

# Kraftaufnehmer oder Druckaufnehmer

## Vergleichende Analyse

### Einführung

Die Modelle LX, DX, KN und 5590 HVL der Serie SATEC™ von Instron® nutzen eine Kraftaufnehmer-Messtechnologie mit Dehnungsmessstreifen. Die Kraftaufnehmer messen unabhängig und direkt die auf die Probe wirkende Kraft. Andere Hersteller verwenden Druckaufnehmer, die die Kraft indirekt anhand des Öldrucks im Zylinder messen. Systeme mit Kraftaufnehmer-Messtechnologie sind anderen Systemen überlegen. Warum?

### Nachteile bei Verwendung eines Druckaufnehmers

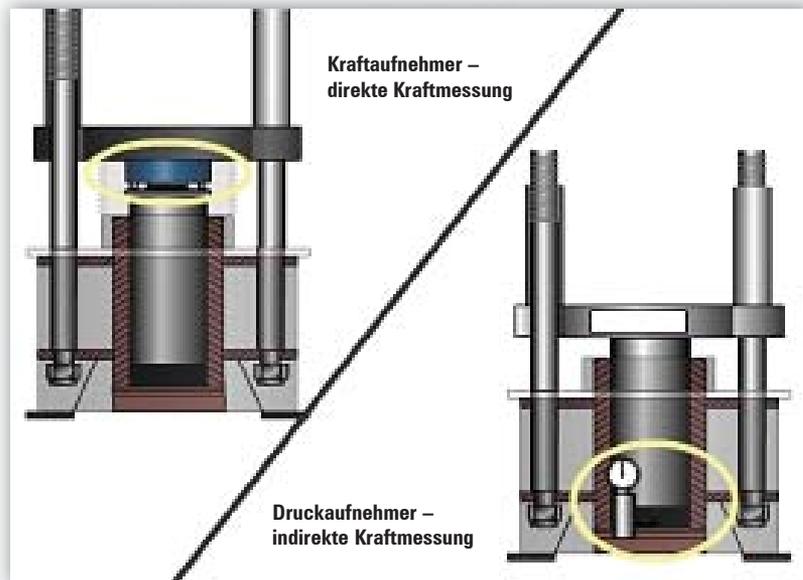
Ein Teil des Drucks im Hydrauliksystem ist UNABHÄNGIG von der auf die Probe wirkende Kraft. Zum Bewegen des Kolbens ist hydraulischer Druck erforderlich, um die Reibung zwischen Kolben und Zylinder auszugleichen. Das Anheben des Kolbens vom Zylinderboden kann beträchtlichen Druck erfordern. Das Gewicht des Öls selbst erzeugt zusätzlichen Druck im System. Dieser Druck vergrößert den Kolbenhub. Der durch die Störgrößen ausgehende Druck erzeugt fehlerhafte Werte bei der Kraftmessung, wobei der niedrigste kalibrierte Wert unter Umständen um 10 Prozent angehoben werden kann. Daher müssen Maschinen mit Druckaufnehmern so konstruiert sein, dass diese systembedingten Lastmessfehler vermieden werden.

### Schema zur Verhinderung von Lastmessfehlern

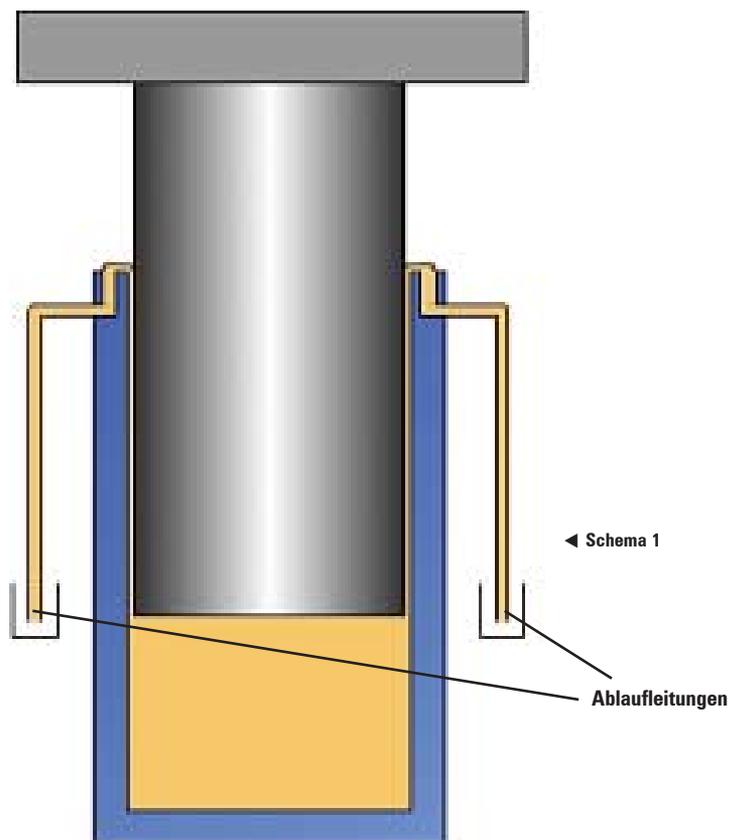
#### Schema 1 – Systeme werden ohne Dichtungen konstruiert

