

# Handbuch | Kraftaufnehmer SM71



**SOEMER**

Ideen & Messtechnik.



## 1 Lieferumfang

- Kraftaufnehmer SM71
- 2 gehärtete Scheiben als Krafteinleitungsteile
- Montageanleitung

## 2 Einsatzbereich und Anwendungshinweise

Die Kraftaufnehmer sind für das Messen statischer und dynamischer Druckkräfte vorgesehen und eignen sich besonders zur **Überwachung** von Presskräften, Seilzugspannungen, Federkraftüberwachungsanlagen, Vorspannkraftmessungen in Schraubverbindungen.

Das Hauptanwendungsgebiet dieser Kraftmessringe, auch Messunterlegscheiben genannt, ist jedoch die Ermittlung und Prüfung von Vorspannkräften in Schraubverbindungen in Abhängigkeit von den dazugehörigen Anziehdrehmomenten.

## 3 Aufbau und Wirkungsweise

### 3.1 Messelement

Die als verschweißte Konstruktion konzipierten Kraftaufnehmer sind vollständig aus korrosionsbeständigem, gehärtetem Stahl hergestellt. Sie können in beliebiger Lage eingebaut werden.

Im Messelement sind Dehnungsmessstreifen zu einer Wheatstone'schen Brücke verschaltet. Die Abgleich-elemente sind im Kabelende untergebracht.

**Kürzen Sie deshalb nie das Kabel.**

Der Mantel des Anschlusskabels besteht aus Polyurethan (PUR).

### 3.2 Messvorgang, Ausgangssignal

Wirkt eine Belastung in axialer Richtung, so wird das Messelement gestaucht, die Wheatstone'sche Brücke wird dadurch verstimmt. Liegt eine Brückenspeisespannung an, liefert die Schaltung ein Ausgangssignal, das proportional der Widerstandsänderung ist und somit auch proportional der aufgetragenen Kraft.

Zur Weiterverarbeitung des Messsignales ist ein Messgerät oder Messverstärker erforderlich, der Teil einer kompletten Messkette ist.

### 3.3 Störgrößen

Torsion, Biegung und Seitenkräfte sind Störgrößen, die die Genauigkeit verschlechtern und den Aufnehmer beschädigen können.

## 4.1 Umgebungstemperatur

Um optimale Messergebnisse zu erzielen, müssen Sie den Nenntemperaturbereich von  $-10 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$  einhalten. Am besten sind konstante, allenfalls sich langsam ändernde Temperaturen. Die angegebenen Temperaturkoeffizienten gelten, wenn sich die Umgebungstemperatur nicht schneller als mit  $5 \text{ K/h}$  ändert.

## 4.2 Feuchtigkeitsschutz

Äußere Feuchtigkeit und tropisches Klima beeinträchtigen die Funktion des Aufnehmers nicht. Er entspricht der Schutzart IP67 nach DIN 40 050. IP67 bedeutet: Schutz gegen Eindringen von Staub, sowie Schutz gegen Wasser, wenn der Aufnehmer in Wasser getaucht wird (0,5 h in 1 m Wassertiefe).

Um das Eindringen von Kondenswasser zu vermeiden, sollten Sie das Kabel zu einer Tropfschlaufe biegen.

