

Lehrstuhl für Maschinen- und Apparatetechnik

Am Forum 2, 85350 Freising

Akkreditierung für Hygienetests durch Deutschen Akkreditierungsdienst



BEGUTACHTUNG

**Verifizierung der Reinigbarkeit
der Kompaktwaagenlinie BBA4x9...
nach den EHEDG-Empfehlungen
Bericht-Nr. 108/28.12.2005**

Firma Mettler-Toledo (Albstadt) GmbH
72458 Albstadt

Der Bericht umfasst 11 Seiten, 4 Abbildungen und 1 Tabelle.
Die Begutachtung bezieht sich nur auf die angeführten, untersuchten Bauteile.
Die Verifizierung wurde von geschultem Personal nach den angegebenen
EHEDG-Empfehlungen durchgeführt.

Freising-Weihenstephan, 20.02.2006


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 Apparatetechnik zulässig.

Inhalt

1.	Aufgabenstellung	2
2.	Beschreibung der Kompaktwaagenlinie.....	3
3.	Beurteilungsgrundlagen	7
4.	Beurteilung nach EHEDG Empfehlung Dokument Nr. 8.....	7
	Allgemeines	7
	Werkstoffe - Edelstahl.....	7
	Werkstoffe – Kunststoffe und Elastomere	8
	Oberflächen	8
	Schweißnähte	9
	Geometrische Verhältnisse	10
	Ausrundungen.....	10
	Selbstentleerung	10
5.	Ergebnis der Beurteilung	11
6.	Zusammenfassende Beurteilung	11
7.	Anhang: Zeichnung.....	11

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Firma Mettler-Toledo (Albstadt) GmbH, Unter dem Malesfelsen 34, D-72458 Albstadt, beauftragte den Lehrstuhl für Maschinen- und Apparatetechnik der Technischen Universität München in Weihenstephan, die Kompaktwaagenlinie BBA4x9... in Bezug auf ihre hygienegerechte Gestaltung zu beurteilen. Die Beurteilung erfolgt maßgeblich durch die Einhaltung der EHEDG-Empfehlung Nr. 8 „Hygienic Equipment Design Criteria“, Second Edition, April 2004.

Die Bewertung erfolgte durch Besichtigung der Kompaktwaage am 25. Oktober 2005.

2. BESCHREIBUNG DER KOMPAKTWAAGENLINIE

Die Kompaktwagen der Reihe BBA4x9... sind als kompakte Einheit von Terminalgehäuse und Stativ ausgeführt. An das Stativ kann das komplette Sortiment an Wägebrücken der Typenreihe PBA430 angeschlossen und montiert werden. Die PBA430 Typenreihe ist in einer separaten Begutachtung (Bericht Nr. 78/29.01.2004) verifiziert worden.

Die Begutachtung umfasst alle Varianten der Produktserie BBA4x9.... Im folgenden ist der Typenschlüssel der Baureihe aufgeführt (Tabelle 1).

Typenbezeichnung: **BBy4x9a_b_-ccd** (fett: konstante Namensbestandteile)

Tabelle 1: Typenschlüssel

Namensteil	Variable [Wertebereich]	Erläuterung
BBy4	y [A,K]	4-Serie Kompaktwagen mit Angabe der Wägetechnologie „A“: Analoge Wägesensoren „K“: Messzellen mit Kraftkompensation
	x [0...9]	Beschreibung des Applikationslevels (Funktionsumfang)
9		Ausführung mit IP69k geschütztem, rostfreien Gehäuse
	a [x, xx]	Optionale Angabe für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen Bsp.: „x“, Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie 2 Bsp.: „xx“, Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie 3
	b [Text]	Optionale Angabe der Applikationssoftware Bsp.: „check“ oder „check+“
__		Nach dem Bindestrich erfolgt die Spezifikation von Wägebereich und Größe der Wägebrücke
	cc [A....Z]	Kodierung der Wägebrückengröße anhand von maximal 2 Großbuchstaben wie z.B.: „A“: 240 x 300mm „BB“: 300 x 400mm Der Buchstabe „Q“ weist auf eine quadratische Bauform hin. Bsp.: „QB“: 305 x 305mm
	d [ganze Zahl]	Angabe des Wägebereichs in kg Bsp.: „6“, „30“
—		Leerzeichen Werden beide Angaben a und b verwendet so steht zwischen diesen ein Leerzeichen. Ansonsten entfällt das Leerzeichen.

Typische Beispiele aus dem Produktsortiment:

BBA429

BBA439check – QC30

BBA449check+ - A6

BBA449xx check+ - BB30

Die Kompaktwagen werden meist im Nassbereich der Lebensmittelindustrie eingesetzt und müssen somit den Hygiene- und Reinigungsanforderungen in diesem Bereich gerecht werden.

