

Lehrstuhl für Maschinen- und Apparatekunde

Am Forum 2, 85350 Freising

Akkreditierung für Hygienetests durch Deutschen Akkreditierungsdienst



BEGUTACHTUNG

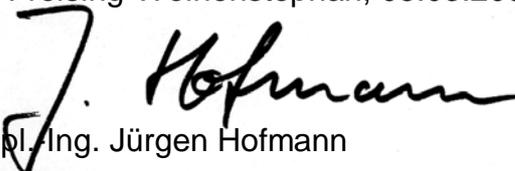
Verifizierung der Reinigbarkeit der Wägebrückenlinie PBA 430/430x nach den EHEDG-Leitlinien

Bericht-Nr. 78/29.01.2004

Firma Mettler-Toledo (Albstadt) GmbH
72458 Albstadt

Der Bericht umfasst 9 Seiten und 3 Abbildungen.
Die Begutachtung bezieht sich nur auf die angeführten, untersuchten Bauteile.
Die Verifizierung wurde von geschultem Personal nach den angegebenen
EHEDG-Leitlinien durchgeführt.

Freising-Weihenstephan, 05.03.2004


Dipl.-Ing. Jürgen Hofmann



DAR-Registriernummer: DAP-PL-3148.00

Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2000 für:

„mikrobiologisch-hygienische Untersuchungen an
Maschinen und Apparaten der Lebensmittelverarbeitung“

Eine auszugsweise Wiedergabe bzw. Verwendung des Gutachtens ist nur mit
Genehmigung des Lehrstuhls für Maschinen- und Apparatekunde zulässig.

Inhalt

1.	Aufgabenstellung.....	2
2.	Beschreibung der Wägebrückenlinie	2
3.	Beurteilungsgrundlagen	5
4.	Beurteilung nach EHEDG-Empfehlung Dokument Nr. 8.....	6
	Allgemeines	6
	Werkstoffe - Edelstahl	6
	Werkstoffe - Kunststoffe	6
	Oberflächen	7
	Schweißnähte	7
	Geometrische Verhältnisse.....	8
	Ausrundungen.....	8
	Selbstentleerung.....	8
5.	Ergebnis der Beurteilung.....	9
6.	Zusammenfassende Beurteilung.....	9

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Firma Mettler-Toledo (Albstadt) GmbH, Unter dem Malesfelsen 34, D-72458 Albstadt, beauftragte den Lehrstuhl für Maschinen- und Apparatekunde der Technischen Universität München in Weihenstephan, die Wägebrückenlinie PBA 430/430x in Bezug auf ihre hygienegerechte Gestaltung zu beurteilen. Die Beurteilung erfolgt maßgeblich durch die Einhaltung der EHEDG-Leitlinie Nr. 8 „Hygienic Equipment Design Criteria“, Mai 1993.

2. BESCHREIBUNG DER WÄGEBRÜCKENLINIE

Die Wägebrückenlinie PBA 430/430x zeichnet sich durch eine besonders reinigungsfreundliche und robuste Bauweise aus. Der Einsatz findet häufig im Nassbereich der Lebensmittelindustrie statt. Die Reinigungsfreundlichkeit wird durch eine

offene, leicht zu reinigende Konstruktion erreicht. Die Wägebürcken bestehen aus einem Unterbau, aufgebaut aus zwei Rahmen mit dazwischen liegender Wägezelle, und einer Lastplatte. Die Wägebürckenline PBA 430/430x ist in fünf verschiedenen Größen erhältlich (240x300 mm, 300x400 mm, 400x500 mm, 500x650 mm, 600x800 mm). Der prinzipielle Aufbau ist identisch, auch wenn sich die Form der Rahmen gemäß der Größe und Belastbarkeit unterscheiden. Die Wägebürcke besteht vollständig aus rostfreiem Edelstahl mit zum Teil elektropolierten Oberflächen.