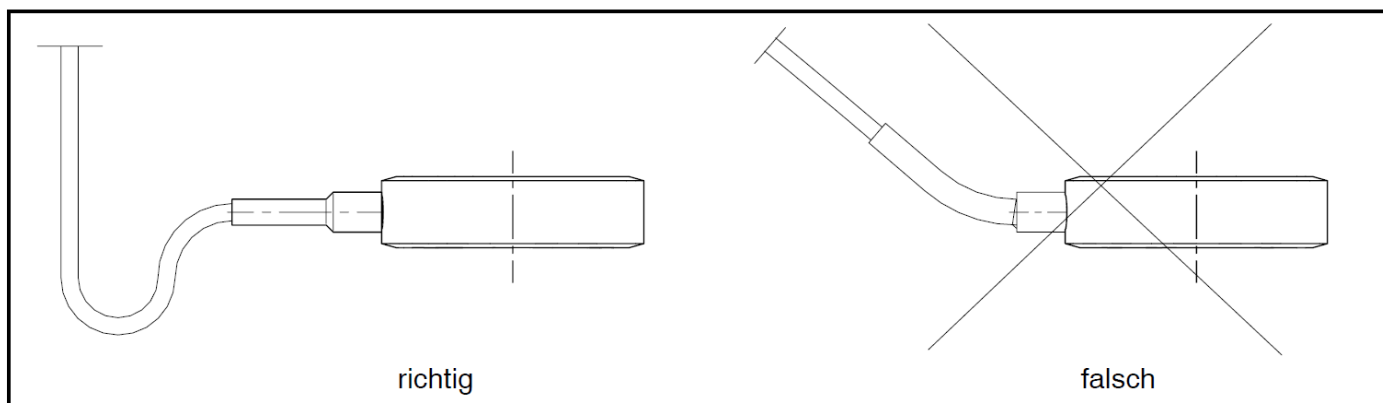


Abb. 4.1 Tropfschlaufe

## 4.3 Außendruck

Der Außendruck darf  $0 \dots 3 \text{ bar}$  betragen.

## 5 Mechanischer Aufbau

### 5.1 Wichtige Vorkehrungen beim Montieren

- Kraftaufnehmer schonend handhaben.
- Der Kraftaufnehmer muss flächig auf sauberem Untergrund aufliegen und darf sich nicht durchbiegen.
- Benutzen Sie zur Krafteinleitung immer die mitgelieferten Unterlegscheiben (keine Federringe, Zahnscheiben etc. in direkten Kontakt mit dem Kraftaufnehmer bringen).

### 5.2 Allgemeine Einbaurichtlinien

Soll der Absolutwert der zur überwachenden Kraft bestimmt werden, müssen Sie den Kraftaufnehmer in der endgültigen Einbaulage mit einem Prüfaufnehmer kalibrieren. Das Ausgangssignal ändert sich je nach Einbausituation deutlich. Hierbei spielen folgende Einflussfaktoren eine Rolle:

- Reibungsverhältnisse
- Steifigkeiten der Bauteile
- Oberflächenunebenheiten
- Unsymmetrische Krafteinleitung

Nach dem Kalibrieren dürfen Sie den Einbau nicht mehr verändern.

### 5.3 Montagebeispiele

Die folgenden Einbaubeispiele geben Hinweise auf die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der Kraftmessringe.

#### Überwachen von Flanschverschraubungen

Mit diesem Messaufbau können Sie kritische Flanschverschraubungen oder das Setzverhalten von Schrauben überwachen (max. Festigkeitsklasse der Schraube: 14.9).

## ACHTUNG

Achten Sie beim Anziehen der Schrauben darauf, dass das Anschlusskabel nicht abgesichert wird. Damit sich der Aufnehmer beim Anziehen der Schraube nicht mitdreht, müssen Sie die Auflagefläche von Schraubenkopf bzw. Mutter leicht einölen. Sie vermeiden dadurch das Abscheren.

