

**ARBEITSKREIS
FÜR MASCHINEN UND ANLAGEN IN
DER SÜSSWARENINDUSTRIE**

**HYGIENEANFORDERUNGEN
AN MASCHINEN UND
ANLAGEN IN DER
SÜSSWARENINDUSTRIE**

2. Auflage April 2002

INHALT

- 1. Geltungsbereich und Zweck**
- 2. Definitionen**
 - 2.1 Maschinenzonen
 - 2.2 Begriffe
- 3. Werkstoffe**
- 4. Konstruktions- und Ausführungsprinzipien**
 - 4.1 Allgemein
 - 4.2 Maschinenzonen
- 5. Einbau- und Aufstellungsempfehlungen**
- 6. Haftungsausschluss**
- 7. Literatur und Vorschriften**

**AN DER AUSARBEITUNG DER EMPFEHLUNG
„HYGIENEANFORDERUNGEN AN MASCHINEN UND ANLAGEN IN DER
SÜSSWARENINDUSTRIE“ WIRKTEN MIT:**

JOACHIM BAUERMEISTER,
Consultant for the Food Industry,
Hamburg

UWE BINDLER,
Gebr. Bindler Maschinenfabrik
GmbH & Co. KG, Bergneustadt

FRITZ-REINER BÖSE,
Bühler GmbH, Braunschweig

WEDDO BOSSE,
Hildesheim

JÜRGEN BURMESTER,
Kinkartz GmbH & Co. KG,
Würselen-Broichweiden

LUTZ DIEDRICH,
Storck Einkauf und Service GmbH,
Halle/Westf.

KLAUS HACHFELD,
Nestlé Deutschland AG, Chocoladen-
Werk Hamburg

VOLKER HERRMANN,
SÜSSWAREN,
Rhenania-Fachverlag GmbH, Hamburg

HEINZ HILBERTZ,
Jacobs Suchard Manufacturing
GmbH & Co., Lörrach

DR. RAIMUND JAGBERGER,
Verband Deutscher Maschinen- und
Anlagenbau e.V., Frankfurt am Main

DIETER LEY,
vormals Otto Hänsel GmbH
Spezialmaschinenfabrik, Hannover

HANS MANDAAG,
Probatwerke von Gimborn
GmbH & Co. KG, Emmerich

GERHARD PUDERBACH,
Winkler + Dünnebier GmbH & Co. KG,
Neuwied

HORST RAMDOHR,
vormals van Netten GmbH,
Geschäftsbereich Süßwaren, Dortmund

GERHARD RIDDERBUSCH,
Sollich GmbH & Co. KG, Bad Salzuflen

WILFRIED RIX,
Gebr. Bauermeister & Co.,
Verfahrenstechnik GmbH & Co.,
Norderstedt

GERALD RUDOLF,
Nestec S.A., CH-Vevey

EKKEHARD SANN,
Industrieberatung, Lörrach

FRED SCHÄFER,
Werner Makat GmbH & Co. KG,
Dierdorf-Wienau

HELMUT SCHMID,
F.B. Lehmann Maschinenfabrik GmbH,
Aalen

LOTHAR SCHMIDT,
GEHAM Kakaoerzeugnisse GmbH,
Berlin

UWE SIEFERT,
Bahlsens Keksfabrik, Hannover

DR. GILBERT STEINHART,
Lindt & Sprüngli
Chocoladefabriken GmbH, Aachen

JÜRG ZUBER;
Bühler AG, CH-Uzwil (Gast des
Arbeitskreises)

1. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK

Zweck dieser Empfehlung ist es, Konstrukteuren und Betreibern von Süßwarenmaschinen Hinweise und Erläuterungen zu geben, wie Maschinen und Anlagen unter Hygiene-Gesichtspunkten gebaut, betrieben und instandgehalten werden sollen.

Die Empfehlung beschreibt Regeln für die Konstruktion und den Betrieb von Süßwarenmaschinen, die geeignet sind, die Gefahren einer Infektion oder Lebensmittelvergiftung vom Verbraucher abzuwenden.

Die Hinweise orientieren sich an jeweils gültigen, bestehenden Gesetzen und Vorschriften. Sie gehen in ihrer Zielsetzung jedoch darüber hinaus, indem sie diese für den Süßwarenbereich anwendungsbezogen präzisieren. Sie entbinden aber weder den Konstrukteur noch den Betreiber von fachmännischer Sorgfalt und Verantwortung für ihre Produkte.

Ein weiteres Ziel dieser Empfehlung ist es, den Dialog zwischen Maschinenhersteller und Betreiber zu vertiefen. Anregungen sowie Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge nimmt die Redaktion gerne entgegen.

Diese Empfehlung entspricht dem heutigen Kenntnisstand. Durch neue Entwicklungen, Erkenntnisse sowie Gesetze und Vorschriften können mindestens Teile dieser Empfehlung ihre Gültigkeit verlieren.

2. DEFINITIONEN

2.1 Maschinenzonen

Bei Süßwarenmaschinen gibt es Maschinenzonen, an die voneinander abweichende technische und hygienische Anforderungen gestellt werden.

2.1.1 Produkt-Zone

Alle Bereiche, in denen das Lebensmittel bearbeitet, transportiert oder gelagert wird bzw. alle Kontaktflächen, mit denen das Lebensmittel in Berührung kommt.

2.1.2 Spritz-Zone

Alle Bereiche außerhalb der Produkt-Zone, wo sich nicht mehr als Lebensmittel verwertbare Produktteile oder andere Ablagerungen ansammeln können.

2.1.3 Produktfreie Zone

Alle Bereiche, die weder vom Produkt noch von Produktteilen berührt werden.

2.2 Begriffe

Es sind nur Begriffe aufgeführt, die in diesem Zusammenhang genauer definiert werden müssen oder nicht an anderer Stelle erklärt sind.

