

ALLGEMEIN

In den meisten verfahrenstechnischen Industriezweigen werden zur Gewinnung präziser, wiederholbarer Gewichtsdaten Dehnungsmeßstreifen-Wägezellen eingesetzt, von denen einwandfreie Funktion auch unter ungünstigen Umgebungsbedingungen, einschließlich mechanischer und chemischer Beanspruchung, erwartet wird.

Vorzeitiges Versagen der Wägezellen kann weitreichende Folgen für den Gesamtprozeß und damit auch für Kosten, Sicherheit und Produktreputation haben. Beim Auswechseln einer Wägezelle vor Ort entstehen nicht nur die Kosten für die Wägezelle selbst, sondern ebenfalls für Arbeitszeit, Stillstandszeit und Neukalibrierung.

Mehrere Faktoren können dazu führen, dass eine Wägezelle ihre Aufgabe nicht mehr erfüllt. Einer der wichtigsten ist die Umgebung. Das vorliegende Anwender-Info befaßt sich mit den möglichen Umwelteinflüssen auf Wägezellen, enthält Vorschläge zu ihrer Beseitigung durch richtige Auswahl und Anwendung und gibt eine Übersicht der vorhandenen Klassifizierungsvorschriften.

KLASSIFIZIERUNGSVORSCHRIFTEN

Kein Aspekt der Wägetechnik ist verwirrender und umstrittener als der Schutz gegenüber den Umgebungseinflüssen und die Schutzvorschriften. Zwar besitzt die Wägetechnik ausführliche Vorschriften und Prüfverfahren zur Bestimmung der Leistungsanforderungen für Wägezellen und Wägesysteme, die Eignung der Produkte für bestimmte Umgebungsbedingungen indessen ist nirgendwo verbindlich geregelt.

In Ermangelung derartiger Vorschriften bewerten die meisten Hersteller den Gehäuseschutz ihrer Produkte nach IP/IEC 529 bzw. EN 40 050 oder NEMA Publikation 250. Beide Normen bieten angemessene Prüfverfahren für den Schutz gegenüber den Umgebungseinflüssen bei Produkten, für die sie ursprünglich vorgesehen waren - nämlich Gehäuse für Elektrogeräte - für Wägezellen sind sie jedoch weniger geeignet.

GEHÄUSESCHUTZ NACH IP

Die IP-Vorschrift ist ein System für die Einteilung in Schutzarten von Gehäusen elektrischer Geräte nach folgenden Aspekten:

- Personenschutz vor gefährlichen Teilen im Innern des Gehäuses
- Schutz der Baugruppen im Gehäuseinnern gegenüber dem Eindringen fester Fremdkörper
- Schutz der Baugruppen im Gehäuseinnern vor dem Eindringen von Wasser

Die IP-Vorschrift umfaßt fünf in Klammern anzugebende Kategorien. Diese sind durch eine Ziffer bzw. einen Buchstaben gekennzeichnet, der die Schutzart nach der Vorschrift darstellt. Die erste Kennziffer bezieht sich auf die Zugänglichkeit des gefährlichen Bauteils für Personen bzw. feste Fremdkörper. Eine Ziffer zwischen 0 und 6 bezeichnet die physikalische Größe des Körpers.

Die Ziffern 1 und 2 beziehen sich auf Festkörper und Teile des menschlichen Körpers, während die Ziffern 3 bis 6 Festkörper wie Werkzeuge, Draht und Staubpartikel bezeichnen. Wie aus der Tabelle auf der nächsten Seite ersichtlich ist, verhält sich die Höhe der Ziffer umgekehrt proportional zur Größe des Objektes.

Die meisten Wägezellenhersteller benutzen für diese Kategorie die Ziffer 6. Dies bedeutet, dass ihre Produkte staubdicht sind. Die Effizienz dieser Einteilung ist jedoch von der Art des Gehäuses abhängig. Eine diesbezügliche Sonderstellung nehmen die Wägezellen mehr offener Bauart ein, z.B. Plattformwägezellen, die durch Einführen eines Werkzeuges, wie beispielsweise eines Schraubenziehers, drastisch beschädigt werden können, obwohl die Wägezellen im Hinblick auf ihre kritischen Bauteile staubdicht sind.