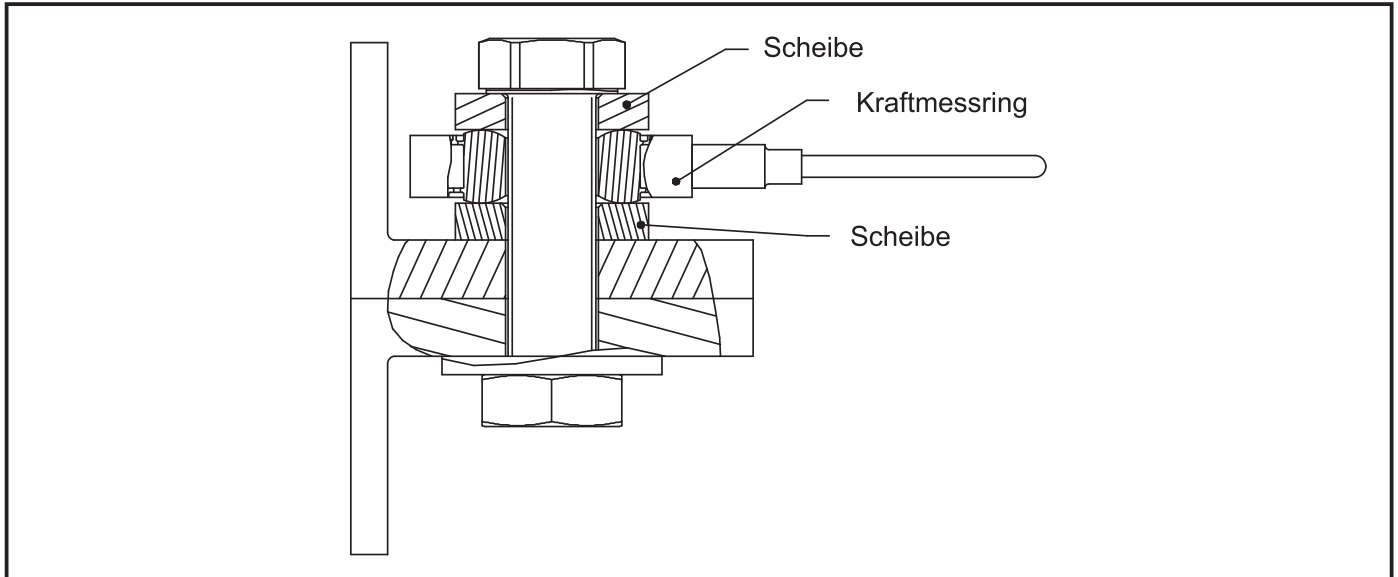


Abb. 5.1 Überwachung einer Schraubenvorspannung

## Überwachen von Betriebskräften in Schraubenverbindungen

Wenn Sie den Kraftaufnehmer in einer Schraubenverbindung einsetzen und Betriebskräfte überwachen wollen (z.B. Druckanstieg in einem Ventil, Pressenkräfte), müssen Sie das Verspannungsdiagramm für Schraubenverbindungen beachten.

Der Kraftaufnehmer misst die Veränderungen der Schraubenvorspannkraft. Möchten Sie aus der Kraft  $F_{\text{mess}}$  auf die Betriebskraft schließen, müssen die Steifigkeitsverhältnisse der Schraube und der verschraubten Teile berücksichtigt werden.

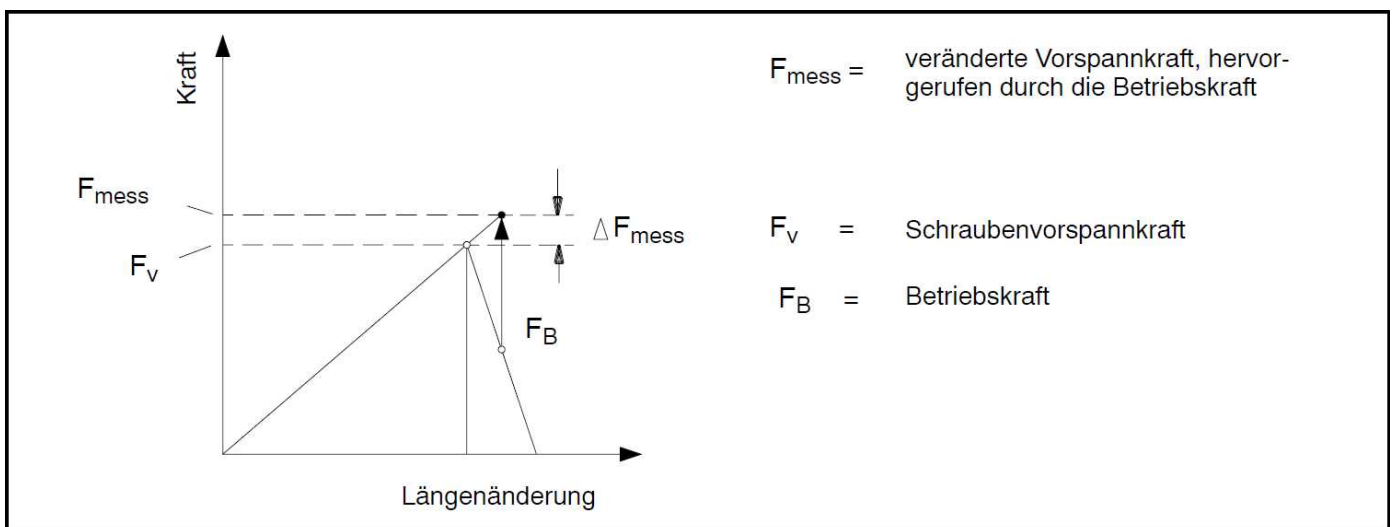


Abb. 5.2 Verspannungsdiagramm

## Überwachen von Pressenkräften mit Druckplatten

Mit diesem Messaufbau können Pressenkräfte ermittelt werden. Die gehärteten Unterlegscheiben können weggelassen werden, wenn die den Kraftaufnehmer berührenden Teile eine Härte von mindestens 43 HRC haben.

