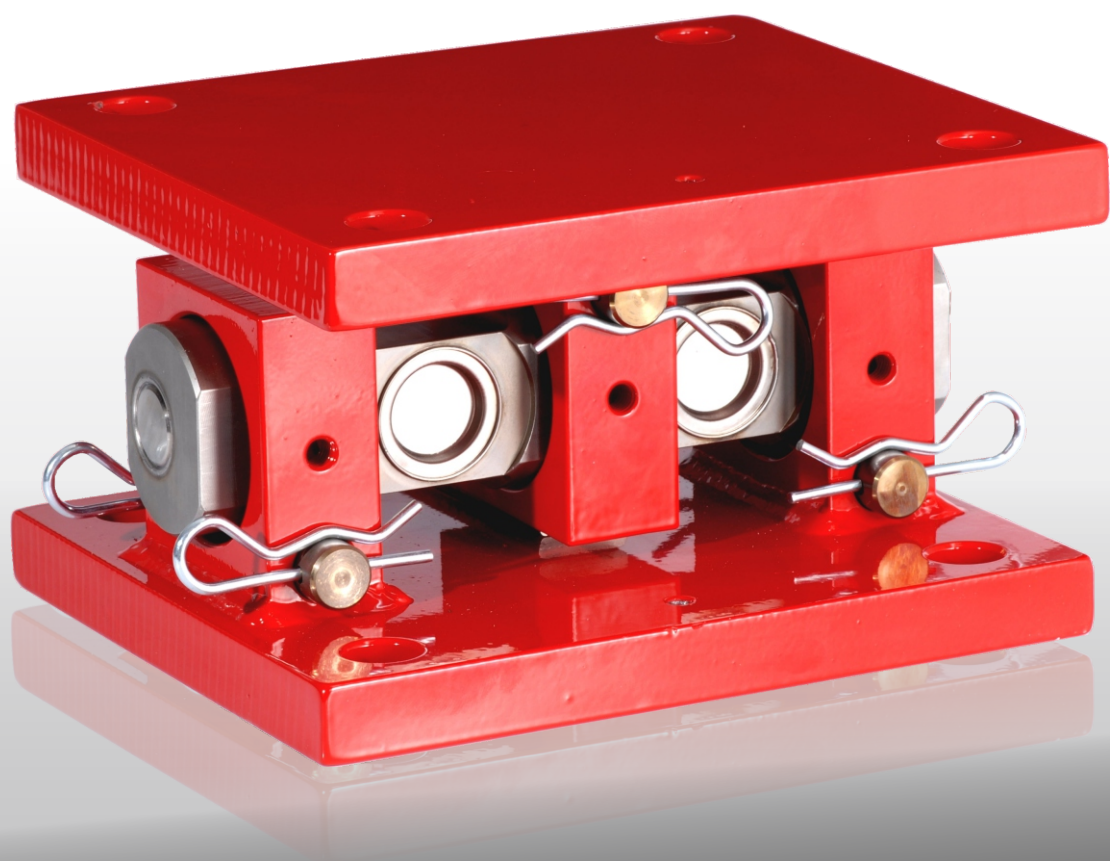


# Handbuch | Hochlast-Wägezelle SM60/61



**SOEMER**

Ideen & Messtechnik.



## Allgemein

Die Wäge-Modul-Familie SM60/61 ist für Wiegebereiche von 2.000kg bis 200.000 kg lieferbar. Speziell entwickelt für den Einsatz bei Silo- und Behälter-Waagen im Hochlastbereich, liefern diese Module exzellente Wägeregebnisse mit einer Gesamtgenauigkeit besser als 0,05 % vom Endwert.



## Behälter Fesselung

Durch die integrierten mechanischen Anschlüsse im Wägemodul sind üblicherweise keine weiteren mechanischen Fesselungen am Behälter erforderlich. Die maximalen Belastungen in seitlicher Richtung bzw. die Abhebesicherheit sind im Datenblatt angegeben und liegen meist weit über den für die Anwendung möglichen Seitenkräften.

## Behälter Design und Kraffteinleitung

Bei der Konstruktion der Kraffteinleitungsbereiche - meist die Aufstellfüße - des Silos oder Behälters sollte folgendes unbedingt beachtet werden:

Mechanische und thermische Bewegungen im Kraffteinleitungsbereich der Wägezellen können zu Messfehlern führen. Eine mechanische Trennung, bspw. durch ein Untergestell oder einen Aufbau-Rahmen, kann hier den Fehler erheblich reduzieren.