Die zweite Kennziffer bezieht sich auf die schädlichen Einflüsse verursacht durch das Eindringen von Wasser. Leider bietet die Vorschrift keine Definition für den Begriff "schädlich". Vermutlich besteht das Hauptproblem beim Eindringen von Wasser in das Gehäuse eines elektrischen Gerätes mehr in der Gefahr möglicher elektrischer Schläge als in einer Gerätefehlfunktion. Die beschriebenen Bedingungen reichen von senkrecht tropfendem Wasser über Sprühwasser und Strahlwasser bis zum ständigen Eintauchen.

Die Wägezellenhersteller bewerten ihre Produkte normalerweise mit der Kennziffer 7 oder 8. Indessen geht aus der Vorschrift eindeutig hervor, dass "ein Gehäuse, dessen zweite Kennziffer 7 oder 8 ist, für den Einsatz in Umgebungen mit Strahlwasser (gekennzeichnet durch die zweite Kennziffer 5 bzw. 6) ungeeignet ist und die Anforderungen der Kennziffern 5 und 6 nicht zu erfüllen braucht, sofern keine Doppelkennzeichnung vorliegt (z.B. IP66/IP68)". Mit anderen Worten, unter bestimmten Voraussetzungen und bei bestimmten Bauarten braucht ein Produkt, das eine halbstündige Tauchprüfung bestanden hat, nicht unbedingt dicht gegenüber Hochdruckstrahlwasser aus allen Richtungen zu sein.

Wie bei IP66 und IP 67 werden auch die Anforderungen für IP68 vom Produkthersteller vorgegeben. Sie müssen jedoch mindestens etwas höher als für IP67 (d.h. längere Eintauchdauer oder größere Eintauchtiefe) sein. Für die Schutzart IP 67 muß ein Gehäuse für die Dauer von 30 Minuten bis zu einer maximalen Tiefe von einem Meter eingetaucht werden können.

Erste Ziffer IP-Gehäuseschutzart Schutz gegen Fremdkörper		Zweite Ziffer IP-Gehäuseschutzart	
0	Kein Schutz	0	Kein Schutz
1	Geschützt gegen feste Körper bis 50 mm, z.B. unbeabsichtigte Handberührung	1	Geschützt gegen senkrecht herabtropfendes Wasser (z.B. Kondensation)
2	Geschützt gegen feste Körper bis 12 mm, z.B. Finger	2	Geschützt gegen direktes Sprühwasser bis 15° aus vertikaler Richtung
3	Geschützt gegen feste Körper über 2,5 mm, z.B. Werkzeuge und kleine Drähte	3	Geschützt gegen direktes Sprühwasser bis 60° aus vertikaler Richtung
4	Geschützt gegen feste Körper über 1 mm, z.B. kleine Drähte	4	Geschützt vor Sprühwasser aus allen Richtungen, begrenztes Eindringen zulässig
5	Begrenzter Schutz vor dem Eindringen von Staub (keine schädlichen Ablagerungen)	5	Geschützt gegen Strahlwasser mit niedrigem Druck aus allen Richtungen, begrenztes Eindringen zulässig
6	Völlig staubgeschützt	6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser, z.B. für den Einsatz auf Schiffsdecks, begrenztes Eindringen zulässig
		7	Geschützt gegen Eintauchen in Wasser bis zu einer Tiefe zwischen 15 cm und 1 m
		8	Geschützt gegen Eintauchen in Wasser unter Druck für längere Dauer

Obwohl die IP-Vorschrift eine akzeptable Ausgangsbasis bietet, weist sie Mängel auf:

- Die "Gehäuse"-Definition nach IP ist für Wägezellen zu weit gefaßt.
- Die Gehäuseschutzart nach IP bezieht sich nur auf das Eindringen von Wasser. Feuchtigkeit, Chemikalien, usw. bleiben unberücksichtigt.
- Eine Differenzierung zwischen Wägezellen unterschiedlicher Bauart mit derselben Schutzart ist nach IP nicht möglich.
- Der Begriff "schädliche Einflüsse" ist nicht definiert. Damit bleibt der Einfluß auf die Wägezellenleistung für Interpretationen offen.