Das Terminalgehäuse ist mit dem Stativ verschweißt und besteht aus Edelstahl der Legierung 1.4301. Die Oberfläche ist elektropoliert, so dass sie sehr glatt ist und gute Reinigungseigenschaften aufweist. Das Gehäuse besitzt die Schutzart IP69K. Die geneigten Oberflächen erlauben ein selbsttätiges Abfließen von Flüssigkeiten. Horizontale Flächen sind auf ein Minimum reduziert.

Die Abdichtung des Gehäuses erfolgt über eine eingelegte Dichtung aus EPDM im Unterteil, die mit der Gehäusewand bündig abschließt. Die Tastatur und die Anzeige sind im Oberteil integriert. Die Tastaturfolie ist aus Polyester (PE) und auf dem Oberteil flächig aufgeklebt. Die Tastaturfolie bedeckt die komplette ebene Frontfläche des Terminals (Abb. 1).

Das Ober- und Unterteil des Terminals wird mit Sechskantschrauben mit integrierter Dichtung verbunden. Die Schrauben sind auf der Rückseite angebracht (Abb. 2) und besitzen keinerlei Vertiefungen, in denen sich Schmutz ansammeln könnte.

Das Stativ ist am Gehäuseunterteil durch eine umlaufende Schweißnaht verbunden. Die Schweißung erfolgt von außen, so dass eine spaltfreie Verbindung entsteht (Abb. 2). So entsteht eine kompakte Einheit ohne Gelenke und Bereiche, die nicht zu reinigen sind. Das Stativrohr ist vollverschweißt und besitzt im unteren Bereich ein Druckausgleichsventil. Um das Stativ abzustützen ist ein zusätzlicher, einzelner Stellfuß aus Edelstahl unter dem Stativ angebracht (Abb. 3).

Die Kabelanschlüsse für die Stromversorgung (Netz- oder Batteriebetrieb), Datenschnittstellen und der Anschluss für die Wägetechnik sind auf der Rückseite des Stativs befestigt (Abb. 3). Um diesen Bereich vor Verschmutzungen zu schützen, wurde die Kabelanbindung am unteren Ende des Stativs schräg nach hinten angebracht. Die Zugänglichkeit für die Reinigung ist gewährleistet. Für den Anschluss werden Kabelverschraubungen oder IP-geschützte Steckverbinder verwendet.

Die Frontfläche (Bedienoberfläche) des Wägeterminals, als auch die Vorderseite des Stativs sind produktberührte Oberflächen. Durch Produktspritzer und der Bedienung der Waage werden diese Bereiche kontaminiert und stellen eine Gefahr für Lebensmittelsicherheit dar. Deshalb müssen diese Bereiche einfach und vollständig zu reinigen sein. Alle anderen Oberflächen und Bereiche des Wägeterminals und des Stativs sind von der Produktseite abgewandt und können nur indirekt kontaminiert werden. Daher sollten diese Bereiche ebenfalls für die Reinigung zugänglich sein und keine Stellen aufweisen, in denen sich Produktreste (Schmutz) ansammeln können.



Abb. 1: Frontansicht Wägeterminal



Abb. 2: Angeschweißtes Stativrohr (Rückseite der Waage)



Abb. 3: Stellfuß und Kabelanschlüsse

3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Die Beurteilung der konstruktiven Gestaltung unter hygienischen Gesichtspunkten wird nach der Empfehlung Nr. 8 „Hygienic Equipment Design Criteria“, second Edition vom April 2004 der European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG) vorgenommen. Diese Designkriterien 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 Bauteilen zur Nahrungsmittelproduktion angesehen. Dies ist wichtig, um den Verbraucher zu schützen und das Risiko einer Infektion, Erkrankung, Ansteckung oder Verletzung, das vom Lebensmittel ausgehen kann, auszuschließen oder auf ein Mindestmaß herabzusetzen. Daher sind die Gestaltungsprinzipien vornehmlich auf produktberührte Flächen anzuwenden. Alle weiteren Oberflächen und Anbauten (nicht-produktberührter Bereich) müssen so konstruiert und gebaut werden, dass eine Ansammlung von Feuchtigkeit, Eindringen und Einnisten von Schädlingen und Schmutzansammlungen verhindert werden, und dass eine Überwachung, Wartung, Instandhaltung und eine einfach durchzuführende und vollständige Reinigung möglich ist.

4. BEURTEILUNG NACH EHEDG EMPFEHLUNG DOKUMENT NR. 8

Allgemeines

Die der folgenden Beurteilung zugrundegelegten Anforderungen der EHEDG-Empfehlung „Hygienic Equipment Design Criteria“, 2004, schließen im Prinzip die Forderungen der Normen DIN EN 1672-2: 2005, DIN EN ISO 14159: 2004 und der Maschinenrichtlinie 98/37/EG mit ein.

