



## Probleme vermeiden mit Reibwertverfahren

Probleme vermeiden mit Reibwertverfahren - DEPRAG Reibwertverfahren gewährleistet konstante Vorspannkraft - Prozesssicherheit bei der Montage selbstformender und selbstschneidender Schrauben - Die Schraubtechnik ist die am weitest verbreitete Verbindungstechnik. Immer komplexer werdende Montageaufgaben, steigende Anforderungen an die Prozesssicherheit und höher gesetzte Qualitätsstandards bedürfen ausgeklügelter Verfahren, die diesen hohen Anforderungen gerecht werden. Im Automotive-Bereich werden zum Beispiel im Zuge der Leichtbauweise vermehrt Aluminium, Leichtmetalle und Kunststoffe verwendet. Gehäuse für Pumpen, ECUs (Electronic Control Units), Airbags, Interiorkomponenten - all diese Produkte werden üblicherweise mit selbstformenden oder selbstschneidenden Schrauben montiert. Bei der Verarbeitung dieser Schrauben ist eine Kernlochbohrung vorhanden, die Schraube agiert allerdings selbst als Gewinde formendes oder schneidendes Werkzeug. Doch wie bei Verschraubungen in der Serienmontage üblich, gilt auch bei selbstformenden oder selbstschneidenden Schrauben der Anzug auf ein definiertes Enddrehmoment als etabliertes Schraubverfahren. Der drehmomentgesteuerte Schraubprozess ist immer dann die adäquate Lösung, wenn die im Schraubprozess aufzubringenden Formmomente in konstant bleibender Größe vorliegen. Die eigentlich geforderte Kraft, die für das Verbinden von zwei oder mehreren Bauteilen notwendig ist um eine sichere Verschraubung zu gewährleisten, ist die Vorspannkraft. Aus Mangel an praktikablen Methoden diese Vorspannkraft zu messen, wird in der Serienmontage üblicherweise auf die Hilfsgröße Drehmoment ausgewichen. Bei der Verschraubung mit bereits vorgeschrittenem Gewinde geht das aufgebrauchte Drehmoment in die Vorspannkraft ein. Bei selbstformenden oder selbstschneidenden Schrauben wird für den Gewindeform- bzw. Gewindeschneidprozess ein Teil dieses aufgebrauchten Drehmoments für das Formen bzw. Schneiden verwendet. Der andere Drehmomentanteil generiert die Vorspannkraft. "Solange alle Einflussfaktoren in einem akzeptablen Rahmen wiederholgenau sind, ist auch das Montageergebnis mit der Anzugsstrategie 'Verschrauben auf Drehmoment' wiederholgenau und der Prozess sicher, erläutert Jürgen Hierold, Vertriebsleiter bei der DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. Schwankende Eindrehmomente nehmen Einfluss auf die Vorspannkraft - Toleranzen im Schraubenschaftdurchmesser, in der Kernlochbohrung, sich ändernde Materialgefüge und abweichende Oberflächenbeschaffenheiten der zu verbindenden Bauteile oder dem Verbindungselement nehmen direkten Einfluss auf die Größe des Form- oder Schneidmoments. Sie beeinflussen dadurch auch direkt den Anteil des Drehmoments, der für das Aufbringen der Vorspannkraft verantwortlich ist. Jürgen Hierold führt aus: "Stellen Sie sich folgenden Fall vor: Ein Verbindungselement mit einem Schaftdurchmesser am oberen Toleranzbereich trifft auf eine Kernlochbohrung deren Durchmesser aufgrund von Werkzeugverschleiß am unteren Ende des Toleranzbereiches liegt. In der Schraubfallanalyse stellen wir fest, dass für den Gewindeform-/Gewindeschneidprozess ca. 60% des aufzuwendenden Drehmoments benötigt wird und lediglich 40% zur Erzeugung der Vorspannkraft zur Verfügung stehen. Ändern sich die Toleranzen aber und ein kleiner Schaftdurchmesser trifft auf eine große Kernlochbohrung, dann scheint auch diese Verschraubung auf Drehmoment auf den ersten Blick in Ordnung. Doch die Schraubfallanalyse bringt es ans Licht: Der Form- und Schneidprozess benötigt lediglich 30% und der für die Vorspannkraft verantwortliche Drehmomentanteil leitet 70% in die Vorspannkraft ein. Dies kann zur Zerstörung der Bauteile einerseits oder nicht ausreichender, prozesssicherer Verschraubung andererseits führen." Beurteilt man die Qualität der Verschraubung von selbstformenden und selbstschneidenden Schrauben auf Basis der Drehmomentwerte, erhält man durchaus Ergebnisse, die auf den ersten Blick in Ordnung sind. Die Sensorik in der Schraubspindel meldet den vorgegebenen Endanzugswert als i.O. "Doch wissen wir dann