GEHÄUSESCHUTZ NACH NEMA

Der Gehäuseschutz nach NEMA umfaßt die Schutzarten NEMA 1 bis NEMA 12. Für Wägezellenhersteller sind die Schutzarten NEMA 4 und NEMA 6 relevant. Im Gegensatz zum Gehäuseschutz nach IP schließt NEMA auch Umgebungsbedingungen wie Korrosion, Rost, Vereisung, Öl und Kühlmittel ein. Gehäuse der Schutzart NEMA 4 sind für den Einsatz in Räumen und im Freien bestimmt und bieten einen gewissen Schutz gegen vom Wind herbeigetragenen Staub und Wasser, Spritzwasser und Wasser aus Schläuchen. Kondensationseinflüsse im Geräteinnern bleiben unberücksichtigt. Gehäuse der Schutzart NEMA 4X erfüllen dieselben Anforderungen wie NEMA 4 und sind aus rostfreiem Stahl 304 oder anderem Material gleicher Korrosionsbeständigkeit hergestellt.

Gehäuse mit der Schutzart NEMA 6 werden eingesetzt, wo die Möglichkeit eines zeitweiligen Eintauchens in Wasser besteht. Nach der Norm kann der höchste Teil des Gehäuses derart in Wasser eingetaucht werden, dass der höchste Punkt 30 Minuten lang 1,83 unter der Wasseroberfläche liegt. NEMA 6P Gehäuse werden eingesetzt, wo die Möglichkeit längeren Eintauchens in Wasser besteht und Korrosionsbeständigkeit erforderlich ist. Obwohl der Gehäuseschutz nach NEMA im Hinblick auf Korrosionsbeständigkeit Vorteile gegenüber dem Gehäuseschutz nach IP haben mag, bezieht er sich nur auf die äußere Gehäusekorrosion und ist damit im Hinblick auf komplexere Wägezellen-Bauarten und die verschiedenen Korrosions- und Wassereinflüsse sehr unzulänglich. Darüberhinaus berücksichtigt keine der Schutzarten die geräteinterne Kondensation bzw. die Art der Kabeleinführung in die Gehäuse.

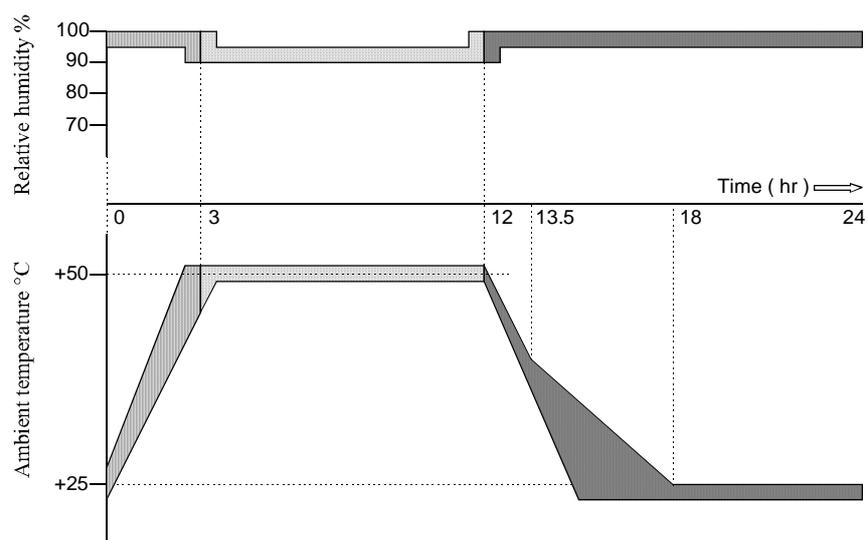
FEUCHTIGKEIT BEI ZYKLISCHEN TEMPERATURSCHWANKUNGEN

Die IP-Vorschrift befaßt sich ausdrücklich nicht mit Kondensation bzw. Feuchtigkeit im Geräteinnern und verweist diesbezüglich auf die Zuständigkeit der jeweiligen Produktvorschrift. Feuchtigkeit und Kondensation sind jedoch für den Betrieb der Wägezelle von zentraler Bedeutung.