2.2.1 Zugänglichkeit

Leicht zugänglich: Alle Maschinenteile, die ohne Werkzeuge oder mit einem Wartungsschlüssel erreichbar sind.

Schwer zugänglich: Alle Maschinenteile, die nur unter Verwendung von zusätzlichen Werkzeugen erreichbar sind.

2.2.2 Abnehmbarkeit

Leicht abnehmbar: Maschinenteile, die vom Bedienungspersonal ohne Werkzeuge zu entfernen sind.

Schwer abnehmbar: Maschinenteile, die nur von autorisiertem Fachpersonal mit Werkzeugen zu entfernen sind.

2.2.3 Reinigung

Reinigung ist Entfernung von Produktresten und Fremdstoffen. Sie dient hygienischen, technischen und optischen Zwecken.

2.2.4 Kontamination

Eine Verunreinigung des herzustellenden Produktes durch unerwünschte Fremdstoffe oder Mikroorganismen.

2.2.5 Desinfektion

Inaktivierung eines weiten Bereiches von Mikroorganismen. Es muss sichergestellt sein, dass nach der Desinfektion keine pathogenen Keime mehr vorhanden sind. Voraussetzung für eine wirksame Desinfektion ist eine gute Reinigung, weil Schmutzrückstände Mikroorganismen einhüllen und sie so vor dem direkten Kontakt mit dem Desinfektionsmittel schützen. Außerdem kann die Wirksamkeit eines Desinfektionsmittels durch Schmutz eingeschränkt werden.

2.2.6 Keimarm

Darunter versteht man eine Keimbelastung, die so niedrig ist, dass eine Gefährdung von Produkt oder Personen zu keinem Zeitpunkt gegeben ist.

Anmerkung: Der Begriff ist aus mikrobiologischer Sicht unspezifisch. Ob ein Produkt oder Raumluft oder ähnliches als „keimarm“ zu bezeichnen sind, bezieht sich im hohen Maße auf den Anwendungsfall. So gilt zum Beispiel Milch mit 5.000 KBE/g als keimarm, während Laktose mit dem gleichen Keimgehalt als verkeimt zu bezeichnen ist.

2.2.7 Steril

Frei von vermehrungsfähigen Mikroorganismen und aktiven Viren.

2.2.8 Totraum

Reinigungstechnisch nicht durchspülbarer Raum; er wird von der Hauptströmung der Reinigungsflüssigkeit oder dem Dampfstrom nicht erfasst.

2.2.9 Toxisch

Spezifische gesundheitsschädliche Einwirkung von Toxinen auf den menschlichen Körper. Im Gegensatz zu sonstigen Giften, die von Lebewesen gebildet werden, versteht man unter Toxinen meist wasserlösliche Gifte mit einer spezifischen Wirkung schon bei sehr geringer Konzentration.

2.2.10 Korrosion

Zerstörung von Werkstoffoberflächen durch chemische oder elektrochemische Einwirkungen.

3. WERKSTOFFE

Die für die einzelnen Maschinenzonen zu verwendenden Werkstoffe sind der Tabelle zu entnehmen.

An diese Werkstoffe sind für die Produkt- und die Spritz-Zone folgende Anforderungen zu stellen:

Es dürfen von den Oberflächen dieser Materialien keine Stoffe auf das Produkt übergehen, ausgenommen gesundheitlich, geruchlich und geschmacklich unbedenkliche Anteile, die technisch unvermeidbar sind.

Werkstoffe/Dichtungen	Produkt-Zone	Spritz-Zone	Produktfreie Zone
1. Nichtrostende Stähle (siehe Stahlschlüssel z.B. DIN 1.4301, 4541 und 4571)	Z	Z	Z
2. Aluminium/Legierungen	Y	Z	Z
3. Stahl	Y	Y	Z
4. Stahlguß	Y	Y	Z
5. Grauguß	Y	Y	Z
6. Kupfer	Y	Y	Z
7. Messing	X	Y	Z
8. Bronze	Y	Y	Z
9. Beschichtungen aus Chrom ¹⁾	Y	Y	Z
10. Beschichtungen aus Nickel ¹⁾	X	Y	Z
11. Beschichtungen aus Zinn ¹⁾	X	Y	Z

X = nicht zulässig

Y = bedingt zulässig (im konkreten Anwendungsfall mit dem Hersteller abklären)

Z = zulässig

Werkstoffe/Dichtungen	Produkt-Zone	Spritz-Zone	Produktfreie Zone
12. Beschichtungen aus Zink ¹⁾	X	Y	Z
13. Stein (Granitwalzen, Porphyr)	Z	-	-
14. Mineralwolle, geschlossen verarbeitet	X	Z	Z
15. Keramik (z.B. Aluminium oxid, Korund)	Y	Y	Y
16. Porzellan 2	Y	Y	Y
17. Holz	X	X	X
18. Cadmium	X	X	X
19. Antimon	X	X	X
20. Blei	X	X	X
21. Email ¹⁾	X	X	Y
22. Farbauftrag ⁴⁾	X	Y	Z
23. Pulverbeschichtung ⁴⁾	Y	Z	Z
24. Silikat-Glas	X	X	X
25. Splitterfreies Spezial-Glas	Y	Y	Y
26. Kunststoffe ³⁾	Y	Z	Z
27. Schicht-Press-Stoffe, Klebstoffe	X	X	Y
28. Dichtungen ⁵⁾	Z	Z	Z

X = nicht zulässig

Y = bedingt zulässig (im konkreten Anwendungsfall mit dem Hersteller abklären)

Z = zulässig

¹⁾ Die Gefahr, dass Partikel des Materials, insbesondere plättchenförmige Ablösungen, in das Produkt gelangen können, muss ausgeschlossen sein.

