

# HINWEISE ZUR FEHLERSUCHE AN WÄGEZELLEN

---

## PROFIL

Wägezellen dienen der Messung von Kräften bzw. Gewichten unter den verschiedensten ungünstigen Umgebungsbedingungen. Sie sind nicht nur der wichtigste, sondern auch der empfindlichste Bestandteil elektronischer Wägesysteme.

Schäden an Wägezellen können durch mechanische (Schock-) Überlastung, Blitzschlag oder allgemein durch elektrische Überspannungen sowie durch Eindringen von Chemikalien bzw. Feuchtigkeit, fehlerhafte Handhabung (Fallenlassen, Anheben am Kabel, usw.), Vibrationen oder Störungen interner Bauteile verursacht werden, die unmittelbar zu einer (Nullpunkt-) Abweichung der Waage oder des Systems, instabilen oder unzuverlässigen Meßergebnissen oder sogar zum völligen Funktionsausfall führen können. Das vorliegende Anwender-Info soll unseren Kunden bei Problemen mit Wägezellen eine Hilfestellung bieten. Die beschriebenen Feldprüfungen können vor Ort durchgeführt und anhand der Information dieses Anwender-Infos ausgewertet werden.

*Die korrekte Feldprüfung ist für die künftige Vermeidung auf ähnlicher Schäden wichtig ! Die Fehlersuche sollte keinesfalls an Wägezellen vorgenommen werden die im explosionsgefährdeten Bereich installiert sind !*

## ALLGEMEINE PRÜFUNGEN

Vor der Fehlersuche an Wägezellen sollte der Systemaufbau sorgfältig geprüft werden:

- Kraftnebenschlüsse (verursacht durch Verschmutzung, fehlerhafte mechanische Justage oder Zubehör wie Querlenker, .....
- Beschädigungen, Korrosion oder erheblicher Verschleiß im Bereich der Lasteinleitung
- Kabelanschlüsse an Kabelverbindungskasten und Anzeiger
- Prüfung des Anzeiggeräts mit einem geeigneten Wägezellen-Simulator

Vor der Fehlersuche anhand der Beschreibung auf den folgenden Seiten sollte eine Sichtprüfung der Wägezellen vorgenommen werden. Hierbei ist besonders auf Anzeichen von Korrosion (vor allem am empfindlichen DMS-Bereich), die Unversehrtheit des Kabels (Einschnitte, Abrieb, usw.) und den Zustand der Kabeleinleitungen zu achten.

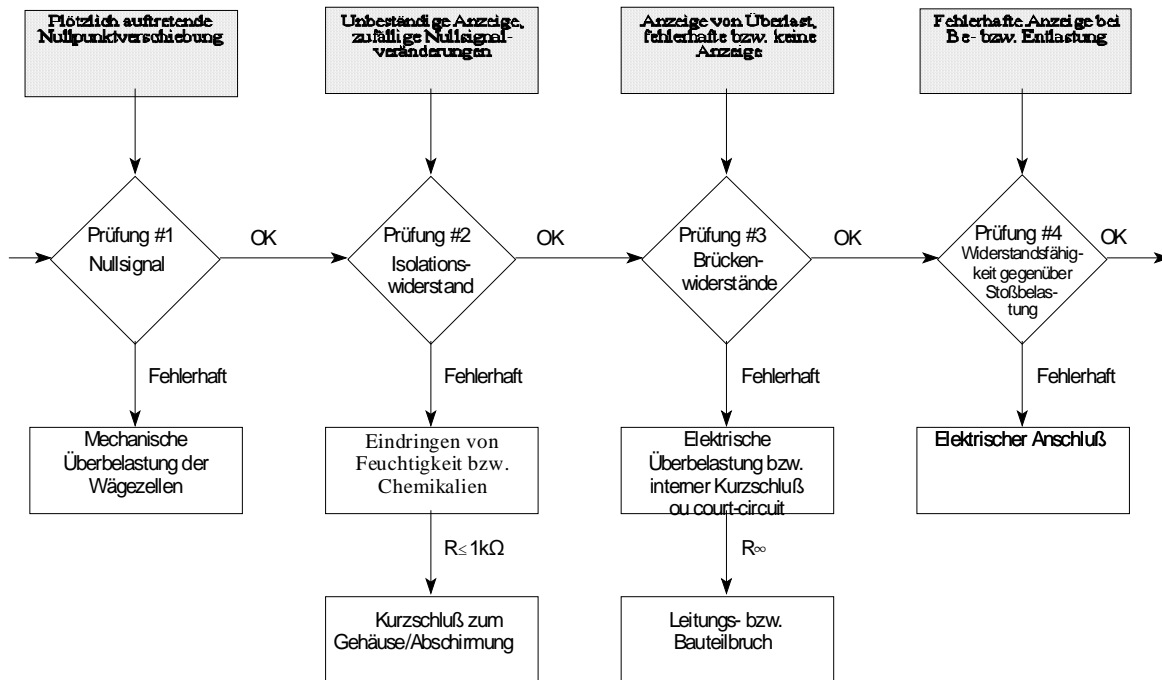
Für eine korrekte Fehlersuche sind folgende Prüfgeräte erforderlich:

