

## Moderne Wägemodule Kompromisslose Sicherheit

**Entwickelt für einfache, sichere und professionelle Installationen.**

### **Einführung**

Wägemodule werden in zahlreichen Branchen eingesetzt, wenn Spezialwaagen für Tanks, Behälter und Fördersysteme erforderlich sind. Die Benutzer von Wägemodulen stehen wie viele Branchen unter dem steigenden Druck, die Effizienz, Qualität und Sicherheit zu verbessern und gleichzeitig die Konformität mit gesetzlichen Anforderungen zu gewährleisten. Darüber hinaus erfolgt die Installation von Wägemodulen heutzutage oft durch Subunternehmer, die nicht wissen, wie eine Waage funktioniert – von den Besonderheiten bei der Installation ganz abgesehen. Um dieser Entwicklung zu begegnen, wurde eine neue Generation von Wägemodulen entwickelt, die sich einerseits durch eine verbesserte Leistung und Sicherheit und andererseits durch eine vereinfachte Installation und Inbetriebnahme auszeichnen. Auch das Auswählen der richtigen Lösung gestaltet sich heute wesentlich einfacher, damit die Installation schon beim ersten Versuch erfolgreich verläuft. In diesem White Paper werden die wesentlichen Funktionen und Vorteile moderner Wägemodule beschrieben.



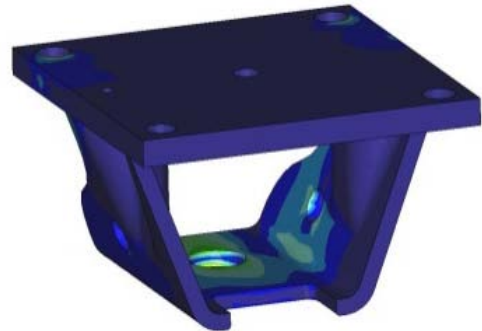
### **Inhalt**

- 
- 1 Einführung
  - 2 Integrität der Konstruktion und Sicherheitsanforderungen
  - 3 Wichtige Konstruktionsüberlegungen
  - 4 Überlegungen für den Transport und die Installation
  - 5 Zusammenfassung
-

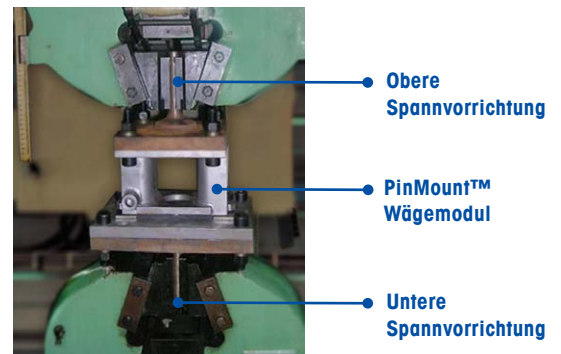
## 2 Integrität der Konstruktion und Sicherheitsanforderungen

Beim Kauf eines Wägemoduls ist es wichtig, die folgenden Anforderungen für die Integrität der Konstruktion und die Produktsicherheit zu berücksichtigen.

1) Wägemodule wägen nicht nur die Waage, sondern sie bilden einen wichtigen Teil der Konstruktion. In vielen Fällen wird die gesamte Konstruktion nur von den Wägemodulen gehalten, um beispielsweise das Umkippen zu verhindern. Wägemodule sollten anhand der Finite Element-Analyse (FEA) entwickelt und optimiert werden. Darüber hinaus sollten Prototypen umfangreichen physikalischen und metrologischen Prüfungen unterzogen werden, um das Computermodell zu verifizieren und sicherzustellen, dass die Leistungsanforderungen erfüllt werden. Die Lastangaben des Herstellers sollten vollständig in Datenblättern erfasst sein, um zusammen mit Zeichnungen in unterschiedlichen Formaten die sichere und einfache Integration in die gesamte Waagenkonstruktion zu gewährleisten.