²⁾ Es sind lebensmittelrechtliche Vorschriften bzw. länderspezifische Einschränkungen zu beachten, z.B. FDA-Zulassung.

- 3) Folgende Kunststoffe sind zulässig. In allen Fällen ist jedoch die Unbedenklichkeit vom Hersteller dokumentieren zu lassen, insbesondere in Bezug auf Beimengungen wie Farbpigmente, Füllstoffe und Bindemittel:

Polyamid 6-E	PA6-E
Polyamid 6-6	PA6-6
Polyacetal (Homopoly)	POM
Polyacetal (Copoly.)	POM
Werkstoff „S“	UHMW-PE
Polyethylen hochmolekular	HMW-PE
ND-Polyethylen	ND-PE
Polypropylen	PP
Polytetrafluorethylen	PTFE
Polycarbonat	PC

- 4) Farbaufräge und Pulverbeschichtungen müssen physiologisch unbedenklich sein, einwandfrei haften und eine geschlossene Oberfläche bilden.
- 5) Das Dichtungsmaterial muss physiologisch einwandfrei und gegenüber den Bestandteilen des Lebensmittels beständig sein. Es darf nicht rostend, nicht aufsaugend und nicht porös sein.

4. KONSTRUKTIONS- UND AUSFÜHRUNGSPRINZIPIEN

4.1 Allgemein

4.1.1 Sicherheit

Neben den anzustrebenden optimalen hygienischen Bedingungen an Maschinen und Anlagen müssen die jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen eingehalten werden.

Auf keinen Fall dürfen bewegliche Maschinenteile wegen besserer Reinigungsmöglichkeiten ungeschützt angeordnet werden und dadurch die Sicherheit des Bedienungspersonals der Maschine gefährden.

4.1.2 Zugänglichkeit

Die Zugänglichkeit muss entsprechend der Reinigungs- und Wartungshäufigkeit ausgelegt sein. Folglich ist für Flächen und Räume, die in der Produkt-Zone liegen, eine leichte Zugänglichkeit unbedingt erforderlich.

4.1.3 Reinigung

Es muss sichergestellt sein, dass die regelmäßige Reinigung aller Teile in der Produkt- und Spritz-Zone leicht möglich ist.

Um eine Reinigung von Hand ohne Schwierigkeiten durchführen zu können, müssen zwischen den Maschinenteilen ausreichende Abstände eingehalten werden.

Produkt-Förderbänder sind in lebensmittelzulässiger Qualität und in leicht zu reinigender Ausführung zu verwenden. Abdeckungen müssen zu Reinigungszwecken leicht demontierbar sein.

Bei einer Nassreinigung ist auf ausreichende Abdichtung der Reinigungszone zu achten, um den Übertritt von Reinigungsflüssigkeit zu vermeiden.

Die Restentleerung von Reinigungs- und Spülflüssigkeit nach Beendigung der Reinigung muss gewährleistet sein.

4.1.4 Kontamination

Eine Kontamination wird verhindert durch eine entsprechende Auswahl von zugelassenen Werkstoffen, die nicht toxisch, nicht absorbierend und korrosionsbeständig sind, sowie durch vorbeugende Konstruktionsmaßnahmen bei Abdichtungen, Deckeln und Verschlüssen. Kontaminationen durch fremde Stoffe und Mikroorganismen aus den Bereichen außerhalb der Produkt-Zone sind auszuschließen.

4.2 Maschinenzonen

4.2.1 Konstruktion

4.2.2 Werkstoffe

4.2.3 Oberfläche

4.2.4 Hilfs- und Betriebsstoffe

4.2.5 Elektrische Installation

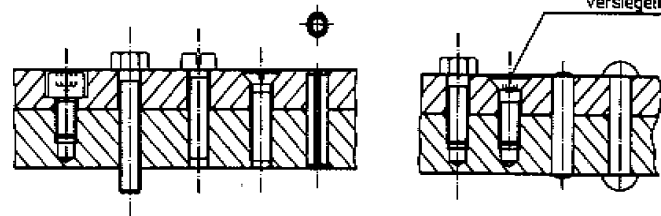
4.2.6 Meßtechnik

Gruppe	Anforderungen	Beispiele	Prod.-Zone	Spritz-Zone	Prod.-freie Zone
	nicht empfohlen				
		empfohlen			

4.2.1 Konstruktion

ALLGEMEINE KONSTRUKTIONSMERKMALE

4.2.1.1 Alle Maschinenteile müssen leicht zugänglich oder abnehmbar sein.



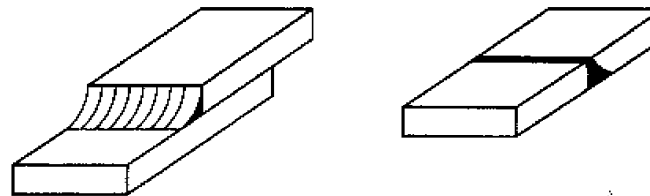
A A B

4.2.1.2 Schraub-, Niet- oder Stiftverbindungen sind ohne Schlitz, Innen-sechskant oder Hohlräume auszuführen.



A A B

4.2.1.3 Dauerhaft verbundene Werkstoff-Flächen müssen stumpf aneinander stoßen und spaltfrei durch Schweißung oder ein sonstiges Verfahren hergestellt werden.