- ein kalibriertes Digitalvolt- und Ohmmeter mit einer Meßgenauigkeit von  $\pm 0,5 \Omega$  und  $\pm 0,1 \text{ mV}$  zur Messung des Nullsignales und des Brückenwiderstandes.
- ein 5000-Megohmmeter mit einer Genauigkeit von  $500 \text{ M}\Omega$  bei  $50 \text{ V}$  für die Messung des Isolationswiderstandes. *Damit keine bleibenden Schäden entstehen, ist der Einsatz von Megohmmetern, die mehr als  $50 \text{ V}$  in die Wägezelle einspeisen, zu vermeiden.*  
Eine Vorrichtung zum Abheben der Totlast (Waagenbrücke, Behälter, Förderband, etc.) von den Wägezellen zur Messung des Nullsignales bzw. den Ausbau der Wägezellen, d.h. ein Kran, ein hydraulisches Hebewerk, usw.

Die Spezifikationen und Toleranzen der Wägezellen sind in den jeweiligen Datenblättern angegeben. Ausführlichere Informationen finden Sie in dem im Lieferumfang der Wägezelle enthaltenen Prüfprotokoll mit den exakten Werten für Eingangs- und Ausgangswiderstand, Isolationswiderstand, Nullsignal, Nennkennwert und Kabelbelegung, *das als Referenz für die nachzumessenden Werte dient und zusammen mit der Systemdokumentation abgeheftet werden sollte.*

# PRÜFVERFAHREN UND ANALYSEN

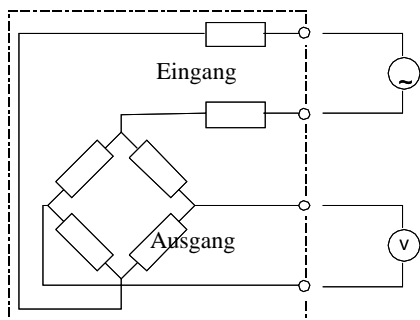
Die Prüfung von Wägezellen nach einer bestimmten Funktionsstörung kann nach dem folgenden Ablaufschema erfolgen. Der Fehler kann lokalisiert werden, indem man ein Prüfungsgewicht über die einzelnen Wägezellen bewegt oder die Wägezellen einzeln abklemmt.



## TEST #1: NULLSIGNAL

Das Nullsignal ist als das Wägezellenausgangssignal bei Nulllast definiert. Dazu muß die Wägezelle vollständig entlastet werden (einschließlich der Totlast). Um Meßfehler zu vermeiden, sollten Wägezellen niedriger Nennlast in der für Kraftmessung vorgesehenen Position geprüft werden. Die Wägezelle ist an eine stabile Spannungsversorgung, vorzugsweise an eine Wiegeelektronik mit einer Mindest-Speisespannung von 10 V anzuschließen. Bei Systemen mit mehreren Wägezellen sind die übrigen Wägezellen abzuklemmen.

Zur Messung des Nullabgleiches in mV/V ist die Spannung über den Wägezellen-Ausgangsleitungen mit einem Millivoltmeter zu messen und dieser Wert durch die Eingangs- oder Speisespannung zu teilen. Das Nullsignal mit den im Prüfprotokoll (falls vorhanden) oder im Datenblatt angegebenen ursprünglichen Werten vergleichen.