Alle tragenden Teile sollten biege- und axialsteif konstruiert sein und nur eine minimale Dehnung unter Vollast zeigen. Eine steife Konstruktion hat gleichzeitig den Vorteil, dass die mechanische Eigenfrequenz beim leeren und vor allem beim befüllten Behälter hoch liegt und so keine Eigenschwingungen angeregt werden können, die zu einem instabilen Messsignal führen. Außerdem bewegen sich labile Konstruktionen bei Belastungen nicht nur horizontal sondern verändern auch die Winkelstellung, welches zusätzlich Probleme bereiten kann. Deshalb sollte bei der Konstruktion auch Wert auf eine gleichmäßige Dehnung - und wenn möglich nur horizontal - gelegt werden.

- Alle Kraffteinleitungsteile sollten waagrecht ausgerichtet sein:  
Boden, Wäge-Modulfläche, Silo- oder Behälterfuß, alle Füße zueinander usw.

## Nennbereich der Wägezelle

Folgendes ist zu berücksichtigen um den optimalen Nennbereich der eingesetzten Wägezellen zu selektieren:

1. Zuerst wird die Taralast oder auch Vorlast des Behälters oder Silos ermittelt. Dazu gehört sowohl das Leergewicht des Behälters als auch angebaute Motoren, Mischer, Verrohrungen, Klappen, Ventile usw.. Die so ermittelte Vorlast bezeichnet man als **Tara-Gewicht**.
2. Danach wird die maximale Zuladung oder Füllung ermittelt. Diesen Gewichtswert nennt man **Nutzlast** oder **Nutzgewicht**.
3. Addiert man nun die Nutzlast zum Tara-Gewicht so erhält man das **Brutto-Gewicht** des Behälters oder Silos. Teilt man nun diesen Wert durch die Anzahl der Stützpunkte (Füße) so erhält man die maximale Belastung einer Wägezelle bei gleichmäßiger Gewichtsverteilung. Da dies nicht immer möglich ist, addiert man zu diesem Wert ca. 20 - 30 % und erhält so den optimalen Nennwert der ausgesuchten Wägezellen. Diese Faustformel liefert gleichzeitig genügend Sicherheit für eventuelle leichte Überlastungen beim Aufbau und der Montage der Behälter und Silos, bzw. für zusätzliche Belastungen bei der Verwendung von Klopfern, Rührwerken, Mixern oder schockartigen Befüllungen. Bei außenstehenden Silos ist außerdem noch genügend Sicherheit für Sturm- und Windlasten mit einzukalkulieren.

## Umweltbedingungen

Die Einsatzbedingungen und die daraus resultierenden Vorsichtsmaßnahmen sind fast bei jeder Applikation anders. Um eine möglichst lange Lebensdauer bei optimalen Wägeergebnissen zu erzielen spielen folgende Überlegungen eine große Rolle:

1. Kommen die Wägemodule mit aggressiven Flüssigkeiten oder kontaminierter Luft in Berührung?
2. Ist der Inhalt des Silos explosiv oder können Verbindungen mit dem Inhalt explosiv werden?
3. Gibt es extreme Temperaturschwankungen oder extrem hohe Luftfeuchtwerte?
4. Steht das Silo im Freien und ist der Ort sturm- oder erdbebengefährdet?
5. Besteht die Möglichkeit, dass die Wägemodule unter Wasser stehen können?
6. Kommen häufig Blitzeinschläge vor und kann der Behälter oder das Silo geerdet werden?
7. Ist es möglich, dass ein Fahrzeug, LKW oder Stapler, mit dem Silo/Behälter kollidiert?

All diese Fragen müssen vor der Installation mit dem Lieferanten besprochen werden und gegebenenfalls Maßnahmen getroffen werden, die eine sichere Funktion der Wägemodule garantiert und eine lange Lebensdauer gewährleistet.