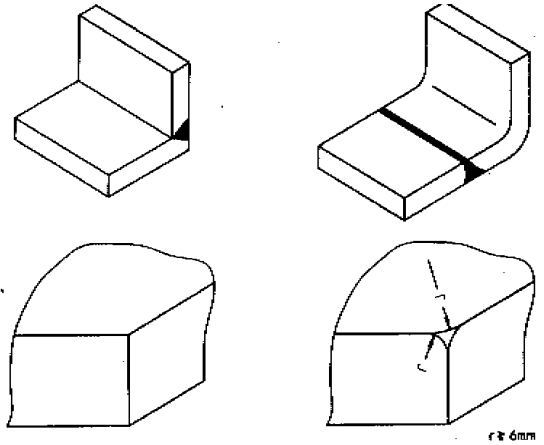


A B B

A = muss
B = empfehlenswert
C = nicht erforderlich

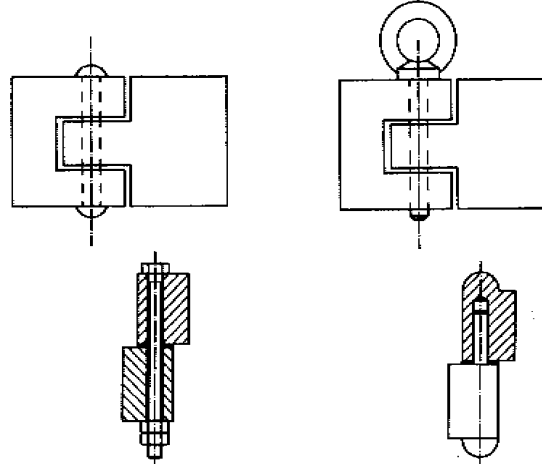
Gruppe	Anforderungen	nicht empfohlen	Beispiele	empfohlen	Prod.- Zone	Spritz- Zone	Prod.- freie Zone
--------	---------------	-----------------	-----------	-----------	----------------	-----------------	-------------------------

4.2.1.4 Eckverbindungen, die aus 2 oder 3 Flächen gebildet werden mit einem Winkel $< 135^\circ$, müssen einen Radius von mindestens 6 mm tangential zu den Nachbarflächen aufweisen.



A B C

4.2.1.5 Scharniere und Riegel müssen einfach zerlegbar und leicht zu reinigen sein.

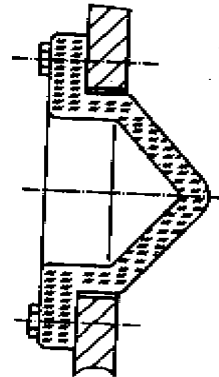
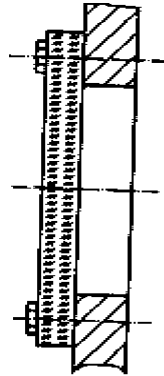


A A B

A = muss
 B = empfehlenswert
 C = nicht erforderlich

Gruppe Anforderungen	nicht empfohlen	Beispiele	empfohlen	Prod.- Zone	Spritz- Zone	Prod.- freie Zone
----------------------	-----------------	-----------	-----------	----------------	-----------------	-------------------------

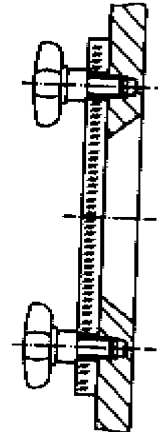
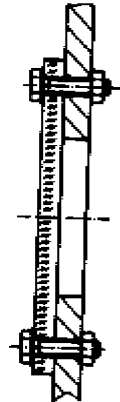
4.2.1.6 Inspektionsfenster und Lichtöffnungen müssen aus splitterfestem Material bestehen. Sie sind zu versiegeln oder müssen leicht abnehmbar sein.



A

A

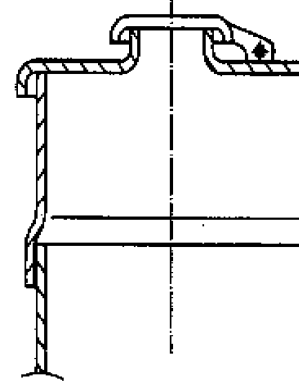
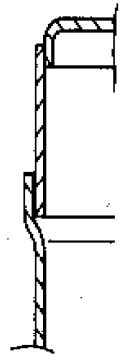
B



A = muss
 B = empfehlenswert
 C = nicht erforderlich

Gruppe	Anforderungen	nicht empfohlen	Beispiele	empfohlen	Prod.- Zone	Spritz- Zone	Prod.- freie Zone
--------	---------------	-----------------	-----------	-----------	----------------	-----------------	-------------------------

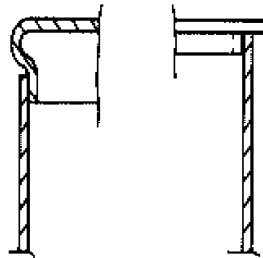
4.2.1.7 Abdeckungen müssen überlappend ausgeführt sein und sind mit Tropfschutzvorrichtungen auszustatten. Abdeckungen mit Scharnieren müssen sich nach außen öffnen lassen.