In das Innere der Wägezelle kann über einen langen Zeitraum Feuchtigkeit eindringen und sich dort katastrophal auswirken, insbesondere in Verbindung mit Säuren oder alkalischen Stoffen. Eine der Prüfungen zur Feststellung der Feuchte- bzw. Kondensationsbeständigkeit einer Wägezelle ist die Feuchtigkeitsprüfung bei zyklischen Temperaturschwankungen. Es gibt mehrere Formen dieser Prüfung, wobei diejenige nach (IEC) 68-2-30 die meistbenutzte ist. Zweck der IEC-Vorschrift ist "die Bewertung der Eignung von Bauteilen, Geräten oder sonstigen Artikeln für Einsatz und Lagerung unter Bedingungen hoher Feuchtigkeit bei zyklischen Temperaturschwankungen."

Insofern ist diese Vorschrift im Hinblick auf die Bewertung der Eignung von Wägezellen für bestimmte Umgebungsbedingungen erheblich zweckmäßiger als die IP-Vorschrift.

Nach OIML R-60 bescheinigte Wägezellen sind beständig gegenüber 12 jeweils 24-stündigen Betriebszyklen bei feuchter Wärme. Wägezellen, die dieser Prüfung nicht standhalten, sollten hinter der Kennzeichnung für die Genauigkeit die Kennzeichnung "NH" (non-humidity) erhalten.



WÄGEZELLENBAUART

Neben einer bestimmten Schatzamt nach IP oder NEMA sollten Wägezellen ebenfalls nach ihrer Bauart hinsichtlich Kabeleinleitung, Baumaterial und DMS-Abdeckung bewertet werden. Nach ihrer Abdeckung können Wägezellen in sechs Hauptgruppen eingeteilt werden:

1	Offen	IP64	Die DMS haben eine minimale Grundbeschichtung, sind jedoch nicht regelrecht vergossen.
2	Vergossen	IP65	Kritische Bereiche sind mit Vergußmasse überzogen. Es besteht jedoch kein mechanischer Schutz.
3	Gekapselt	IP67	Kritische Bereiche sind voll vergossen, mechanisch mit Gummibälgen oder Seitenplatten geschützt und verfügen über Standard-Kabeleinführung.
4	Gekapselt	IP66/IP67	Kritische Bereiche (sind vergossen) und mit verschweißten Abdeckungen (Bälgen, Deckeln, usw.) geschützt und verfügen über Standard-Kabeleinführung.
5	Gekapselt	IP66/IP68	Kritische Bereiche (sind vergossen), mit verschweißten Abdeckungen geschützt und verfügen über Wasserblock-Kabeleinführungen.
6	Hermetisch geschlossen	IP66/IP68	Kritische Bereiche (sind vergossen), mit verschweißten Abdeckungen geschützt und verfügen über vergossene Glas-Metall-Kabeldurchführungen.

Ob die oben aufgezählten Produkte 4 und 5 der Schatzamt nach IP66 entsprechen, hängt vom Einsatz der Wägezelle und davon ab, ob zusätzlicher mechanischer Schutz vorhanden ist. Neben diesen sechs Bauarten sind unterschiedliche Wägezellen auch aus unterschiedlichen Materialien hergestellt. Die wichtigsten sind Aluminium, Kupferberyllium; lackierter Werkzeugstahl, vernickelter Werkzeugstahl oder Edelstahl. Bestimmte Produkte können kombiniert sein, z.B. vernickelter Werkzeugstahl mit Edelstahlbälgen oder -Deckeln.

DIE KABELINFÜHRUNG

Während kritische Bereiche des Wägezellen-Körpers normalerweise verschweißt bzw. vergossen sind, stellt die Kabeleinführung eine potentielle Problemzone dar. Eine Vielzahl von Methoden soll gewährleisten, dass die Wägezellen an dieser Stelle richtig abgedichtet sind.

I) Bei einigen Wägezellen wird das Hauptkabel durch eine herkömmliche Kabelverschraubung direkt in den DMS-Bereich eingeleitet. Ungeachtet der Abdicht-Qualität der Wägezelle können Feuchtigkeit und Lösungsmittel am Rand der Stopfbuchse oder direkt in der Kabelmitte eindringen. Oftmals kommt es durch Temperaturschwankungen zu einem Pumpeffekt, durch den Feuchtigkeit in das Kabelinnere gepreßt wird. Feuchtigkeit kann ebenfalls über einen undichten Verbindungskasten oder durch einen beschädigten Teil des Kabels eindringen. Es kann einige Zeit dauern, bis kritische Bereiche erreicht werden, ist Feuchtigkeit jedoch erst einmal eingedrungen, setzt sie sich fest und richtet Schaden an.