FEA der optimierten Kopfplattenbaugruppe



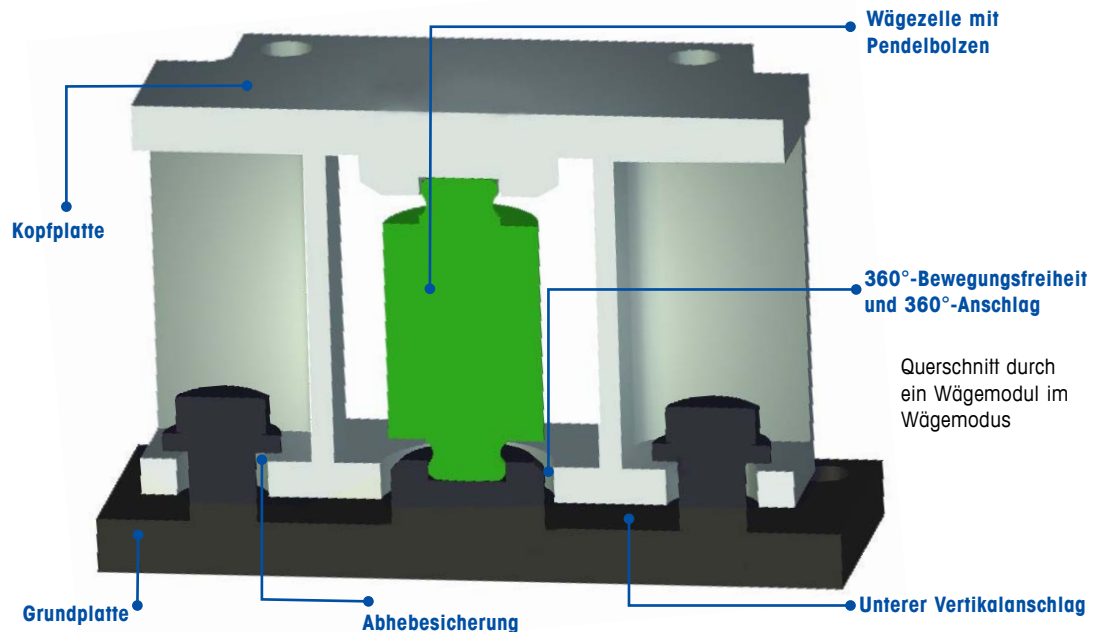
Überprüfung der Integrität der Abhebesicherung

2) Für Installationen in Gefahrenbereichen müssen die Wägezellen über Zulassungen wie FM und ATEX verfügen. In Europa müssen Wägemodule ausserdem die Anforderungen der Norm EN 13463-1 „Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen“ erfüllen. Diese Norm berücksichtigt die mechanischen Aspekte von Vorrichtungen, beispielsweise die Fähigkeit, mechanisch Funken zu erzeugen oder Wärme und statische Ladungen freizusetzen. Die Konformität sollte zum Beispiel durch die Bereitstellung einer Konformitätsbescheinigung einer benannten Stelle belegt werden.



### 3 Wichtige Konstruktionsüberlegungen

Nicht alle Wägemodule sind gleich ausgeführt. Im Folgenden sind einige wichtige Aspekte angeführt, die sich auf die Genauigkeit und Sicherheit des Wägemoduls auswirken.



1) Das Wägemodul sollte über eine Wägezelle mit der bewährten, selbstjustierenden **Pendelbolzenaufhängung** verfügen oder eine Wägezelle besitzen, die selbst als Pendelbolzen ausgeführt ist. Der Pendelbolzen besitzt eine kugelförmige Ober- und Unterseite und ist pendelnd gelagert, um die ungehinderte thermische Expansion/Kontraktion der Waage zu gewährleisten und seitliche Stosskräfte aufzunehmen. Auf diese Weise werden auf die Wägezellen wirkende seitlich gerichtete Kräfte minimiert, sodass die Leistung der Wägezelle erhalten bleibt. Darüber hinaus wird die Waage durch die eigenständige Justierung immer in die ideale Wägeposition gebracht, um eine optimale Wiederholbarkeit und höchste Genauigkeit sicherzustellen. Des Weiteren sollte es sich bei den Wägezellen um Präzisionszellen handeln, die standardmässig über NTEP- und OIML-Zulassungen verfügen und bei Bedarf für Eichenwendungen eingesetzt werden können.