Da die Wägebürcken ausschließlich in offenen Prozessen, z. B. in der Fleisch-, Fisch- und Milchindustrie, eingesetzt werden, bedeutet dies, dass als produktberührte Fläche nur die Lastplatte vorhanden ist. Ein optional vorhandenes Bedienterminal ist nicht Gegenstand dieser Beurteilung. Der Unterbau der Wägebürcke befindet sich im nicht produktberührten Bereich, so dass hier nicht notwendigerweise die gleichen, hohen Anforderungen bezüglich der Reinigbarkeit gestellt werden müssen, wie es für den produktberührten Bereich der Fall ist.

In den folgenden Abbildungen sind alle Einzelbauteile und der Aufbau der Wägebürckenline für drei unterschiedliche Größen dargestellt.

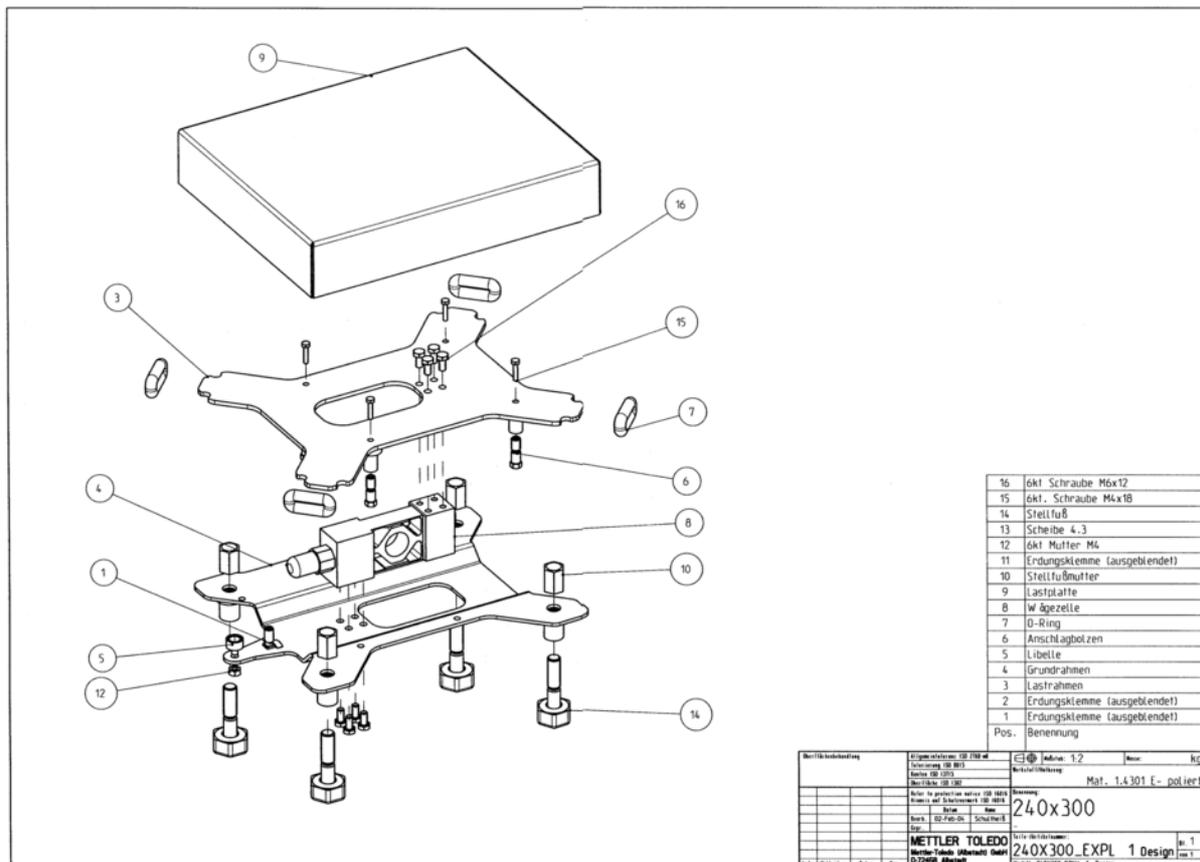


Abb. 1: Wägebürcke der Größe 240x300 mm

Alle drei Varianten bestehen aus einem Grundrahmen und einem Lastrahmen. Bei der Größe 240x300 mm bestehen die Rahmen aus Edlestahlblechen mit entsprechenden Öffnungen, welche mittels Laserverfahren ausgeschnitten wurden. Die beiden weiteren Größen, 400x500 mm und 600x800 mm, bestehen aus verschweißten Rahmenkonstruktionen. Die Öffnungen in den Blechen und die Rahmenkonstruktionen ermöglichen eine einfache und durchgängige Reinigung. Es sind keine Vertiefungen vorhanden, in denen sich Schmutz ansammeln könnte. Als Werkstoff wird hier Edelstahl der Legierung 1.4301 verwendet. Zwischen Grund- und Lastrahmen ist die DMS-Wägezelle verschraubt. Die Wägezelle aus vollverschweißtem Edelstahl 1.4548 ist hermetisch dicht und erfüllt die Schutzart IP 68.

Die Lastplatte ist in den produktberührten Bereich einzuordnen. Sie besteht aus gebürstetem Edelstahl 1.4571 ($R_a < 0,8 \mu\text{m}$) mit heruntergezogenen Seitenflächen, die in den Ecken von hinten verschweißt und außen verschliffen sind. An den weit nach unten gezogenen Seiten können Produktrückstände ungehindert auf den Boden ablaufen. Gleichzeitig ist durch diese Form ein Spritzschutz für den Grundrahmen gegeben.