In Systemen mit Druckaufnehmern können aufgrund der resultierenden Reibungskräfte keine Kolbendichtungen verwendet werden. Daher läuft die Hydraulikflüssigkeit an der Oberseite des Zylinders aus. Um die überlaufende Flüssigkeit zum Reservoir zurückzuleiten, sind zusätzliche Ablaufleitungen erforderlich. Dieser Überlauf kann mit dem Verschleiß von Kolben und Zylinder zunehmen und führt dazu, dass die Testgeschwindigkeit abnimmt. Außerdem ist das überlaufende Öl Ablagerungen und Verunreinigungen ausgesetzt.

Da die Modelle LX, DX, KN und 5590 HVL der SATEC Serie Messungen direkt über einen DMS-Kraftaufnehmer durchführen, können Dichtungen zwischen Kolben und Zylinder verwendet werden. Eine abgedichtete Kolben / Zylindereinheit verhindert Ölleckage und trägt dazu bei, das Hydrauliköl vor Ablagerungen und Verunreinigungen zu schützen.



▲ Unterschiede in der Bauart



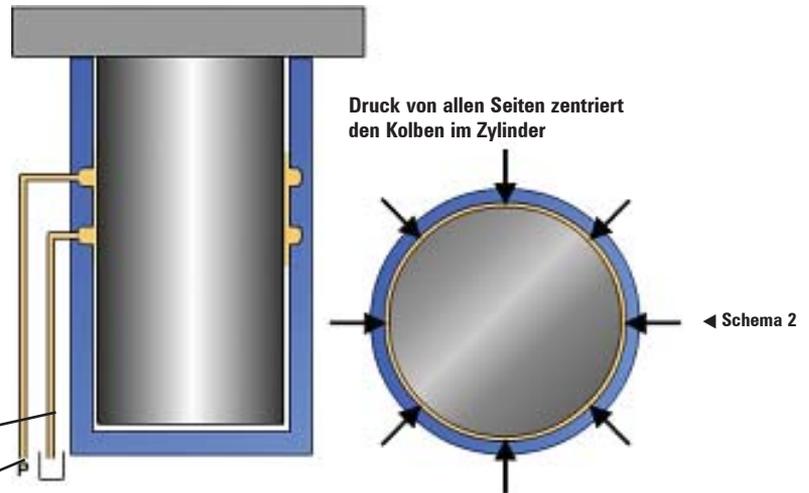
# Kraftaufnehmer oder Druckaufnehmer

## Vergleichende Analyse

### Schema 2 – Zur Beseitigung der Reibung sind zusätzliche Rohrleitungen und Armaturen erforderlich

Zur reibungslosen Lagerung des Kolbens wird eine hydrostatische Lagerung eingesetzt, bestehend aus einem Hydraulikdrucklager mit entsprechenden Öldruckleitungen. Diese Bauart verhindert die auftretende Reibung zwischen Kolben und Zylinderwand. Erforderlich sind mehr Bauteile und möglicherweise zusätzliche mechanische Einstellungen.