## AUSWERTUNG

Änderungen des Nullsignales treten bei bleibender Verformung durch Gewichts- oder Schocküberlastung auf. Steigt die Änderung des Nullausgangssignales bei konstanter Belastung weiter an, ist höchstwahrscheinlich der DMS-Widerstand infolge Eindringen von Chemikalien oder Feuchtigkeit verändert. In diesem Falle sind ebenfalls der Isolationswiderstand und/oder die Funktion der Meßbrücke verfälscht.

# FRAGEBOGEN FÜR DIE AUSWERTUNG DER WÄGEZELLENPRÜFUNGEN

Firma :  
 Ansprechpartner :  
 Anschrift :  
 Stadt/Land :  
 Tel./Fax :  
 Reparaturauftrag :  
 Datum :

Wägezellentyp :  
 Seriennummer :  
 Nennlast :  
 Genauigkeitsklasse :

Kurzbeschreibung des Systemsfehler und des Systemaufbaus:

## Sichtprüfung

Etikett  OK  unleserlich  fehlt  
 Zustand  wie neu  Kabel abgeschnitten  Kabelkasten beschädigt  
 Schweißstellen gebrochen  sichtbare mechan. Überlastung  Dellen/Risse in Bauteile  
 Korrodierte Teile  Schweißnähte  Kabelkasten/Kabeleingang  Membran  
 Gehäuse/Element  obere/untere Montageplatte  Balg/Rohrleitungen/Abdeckungen  
 Chemische Beeinflussung  keine  unbekannt  ja

## Elektrische Prüfung

Brückenmessungen	Aktueller Wert	Spezifizierter Wert	Schlußfolgerung
Nullabgleich	mV/V	$\leq \pm 1\%$ des Nennbereiches	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Eingangswiderstand	$\Omega$	$\Omega \pm 1\%$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Ausgangswiderstand	$\Omega$	$\Omega \pm 1\%$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Ausgang - gegen Eingang -	$\Omega$	Differenz $\leq \pm 1\Omega$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Ausgang - gegen Eingang +	$\Omega$		

Isolationswiderstände	Aktueller Wert	Spezifizierter Wert	Schlußfolgerung
Meßbrücke gegen Gehäuse	M $\Omega$	$\geq 5000$ M $\Omega$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Meßbrücke gegen Abschirmung	M $\Omega$	$\geq 5000$ M $\Omega$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Abschirmung gegen Gehäuse	M $\Omega$	$\geq 5000$ M $\Omega$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft

## Vermutliche Fehlerursache

Eindringene Feuchtigkeit  Kurzschluß  Leitungs-/ Bauteilbruch  Überhitzung  
 elektr. Überlastung  mechanische Überlastung  übermäßige Korrosion  Kabelbruch  
 Sonstige: \_\_\_\_\_

## Empfehlung

Wägezelle zur weiteren Prüfung und Reparatur (wenn möglich) an den Hersteller einschicken.  
 Wägezelle an den Hersteller einschicken, Garantiefall  
 Reparatur (wirtschaftlich) nicht möglich  
 \_\_\_\_\_

# FRAGEBOGEN FÜR DIE AUSWERTUNG DER WÄGEZELLENPRÜFUNGEN

Firma :  
 Ansprechpartner :  
 Anschrift :  
 Stadt/Land :  
 Tel./Fax :  
 Reparaturauftrag :  
 Datum :

Wägezellentyp :  
 Seriennummer :  
 Nennlast :  
 Genauigkeitsklasse :

Kurzbeschreibung des Systemsfehler und des Systemaufbaus:

## Sichtprüfung

Etikett  OK  unleserlich  fehlt  
 Zustand  wie neu  Kabel abgeschnitten  Kabelkasten beschädigt  
 Schweißstellen gebrochen  sichtbare mechan. Überlastung  Dellen/Risse in Bauteile  
 Korrodierte Teile  Schweißnähte  Kabelkasten/Kabeleingang  Membran  
 Gehäuse/Element  obere/untere Montageplatte  Balg/Rohrleitungen/Abdeckungen  
 Chemische Beeinflussung  keine  unbekannt  ja