## **Kraftnebenschlüsse, Seitenkräfte**

Seitliche Krafteinleitungen, bspw. durch Kabelanschlüsse, Rohrverbindungen, Inspektionslaufwege, falsch installierte Leiterstege usw., verfälschen das Wägeregebnis. Ein definierter und reproduzierbarer Kraftbypass stellt kein Problem dar, ein sich ständig ändernder ist aber ein großes Problem. Folgende Hinweise sollten deshalb bei der Aufstellung eines Wägesilos oder Behälters beachten werden:

- Alle Zu- und Ableitungsrohre sollten flexible Übergangsstücke, wie Faltenbälge, Gummimanschetten, berührungslose Rohr-in-Rohr-Verbindungen usw., integriert haben.
- Wo dies nicht möglich ist - bei giftigen und aggressiven Flüssigkeiten, sollten die Zu- und Ableitungen über eine gewisse Länge "freitragend" konstruiert sein. Als Faustformel hat sich bewährt: Ein Rohr sollte min. über eine Länge von 20 x Durchmesser frei zum Behälter hin- oder zurückgeführt werden.
- Alle elektrischen Zuleitungen müssen über zwei Fixpunkte, einmal am Behälter, auch heiße Seite genannt, und einmal außerhalb der Waage, auch kalte Seite genannt, gehalten werden und dürfen nicht unter Zugspannung stehen, müssen also frei durchhängen. Optimal sind gedrehte Zuleitungen (Telefonschnur).
- Gleiches gilt für hydraulische und pneumatische Zuleitungen.

## **Einbau Position und Lage**

Abhängig von der Silo- oder Behältergeometrie sind entweder drei oder vier Stützpunkte zur Krafteinleitung in das Wägemodul vorgesehen. Senkrechte Silos haben meist eine Dreipunkt-Auflage, wobei liegende Siloinstallation immer mindestens auf vier Punkten aufliegen. Optimale Wägeregebnisse erreicht man, wenn alle drei oder vier Krafteinleitungspunkte nach dem Einbau auf den geometrischen Mittelpunkt des Silos oder des Behälters zeigen.

Um die höchste Genauigkeit bei liegenden Silos oder Behältern zu erzielen müssen die Wägemodule so platziert sein, dass die Wägezellen quer zur langen Seite eingebaut sind.

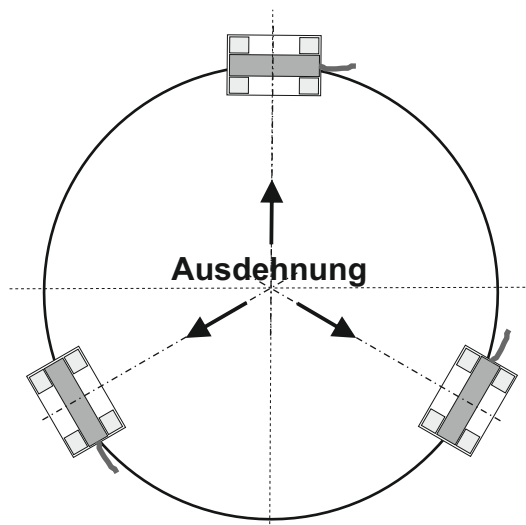
## **Einbau der Wäge-Module**

Idealerweise werden die Wägemodule direkt auf den massiven und ebenen Betonboden montiert. Die Grundfläche muss plan sein und parallel zu den anderen Auflageflächen. Kleine Unebenheiten und Höhenunterschiede müssen mit Stahlblechen von 1 - 3 mm Stärke ausgeglichen werden. Gleiches gilt für die Krafteinleitungsseite, meist die Aufstellfüße am Silo oder Behälter.

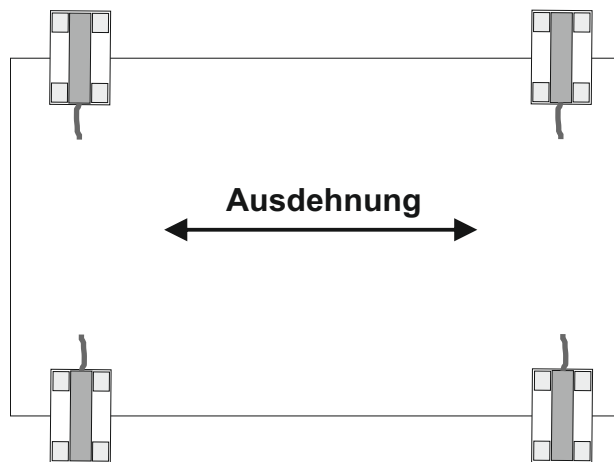
Folgendes ist bei der Montage besonders zu beachten:

- Die beiden Krafteinleitungshälften sollten in Mittellage zueinander stehen und sich in keinem Fall berühren. So ist gewährleistet, dass mechanische und thermische Bewegungen ausgeglichen werden können.
- Alle beweglichen Teile/Flächen mit Hochdruck-Fett einschmieren.

