

Wie kapazitive Wägezellen die Verfügbarkeit mobiler Transportbehälter erhöhen

Eine Fallstudie zu Biegestab-Wägezellen von Eilersen

Eilersen arbeitet kontinuierlich mit führenden Industrieunternehmen zusammen, um die Produkte und Konzepte von Eilersen unter realen Bedingungen und simulierten Prozessumgebungen zu qualifizieren. In dieser Studie haben wir mit einem belgischen Maschinenbau- und Elektrotechnikunternehmen kooperiert, um die Leistung von kapazitiven Wägezellen auf mobilen Behältern und Mischern in der Biopharma-Produktion zu testen.

Die Biopharma-Industrie setzt seit einigen Jahren zunehmend Einweggeräte und mobile Behälter ein. Dies liegt an der Flexibilität, die sie bieten und die es den Herstellern ermöglicht, Änderungen im Produktionslayout schneller als bisher vorzunehmen. Weitere Vorteile bestehen darin, dass bei Einweggeräten ein geringeres Kontaminationsrisiko besteht und der Zeit- und Kostenaufwand für Reinigung und Validierung reduziert wird.

Der Einsatz mobiler Behälter kann jedoch auch eine Herausforderung darstellen, denn Wägezellen mit Dehnungsmessstreifen (DMS) reagieren in einer solchen Anwendung empfindlich auf Seitenlasten. Das macht die genaue Messung des Produktgewichts im Behälter oder Mischer möglicherweise problematisch, da Bewegungen und unebener Untergrund

dazu führen können, dass die DMS-Wägezellen in Mitleidenschaft gezogen werden, ihre Kalibrierung verlieren und somit ungenaue Messwerte liefern.



Beispiel eines mobilen Behälters mit Eilersen-Wägezellen. Der Einsatz von mobilen Behältern hat in der Biopharma-Industrie erheblich zugenommen, da die Hersteller zusätzliche Flexibilität benötigen.

Die Grenzen von DMS-Wägezellen

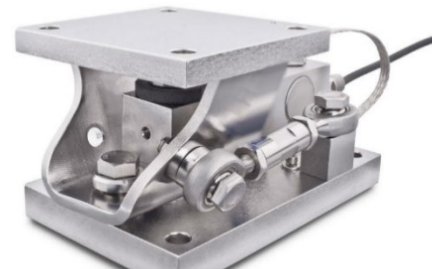
Ein internationaler Biopharma-Produzent hatte Probleme beim Bewegen und Verschieben seiner mit DMS-Wägezellen ausgestatteten mobilen Behälter, die im täglichen Einsatz häufig mit Beuteln mit Flüssigkeiten herumgeschoben werden. Um eine Überlastung der Wägezellen zu verhindern, werden DMS-Wägezellen oft mit mechanischen Schutzvorrichtungen, wie z. B. Klammern oder Haltestäben, ausgestattet, die die Wägezelle bei hohen Seitenlasten schützen. Bei einem Aufprall beeinträchtigt jedoch die Spannung zwischen Wägezelle und Halterung die Gewichtsanzeige und Genauigkeit, was eine Neukalibrierung des gesamten Wiegesystems erforderlich macht. Derartige Situationen werden meist durch einfache Bewegungen verursacht, z. B. durch Drehen, Schieben oder Ziehen des Behälters. Zu den wichtigsten Einschränkungen mit DMS-Wägezellen gehören:

- Überlastung durch Stöße beim Rollen des Transportbehälters über Bodenwellen und unebene Oberflächen.
- Überlastung beim Bewegen mit einem elektrischen Transportmittel durch die Anlage.
- Überlastung durch das Schwappen von Flüssigkeiten in den mobilen Behältern während des Transports.
- Die mechanischen Schutzvorrichtungen können zu Spannungen führen, die die Gewichtsanzeige und die Genauigkeit beeinflussen.

Besteht der Verdacht auf Überlastung der DMS-Wägezellen, ist eine Neukalibrierung des Wiegesystems erforderlich. Hierfür fehlt der Behälter für mehrere Stunden in der Produktion, was aufgrund der Verwendung teurer

Einwegbeutel, einer großen Menge gereinigten Wassers und des Zeitaufwands für die Dokumentation erhebliche Kosten verursachen kann.

Um diese Probleme zu lösen, installierte das Unternehmen bisher eine mechanische "Transportsicherung" an jeder DMS-Wägezelle, um diese beim Bewegen der Behälter vor Stößen und schwappenden Flüssigkeiten zu schützen. Für die ordnungsgemäße Funktion dieses Systems mussten die Mitarbeiter die Sicherungen vor und nach dem Bewegen des Behälters manuell ein- und ausrasten. Dieser Vorgang wurde häufig vergessen, was zu Messfehlern und einer Neukalibrierung der Wiegesysteme führte. Daher wandte sich der Biopharma-Hersteller an ein belgisches Ingenieurbüro, das auf die Ausrüstung für Pharmaunternehmen spezialisiert ist.