## Elektrische Prüfung

Brückenmessungen	Aktueller Wert	Spezifizierter Wert	Schlußfolgerung
Nullabgleich	mV/V	$\leq \pm 1\%$ des Nennbereiches	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Eingangswiderstand	$\Omega$	$\Omega \pm 1\%$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Ausgangswiderstand	$\Omega$	$\Omega \pm 1\%$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Ausgang - gegen Eingang -	$\Omega$	Differenz $\leq \pm 1\Omega$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Ausgang - gegen Eingang +	$\Omega$		

Isolationswiderstände	Aktueller Wert	Spezifizierter Wert	Schlußfolgerung
Meßbrücke gegen Gehäuse	M $\Omega$	$\geq 5000$ M $\Omega$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Meßbrücke gegen Abschirmung	M $\Omega$	$\geq 5000$ M $\Omega$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft
Abschirmung gegen Gehäuse	M $\Omega$	$\geq 5000$ M $\Omega$	<input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Fehlerhaft

## Vermutliche Fehlerursache

Eindringene Feuchtigkeit  Kurzschluß  Leitungs-/ Bauteilbruch  Überhitzung  
 elektr. Überlastung  mechanische Überlastung  übermäßige Korrosion  Kabelbruch  
 Sonstige: \_\_\_\_\_

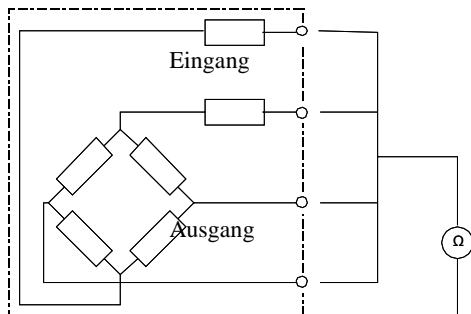
## Empfehlung

Wägezelle zur weiteren Prüfung und Reparatur (wenn möglich) an den Hersteller einschicken.  
 Wägezelle an den Hersteller einschicken, Garantiefall  
 Reparatur (wirtschaftlich) nicht möglich  
 \_\_\_\_\_

## TEST #2: ISOLATIONSWIDERSTAND

Der Isolationswiderstand wird zwischen den Wägezellenkabeln und Meßelement bzw. Kabelabschirmung gemessen. Die Wägezelle vom Kabelkasten bzw. Anzeiger abklemmen und alle Eingangs-, Ausgangs- und (gegebenenfalls) Fühlerleitungen miteinander verbinden. Den Isolationswiderstand mit einem Megohmmeter zwischen diesen vier bzw. sechs verbundenen Leitungen und dem Wägezellenkörper messen. Die Messung zwischen denselben 4 bzw. 6 Leitungen und der Kabelabschirmung wiederholen. Dann den Isolationswiderstand zwischen Wägezellenkörper und Kabelabschirmung messen.

*Zur Messung des Eingangs- bzw. Ausgangswiderstandes niemals ein Megohmmeter benutzen, da dessen Betriebsspannung normalerweise die max. Speisespannung weit überschreitet.*



### AUSWERTUNG

Der Isolationswiderstand aller Wägezellen sollte 5000 Megaohm zwischen Meßbrücke und Gehäuse, Meßbrücke und Kabelabschirmung sowie Wägezellenkörper und Kabelabschirmung betragen.

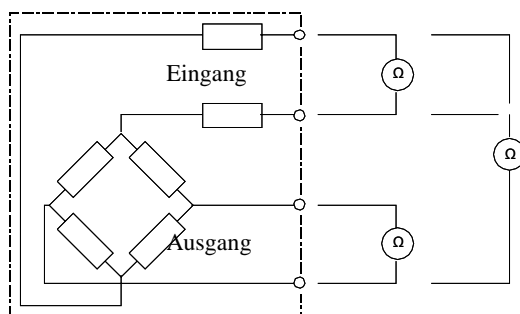
Bei niedrigeren Werten liegt ein Leckstrom vor, der gewöhnlich durch Feuchtigkeit oder chemische Verunreinigungen im Innern der Wägezelle oder des Kabels verursacht wurde. Extrem niedrige Werte ( $\leq 1k\Omega$ ) deuten eher auf einen Kurzschluß als auf das Eindringen von Feuchtigkeit hin.