Werkstoffe - Edelstahl

Anforderungen:

Werkstoffoberflächen müssen korrosionsbeständig und mechanisch stabil sein und dürfen nicht toxisch wirken. Sie müssen gegenüber Produkt und Reinigungsmittel während den entsprechenden Betriebsbedingungen und Anwendungen beständig sein. 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 analogen Eigenschaften besitzen.

Für den nicht-produktberührten Bereich gelten die gleichen Anforderungen.

Beurteilung:

Das Terminalgehäuse und das Stativ bestehen aus Edelstahl der Legierung 1.4301 und sind somit für den Einsatz im Lebensmittelkontakt zugelassen. Bei Einwirkung von chloridhaltigen Lösungen (konzentrations- und temperaturabhängig) kann es jedoch zu Korrosionserscheinungen kommen. Dies muss bei den entsprechenden Prozess- und Reinigungsbedingungen beachtet werden.

Werkstoffe – Kunststoffe und Elastomere

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.

Dies gilt ebenso für den Einsatz von Elastomeren. Im direkten Produktkontakt muss eine Übereinstimmung mit den FDA Regularien vorhanden sein. Folgende Elastomertypen werden für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie empfohlen: EPDM, FKM, HNBR, VMQ, FFKM, usw.

Beurteilung:

Die Tastaturfolie besteht aus Polyester (PE) und weist eine glatte und geschlossene Oberfläche auf. Das Anzeigefenster besteht aus Polycarbonat (PC) und ist mit der Tastaturfolie verklebt. Die Kabelummantelungen bestehen aus Polyvinylchlorid (PVC), welches gegenüber den üblichen Reinigungsmitteln und -verfahren beständig ist.

Die Gehäuseabdichtung besteht aus EPDM, welches ein üblicher Dichtungswerkstoff in der Lebensmittelindustrie ist und eine entsprechende Beständigkeit aufweist.

Die Stellfüße sind aus weichmacherfreiem Polyurethan (PU) gefertigt.

Alle hier verwendeten Werkstoffe weisen leicht zu reinigende Oberflächen auf und können im Lebensmittelkontakt verwendet werden.

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 diesem und den Reinigungs- und Desin-

fektionsmitteln 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, $R_a < 0,8 \mu\text{m}$, aufweisen. Nicht-produktberührte Flächen müssen glatt genug sein, so dass eine leichte Reinigung gewährleistet wird.

Alle Oberflächen müssen frei von Fehlern, wie Löchern, Riefen und Spalten, sein.

Beurteilung:

Das Edelstahlgehäuse besitzt eine durchgehende und glatte Kontur. Die Oberfläche wurde elektropoliert und weist somit einen R_a -Wert auf, der kleiner als $0,8 \mu\text{m}$ ist. Alle Oberflächen sind frei von Fehlern, wie Löchern, Riefen und Kratzern. Somit stellen die Oberflächen keine Probleme in der Reinigungsfähigkeit dar.

Die Tastaturfolie mit integriertem Fenster verfügt über eine fehlerfreie, glatte und geschlossene Oberfläche, die ebenfalls leicht zu reinigen ist.

Die Anforderungen für produktberührte Oberflächen sind erfüllt.

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 notwendig. Durch die Schweißung dürfen keine Stufen oder Kanten entstehen, die die Reinigung beeinträchtigen können.

Die Schweißnaht selbst muss fehlerfrei ausgeführt sein, darf keine Poren aufweisen und sollte geradlinig verlaufen.

Beurteilung:

Das Schweißen in den Ecken des Gehäuses wurde unter Schutzgas im WIG-Verfahren durchgeführt. Die Schweißnähte sind fehlerfrei ausgeführt und elektropoliert, so dass sie von außen nicht mehr sichtbar sind. Anlauffarben sind nicht vorhanden. Die Oberfläche ist mit der des Edelstahlblechs identisch.

Die Schweißnaht zwischen Stativrohr und Terminal ist durchgehend umlaufen und von außen angefertigt. Sie weist ebenfalls keinerlei Unregelmäßigkeiten auf und wurde anschließend elektropoliert. Ebenso ausgeführt ist die Schweißnaht im un-

teren Bereich des Stativs, bei dem die Kabelanschlüsse nach außen geführt werden.

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 Kanten 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:

Das Terminalgehäuse weist keinerlei innere Ecken auf. Die Tastaturfolie besitzt die gleiche Größe, wie das Terminalgehäuse, so dass der Rand der Folie in den Seitenbereich des Gehäuses übergeht. Eine flächige Klebung verhindert das Ablösen der Folie von der Edelstahloberfläche.