A

A

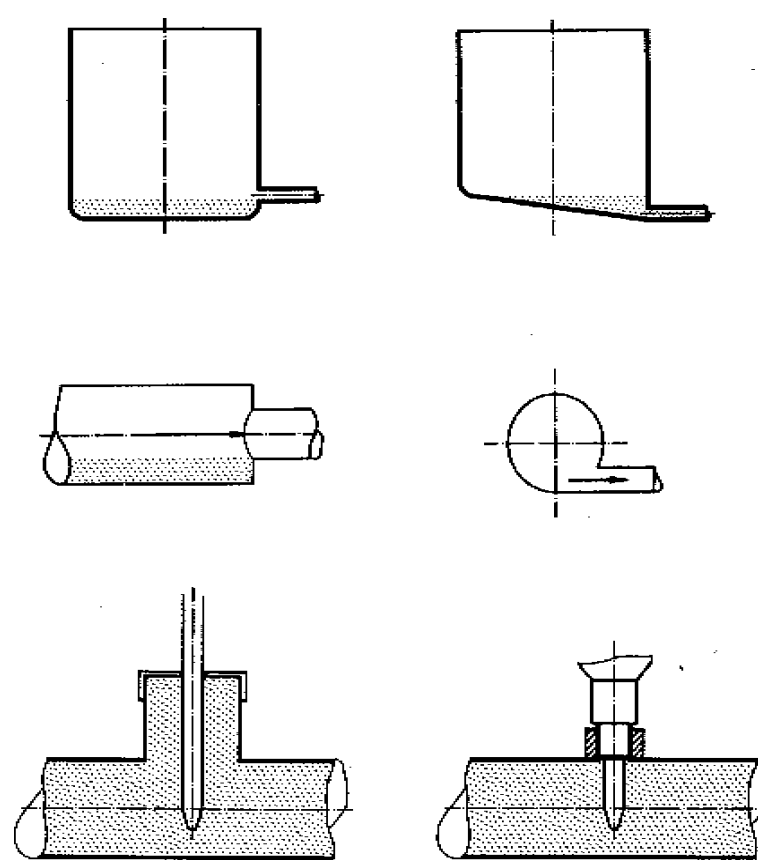
B



A = muss
B = empfehlenswert
C = nicht erforderlich

Gruppe Anforderungen	nicht empfohlen	Beispiele	empfohlen	Prod.- Zone	Spritz- Zone	Prod.- freie Zone
----------------------	-----------------	-----------	-----------	----------------	-----------------	-------------------------

4.2.1.8 Tote Ecken und Enden sowie nicht entleerbare Räume sind nicht zulässig.



A A B

A = muss
 B = empfehlenswert
 C = nicht erforderlich

Gruppe Anforderungen	nicht empfohlen	Beispiele	empfohlen	Prod.- Zone	Spritz- Zone	Prod.- freie Zone
4.2.1.9 Schienen und Führungen für Türen sowie Abdeckungen sind so auszuführen, dass sie jegliche Art von Ablagerungen sowie Kondensat auf ein Mindestmaß beschränken.				A	A	A
4.2.1.10 Die unteren Führungen von Schiebetüren müssen eine Öffnung aufweisen, die ausreicht, um Reinigung und Ablauf zu erleichtern. Die unteren Führungsrillen müssen offene Enden haben.				A	A	A
4.2.1.11 Hohlräume müssen selbstentleerend und leicht zu reinigen sein oder so verschlossen werden, dass keine Fremdstoffe eindringen können.				A	A	B

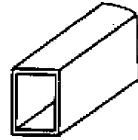
A = muss

B = empfehlenswert

C = nicht erforderlich

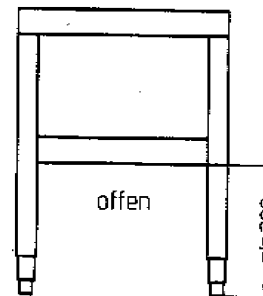
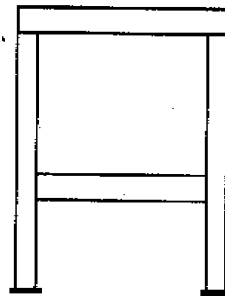
Gruppe Anforderungen	nicht empfohlen	Beispiele	empfohlen	Prod.-Zone	Spritz-Zone	Prod.-freie Zone
----------------------	-----------------	-----------	-----------	------------	-------------	------------------

4.2.1.12 Waagerechte Flächen sind zu vermeiden.

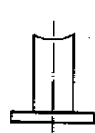


B B B

4.2.1.13 Maschinen sollten möglichst für eine Bodenfreiheit von mindestens 200 mm konstruiert sein. Maschinenfundamente und -füße sind zum Boden hin zu versiegeln.



B B B



Fußkonstruktionen

nur bei Bodenverankerung

A = muss
 B = empfehlenswert
 C = nicht erforderlich

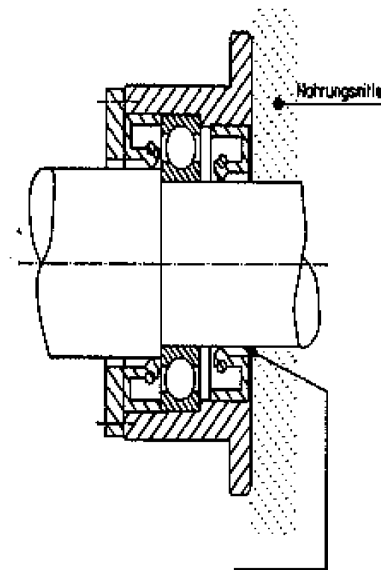
Gruppe Anforderungen	nicht empfohlen	Beispiele	empfohlen	Prod.- Zone	Spritz- Zone	Prod.- freie Zone
----------------------	-----------------	-----------	-----------	----------------	-----------------	-------------------------

4.2.1.14 Antriebe und andere Aggregate müssen auf Montagerahmen befestigt werden, die nach unten offen sind. Motorspannschienen dürfen nicht verwendet werden.

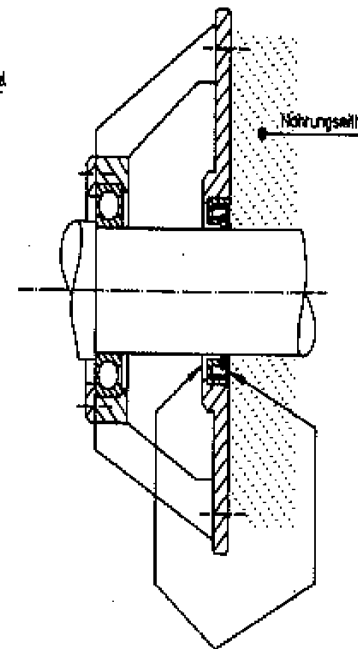
A A A

4.2.1.15 Lager müssen versiegelt und dauerhaft geschmiert sein. Bei Lagern, die nachgeschmiert werden müssen, sind lebensmittelzugelassene Schmiermittel zu verwenden. Die Konstruktion und Ausführung dieser Lager muss so gehalten sein, dass Schmiermittel nicht austreten können.