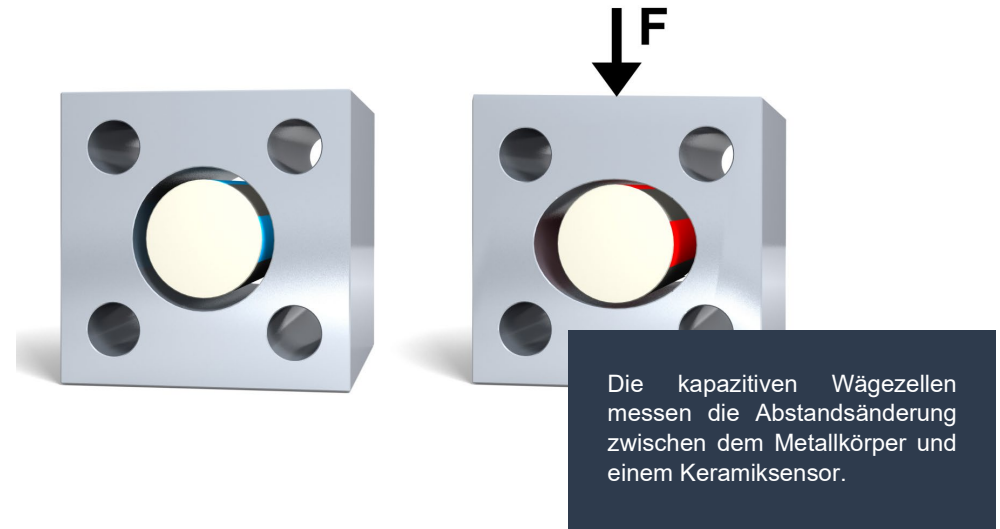
Beispiel für DMS-Wägezellen mit Seiten- und Überlastschutz



Beispiel einer DMS-Wägezelle mit montierter Transportsicherung

Bewertung kapazitiver Wägezellen

Das Ingenieurbüro war mit der kapazitiven Technologie der Eilersen-Wägezellen vertraut und wusste, dass kapazitive Wägezellen aufgrund ihrer Konstruktionsweise keine Transportsicherungen oder Halterungen zum Überlastschutz benötigen. Während DMS-Wägezellen eine Widerstandsänderung des Dehnungsmessstreifens messen, misst die kapazitive Technologie stattdessen die Abstandsänderung zwischen dem Wägezellenkörper und einem internen Keramiksensor. Durch dieses patentierte berührungslose Messprinzip ist die kapazitive Wägetechnik seitenlastsicher und bis zu 1.000 % überlastbar.



Um das Verhalten der kapazitiven Technologie unter den Auswirkungen des täglichen Betriebs in der Biopharma-Industrie zu bewerten, wurde zu Testzwecken ein mobiler Transportbehälter mit folgenden Produkten von Eilersen nachgerüstet:

- 3 BL Biegestab-Wägezellen 150 kg
- 1 digitaler LCD Wägeindikator 5024G

Mit dem nachgerüsteten Transportbehälter mit Eilersen-Wägezellen wurden Tests durchgeführt, um den Einfluss von Bewegungen auf glattem und unebenem Untergrund beim Transport mit voller Kapazität zu messen.



Test auf glattem und ebenem Untergrund

Für den ersten Test wurde ein leerer Behälter kalibriert und validiert. Dann wurde der Behälter mit einem Einwegbeutel mit 195,39 kg Flüssigkeit befüllt, was ungefähr der Maximalbelastung des Behälters entspricht. Vor Beginn des Tests wurde die Gewichtsanzeige notiert. Während des Tests wurde der Transportbehälter durch den Raum geschoben, angehalten und um eine Ecke geschoben und die Ergebnisse mit einer Genauigkeit von 10 Gramm gemessen. Die Erfahrung des Biopharma-Herstellers war, dass solche Bewegungen bei der Verwendung von DMS-Wägezellen oft zu einer gemessenen Differenz von mehr als 5 kg führten, wenn die Transportsicherungen deaktiviert waren.



Im Testaufbau verwendete Biegestab-Wägezelle BL von Eilersen.

Bei dem mobilen Transportbehälter wurden die bisherigen DMS-Wägezellen durch kapazitive Wägezellen von Eilersen ersetzt.

Bewegungstest auf ebenem Untergrund	Gewichtsanzeige
Gemessenes Gewicht vor der Bewegung	195,39 kg
Gemessenes Gewicht nach der Bewegung	195,43 kg
Differenz	0,04 kg

Ergebnis

Nach dem Hin- und Herschieben mit voller Belastung zeigte der Wägeindikator nur eine Differenz von 0,04 kg zum Ausgangswert an, verglichen mit 5 kg bei Verwendung von DMS-Wägezellen. Die Ergebnisse entsprachen deutlich den Anforderungen des Biopharma-Herstellers.

