

Wie löst man eine festgerostete Schraube?

Man verlängert den Arm des Schraubenschlüssels mit einem Rohr. Entweder die Schraube löst sich oder irgendwas geht kaputt. Merke: Je länger der Hebelarm, je größer also der Abstand vom Drehpunkt, desto größer die Wirkung. Ersatzweise mehr Kraft. Wenn man das Abreißen der Schraube vermeiden will, benutzt man einen "Drehmoment-Schlüssel". An diesem kann man die aufgewendete Kraft dosieren. Ist sie zu groß "ratscht" der Schlüssel durch und die Schraube ist gerettet. Dann kann man es noch mit Kriechöl und Rostlöser versuchen.

Die auftretende Drehwirkung wird als DREHMOMENT bezeichnet. Genauer:

Der Betrag des Drehmoments ist das Produkt des Betrages der aufgewendeten Kraft mit dem senkrechten Abstand vom Drehpunkt.

Warum das?

Je größer die Kraft, desto größer die Wirkung, aber nur dann wenn ich den senkrechten Abstand zur Schraubenschraube berücksichtige. Ziehe ich am Schraubenschlüssel z.B. nach außen, dann dreht sich gar nichts, nur der Schlüssel flutscht weg. Es dreht sich auch nichts, wenn ich ihn nach innen drücke.

3. Wieso "Betrag" des Drehmoments?

Nur "Betrag", weil ich in der Formel noch nicht berücksichtigt habe, ob ich den Schraubenschlüssel links oder rechts herum drehe. Es ist ja technisch durchaus nicht unwichtig, ob etwas ein- oder ausgeschraubt wird.

Deshalb wird noch eine "Orientierung" des Drehmoments festgelegt. Da wir meist Rechtshänder sind, drehen wir am liebsten nach rechts, (leider viele auch politisch) und die Techniker und Mathematiker haben festgelegt: Ein Rechtssystem von Vektoren erkennt man am Korkenzieher.

Der erste Vektor ist eine Halbachse des Querbalkens an dem ich drehe. Ich übe darauf eine senkrecht gerichtete Kraft im Uhrzeigersinn aus. Der normale Korkenzieher dreht sich dann nach unten in den Korken rein. Wenn ich die Flasche über Kopf halte natürlich nach oben!

Etwas mathematischer:

Gegeben seien zwei Vektoren a und b in der Ebene, die nicht kollinear sind. Der Vektor c stehe senkrecht auf beiden. Ein Rechtssystem (a,b,c) ist dann gegeben, wenn bei einer Drehung von a über den kleineren Winkel auf b , der Vektor c die Richtung und Orientierung einer Rechtsschraube hat.

Technisch:

Ein Drehmoment ist der Vektor in Richtung der Drehachse. Sein Betrag ist das Produkt aus dem Betrag der angreifenden Kraft mit dem senkrechten Abstand vom Drehpunkt. Seine Orientierung ist die, die bei der angreifenden Kraft an einer Rechtsschraube entstehen würde.

Hochmathematisch:

Das technisch-physikalische "Drehmoment" heißt in der reinen Mathematik "Vektorprodukt" oder "Kreuzprodukt".

Das Vektorprodukt von zwei Vektoren ist ein Vektor, im Gegensatz zum Skalarprodukt.

Das Vektorprodukt von zwei Vektoren a und b ist derjenige Vektor c

- der auf a und b senkrecht steht,
- der mit den Vektoren a und b in der Reihenfolge $a-b-c$ ein Rechtssystem bildet und
- der als Betrag (Länge) die Maßzahl des Flächeninhalts des von a und b aufgespannten Parallelogramms hat.

Das wird näher erklärt!