II) Eine Verbesserung gegenüber der Stopfbuchse ist ein Wasserblock am Kabeleinleitungspunkt. Hierbei endet das Hauptkabel beispielsweise auf einer kleinen Leiterplatte mit weiterführenden Drähten zum DMS-Bereich. Der Block ist voll vergossen und verhindert so, dass Feuchtigkeit oder sonstige Verunreinigungen in die kritischen Bereiche gelangen.

III) Die beste Lösung besteht in einer Glas-Metall-Kabeleinführung. Sie verhindert die Verunreinigung der DMS und anderer kritischer Bereiche. Außerdem wird die Wägezelle durch den Herstellungsprozeß frei von verunreinigenden Rückständen gehalten. Das Rückstandsproblem wird normalerweise durch Reinigung des Hohlraumes im Innern der Wägezelle mit Helium gelöst. Die Wägezelle vom Typ RLC von REVERE TRANSDUCERS wird zuerst mit Helium gefüllt, wodurch undichte Stellen mit konventionellen Mitteln gefunden werden können. Unmittelbar vor dem Verschließen wird das Helium durch Argon ersetzt.

	Wägezellenauführung		Material (DIN)		IP Schatzamt
	Bauart	Kabelein- führung	Element	Deckel/Bälge	
SHBxR	5	II	1.4542	1.4404	IP66/IP68
5102	3	I	vernickelt	Gummi/vergossen	IP67
9102	5	II	1.4542	1.4404	IP66/IP68
5123	3	I	vernickelt	Vergossen	IP67
9123	3	I	1.4542	Vergossen	IP67
HCB	5	II	1.4542	1.4301	IP66/IP68
ALC	3	I	1.4542	Vergossen	IP67
SSB	5	II	1.4542	1.4404	IP66/IP68
5223	4	I	vernickelt		IP67
5103	3	I	vernickelt	Gummi/vergossen	IP67
9103	3	I	1.4542	Vergossen	IP67
HPS	4	I	1.4542	1.4301	IP68
612	2	I	Aluminium	Vergossen	IP65
642	3	I	Aluminium	Vergossen	IP67
652	3	I	Aluminium	Vergossen	IP67
363	3	I	vernickelt	Vergossen	IP67
9363	3	I	1.4542	Vergossen	IP67
BSP	4	I	1.4542	1.4301	IP68
RLC	6	III	1.4542	1.4568	IP66/IP68
CHP	4	I	epoxydbe- schichtet	1.4542	IP67
CSP-M	5	II	1.4542	1.4542	IP66/IP68

KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

Die Korrosionsbeständigkeit von Wägezellen ist ein sehr komplexes Thema, das durch die Vielfalt der möglichen Konfigurationen noch komplizierter wird. Folglich kann man als Richtschnur für Wägezellen nur Standard-Korrosionstabellen benutzen. Außerdem müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Oberflächenbehandlung
- Schweißbereiche um Dichtstellen, Bälge und Membranen
- Stärke der Abdichtung
- Unterschiedliche Baumaterialien
- Hohe Belastungen an Belastungspunkten

Das Verhalten eines bestimmten Wägezellentyps in der praktischen Anwendung hängt weitgehend von der Umgebung ab. Salzwasser beispielsweise hat je nach den örtlichen Gegebenheiten unterschiedliche Korrosionswirkungen. Edelstahl in stillstehendem Salzwasser wird rissig und erfordert zwecks Vermeidung von Beeinträchtigung regelmäßige Reinigung.

Leider ist der Begriff "Edelstahl" Synonym für "korrosionsfrei, problemlos und wartungsfrei" geworden. Obwohl Edelstahl-Wägezellen unter den meisten Umgebungsbedingungen optimalen Schutz bieten, müssen andere Faktoren berücksichtigt werden. Bei bestimmten Anwendungen können lackierte oder galvanisierte Wägezellen auf lange Sicht besseren Schutz bieten.

