. 071 944 33 13
Fax 071 944 33 15
E-Mail info@smw-schrauben.ch

Schrauben-Tipps

Dübeln mit Montageschrauben

Für anspruchsvolle Montagen mit Kunststoffdübeln in Beton empfehlen wir die Verwendung von Montageschrauben an Stelle von Spanplattenschrauben. Da das Gewinde und der Schaft 6 mm Durchmesser haben, sind sie bedeutend stärker als entsprechende Spanplattenschrauben. Montageschrauben gibt es nur im Durchmesser 6 mm, mit grossem Senkkopf (13,5 mm) und Torx 30 oder Kreuzschlitz; wahlweise in verzinkt oder rostfrei A2

Spezialgewindeschrauben

Folgende Schraubenarten sind grundsätzlich bei uns erhältlich:

- metrisches Feingewinde: nur Sechskantschrauben in Stahl 8.8 und 10.9 schwarz
- UNC/UNF: Sechskantschrauben in Stahl 8.8 verzinkt, Zylinderschrauben mit Innensechskant in Stahl 12.9 schwarz
- M7: Sechskantschrauben, Gewindestangen 4.6, Muttern und Unterlegscheiben
- Linksgewinde: keine Schrauben, nur Gewindestangen und Muttern (Linksgewindeschrauben müssen als Ersatzteile bestellt werden.)

Feuerverzinkte Schrauben

Alle feuerverzinkten Sechskantschrauben aus dem Katalog (BN 60, 61) weisen ein ISO-passendes Gewinde auf. Mit anderen Worten kann eine ganz normale Mutter aufgeschraubt werden. Zu diesem Zweck wurde die Schraube bei ihrer Herstellung um 0,3 mm unterschritten. Die Feuerverzinkung trägt dann wieder ca. 0,3 mm auf und somit erhält man ein ISO-passendes Gewinde.

Bei allen feuerverzinkten Schrauben, die wir selber anbieten und nicht im Katalog sind, wird eine DIN oder ISO-Schraube nachträglich verzinkt. Das Gewinde wird dadurch dicker und ist nicht mehr ISO-passend. Demzufolge braucht es zu diesen Schrauben spezielle, überschnittene Muttern, die wir ebenfalls anbieten.

Korrosion an rostbeständigen Schrauben

Gemäss den Ausführungen im Thema B Nr. 2 von Bossard AG kann selbst an Befestigungsteilen aus Chromstahl A2 **Spaltkorrosion** auftreten. Grund: Jede Trennfuge oder Spalt zieht durch die Kapillarwirkung Feuchtigkeit an. Eingebrachte korrosive Stoffe lösen eine anodische Korrosionsreaktion aus und greifen die Schraube an.

Empfehlung: Trennfugen minimieren, Unterlegscheiben nur dort wo nötig einsetzen, glatte Trennflächen, Flanschschrauben oder Flanschmutter einsetzen.

Wird ein rostbeständiges Teil nachbearbeitet, verletzt das die **schützende Chromschicht**. Diese wird vom Chromstahl zwar schnell wieder gebildet. Unter gewissen Randbedingungen wie z.B. Feuchtigkeit (Handsweiss usw.) beginnt die Korrosion aber bereits bevor sich die Chromschicht bilden kann. Abhilfe schafft nur, wenn nach der Bearbeitung das Chromstahlteil gebeizt wird.

Kontaktkorrosion

Wenn sich zwei verschiedene Metalle berühren, entsteht bei Zugabe von Feuchtigkeit Kontaktkorrosion. Dabei baut sich ein elektrisches Potential auf, das von der unedleren Anode zur edleren Kathode fliesst. Bei der Anode werden Metallionen aufgelöst; sie korrodiert. Die Kathode wird tendenziell vor Korrosion geschützt. Das Mass der Korrosion ist abhängig vom Potentialunterschied, d.h. je weiter die sich berührenden Metalle in der Spannungsreihe auseinander liegen, desto grösser ist die Gefahr einer

Kontaktkorrosion. Empfehlung: Das **Verbindungselement** sollte aus dem gleichen Material oder **edler als die zu verbindenden Teile** sein.