2) Damit die Vorteile des **Pendelbolzens** uneingeschränkt genutzt werden können, muss die

Kopfplatte eines Wägemoduls freigängig sein. Sie sollte eine **Bewegungsfreiheit von 360°** bieten, das heisst, sie sollte sich in alle Richtungen frei bewegen können, um die thermische Expansion und Kontraktion der Waage in bestimmten Grenzen zu ermöglichen. Ein Wägemodul sollte ausserdem einen **360°-Anschlag** bieten, der die Bewegungsfreiheit der Waage in alle Richtungen begrenzt. Zusammen bieten diese Funktionen und Einrichtungen ein hohes Mass an Sicherheit und eine hohe Leistung, und zwar unabhängig davon, wie die Wägemodule bei der Installation ausgerichtet wurden. Dies ist ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal, durch das sich moderne Wägemodule auszeichnen. Dank der **Bewegungsfreiheit von 360°** gibt es bei der Installation keine richtige oder falsche Ausrichtung, da die Leistung nicht von der Ausrichtung abhängig ist. Noch wichtiger ist jedoch, dass der **360°-Anschlag** die Sicherheit der Installation unabhängig von der Ausrichtung des Wägemoduls gewährleistet. Diese Produkte-

Charakteristika moderner Wägemodule dienen dazu, die Installation zu vereinfachen.



Wägezelle mit Pendelbolzenaufhängung



Wägezelle mit Pendelbolzen

- 3) Wägemodule sollten standardmässig mit einer **Abhebesicherung** ausgestattet sein und nicht über eine vor Ort installierte Lösung verfügen, die Sie verlieren oder vergessen können. Diese Sicherung verhindert beispielsweise, dass die Waage bei starkem Wind umkippt. Die Kräfte, die von der Abhebesicherung aufgenommen werden, dürfen nicht über die Wägezelle übertragen werden, sodass die Vorrichtung auch dann funktioniert, wenn die Wägezelle nicht installiert ist.



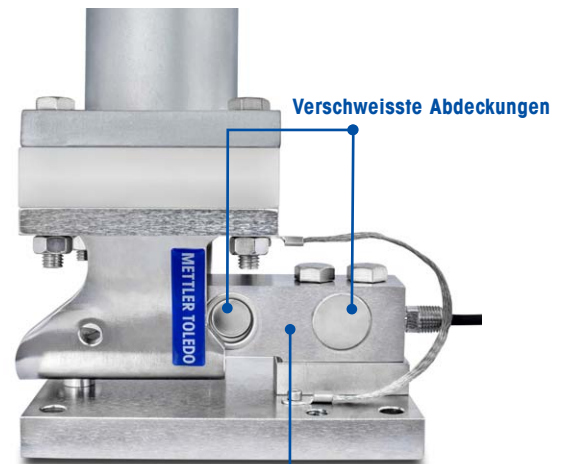
Wägemodul mit unterem Vertikalanschlag

Abhebesicherung

- 4) Ein Wägemodul sollte auf der Unterseite über einen **Vertikalanschlag** verfügen, um das Kippen der Waage bei einem Fehler an der Wägezelle oder Aufhängung zu verhindern. Die Wahrscheinlichkeit, dass dies passiert, ist zwar gering, jedoch bietet diese Produkte-Merkmal Sicherheit. Das hier dargestellte Wägemodul ist mit einem **unteren Anschlag** ausgestattet, bei dem die Kopfplattenbaugruppe nach 5 mm Verschiebung nach unten fest auf der Grundplatte aufliegt.