ZUSÄTZLICHE BESCHICHTUNGEN

Schutzbeschichtungen sind die älteste und weitestverbreitete Korrosionsschutzmethode. Nach dem Einbau werden vielfach spezielle Lackschichten zum Schutz von Wägezelle und Montagesatz aufgetragen. Die Effizienz dieser Behandlung ist jedoch von der Oberflächenbeschaffenheit sowie den Umgebungsbedingungen abhängig (bei der Behandlung der Oberfläche ist darauf zu achten, dass die Wägezelle nicht beschädigt wird; im Zweifelsfalle gibt unser Herstellerwerk Auskunft). Die beiden möglichen Beschichtungsarten sind:

- Beschichtung in Form einer Schutzbarriere gegen Korrosionseinflüsse (Lack)
- Beschichtung in Form eines reaktiven (galvanischen) Schutzes (z.B. Kadmiumbeschichtung).

Alternativ ist auch das Umwickeln möglich. Umwickeln kann guten Schutz vor Umwelteinflüssen gewährleisten. Es besteht jedoch die Gefahr einer Selbstzerstörung, sobald korrosive Stoffe in die Umwicklung gelangen. Bei bestimmten Bauarten können Lack oder Beschichtungen den Lasteinleitungspunkt nicht immer schützen.

Die Eignung lackähnlicher Schutzbeschichtungen sollte in Absprache mit dem Wägezellen-Anwender sowie dem Lieferanten des Beschichtungsmaterials geprüft werden. Der Einfluß der Beschichtung auf die Genauigkeit ist normalerweise vernachlässigbar klein, jedoch muß die Beschichtung "flexibel" genug sein, um der Wägezellen-Verformung standzuhalten. Sehr gut geeignete Beschichtungen mit ausgezeichneter Beständigkeit gegenüber den meisten ungünstigen Umgebungseinflüssen findet man häufig in Geschäften für Autozubehör.

VORBEUGENDE WARTUNG

Vorbeugende Wartung von Wägezellen wird sowohl von Anwendern als auch Wartungsdiensten häufig übersehen. Regelmäßige Wartung der Wägezellen in Wägeanlagen erhöht indessen deren Langzeitstabilität und -leistung erheblich und mindert die Korrosionsanfälligkeit. Bei Wartungs-Inspektionen unterscheidet man:

- Routinemäßige Wartung: wird in regelmäßigen Abständen durchgeführt und beinhaltet die Entfernung von Material und Rückständen von Wägezelle und Befestigungsbausatz. Durch Fehlfunktion des Montagesatzes kann schwerer Schaden an den Wägezellen entstehen. Schäden und Beeinträchtigungen der Oberflächenbeschichtungen sollten behoben und alle Kabel und Verbindungskästen geprüft werden. Um die Einflüsse etwaiger Überflutung möglichst gering zu halten, sollten Entwässerungssysteme in der Grube frei von Geröll sein. Gegebenenfalls ist zur Verhinderung chemischer Korrosion eine regelmäßige Reinigung vorzunehmen.
- Ad-hoc-Wartung: durchzuführen unmittelbar nach unerwarteten Ereignissen wie Überschwemmungen, Sturm, Erdbeben oder Gewitter.

Generell sind sämtliche Möglichkeiten zu erwägen, die den Ausfall der Wägezelle bewirken können. Wurde der Ausfall durch Eindringen von Wasser oder Chemikalien verursacht, ist mit einer dauernden Leistungsminderung der übrigen Wägezellen im System und schließlich mit mechanischem Versagen zu rechnen. Dieser Ausfall kann ernste Folgen im Hinblick auf Sicherheit und Kosten haben.

KORROSIONSTABELLE

	con (%)	T (°C)	1.4542 1.4301	1.4403 1.4568
H ₂ SO ₄	0.05	60	0	0
	1	20	1	0
	2	60	1	0
	5	35	2	1
	10	20	1	0
	20	20	1	0
	20	35	2	2
	25	25	1	2
	40	20	2	1
>40	>20	3	3	
HCl	0.2	20	1	0
	0.2	50	2	0
	1	20	2	0
	2	20	1	1
	>2	>20	3	3
HNO ₃	50	65	0	0
	60	20	0	0
	60	Siedepunkt	1	1
	65	Siedepunkt	2	2
>90	Siedepunkt	3	3	
H ₃ PO ₄	30	102	0	0
	50	108	1	0
	50	Siedepunkt	2	1
	60	20	0	0
	60	Siedepunkt	3	3
	80	20	1	0
CH ₃ -COOH	10	20	0	0
	10	Siedepunkt	1	0
	80	20	0	0
	80	Siedepunkt	2	1