Die Wägebrücken sind über vier Stellfüße zu justieren. Sie bestehen aus blauem Kunststoff (TPE [thermoplastisches Elastomer] 80 GRD) der mit einem Gewindestift fest verbunden ist. Der Stellfuß hat eine leicht geneigte Oberfläche, so dass ein selbsttätiges Abfließen von Flüssigkeit ermöglicht wird. Zur Höhenverstellung werden die Stellfüße in eine Sechskantmutter mit geschlossenem Kopf auf der Oberseite des Grundrahmens eingedreht. Die zur Justierung notwendige Libelle (Edelstahl / Glas) ist an die Grundplatte angeschraubt.

3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Die Beurteilung der konstruktiven Gestaltung unter hygienischen Gesichtspunkten wird nach der Leitlinie Nr. 8 „Hygienic Equipment Design Criteria“ vom Mai 1993 der European Hygienic Equipment & Design Group (EHEDG) vorgenommen. Diese Hygienekriterien sind gemeinsam von Fachleuten der Maschinenbau- und Lebensmittelindustrie entwickelt worden. Die Anforderungen werden als Stand der Technik und als essentiell für die hygienegerechte Gestaltung von Apparaten und Bauelementen zur Nahrungsmittelproduktion angesehen. Sie sind auf produktberührte Flächen anzuwenden. Alle weiteren Oberflächen und Anbauten sind nicht notwendigerweise nach diesen Kriterien zu konstruieren.

4. BEURTEILUNG NACH EHEDG-EMPFEHLUNG DOKUMENT NR. 8

Allgemeines

Die der folgenden Beurteilung zugrundegelegten Anforderungen der EHEDG-Leitlinie „Hygienic Equipment Design Criteria“ schließen im Prinzip die Regelungen des europäischen Normentwurfs DIN EN 1672-2 und der Maschinenrichtlinie 98/37/EC mit ein.

Werkstoffe - Edelstahl

Anforderungen:

Für produktberührte Flächen soll vorzugsweise austenitischer Edelstahl der AISI 300 Serie (z.B 304, 316, 316L) verwendet werden. Die entsprechenden deutschen Legierungen besitzen die Werkstoffnummern 1.4301, 1.4401, bzw. 1.4404. Für Gusswerkstoffe sind entsprechende Edelstähle zu verwenden, die analoge Eigenschaften besitzen.

