



Verschrauben ohne Reibungsverluste

ITH-Stretchmethode bietet Genauigkeit von $\pm 2,5\%$.

Die zum Vorspannen erforderliche Schraubenlänge wird in der Praxis mit drehenden Werkzeugen oder ziehenden Werkzeugen aufgebracht.

Drehende Werkzeuge arbeiten zum einen nach dem reibungsbehafteten Drehmomentverfahren oder nach der Drehwinkelmethode. Bei ziehenden Werkzeugen wird die Schraube torsions- und reibungsfrei mit einem Schraubenspannzylinder nach der ITH-Stretchmethode angezogen.

Bei der konventionellen Methode wird die Vorspannkraft durch das Montageanziehmoment des Drehwerkzeugs reibungsbehaftet durch Verdrehen der Mutter oder der Schraube aufgebracht. Hierfür muss das Drehmomentwerkzeug das Gewindesteigungsmoment sowie die Reibungswiderstände im Gewinde und unter der Auflagefläche überwinden. Das Montageanziehmoment setzt sich aus Gewindereibmoment,

dem Kopfreib- und Gewindesteigungsmoment zusammen: Das Gewinde- und das Kopfreibmoment sind Verluste, die bis zu 90 % des Anziehmomentes betragen.

Die Montage-Vorspannkraft ist somit stark von den schwankenden Reibungszahlen im Gewinde und unter dem Kopf abhängig (siehe Bild 1). Die Reibungszahl kann nach der Reibklasse B zwischen 0,08 und 0,16 liegen, wodurch die Vorspannkraft um 100 % variieren kann.

Für den Fall, dass Schrauben mit beschädigtem Gewinde verwendet werden oder dass die Auflagefläche unter dem Schraubenkopf verunreinigt ist, kann die Vorspannkraft um weitere unkontrollierbare Werte schwanken. Für beide Verfahren ist deshalb zwingend erforderlich, dass die Gewinde der

Schrauben keine Beschädigungen aufweisen und die Auflageflächen vor dem Verschrauben gesäubert werden. Zusätzlich müssen beim drehenden Verfahren die Verbindungselemente geschmiert werden, da ansonsten die Gefahr der Kaltverschweißung „Fressen“ besteht.

Mehrkosten durch Drehmomentverfahren

Häufig treten zum Beispiel bei Flanschverbindungen, die nach dem Drehmomentverfahren angezogen wurden, Leckagen auf.

Bei größeren Anlagen müssen dann unplanmäßige Stillstände durchgeführt werden, die die Anlagenverfügbarkeit erheblich reduzieren und somit Mehrkosten verursachen. Des Weiteren werden die Verbindungselemente während der Montage durch die schwankenden Reibwerte zu stark beansprucht, sodass die Elemente öfter ausgetauscht werden müssen. Beim Lösen der Schrauben mittels Drehmoment muss wegen dem größeren Reibwert ein höheres Drehmoment aufgebracht werden, wodurch die

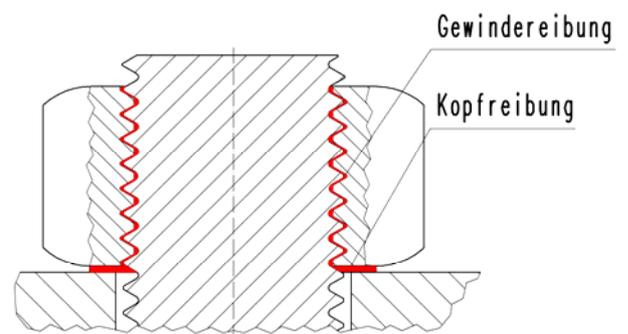


Bild 1: Beeinflussen die Vorspannkraft: Gewinde- und Kopfreibung.