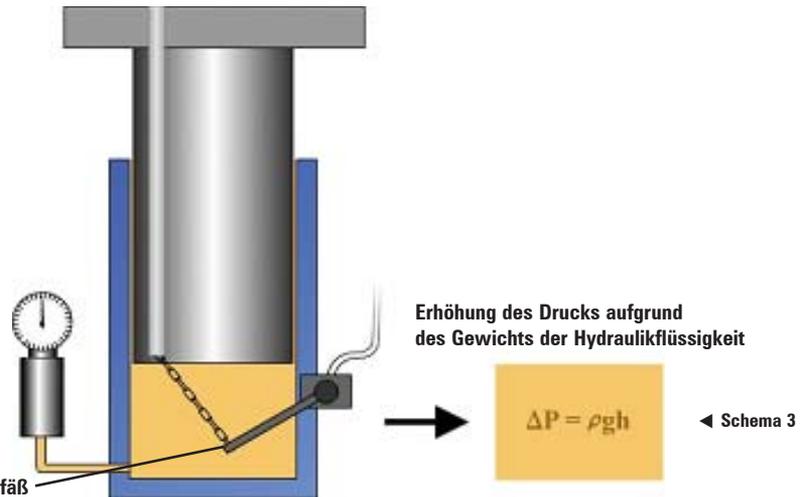
Rückleitung vom Hydraulikdrucklager  
Hydraulikdruckleitung der hydrostatischen Lagerung



### Schema 3 – Für das Gewicht des Öls im Zylinder ist ein elektrischer Druckausgleich erforderlich

Das Gewicht der Ölsäule wirkt sich auf den Messwert des Drucks aus. Beim Anheben des Kolbens ändern sich Volumen und Höhe des Öls im Zylinder. Daher wird ein komplexes Bauteil mit Kette und Gefäß verwendet, um das Gewicht der Ölsäule beim Bewegen des Kolbens durch eine elektrische Korrektur auszugleichen. Dabei stellt sich folgende Frage: Wie genau sind die Lastmesswerte über den gesamten Hub der Maschine?

Mechanisches Bauteil mit Kette und Gefäß



## Zusammenfassung und Ergebnisse

### Druckaufnehmersysteme

- Messen die Last indirekt über den Hydrauliköl Druck im Zylinder
- Besitzen KEINE Kolbendichtungen und sind für Leckagen sowie für Verunreinigungen des Hydrauliköls anfällig
- Mehr benötigte Teile und zusätzliche Einstellungen: Kann dies zu höheren Wartungskosten führen?
- Die Lastgenauigkeit über den gesamten Hub der Maschine muss überprüft werden:
- Bietet das Bauteil mit Kette und Gefäß den erforderlichen Ausgleich über den gesamten Hub?
- Verringert Schmiering die Reibung in ausreichendem Maße über den gesamten Hub?

oder

### Kraftaufnehmersysteme

- Messen die Last direkt mit einem Kraftaufnehmer
- Das System ist abgedichtet und daher:
  - Kein Auslaufen und Verschmutzen des Öls
  - Schutz vor Verunreinigung des Öls
- Weniger Teile und Einstellungen: Dies kann die Wartungskosten verringern
- Die Lastgenauigkeit ist über den gesamten Hub der Maschine gleich, weil die Last unabhängig vom Hydraulikdruck gemessen wird

**Stellen Sie sich die folgenden Fragen:** Wenn wichtige Entscheidungen im Betrieb zur Konstruktion oder zu einem Prozess, anhand der mechanischen Eigenschaften eines Materials getroffen werden, sollten dann diese Eigenschaften nicht direkt mit einem Kraftaufnehmer statt indirekt mit einem Druckaufnehmer gemessen werden?



**Unternehmens-Stammsitz**  
825 University Avenue, Norwood, MA 02062-2643 USA  
Tel.: +1 800 564 8378 oder +1 781 575 5000 Fax: +1 781 575 5725

**Instron Industrial Products**  
900 Liberty Street, Grove City, PA 16127-9969, USA  
Tel.: +1 724 458 9610 Fax: +1 724 478 9614

**Vertriebsbüro Deutschland**  
Instron Deutschland GmbH Landwehrstr. 65 D-64293 Darmstadt  
Tel.: +49 6151 3917444 Fax: +49 6151 3917514

**Europäischer Hauptsitz**  
Coronation Road, High Wycombe, Bucks HP12 3SY, Großbritannien  
Tel.: +44 1494 464646 Fax: +44 1494 456123

[www.instron.com](http://www.instron.com)

Instron ist eine eingetragene Marke von Instron. Andere Namen, Logos, Symbole und Marken, die hier zur Identifizierung von Instron-Produkten und Dienstleistungen verwendet werden, sind Marken von Instron und dürfen nicht ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Instron verwendet werden. Alle weiteren hier genannten Produkt- und Firmennamen sind Marken oder Handelsnamen der jeweiligen Firmen.  
Copyright © 2007 Instron. Alle Rechte vorbehalten.  
Alle Spezifikationen in dieser Broschüre können ohne Benachrichtigung geändert werden.