nicht, wie sich das aufgebrauchte Drehmoment proportional verteilt in Form-/Schneidprozess zur Vorspannkraft", bestätigt der Vertriebsleiter. "Ziel jeder Verschraubung ist deshalb nicht ein konstanter Enddrehmomentwert, sondern die konstante Vorspannkraft." Um gleichbleibende Vorspannkraft auch bei schwankenden Formmomenten sicherzustellen, hat der Spezialist für Schraubtechnik DEPRAG das Reibwertverfahren entwickelt. "Mit dem Reibwertverfahren wird die konstante Vorspannkraft gewährleistet, da bereits während des Montageprozesses zur Bestimmung des für die Vorspannkraft notwendigen Enddrehmomentes das Formmoment erfasst und berechnet wird." Vorspannkraft mithilfe des Reibwertverfahrens ermitteln - Die Verschraubung mittels dem Reibwertverfahren von DEPRAG basiert auf den Ergebnissen aus der Schraubfallanalyse. In der Drehmomentverlaufskurve wird ein Schwellenwert für die Winkelmessung festgelegt und auf Basis der Analysen ein Bereich für die Reibwertmessung definiert. Aus einer Reihe von Drehmomentmessergebnissen wird ein Mittelwert oder ein Spitzenwert - der Reibwert - berechnet. Auf diesen wird dann ein Differenzmoment addiert. Das Abschaltmoment ist damit die Summe aus Reibwert und Differenzmoment. "In dieser Vorgehensweise besteht auch der Unterschied zu Verfahren anderer Anbieter. Wir bilden den Reibwert über die Winkelstrecke ab, andere über die Kopfauflage", grenzt Jürgen Hierold das DEPRAG Reibwertverfahren ab. "Die Reibwertbestimmung über Kopfauflage verlässt sich auf den Anstieg eines Messwerts, wir verlassen uns auf eine Messstrecke mit vielen Einzelwerten und ziehen daraus den Mittelwert. Das ist der sichere Weg." Die Vorspannkraft wird über die reibwertabhängige Drehmomentverschraubung trotz der im Form- und Schneidprozess auftretenden Schwankungen prozesssicher aufgebracht. "Bei all den Vorteilen gibt es leider auch einen Nachteil bei diesen Verfahren", so Hierold. "Die Endanzugswerte sind bedingt durch die schwankenden Formmomente nicht konstant. Eine Qualitätsbewertung der Einzelverschraubungen wie sie üblicherweise über die Endanzugswerte praktiziert wird, z. B. über den Cmk-Index, ist so nicht mehr möglich." Verfügbare Messgrößen zur Qualitätsbewertung sind der Differenzmomentwert oder ein Drehwinkelwert, gemessen vom Schwellenwert bis zum Erreichen des Abschaltmoments. Die korrekte Verschraubung lässt sich demnach optimal während des Schraubprozesses überprüfen, doch lassen sich die Ergebnisse am Ende des Schraubvorgangs schwer verifizieren. Dennoch hat sich das reibwertbasierende Verfahren mittlerweile in den Branchen der Automobilzulieferindustrie, der Elektronik und Elektrotechnik, der Mobil- und Telekommunikation, sowie der Haushaltsgeräteindustrie oder der Medizintechnik etabliert. Vom 6. bis 9. Oktober präsentiert die DEPRAG mit dem Motto "Schrauben - Zuführen - Montieren" auf der diesjährigen MOTEK vielfältige Lösungen in der Schraub- und Montagetechnik. In Halle 1, Stand 1650 stehen die Schraubtechnikexperten für Fragen rund um Ihre Anwendung zur Verfügung. Mit seinem Leistungsspektrum, von der Schraubfallanalyse, dem DAkkS-akkreditierten Kalibrierlabor zu einem umfangreichen Produktprogramm hat sich die DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. mit Firmensitz in Amberg als eines der führenden Unternehmen in der Schraubtechnik positioniert. Der Spezialist mit 600 Mitarbeitern in über 50 Ländern ist wegen seiner Vielseitigkeit ein gefragter Ansprechpartner in der Schraubmontage. Dagmar Dübbelde - DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. Carl-Schulz-Platz 1 D-92224 Amberg Tel: 09621 371-343 Fax: 09621 371-199 Email: d.duebbelde@deprag.de Internet: www.deprag.com

## Pressekontakt

DEPRAG

92224 Amberg

d.duebbelde@deprag.de

## Firmenkontakt

DEPRAG

92224 Amberg

d.duebbelde@deprag.de

Die DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. mit Stammsitz in Amberg, Deutschland ist ein international führender Anbieter von Druckluftmotoren, Automation, Schraubtechnik und Druckluftwerkzeugen. Mit 600 Mitarbeitern weltweit bietet das Unternehmen seit 1931 Fullserviceleistungen für nahezu alle Industriebereiche.