Wasserstoffversprödung

Bei einer galvanischen Veredelung entsteht immer Wasserstoff. Stähle ab einer Zugfestigkeit von 1000 N/mm² – entsprechend den Schraubenklassen 10.9 und 12.9 – können durch aufgenommenen Wasserstoff spröde werden. Dasselbe gilt für Scheiben aus Federstahl, Sicherungsringe und –scheiben. Trotz einer Wärmebehandlung (Tempern) von galvanisch verzinkten, hochfesten Teilen besteht immer noch das Restrisiko eines Sprödbruchs. Tipp: Verwenden Sie möglichst schwarze Schrauben und Sicherungselemente.

Gewindestifte Gewindestifte mit Innensechskant oder Schlitz sind für Druckbeanspruchungen ausgelegt und ideal zum Arretieren. Wegen ihrer hohen Härte und geringer Zähigkeit dürfen sie **nicht auf Zug oder Biegung beansprucht werden**.

Konstruktions- u. Montagefehler

Mit einem Anteil von ca. 70% sind Konstruktions- bzw. Montagefehler die häufigste Ursache für defekte Verbindungen. Konkret betrifft dies **ungenügendes Anziehen, zu hohe Scherkräfte, zu kleiner Schraubendurchmesser und Vorspannkraftverlust**.

Kontrolliertes Anziehen:

Grundsätzlich sollten alle **hochbeanspruchten** Schraubverbindungen **kontrolliert angezogen** werden, damit die notwendige Vorspannkraft auch wirklich aufgebracht wird. Sechskantschrauben bis M12 zieht man von Hand in der Regel zu fest an, darüber zu schwach. Innensechskantschrauben zieht man bis etwa M6 zu fest an, darüber ebenfalls zu schwach. Fazit: Das Anziehen von Hand hat man nicht im Griff!

Vorspannkraftverlust

Schraubenverbindungen werden **geloockert durch** einen Vorspannkraftverlust infolge **Setzens** oder durch bleibende, plastische **Verformung** des Verbindungselementes oder des Konstruktionsteiles. Besonders gefährlich sind diese plastischen Deformationen, die durch Überschreiten der kritischen Flächenpressung unter dem Schraubenkopf oder der Mutter entstehen.

Abhilfe schaffen geeignete Unterlegscheiben: z.B. die **Qualitätsscheibe TP 200** (BN 342 und 343) mit einer Härte von 200 HB und einer polierten Oberfläche für Schrauben der Güteklasse 8.8 und **HV-Scheiben nach DIN 6916** (BN 14071) für Verbindungen der Güteklasse 10.9

Höhere Schraubenfestigkeiten

Sechskantschrauben nach DIN 933 und 931 sind in der Regel vergütet in der Qualität Stahl 8.8 in schwarzer oder verzinkter Ausführung. Sechskantschrauben gibt es auch noch in der **Qualität 10.9**. Die höhere Festigkeit von **Inbusschrauben** ist hingegen **12.9** und nicht 10.9.

Rüttelsichere Verbindung

Oft werden **Federringe, Fächerscheiben** usw. zum Sichern gegen Lockern verwendet. Diese Sicherungselemente sind jedoch nur für Schraubenverbindungen **bis Qualität 6.8 geeignet**. Riplock-Scheiben sind bis 8.8 und Rippenscheiben bis 10.9 geeignet. Für Schraubverbindungen der Klasse 12.9 empfehlen wir den Einsatz von Keilsicherungsscheiben (z.B. Nordlock® BN 65212)

Rüttelsichere und erst noch rationelle Verbindungen erreichen Sie ebenfalls mit gewindefurchenden Schrauben nach DIN 7500 oder auch mit Flanschschrauben.

Verschiedene Versuche an einem Rütteltisch zeigen, welches die effektivsten Wege für eine sichere Verbindung sind. Weitere Details am Schluss der Dokumentation.