Unterer Vertikalanschlag

- 5) Die Wägezelle sollte für alle Umgebungen geeignet sein und über ein **Edelstahlgehäuse** und **verschweisste Abdeckungen** entsprechend IP68/NEMA 6/6P verfügen, damit die Elektronik geschützt und eine lange Lebensdauer und eine hervorragende Leistung gewährleistet ist.
- 6) Ein Basiswägemodul sollte in unterschiedlichen Werkstoffausführungen erhältlich sein und Ausstattungsoptionen für den Einsatz unter rauen Bedingungen bieten, beispielsweise für dynamisches Wägen, Stossbelastung und Wärmeleitung.



Schutz der Wägezelle

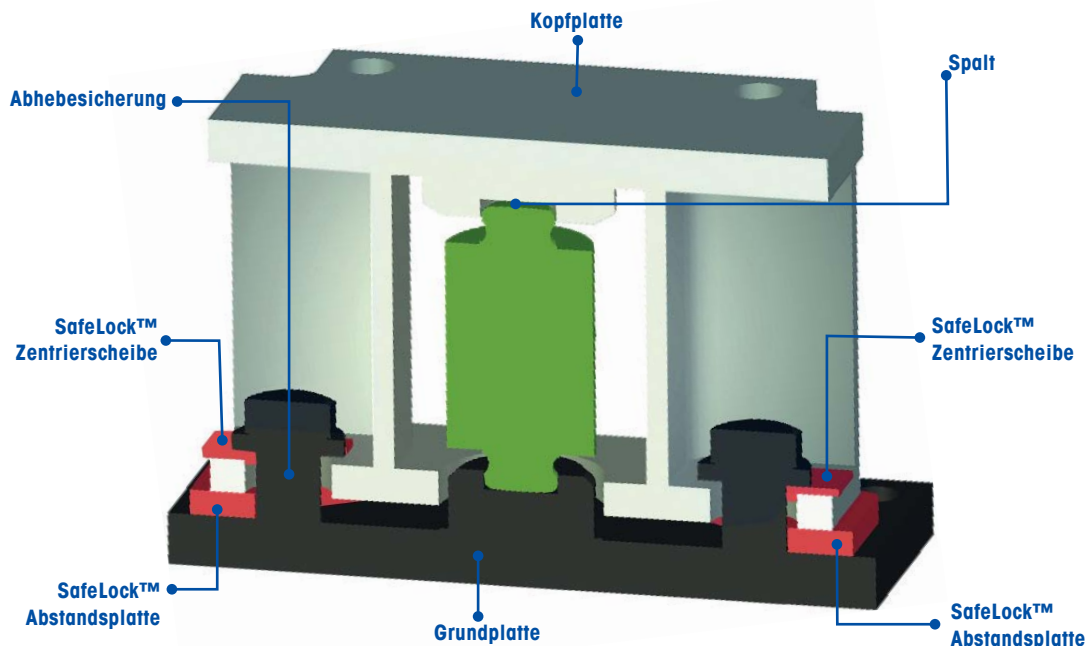
Verschweisste Abdeckungen

Edelstahlgehäuse



## 4 Überlegungen für den Transport und die Installation

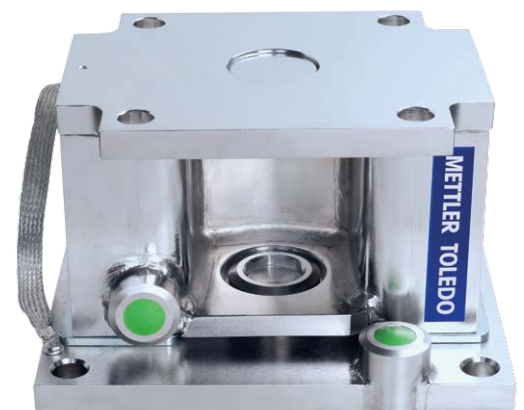
Moderne Wägemodule lassen sich im Vergleich zu älteren Modellen deutlich einfacher und sicherer installieren. Im letzten Abschnitt wurde beschrieben, wie die Installation durch die **360°-Bewegungsfreiheit** und den **360°-Anschlag** vereinfacht und sicherer wird. Dies ist jedoch nur der Anfang, denn es gibt zahlreiche weitere Verbesserungen, die die Installation vereinfachen. Diese Abbildung zeigt ein modernes Wägemodul im Transport-/Installationsmodus. Die Kopfplatte wird durch den Einsatz von **SafeLock™ Abstandsplatten** direkt von der Grundplatte getragen. Die **SafeLock™ Zentrierscheiben** richten die Kopf- und Grundplatte horizontal aus und das Wägemodul wird durch Anziehen der **Abhebesicherungs-schrauben** gesperrt, sodass ein verwindungssteifer Block entsteht. Diese Anordnung bietet viele Vorteile:



Querschnitt durch ein Wägemodul im Transport-/Installationsmodus

- 1) Alle Komponenten werden in ihrer idealen Ausgangsposition gesichert, sodass die Last perfekt aufgebracht werden kann und die Kopfplatte in jede Richtung dasselbe Spiel besitzt. Von der Seite gesehen sind die Kopf- und Grundplatte in paralleler Position gesichert. Bei der Ausrichtung einer Platte während der Installation befindet sich die andere Platte automatisch in waagerechter Position.
- 2) Die Dicke der **SafeLock™ Abstandplatte** wird so gewählt, dass über der Wägezelle ein **Spalt** entsteht, der Beschädigungen durch Stoß oder Überlastung während des Transports und bei der Installation verhindert.
- 3) Die Ausrichtung und Steifigkeit sind nicht von der Wägezelle abhängig, sodass die Installation auch ohne installierte Wägezelle erfolgen kann. Für Kunden ergibt sich der Vorteil, dass die Wägemod-

ule ohne Wägezellen installiert werden können. Die Wägezellen werden erst bei der Vorbereitung der Kalibrierung eingesetzt. Dadurch wird die Möglichkeit einer Beschädigung der Wägezelle und ihres Kabels ausgeschlossen.

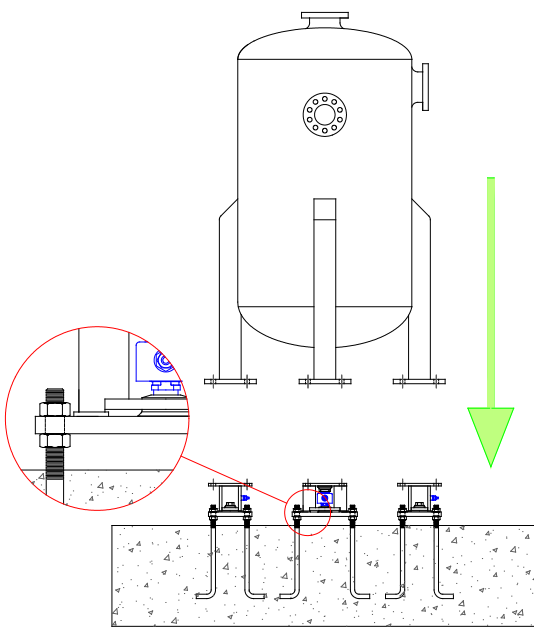


Instalationsberechtigtes Wägemodul ohne Wägezelle

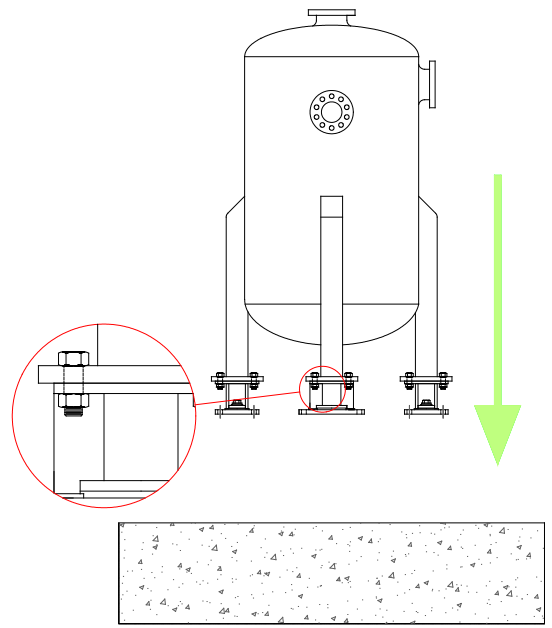
4) Da es sich bei den Wägemodulen im Wesentlichen um verwindungssteife Blöcke handelt, können sie wie im Folgenden dargestellt auf unterschiedliche Weise sicher installiert werden. Die Wägemodule können mit oder ohne den installierten Wägezellen am Fundament befestigt werden, bevor der Tank in Position abgesenkt wird. Sie können aber auch am Tank installiert sein, wenn dieser auf