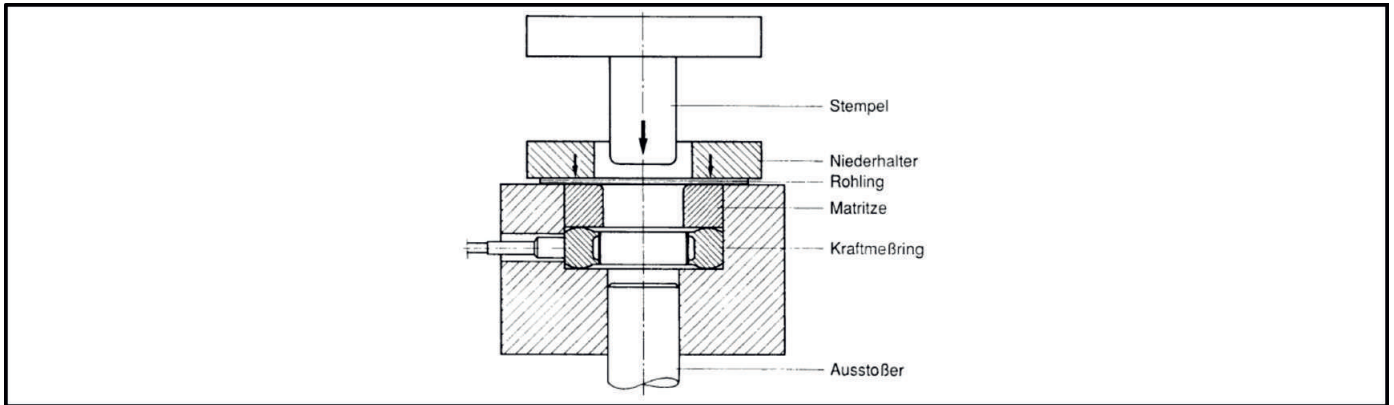


Abb. 5.3 Überwachen einer Presskraft

## Überwachen von Seilkräften mit Zugankern

Der für Druckkräfte ausgelegte Kraftaufnehmer lässt sich wegen seiner Innenbohrung auch zum Überwachen von Zugkräften verwenden. Beachten Sie hierbei die Zugfestigkeit des verwendeten Zuelementes.