Eine kleine innere Stufe entsteht durch das Einkleben des Anzeigefensters. Am Übergang zur Tastaturfolie kann sich Schmutz ansammeln. Da dieser Bereich einsehbar und gut zugänglich ist, kann eine entsprechende Reinigungsanweisung eine Schmutzansammlung verhindern.

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. Es darf sich an keiner Stelle Wasser ansammeln.

Beurteilung

Das Wägeterminal weist keinerlei waagerechte Oberflächen auf. Die Gehäusekonstruktion gewährleistet ein schnelles und vollständiges Abfließen von Flüssigkeiten. Ebenso besitzt das Stativ keinerlei Bereiche in denen Wasser zurückgehalten werden kann.

5. ERGEBNIS DER BEURTEILUNG

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die Gestaltung der Wägeterminals und des Stativs gemäß den Empfehlungen der EHEDG hygienegerecht ist. Die Wägebrücken wurden bereits verifiziert. Die nicht-produktberührten Flächen genügen größtenteils den Anforderungen für produktberührte Bereiche.

6. ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

Die durchgeführte Begutachtung zeigt, dass die *Kompaktwaagenlinie BBA4x9...* 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.

7. ANHANG: ZEICHNUNG

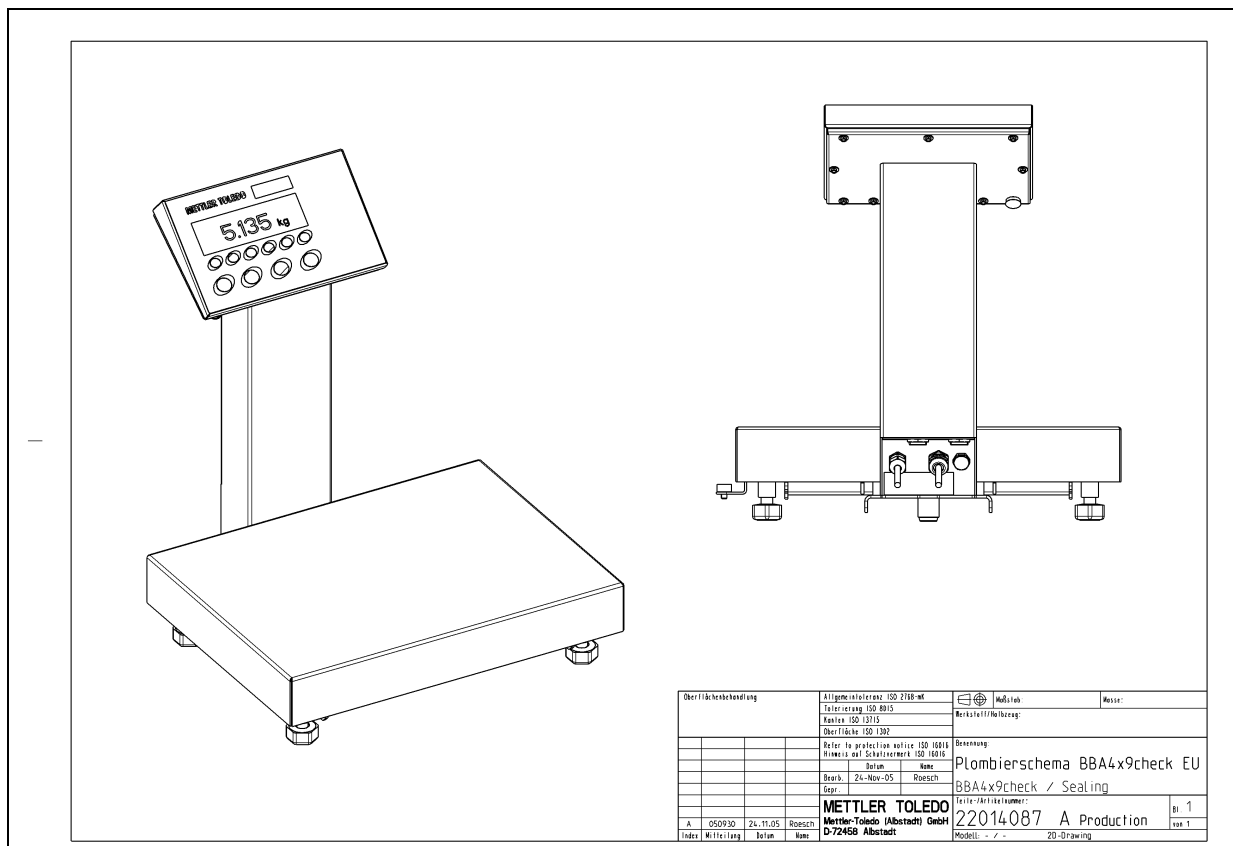


Abb. 4: Kompaktwaage BBA4x9...