Einbaulage und Freiheitsgrade



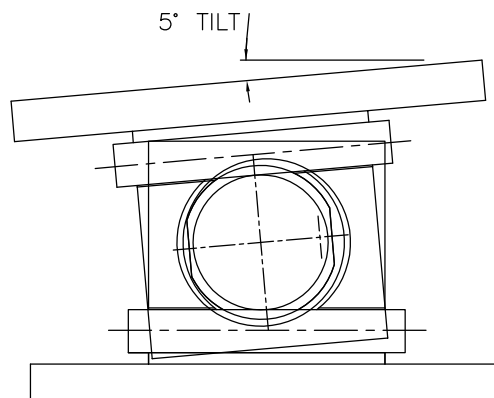
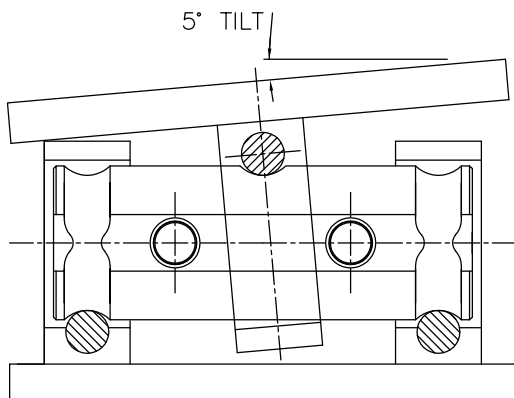
Silo mit drei Füßen