	con (%)	T (°C)	1.4542 1.4301	1.4403 1.4568
HCOOH	10	20	1	0
	10	Siedepunkt	2	1
	40	65	2	0
H ₂ CO ₃	<100	<Siedepunkt	0	0
NaOH	25	Siedepunkt	0	0
	30	Siedepunkt	2	0
	34	20	0	0
	34	Siedepunkt	2	2
	50	20	1	1
	60	Siedepunkt	3	3
Ca(OH) ₂	<100	<Siedepunkt	0	0
NH ₄ OH	<100	<Siedepunkt	0	0
NaNO ₃	<100	<Siedepunkt	0	0
Na ₂ CO ₃	<100	20	0	0
	100	820	3	3
NaCl	<100	30	0	0
	100	>30	2	0
NH ₄ Cl	10	20	0	0
	10	Siedepunkt	1	0
	25	20	1	0
	25	Siedepunkt	2	1
(NH ₄) ₂ SO ₄	5	20	0	0
	10	20	1	0
	10	Siedepunkt	2	0
FeCl ₂	10	25	0	0
FeCl ₃	1	20	2	1
	5	20	3	3
K ₂ CO ₃	30	65	0	0
HBr/HF			3	3
Azeton	100	<Siedepunkt	0	0
Äther	100	<Siedepunkt	0	0

Die obige Tabelle sollte nur als annähernde Richtschnur verstanden werden. Säuren, Basen und Salze gelöst in Wasser. Weitere Informationen über spezielle Substanzen auf Anfrage.
Beständigkeitsbezeichnung:

- 0 Keine Beeinflussung
- 1 Leichte Beeinflussung, zusätzlicher Schutz wird empfohlen
- 2 Schwere Beeinflussung, zusätzlicher Schutz erforderlich
- 3 Nicht verwendbar

SCHLUSSFOLGERUNG

Die Wahl der falschen Wägezelle angesichts der Umgebungsbedingungen für eine bestimmte Anwendung kann weitreichenden Einfluß auf Kosten, Sicherheit und Produktreputation haben. Da die geläufigen Klassifizierungsvorschriften keine angemessenen Vorschriften für Wägezellen enthalten, muß dieser Punkt von Anwendern und Herstellern sorgfältig geprüft werden, um eindeutige Richtlinien zu gewährleisten.

Anwender sollten bei der Auswahl von Produkten unterschiedlicher Hersteller vor allem in der Lage sein, ähnlichlautende Merkmalbeschreibungen zu unterscheiden. Im Zweifelsfalle sollte die Beantwortung folgender Fragen ausschlaggebend sein:

- Wägezellenbauart
- Kabeleinführungsmethode
- Erfahrungen in der Vergangenheit (was hat sich langfristig unter bestimmten Umgebungsbedingungen bewährt?)

Bei Anwendungen unter schwierigen Umgebungsbedingungen kann die Gewährleistung einer angemessenen Lebensdauer der Wägezelle zusätzlichen Schutz erfordern. Dies läßt sich mit verbesserten Waagenkonstruktionen und zusätzlichen Beschichtungen der Wägezelle wie Lack, Fett und Schutzbeschichtungen erreichen. Durch die Konstruktion von Waage bzw. Wägesystem sollte die Möglichkeit der Materialanhäufung um die Wägezelle möglichst gering gehalten werden. Gegebenenfalls sollte die Konstruktion ebenfalls mechanischen Schutz vor direktem Kontakt mit Wasser und Lösungsmitteln bei der Reinigung bieten. Die Verguß- und Gummimassen einiger Wägezellen können bei direktem Kontakt mit Chemikalien oder direkter Sonneneinstrahlung Schaden erleiden.

Chlorhaltige Vergußmassen sind besonders problematisch, da sie Gummi spröde machen.

Richtig gewählte und regelmäßig gewartete Wägezellen sollten eine Lebensdauer von mehr als zehn Jahren haben. Von Ausnahmen abgesehen kann von der gewählten Wägezelle optimale Leistung erwartet werden.

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