Vorteile von Loctite

Bei einem Abfall der Vorspannkraft bleibt mit Loctite das Losdrehmoment trotzdem noch erhalten. Mit Loctite 243 beträgt das Losdrehmoment etwa 110% des Anziehdrehmoments, mit Loctite 270 etwa 150%.

Chromatieren

Nach dem galvanischen Zinküberzug werden Schrauben chromatiert (passiviert), was den Korrosionsschutz erhöht und ein Anlaufen verhindert. Ab einer Temperatur von 70 Grad Celsius geht jedoch diese Chromatschicht kaputt.

Verzinkt, feuerverzinkt oder rostfrei?

Galvanisch verzinkte Teile werden meist blau chromatiert und sollten nur für trockene Innenräume verwendet werden. Durch den Oberflächenglanz ist die Verzinkung ästhetisch ansprechend. In der Salzsprühnebelprüfung tritt schon nach 1 bis 2 Tagen Rotrost auf.

Bei der **Feuerverzinkung** werden die Teile in ein flüssiges Zinkbad getaucht und anschließend geschleudert. Die Schichtdicke beträgt mindestens 40 µm. Merkmal: matte, graue Oberfläche. Anwendbar ab Gewinde M8. Gute Korrosionsbeständigkeit für Feuchträume und mildes, auch bewittertes Aussenklima. Verbindungselemente in **A2** sind durch den hohen Chromgehalt rostbeständig. Das zusätzliche Molybdän der Stahlgruppe **A4** verleiht ihnen auch eine gute Säurebeständigkeit. Es können aber auch bei sogenannten rostfreien Verbindungselementen verschiedene Arten von Korrosion auftreten (Bsp. Spannungsrisskorrosion, Spaltkorrosion usw.).

Festigkeit von A2, A4

Die handelsübliche Qualität von Schrauben aus A2 und A4 liegt in der Festigkeitsklasse 70. Diese weist eine **Zugfestigkeit** von 700 N/mm² und eine **0,2%-Dehngrenze** von 450 N/mm² auf. Im Vergleich zu Schrauben in Stahl 8.8 ist also die 0,2%-Dehngrenze ca. 30% tiefer. Da die austenitischen Stähle durch eine Kaltumformung verfestigt wurden, vermindert jedes **Nachschnitten des Gewindes** ihre Festigkeit!

Werkstoff Nr. für A2, A4

Rostbeständige Verbindungselemente werden meistens in den **Stahlgruppen A2 und A4** angeboten und bewirtschaftet. Innerhalb einer Stahlgruppe dürfen die Hersteller unterschiedliche **Werkstoffnummern** zu Schrauben verarbeiten. Bsp: A2 (1.4301, 1.4303, 1.4306); A4 (1.4401, 1.4435, 1.4439). Die Kennzeichnungspflicht ab M5 beschränkt sich aber auf die Angabe der Stahlgruppe A2 oder A4 und die Festigkeit (Normalfall 70). Sobald Sie ein Verbindungsteil aus einem bestimmten Werkstoff wünschen, ergibt dies ein Sonderteil, das speziell gefertigt werden muss.

Anziehen von rostfreien Schrauben

Um ein Anfressen während der Montage von rostfreien Schrauben zu vermeiden, empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

1. nur saubere Verbindungselemente montieren
2. Schraubengewinde vor jeder Beschädigung schützen
3. Gewinde mit einem druckfesten Schmiermittel bestreichen (Molykote, Kupferpaste)
4. kontinuierlich und nicht zu schnell anziehen (nicht mit Schlagschrauber!)
5. mit einem Minimum an Umdrehungen anziehen

Dübeln mit Spanplattenschrauben

Spanplattenschrauben **zerschneiden** mit ihrem scharfen Gewinde gewöhnlich **Nylon-Dübel**. Deshalb sollte man Holzschrauben mit Schlitz, Kreuzschlitz oder Sechskantkopf dafür verwenden (Bsp: DIN 95, 96, 97, 571 usw.).

Möchten Sie dennoch Spanplattenschrauben mit einem Kunststoffdübel kombinieren, so empfehlen wir Ihnen die Verwendung von **fischer UX-Dübeln oder fischer SX-Dübeln**.