Schrauben und die Werkzeuge beschädigt werden können. Bei der ITH-Stretchmethode hingegen „werden die Schrauben rein axial beansprucht und müssen deshalb seltener ausgetauscht werden“, erklärt ITH-Geschäftsführer Frank Hohmann. „Die Verbindung fokussiert ihre Funktion damit auf das Wesentliche: Das exakte Einhalten der Vorspannkraft.“

Vorspannen nach der ITH-Stretchmethode

Schrauben, die nach der ITH-Stretchmethode vorgespannt werden, erzielen eine reproduzierbare Vorspannkraft mit einer engen Toleranz von \pm

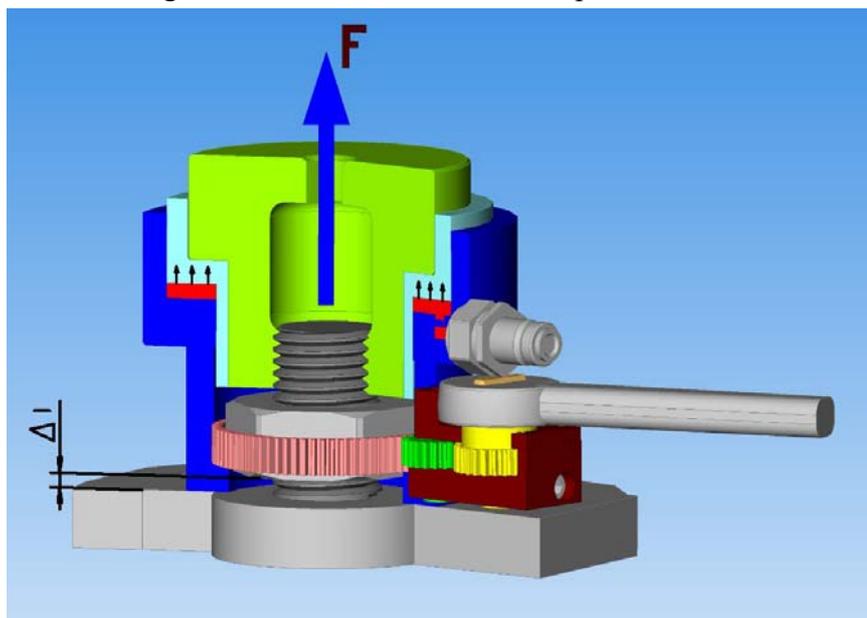


Bild 2: Das Prinzip der ITH-Stretchmethode: Der Schraubenbolzen wird gelängt, die Mutter dann reibungslos beidreht.

2,5 %. Voraussetzung für den Einsatz der ITH-Stretchmethode ist ein Gewindeüberstand von 0,8 bis 1,0 x Gewindedurchmesser oberhalb der Mutter. Ein Schraubenspannzylinder wird auf das überstehende Gewinde aufgeschraubt (Bild 2). Von



Bild 3: Paralleles Verschrauben: Die ITH-Schraubenspannzylinder an einem Großwälzwerk.

einem Hydraulik-Aggregat wird ein Hydraulikdruck aufgebracht und somit der Schraubenbolzen torsions- und reibungsfrei gelängt. Der hydraulische Druck des Schraubenspannzylinders ist direkt proportional zur des Vorspannkraft

Die ITH-Stretchmethode wird in erster Linie dort eingesetzt, wo Schrauben sehr genau reproduzierbar und parallel vorgespannt werden müssen. Dies passiert zum Beispiel an Großwälz-Lagern (Bild 3) mit bis zu zehn Metern Durchmesser in Öl- und Gasindustrie. Die Verbindungen sind hier enormen Belastungen ausgesetzt, wie zum Beispiel auch bei Gehäuseverschraubungen im Kompressoren- oder Maschinenbau (Bild 4). Temperaturbelastete Verbindungen, wie sie im Gasturbinenbau vorkommen, lassen sich wegen dem rein axialen Längen der Schrauben auch nach Jahren einwandfrei mit der ITH-Stretchmethode lösen.



Bild 4: Unter Spannung: Der ITH-Schraubenspannzylinder im Gasturbinenbau.

Schraubenspannzylinders bzw. zur Schraubenvorspannung. Nach dem Erreichen des erforderlichen Hydraulikdrucks wird die Mutter mittels eines Handdrehmomentschlüssels mit einem definierten Drehmoment beidreht.