A A C

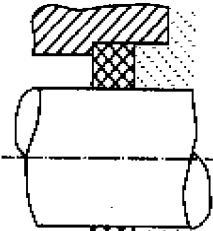
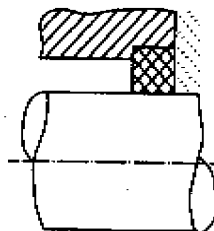


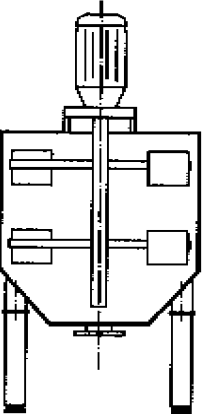
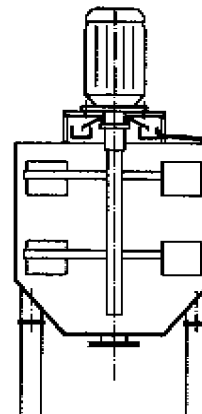


Nahrungsmittel kann
in das Lager gelangen
Schmierstoff kann in das
Nahrungsmittel kontaminieren
Abdichtung ist schwierig
zu reinigen



Abdichtung ist von
beiden Seiten zu reinigen

A = muss
B = empfehlenswert
C = nicht erforderlich

Gruppe Anforderungen	nicht empfohlen	Beispiele	empfohlen	Prod.- Zone	Spritz- Zone	Prod.- freie Zone
4.2.1.16 Dichtungen müssen so konstruiert und eingebaut werden, dass keine vorstehenden Kanten, Flächen und Toträume entstehen.				A	B	C
4.2.1.17 Schmiermittelverluste müssen durch geeignete Einrichtungen aufgefangen und sichtbar gemacht werden.				A	B	B
4.2.1.18 Isolierungen gegen Kälte, Wärme, Schall müssen so ausgeführt sein, dass keine Fremdstoffe (z.B. Feuchtigkeit) eindringen oder Bestandteile der Isolierungen austreten können.				A	A	B

A = muss

B = empfehlenswert

C = nicht erforderlich

Gruppe	Anforderungen	Prod.-Zone	Spritz-Zone	Prod.-freie Zone
4.2.2	Werkstoffe			
4.2.2.1	Werkstoffe dürfen nicht toxisch sein.	A	A	A
4.2.2.2	Werkstoffe dürfen nicht absorbierend sein.	A	A	A
4.2.2.3	Werkstoffe sollten korrosionsbeständig sein, soweit nicht konstruktive oder verfahrenstechnische Gründe dagegen sprechen.	A	A	B
4.2.2.4	Werkstoffpaarungen, die zu elektrolytischer Korrosion führen, sind zu vermeiden.	A	A	A
4.2.2.5	Gewisse Naturstoffe wie z.B. Holz, Leder, Filz, Textilien sind zu vermeiden.	A	B	B
4.2.2.6	Werkstoffe müssen geruchlos sein.	A	A	A
4.2.2.7	Werkstoffe müssen splitterfrei sein.	A	A	A
4.2.2.8	Isolierstoffe müssen zersetzungsfrei sein.	A	A	A
4.2.3	Oberfläche			
4.2.3.1	Oberflächen sollten glatt sein, wenn nicht verfahrenstechnische Gründe dagegen sprechen.	A	B	C
4.2.3.2	Oberflächen sollten korrosionsbeständig sein, soweit konstruktive oder verfahrenstechnische Gründe nicht dagegen sprechen.	A	B	B
4.2.3.3	Oberflächen dürfen nicht toxisch sein.	A	A	A
4.2.3.4	Oberflächen müssen abriebfest sein.	A	B	C
4.2.3.5	Oberflächen müssen chemisch und physikalisch gegen das zu verarbeitende Lebensmittel beständig sein.	A	B	C
4.2.3.6	Oberflächen müssen geruchlos sein.	A	A	A
4.2.3.7	Oberflächen müssen ernährungsphysiologisch unbedenklich sein.	A	B	C
4.2.3.8	Oberflächen dürfen nicht absorbierend sein.	A	A	A

A = muss

B = empfehlenswert

C = nicht erforderlich

Gruppe	Anforderungen	Prod.-Zone	Spritz-Zone	Prod.-freie Zone
4.2.4	Hilfs- und Betriebsstoffe			
4.2.4.1	Technische Gase müssen frei von Verunreinigungen sein.	A	B	C
4.2.4.2	Druckluft muss frei von Öl, Schmutz und Keimen sein. Entsprechende Filtereinrichtungen sind vorzusehen. Je nach Anwendungsfall kann eine bestimmte Restfeuchte toleriert werden. Entsprechende Wasserabscheider sind vorzusehen. Filtereinrichtungen und Wasserabscheider müssen so angeordnet sein, dass sie leicht zu warten oder auszuwechseln sind.	A	A	B
4.2.4.3	Dampf muss frei von Zusätzen und Verunreinigungen sein.	A	A	B
4.2.4.4	Reinigungswasser muss der geltenden Trinkwasserverordnung entsprechen.	A	A	B
4.2.4.5	Öle und Fette für Schmierzwecke müssen physiologisch einwandfrei sein.	A	A	C
4.2.4.6	Hydraulikflüssigkeiten müssen physiologisch einwandfrei sein und dürfen bei den vorgesehenen Betriebsbedingungen nicht verdampfen oder sich zersetzen.	A	B	C
4.2.4.7	Wärmeträgerflüssigkeiten müssen lebensmittelverträglich sein und dürfen bei den vorgesehenen Betriebsbedingungen nicht verdampfen oder sich zersetzen.	B	C	C
4.2.4.8	Kältemittel müssen den gesetzlichen Vorschriften entsprechen.	A	A	A
4.2.5	Elektrische Installation			
4.2.5.1	Alle Bedien- und Anzeigeräte müssen außerhalb der Produkt- und Spritz-Zone liegen.	-	-	A