Test auf unebenem Untergrund

Für diesen Test wurden mit einer Aluminiumplatte und einer Holzplatte Hindernisse simuliert, wie sie für mobile Behälter in der Praxis häufig vorkommen. Die Platten wurden auf dem Boden platziert, und wenn man den Behälter darüber rollte entstand durch den Aufprall eine Erschütterung. Es wurden zwei Tests durchgeführt - einer, bei dem zwei Seitenräder auf die Aluminiumplatte trafen, und ein weiterer, bei dem alle vier Räder auf die Holzplatte trafen. Das Biopharma-Unternehmen hatte eine Veränderung von mehreren Kilogramm festgestellt, als Behälter mit DMS-Wägezellen ähnlichen Stößen ausgesetzt waren. Die Ergebnisse dieser mit kapazitiven Wägezellen von Eilersen durchgeführten Tests sind in dieser Tabelle dargestellt:

Test auf unebenem Untergrund	Zwei Räder Aluminium-Platte, 3 mm	Vier Räder Holzplatte, 4 mm
Gewicht vor der Bewegung	195,46 kg	195,39 kg
Gewicht nach der Bewegung	195,44 kg	195,43 kg
Differenz	0,02 kg	0,04 kg

Ergebnis

Nach dem Aufprall beim Überrollen der 3 und 4 mm dicken Aluminium- und Holzplatten zeigten die Wägezellen eine Gewichtsänderung von weniger als 50 Gramm an. Diese Ergebnisse entsprachen den Anforderungen des Biopharma-Herstellers.



Aluminiumplatte
Dicke: ~3 mm



Holzplatte
Dicke: ~4 mm

Schlussfolgerung

Durch den Ersatz von Dehnungsmessstreifen-Wägezellen durch kapazitive Biegestab-Wägezellen von Eilersen entstand ein Wägesystem, das Seitenlasten aufgrund von Bewegungen und Stößen, wie sie im täglichen Betrieb auftreten, toleriert. Bei Tests, die bei voller Behälterkapazität durchgeführt wurden, wies das auf kapazitiven Wägezellen von Eilersen basierende Wägesystem nur geringe Abweichungen in der Gewichtsanzeige auf.

Aufgrund dieser Ergebnisse beschloss der Biopharma-Hersteller, für alle mobilen Behälter in der Produktion die bestehenden DMS-basierten Wägesysteme durch digitale Biegestab-Wägezellen von Eilersen zu ersetzen.

Im Laufe der Zeit führt der Austausch von DMS-Wägezellen zu einem Rückgang von ungenauen Wägedaten und zu einer Verringerung der Ausfallzeiten, die durch die erforderliche Neukalibrierung verursacht werden. Durch den Austausch der Wägezellentechnologie hat der Biopharma-Hersteller an Flexibilität gewonnen, die Kosten für mechanische Überlastungssicherungen und Reinigung eliminiert und die Bedenken hinsichtlich Abweichungen in seinen Wägesystemen verringert.

Zusammenfassung

- DMS-Wägezellen benötigen "Überlast- und Transportsicherungen" zum Schutz vor Seitenlasten und Stößen im täglichen Einsatz.
- Die kapazitive Technik kann aufgrund des berührungslosen Messprinzips bis zu 1.000 % Überlast verkraften.
- Die kapazitiven Wägezellen ermöglichen das Ablesen einzelner Wägezellenwerte und den Austausch von Wägezellenkabeln vor Ort ohne erforderliche Neukalibrierung.
- Die Bewegungstests auf unebenem Untergrund zeigten zufriedenstellende Ergebnisse mit einer Abweichung von weniger als 50 Gramm.

Kapazitive Wägezellen von Eilersen

Die kapazitiven Wägezellen wurden von Eilersen erfunden und haben sich in mehr als 50 Jahren in der Praxis bewährt. Eilersen-Wägezellen sind bekannt für Robustheit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Unsere Wägezellen werden in vielen industriellen Anwendungen und Branchen eingesetzt, von der Offshore-Industrie über Logistik bis hin zur Biopharma-Industrie. Die Biegestab-Wägezellen bestehen aus rostfreiem Stahl, sind lasergeschweißt und eignen sich aufgrund ihres hygienischen Designs (IP68) hervorragend für die Biopharma-Industrie. Kontaktieren Sie Eilersen Electric A/S, um mehr über unsere zahlreichen Varianten kapazitiver Wägezellen zu erfahren. Gemeinsam werden wir die optimale Wägelösung für Ihre Anwendung finden.

Über Eilersen Electric A/S

Seit der Gründung im Jahr 1969 widmet sich Eilersen Electric A/S der Entwicklung, Herstellung und Lieferung hochwertiger, robuster Wägezellen auf Basis kapazitiver Technologie zur Kraft- und Gewichtsmessung. Die Produkte von Eilersen werden in Dänemark in den nach ISO 9001:2015 zertifizierten Werken entwickelt, hergestellt und individuell kalibriert.

Eilersen – Made in Denmark, Trusted Worldwide

Eilersen investiert laufend in Qualität, Produktentwicklung und maximale Kundenbetreuung. Daher ist Eilersen weltweit bekannt und beliefert führende Unternehmen und Kunden in über 90 Ländern.