Beurteilung:

Der für den produktberührten Bereich verwendete Werkstoffe 1.4571 (entspricht der AISI Nr. 316 Ti) entspricht den Vorgaben der EHEDG-Empfehlung.

Der nicht produktberührte Bereich besteht aus dem Werkstoff 1.4301. Hier kann es durch die Einwirkung von chloridhaltigen Lösungen zu Korrosion kommen. Dieser Werkstoff ist jedoch ebenso für den Produktbereich zugelassen.

Werkstoffe - Kunststoffe

Anforderungen:

Die zu verwendenden Kunststoffe müssen leicht zu reinigen sein. Es werden verschiedene Arten, wie PP, PVC, PC, PE, usw. vorgeschlagen. Kunststoffe im Kontakt mit dem Lebensmittel müssen eine entsprechende Zulassung besitzen.

Beurteilung:

Im produktberührten Bereich werden keine Kunststoffe eingesetzt.

Im nicht-produktberührten Bereich werden Kunststoffe für die Ummantelung des DMS-Zellenkabels, für die Stellfüße und für die Aufnahme der Lastplatte verwendet. Das DMS-Zellenkabel ist mit dem Kunststoff Polyurethan (PU) ummantelt. Die Stellfüße sind aus thermoplastischem Elastomer (TPE) gefertigt. Die vier O-Ringe für die Aufnahme der Lastplatte bestehen aus Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR).

All diese Kunststoffe sind ebenfalls für den Produktbereich zugelassen und weisen eine glatte geschlossene Oberfläche auf und lassen sich somit leicht reinigen.

Oberflächen

Oberflächen müssen leicht zu reinigen sein und dürfen keine Gefahrenquelle für die Kontamination von Lebensmitteln darstellen. Sämtliche Flächen, die mit dem Produkt in Berührung kommen, müssen gegenüber dem Produkt, den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln unter allen Betriebsbedingungen beständig sein. Die Kontaktflächen müssen aus nicht-absorbierenden Materialien (siehe Werkstoffe) hergestellt sein und den spezifizierten Rauigkeitsanforderungen entsprechen.

Anforderungen:

Produktberührte Oberflächen sollten eine Oberflächenqualität mit einem geringen mittleren Rauigkeitswert Ra haben und frei von Fehlern, wie Löchern, Riefen und Spalten, sein. Für größere Oberflächen sollte der Ra-Wert kleiner $0,8 \mu\text{m}$ sein.

Nicht-produktberührte Flächen müssen glatt genug sein, so dass eine leichte Reinigung gewährleistet wird.

Beurteilung:

Die Oberflächenrauigkeit liegt im produktberührten Bereich, d. h. bei der Lastplatte (gebürstete Oberfläche, gemessener Ra-Wert: $0,5 \mu\text{m}$), weit unter dem von der EHEDG empfohlenen Maximalwert. Weiterhin ist die Oberfläche im gesamten Bereich frei von Oberflächenfehlern. Es liegt eine geschlossene, glatte Oberfläche vor. Der nicht-produktberührte Bereich ist durch seine Rahmenkonstruktion sehr offen gestaltet (nach Abnahme der Lastplatte) und somit leicht zu reinigen. Hier ist optional eine elektropolierte Oberfläche erhältlich, die einen sehr kleinen Rauheitswert aufweist.

Schweißnähte

Anforderungen:

Metall-Metall Kontakte müssen durchgehend verschweißt sein, so dass kein Spalt vorhanden ist. Der Schweißvorgang muss unter Schutzgasatmosphäre stattfinden. Weist die Schweißnaht große Unebenheiten und Anlauffarben auf, so ist eine Nachbehandlung nötig.