A = muss

B = empfehlenswert

C = nicht erforderlich

Gruppe	Anforderungen	Prod.-Zone	Spritz-Zone	Prod.-freie Zone
4.2.5.2	Schaltkästen, Schränke und Motoren sowie Bedienungsfelder sollten mindestens in Schutzart IP 54, jedoch vorzugsweise IP 65 ausgeführt werden. Die Schutzart ist von Fall zu Fall abzuklären.	-	-	A
4.2.5.3	Schaltkästen und –schränke sowie Zubehör müssen gegenüber den Montageflächen abgedichtet sein oder mit ausreichendem Abstand, mindestens jedoch 50 mm, montiert werden.	-	A	A
4.2.5.4	Vorhandene Hohlräume in Maschinenteilen (z.B. Rohrrahmen), durch die Kabel verlegt werden, müssen an den Enden abgedichtet sein. Die Kabel dürfen nicht von oben eingeführt werden.	A	A	B
4.2.5.5	Leitungen sind vorzugsweise von unten oder seitlich in die Geräte, Verbraucher- und Schaltkästen einzuführen und mit Kabelverschraubung abzudichten.	-	A	A
4.2.5.6	Schutzschläuche müssen mit glatter Oberfläche gewählt werden und müssen wasserdicht vom Schaltschrank bis zum Verbraucher verlegt sein.	A	A	B
4.2.5.7	Kabelkanäle innerhalb der Maschinen müssen allseits geschlossen und spritzwassergeschützt sein.	-	A	B
4.2.5.8	Bedien- und Anzeigenelemente sind entweder bündig oder mit ausreichendem Reinigungsabstand zueinander auf den Frontplatten zu montieren. Die Oberflächen müssen glatt sein und sich leicht reinigen lassen.	-	-	A
4.2.5.9	Beleuchtungskörper mit Glühlampen und Leuchtstofflampen müssen splitterfest ausgeführt oder anderweitig gegen Bruch geschützt sein.	A	A	A
4.2.5.10	Das verwendete Elektromaterial muss gegenüber den Produktkomponenten beständig sein.	A	A	B

A = muss

B = empfehlenswert

C = nicht erforderlich

Gruppe	Anforderungen	Prod.-Zone	Spritz-Zone	Prod.-freie Zone
4.2.5.11	Elektrische Geräte, wie z.B. Motoren, Ventile etc., sollten möglichst glatte Oberflächen haben.	-	A	B
4.2.5.12	Geräte und Installationen sollten mit mindestens 200 mm Bodenfreiheit angeordnet werden.	-	B	B
4.2.6	Meßtechnik			
4.2.6.1	Bei Meß- und Anzeigegeräten dürfen als Übertragungsmedium kein Quecksilber oder andere toxische Stoffe verwendet werden.	A	A	A
4.2.6.2	Meßfühler müssen so konstruiert und angeordnet sein, dass sie wenig verschmutzen und leicht zu reinigen sind.	A	A	B
4.2.6.3	Meßfühler müssen gegenüber den Produktkomponenten beständig sein und dürfen keine Kontamination hervorrufen.	A	B	B
4.2.6.4	Meßfühler müssen so angeordnet sein, dass sie gut zugänglich und leicht auswechselbar sind.	A	B	B
4.2.6.5	Meß- und Anzeigegeräte müssen bruch-sichere oder splitterfreie Frontscheiben haben, z.B. aus Polycarbonat, Acryl- oder Sicherheitsglas.	A	A	A

A = muss

B = empfehlenswert

C = nicht erforderlich

5. EINBAU- UND AUFSTELLUNGSEMPFEHLUNGEN

Am Aufstellungsort ist auf hygienische Einordnung von Maschinen und Anlagen in das Gesamtkonzept zu achten. Dies bedingt eine sorgfältige Abstimmung der Schnittstellen zwischen den Gebäuden sowie Produktions- und Versorgungseinrichtungen.

5.1 Gebäude

Fußböden

Decken

Wände

Hilfskonstruktionen, Bühnen

Treppen etc.

Maschinen und Anlagen sind mit ausreichendem Abstand zu Wänden, Decken und zueinander einzubauen/aufzustellen, damit sie für die Bedienung, die Inspektion und die Reinigung gut zugänglich sein. Insbesondere ist hierbei auf Abdeckungen, Türen, Verkleidungen, Auffang- und Tropfwannen zu achten. Nicht zugängliche Anschlussflächen an Fußböden, Decken und Wänden sind mit den anschließenden Anlagenteilen zu versiegeln.

Wenn Anlagen durch Wände, Decken oder Böden verlaufen, ist zwischen der Anlage und der Wand, der Decke oder dem Boden ein ausreichender Abstand vorzusehen und die Öffnung ist so abzuschließen, dass die Reinigung möglich ist. Andernfalls ist die Einrichtung mit den benachbarten Flächen zu versiegeln.

Fest installierte Anlagen, die auf dem Boden oder auf anderen Einrichtungen ruhen, sind auf Füße mit ausreichendem Bodenabstand zu stellen, die mit dem Boden oder den Auflagen zu versiegeln sind.

Die Profile von Gerüsten, Bühnen und Unterstützungsstrukturen sollen geschlossen sein und dürfen keine offenen Hohlräume aufweisen.

Anlagen sind auf harten, glatten Fundamenten oder Böden aufzustellen, die sich leicht reinigen lassen und nicht absorbierend sind.

Ventilatoren, Kompressoren usw. sind auf Schwingungsdämpfern zu montieren.

Motoren sind an der Maschine zu montieren und nicht auf dem Fußboden.