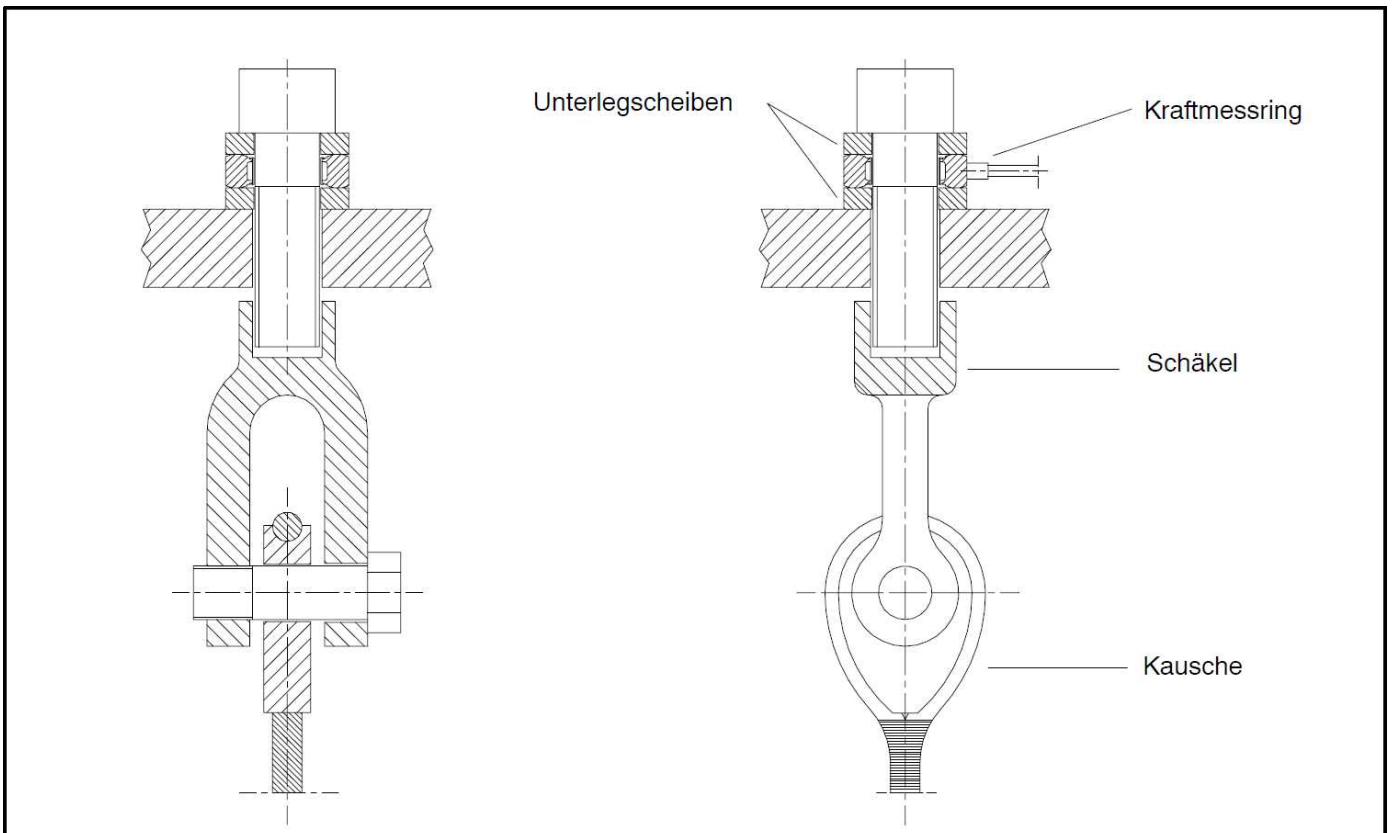


Abb. 5.4 Überwachen von Seilkräften

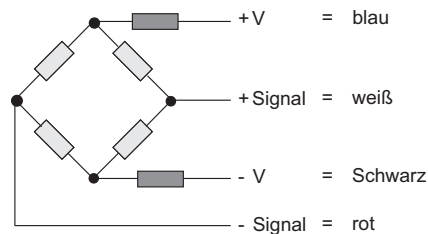
## 6 Anschließen

### 6.1 Belegung der Kabeladern

Das Anschlusskabel des Kraftaufnehmers hat farbig gekennzeichnete freie Aderenden und ist 1,5 m lang. Bei Verstärkern mit Anschlussbuchsen müssen Sie zunächst einen Stecker an das Kabel löten. Der Kabelschirm (ge) ist nicht mit der Aufnehmermasse verbunden und muss an Betriebsspannungnull des Messverstärkers angeschlossen werden.

Wird der Aufnehmer wie unten angegeben angeschlossen, so ist bei Belastung des Aufnehmers in Krafrichtung die Ausgangsspannung am Messverstärker positiv. Wird bei Druckbelastungen des Aufnehmers eine negative Ausgangsspannung am Messverstärker gewünscht, vertauschen Sie einfach die weiße und rote bzw. gelbe und grüne Kabeladern.

Elektrischer Anschluss  
4-Leiter-Kabel; 1,5 m lang, freie Kabelenden



### 6.2 Anschlussstechnik

Die Aufnehmer sind mit einem vieradrigen Anschlusskabel ausgerüstet und standardmäßig in Vierleiter-Technik kalibriert.

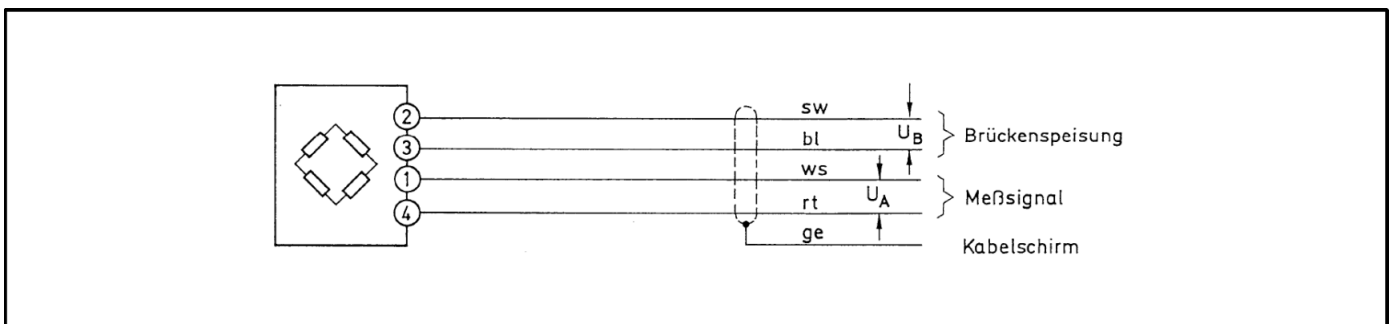


Abb. 7.1 Aufnehmer mit vieradrigem Anschlusskabel