das Fundament herabgelassen wird oder auf der Seite liegt. Natürlich kann die Installation am Tank auch erfolgen, bevor dieser an den Aufstellungsort transportiert wird. Dies ist ein gutes Beispiel für eine Situation, in der Sie die Wägezellen entfernen, um diese zu schützen, bis Sie die Kalibrierung vorbereitet haben.

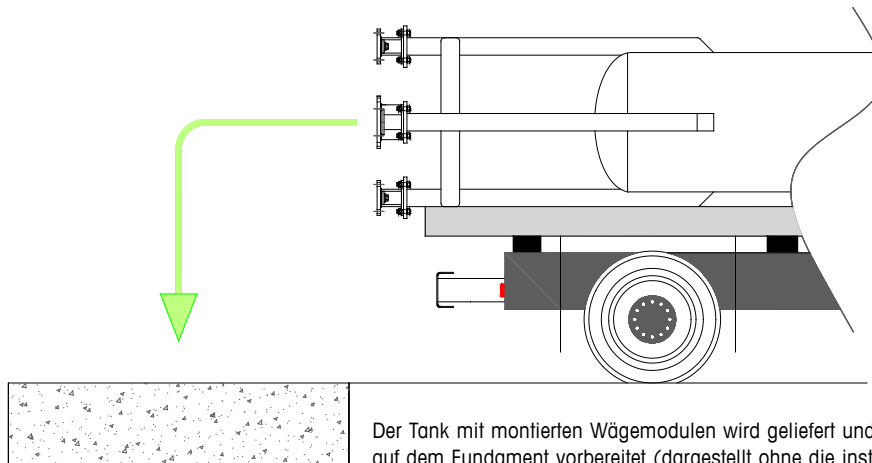
**Sichere und einfache Installationsmethoden für moderne Wägemodule**



Die Wägemodule werden auf dem Fundament horizontal ausgerichtet, bevor der Tank in seine Position abgesenkt wird (dargestellt mit installierten Wägezellen).



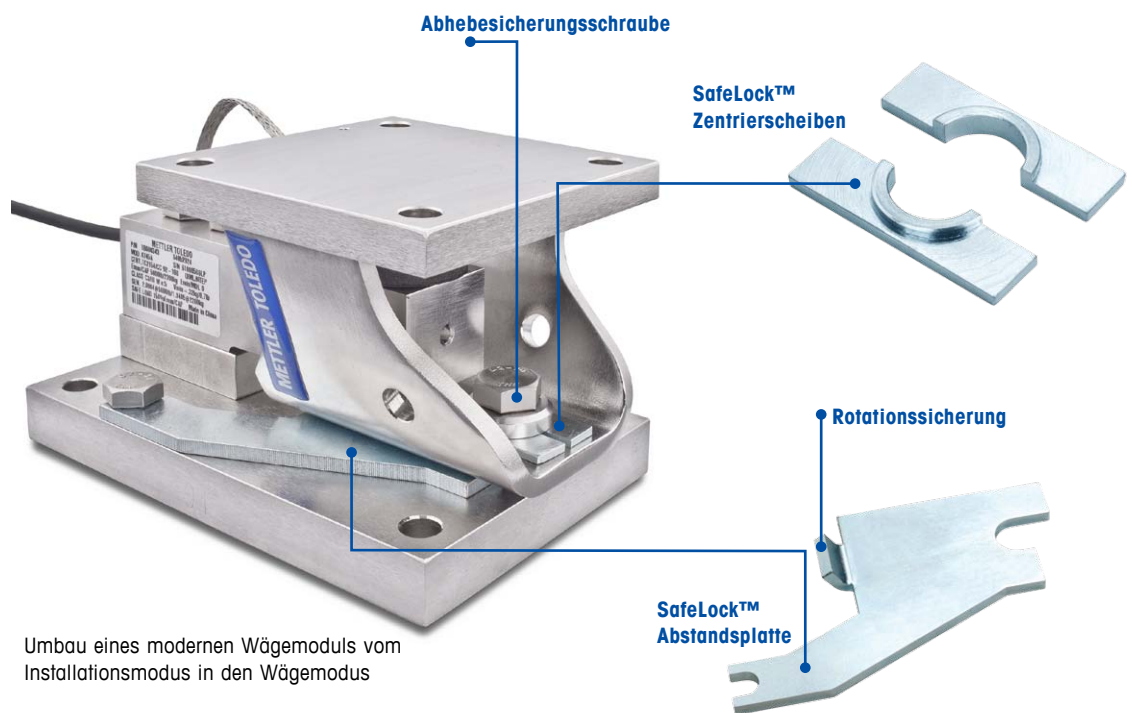
Die Wägemodule sind am Tank montiert, während dieser auf sein Fundament abgesenkt wird (dargestellt ohne die installierten Wägezellen).