Liegender Behälter mit vier Füßen

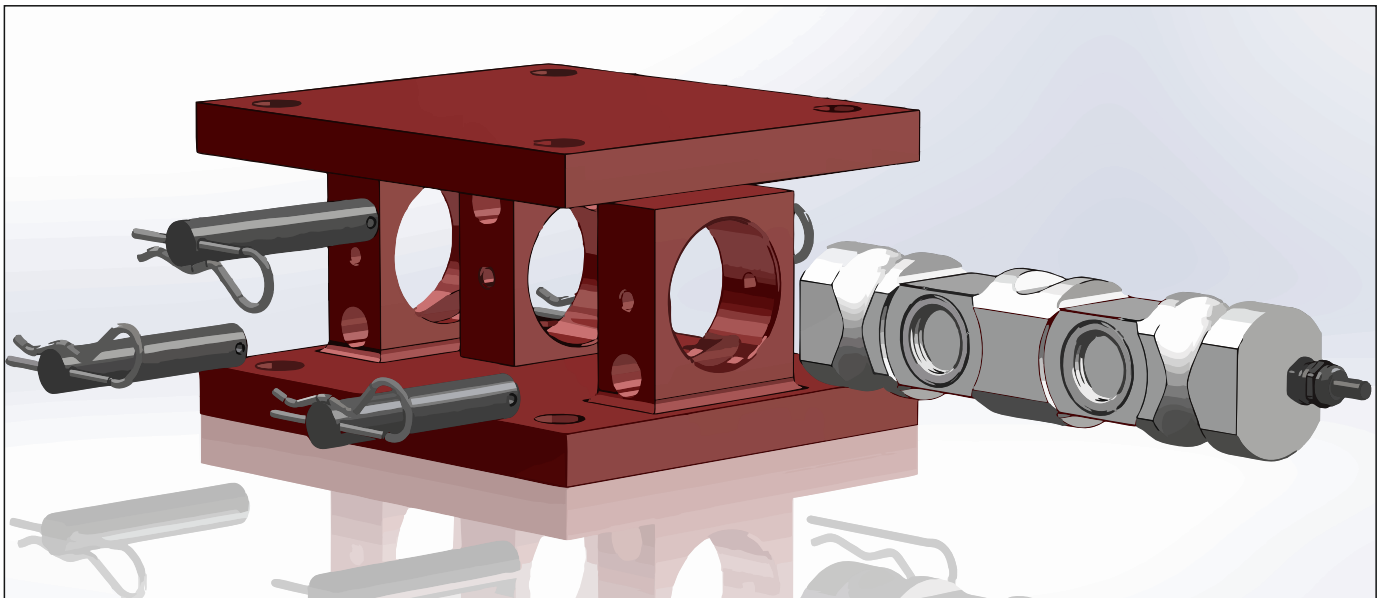
Messweg und Bewegungsfreiheit

| Modell-Nr. | Messbereich (t) | Messweg (mm) | Bewegungsfreiheit |
|------------|-----------------|--------------|-------------------|
| SM60-2     | 2               | 0,40         | +/- 4 mm          |
| SM60-5     | 5               | 0,40         | +/- 4 mm          |
| SM60-10    | 10              | 0,40         | +/- 6 mm          |
| SM60-15    | 15              | 0,40         | +/- 6 mm          |
| SM60-20    | 20              | 0,40         | +/- 6 mm          |
| SM61-30    | 30              | 0,40         | +/- 6 mm          |
| SM61-50    | 50              | 0,40         | +/- 6 mm          |
| SM61-100   | 100             | 0,40         | +/- 8 mm          |
| SM61-200   | 200             | 0,40         | +/- 8 mm          |