Leckströme verursachen normalerweise eine Instabilität des Wägezellen-Ausgangssignales bzw. der Anzeige, die temperaturabhängig variieren kann.

## TEST #3: BRÜCKENWIDERSTAND

Die Funktion der Meßbrücke kann durch Messung des Eingangs- und Ausgangswiderstandes sowie des Brückenwiderstandes überprüft werden. Hierzu ist die Wägezelle vom Verbindungskasten bzw. vom Anzeigegerät abzuklemmen. Die Messung des Eingangs- und Ausgangswiderstandes erfolgt mittels Ohmmeter über jedem Eingangs- und Ausgangsleitungspaar. Eingangs- und Ausgangswiderstand mit den Angaben des Prüfprotokolles (falls vorhanden) oder des Datenblattes vergleichen.

Der Brückenwiderstand wird durch den Vergleich der Widerstände von - Ausgang zu - Eingang und - Ausgang zu + Eingang ermittelt. Die Differenz beider Werte sollte kleiner gleich  $1\Omega$  sein.



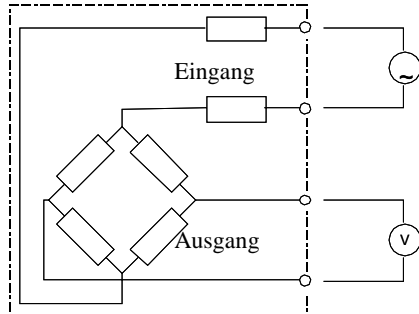
### AUSWERTUNG

Änderungen des Widerstandes der Meßbrücke werden meistens durch Bruch oder Durchbrennen von Leitungen, Ausfall von Bauteilen oder Kurzschluß im Innern der Wägezelle infolge von Überspannungen (Blitzschlag oder Schweißströme), physikalische Beschädigung infolge Schock, Vibration oder Materialermüdung, überhöhte Temperaturen oder Produktionsmangel verursacht.

## TEST #4: WIDERSTAND GEGENÜBER STOSSBELASTUNG

Die Wägezelle ist an eine stabile Versorgungsspannung, vorzugsweise eine Wiegeelektronik mit einer Speisespannung von mindestens 10 V anzuschließen. Bei Systemen mit mehreren Wägezellen sind alle übrigen Wägezellen abzuklemmen.

An die Ausgangsleitungen wird ein Voltmeter angeschlossen mit einem kleinem Gummihammer leicht auf die Wägezelle geklopft. Wägezellen mit geringer Nennlast dürfen bei der Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Schockbelastung keinesfalls überlastet werden! Während der Prüfung die Anzeige beobachten. Die angezeigten Werte sollten keine sprunghaften Änderungen aufweisen, einigermaßen stabil bleiben und zum Nullpunkt zurückkehren.



### AUSWERTUNG

Sprunghaft variierende Anzeigewerte können auf einen fehlerhaften elektrischen Anschluss oder eine schadhafte Verklebung zwischen DMS und Wägezellenkörper infolge Überspannung zurückzuführen sein.

## VORDRUCK FÜR DIE PRÜFUNGS-AUSWERTUNG

Zu diesem Anwender-Info gehört ein Auswertungsbogen, der bei der Prüfung von Wägezellen als Richtlinie benutzt werden kann. Wir empfehlen, diesen Fragebogen als Diskussionsgrundlage zur Erörterung der Prüfergebnisse und Diagnosen in die Dokumentation zur Waage aufzunehmen. Wenn Wägezellen zur Überprüfung bzw. Reparatur zu Revere Transducers geschickt werden, unterstützt das ausgefüllte Formular die weitere Diagnose und die Reparatur der Wägezelle.

### Kundenunterstützung:

Revere Transducers verbindet fünfzig Jahre Erfahrung auf dem Gebiet der Herstellung von Wägezellen mit fünf Jahrzehnten Anwender-Knowhow. Zur Beantwortung weiterer Fragen setzen Sie sich bitte direkt mit uns oder den zuständigen Distributoren in Verbindung.

#### Revere Transducers Europe

Ramshoorn 7  
Postbus 6909, 4802 HX Breda  
The Netherlands  
Tel. (+31)76-5480700  
Fax. (+31)76-5412854



Gebietsvertretungen in Deutschland, Frankreich und Großbritannien