Schweißnähte im nicht-produktberührten Bereich müssen ebenfalls durchgehend sein und müssen glatt genug sein, damit eine Reinigung möglich ist.

Beurteilung:

Die Seitenwände der Lastplatte sind von innen verschweißt und nachträglich außen verschliffen. Die Oberfläche ist damit egalisiert und damit leicht zu reinigen.

Die Schweißnähte der Rahmenkonstruktion weisen eine geringe, gleichmäßige Schuppenstruktur auf, die eine zuverlässige Reinigung ermöglicht. Durch die Nachbehandlung einer Elektropolitur entstehen glatte Oberflächen.

Geometrische Verhältnisse**Ausrundungen****Anforderungen:**

Innere Ecken sollen vorzugsweise mit Radien von 6 mm oder größer ausgerundet werden. Der geringste Radius beträgt 3 mm. Scharfe Ecken mit einem Winkel $< 90^\circ$ müssen vermieden werden. Wenn scharfe Ecken nicht vermieden werden können oder der Radius kleiner als 3 mm gewählt werden muss, ist die Konstruktion so auszuführen, dass der Verlust an Reinigbarkeit durch die Art der Gestaltung kompensiert wird.

Beurteilung:

Der produktberührte Bereich weist keine inneren Ecken auf. Alle Außenkanten sind abgerundet, so dass keine scharfen Ecken und Kanten vorhanden sind. Damit werden die EHEDG-Empfehlungen eingehalten.

Selbstentleerung**Anforderung**

Jedes Gerät muss im Einbauzustand selbsttätig entleert werden können. Horizontale Flächen müssen deshalb vermieden werden. Anstelle dessen muss dafür gesorgt werden, dass eine Neigung nach einer Seite hin vorliegt.

Beurteilung

Die Lastplatte kann aus funktionellen Gründen nicht mit einer Neigung versehen werden. Sie ist absolut eben und weist keinerlei konkave Stellen auf. Durch das Abnehmen der Lastplatte kann ein selbsttätiges Ablaufen realisiert werden.

Die Rahmen weisen ebenfalls keine Vertiefungen auf, in denen sich Rückstände ansammeln können. Die ebenen Flächen sind auf ein Minimum reduziert. Die

Rahmenkonstruktion der Größe 400x500 mm besitzt auf den Längsseiten eine Schräge, so dass hier ein Abfließen der Flüssigkeit möglich ist. Durch die offene Rahmengestaltung ist die DMS-Wägezelle für die Reinigung frei zugänglich und nur durch den kleinen Bereich der Verschraubung verdeckt.

5. ERGEBNIS DER BEURTEILUNG

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die Gestaltung der produktberührten Bauteile (Lastplatte) gemäß den Empfehlungen der EHEDG hygienegerecht sind. Die nicht-produktberührten Flächen sind ebenfalls hygienegerecht konstruiert und genügen größtenteils den Anforderungen für produktberührte Bereiche.

6. ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

Die durchgeführte Begutachtung zeigt, dass die Wägebrückenlinie PBA 430/430x der Firma Mettler-Toledo (Albstadt) GmbH, Albstadt, den hygienischen Anforderungen für eine leichte Reinigbarkeit (Hygienic Design Criteria) entspricht. Das zugrunde gelegte Dokument Nr. 8 der EHEDG spiegelt den Stand der Technik wieder.

Der produktberührte Bereich (Lastplatte) ist leicht reinigbar gestaltet und entspricht den hygienischen Anforderungen. Die Rahmenkonstruktion im nicht produktberührten Bereich genügt von den verwendeten Werkstoffen her, ebenfalls den Anforderungen in der Lebensmittelindustrie. Der Unterbau der Waage ist offen gestaltet und kann nach Abnahme der Lastplatte sehr leicht gereinigt werden. Alle elektrischen Bauteile sind staub- und wasserdicht nach Schutzart IP68 ausgeführt.