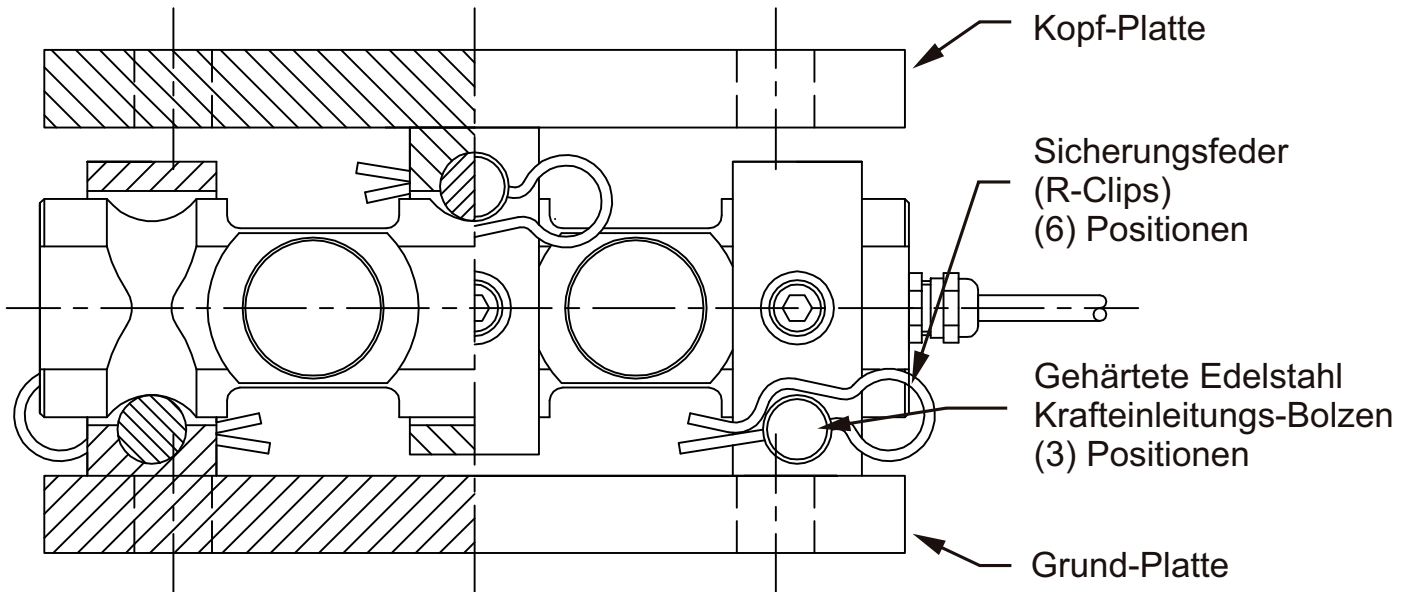
## Montage-Anleitung

1. Positionieren Sie die Kopfplatte mittig über die Grundplatte wie in der Seitenansicht dargestellt, so dass die großen Durchgangsbohrungen in einer Flucht liegen.
2. Schieben Sie dann die Wägezelle mit der Stirnseite zuerst - der Belastungspfeil auf der Stirnseite der Wägezelle sollte nach unten zur Bodenplatte zeigen - durch die 3 Bohrungen.
3. Setzen Sie nun die 3 gehärteten Kraftübertragungs-Stahl-Bolzen in die dafür vorgesehenen Bohrungen ein. Auf den äußeren beiden Stahl-Bolzen lagert die Wägezelle und die mittlere dient zur Krafteinleitung.
4. Bei Bedarf können Sie nun die 6 Fixierschrauben einsetzen und handfest anziehen um die Wägezelle zentral zu fixieren (Transport-Position). Im Betrieb sollte die Schrauben komplett entfernt werden.
5. Sichern Sie die 3 Stahl-Bolzen mit Hilfe der 6 R-Clip-Sicherungsfedern an den jeweiligen Enden der Stahl-Bolzen gegen axiale Verschiebungen.
6. Die Wägeeinheit ist jetzt komplett vormontiert und kann so in die Applikation eingebaut werden.
7. Nach der Installation müssen die 6 Fixierschrauben entfernt oder mindestens soweit gelöst werden, dass sich die Wägezelle frei bewegen kann um mechanische Verschiebungen und Winkelfehler ausgleichen zu können.
8. Falls erforderlich montieren Sie jetzt das beiliegende Masseband mit den 2 M6-Schrauben und 2 Unterlegscheiben wie auf der Zeichnung "Kabelausgangs-Seite - Schnittzeichnung" angegeben.



## Maximale Kräfte Abhebesicherung und Seitenkräfte

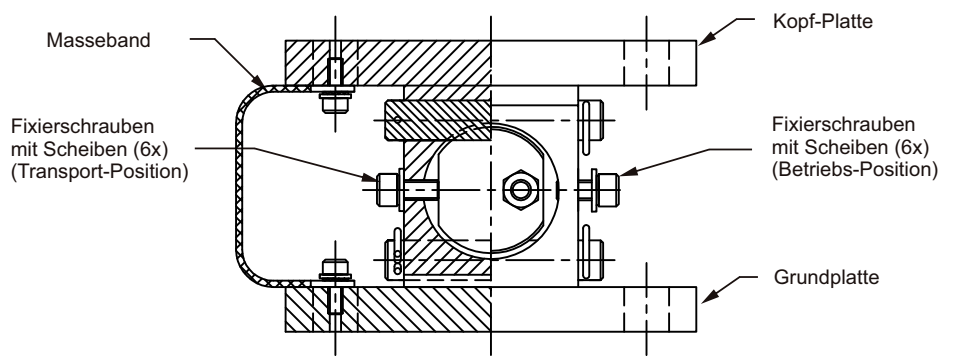
|                       |       |            |      |      |      |       |       |
|-----------------------|-------|------------|------|------|------|-------|-------|
| Nennlast Wägezelle:   | 5 t   | 10/15/20 t | 30 t | 50 t | 75 t | 100 t | 200 t |
| max. Abhebesicherung: | 8,2 t | 12,6 t     | 26 t | 26 t | 33 t | 36 t  | 40 t  |
| max. Querbelastung:   | 9,2 t | 12,6 t     | 26 t | 26 t | 27 t | 36 t  | 40 t  |



**Seitenansicht & Schnittzeichnung  
ohne Ansicht des Massebandes**

**Stückliste**

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Kopfplatte                          | (1) |
| Grundplatte                         | (1) |
| Edelstahl-Bolzen                    | (3) |
| Sicherungsfeder R-Clips             | (6) |
| <b>Fixier-Schrauben</b>             | (6) |
| Unterlegscheiben ( <b>FS</b> )      | (6) |
| Federing ( <b>FS</b> )              | (6) |
| <b>Masse-Band</b>                   | (1) |
| <br>                                |     |
| Befestigungsschrauben ( <b>MB</b> ) | (2) |
| Unterlegscheiben ( <b>MB</b> )      | (2) |
| Federring ( <b>MB</b> )             | (2) |



**Kabelausgangs-Seite & Schnittzeichnung**