Der Tank mit montierten Wägemodulen wird geliefert und ist für die Aufstellung auf dem Fundament vorbereitet (dargestellt ohne die installierten Wägezellen).

5) Nach Abschluss der Installation lassen sich die Wägemodule einfach aus dem Transport-/Installationsmodus in den Wägemodus bringen und für die Kalibrierung vorbereiten. Einfach das Tankgewicht mit einer Hubvorrichtung entlasten, die **Abhebesicherungsschraube** entfernen, die **SafeLock™ Zentrierscheiben** und anschliessend die **SafeLock™ Abstandsplatte** entfernen. Danach die Hubvorrich-

tung entfernen und die **Abhebesicherungsschraube** wieder anziehen. Diese Vorgehensweise wird für jedes Wägemodul wiederholt, um die Waage für die Kalibrierung vorzubereiten und Wägeprozesse mit der Gewissheit auszuführen, dass bei der Installation alle Elemente ihre perfekte Ausrichtung beibehalten haben.



Umbau eines modernen Wägemoduls vom Installationsmodus in den Wägemodus



## 5 Zusammenfassung

Bei dem hier beschriebenen Wägemodul handelt es sich um ein äusserst vielseitiges Produkt mit zahlreichen Funktionen, das in allen Anwendungen eingesetzt werden kann, auch wenn diese eine höhere Genauigkeit erfordern. Gleichzeitig wurden Aufgaben wie Spezifikation, Kauf und sichere Installation des Produkts deutlich vereinfacht. Sie können sich also darauf verlassen, dass Ihre Installation bereits beim ersten Anlauf erfolgreich verläuft. Die Wägemodule PinMount™ und MultiMount™ von METTLER TOLEDO bieten alle in diesem White Paper beschriebenen Funktionen und Produkte-Charakteristika und sind für Lasten von 5 kg bis 100 t geeignet.

Um kostenlose Unterstützung und Informationen über die modernen Wägemodule von METTLER TOLEDO zu erhalten, besuchen Sie unsere Website

► [www.mt.com/ind-multimount](http://www.mt.com/ind-multimount)

[www.mt.com/weigh-modules](http://www.mt.com/weigh-modules)

**Deutschland**  
**Mettler-Toledo GmbH**  
Ockerweg 3  
35396 Gießen  
Tel. +49 641 507 444

**Österreich**  
**Mettler-Toledo GmbH**  
Südrandstraße 17  
1230 Wien  
Tel. +43 1 604 19 80

**Schweiz**  
**Mettler-Toledo (Schweiz) GmbH**  
Im Langacher 44  
8606 Greifensee  
Tel. +41 44 944 47 60