Abzugsrohrleitungen ins Freie sind mit einer geeigneten Durchführung zu versehen, so dass eine eventuelle Ausdehnung der Leitung erfolgen kann. Die Durchführungen sollen verhindern, dass Regenwasser in das Gebäude eindringen kann.

5.2 Produktionseinrichtungen

Produktzuführungen
Produktabführungen
Zubehör, Wechselteile und Hilfsfunktionen

Leitungen für flüssige, pulvrige und körnige Produkte müssen eine gut zu reinigende, zerlegbare Ausführung haben, außer wenn sie für die Reinigung oder Spülung an Ort und Stelle konzipiert sind. Sie müssen ein Gefälle aufweisen, so dass die Reinigungsflüssigkeit selbst zu der Stelle abläuft, von der die Leitungen befüllt oder entleert werden (siehe 4.1.3).

Produktführende Bänder sind so aufzustellen, dass sie allseitig leicht zu reinigen sind und ausreichende Boden- und Deckenfreiheit vorhanden ist.

Produkteinläufe (Schurren, Trichter) in Bodennähe sind so einzubauen, dass sich der Rand mindestens 100 mm über Bodenhöhe befindet. Sie sind mit überlappenden Abdeckungen zu versehen. Bei Bodendurchführungen ist der Spalt zwischen Schurre und Boden abzudichten und zu versiegeln.

Produktaufgabetrichter müssen aus Sicherheitsgründen und um das Hineinfallen von Fremtteilen zu verhindern, mit einem dem Produkt angepassten Gitterrost versehen werden.

Wechselteile und Zubehör sind so einzubauen, dass der Ausbau der Teile für die Reinigung leicht vorzunehmen ist. Gegebenenfalls sind Hilfsvorrichtungen für den Ein- und Ausbau vorzusehen (siehe 4.1.3).

Die zum Auffangen von Produktresten verwendeten Wannen müssen leicht zu entleeren und zu reinigen sein. Fest installierte Wannen sind nur zulässig, wenn das völlige Abfließen der Produktreste und die leichte Reinigung gewährleistet sind.

Für Anlagen oder Anlagenteile, die an Ort und Stelle gereinigt oder gespült werden, sind entsprechende Vorkehrungen für den separaten Ablauf der Reinigungsflüssigkeit zu treffen.

Verbindungen und Dichtungen müssen mit der Innenkante fluchten, um Toträume zu vermeiden.

Verschlusselemente sollten ohne Losteile konstruiert sein. Durch das Betätigen von Verschlusselementen dürfen keine Fremdkörper oder Verunreinigungen ins Produkt gelangen.

5.3 Versorgungseinrichtungen

- Rohrleitungsanschlüsse für Wasser, Dampf, Druckluft etc.
- Elektroanschlüsse
- Lufttechnische Anlagen

Versorgungsleitungen sind so zu installieren, dass alle Außenflächen leicht zugänglich sind. Zwischen Rohrleitungen in kl. Isolierungen und benachbarten Flächen sind für die Reinigung ausreichende Abstände vorzusehen.

Bei Gefahr von Taupunktunterschreitungen sind die Versorgungsrohrleitungen zu isolieren.

In der Produkt- und Spritz-Zone sind Isolierungen spritzwassergeschützt auszuführen.

Wenn Wasser oder Dampf für die Herstellung von Lebensmitteln unmittelbar verwendet werden oder mit diesen in Berührung kommen, müssen Wasser oder Dampf Trinkwasserqualität haben. Das Rohrleitungssystem muss so ausgeführt sein, dass ein Rückfluss in das Trinkwasser- bzw. Dampfversorgungsnetz ausgeschlossen ist. (siehe 4.2.4.4).

Lufttechnische Anlagen sind so zu konstruieren, auszuführen und zu installieren, dass sie zur Prüfung und Reinigung leicht zugänglich sind. Ansaugöffnungen sind mit entsprechenden Filtern und Schutzgittern zu versehen. Luftauslässe müssen ebenfalls mit Schutzgittern versehen sein.

Bodenabläufe sind mit Geruchsverschluss zu versehen. Der völlige Ablauf muss durch entsprechendes Gefälle sichergestellt sein. Entwässerungsanschlüsse sind mit Geruchssperren zu versehen. Für ausreichende Belüftung ist zu sorgen.

Elektroschaltschränke und Antriebe sind mit ausreichendem Reinigungsabstand zur benachbarten Fläche zu montieren oder mit dieser zu versiegeln (siehe 4.2.5.3).

Kabeltrassen sind so zu verlegen, dass sie von allen Seiten zugänglich sind.

Aspirations- und Pneumatikleitungen sind für Reinigungs- und Wartungszwecke leicht demontierbar zu verlegen. Um statische Aufladungen und Staubansammlungen zu vermeiden, sind die Leitungen zu erden.

6. HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Empfehlungen wird keine Haftung übernommen. Eine Haftung aus der Anwendung dieser Empfehlung, insbesondere der Ersatz von Schäden irgend welcher Art, ist ausgeschlossen, gleichgültig, aus welchem Rechtsgrund sie geltend gemacht wird.

7. LITERATUR UND VORSCHRIFTEN

Becker/Schmidt: Hygiene, 2. Auflage 1988,
Enke Verlag, Stuttgart

DIN-Taschenbuch: Sterilisation, Desinfektion, Sterilgutversorgung,
Beuth-Verlag, Berlin

Fekete, K.: Konzept von Hygienemaßnahmen im Lebensmittelbetrieb,
Betriebshygiene,
Schriftreihe der SGLH, Heft 5, 1977

Gorny, D.: „Gute Herstellungspraxis“ als Rechtsbegriffe,
LRE, 6/1990

Kleinert, J.: Grundzüge der Betriebshygiene in der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie,
Kakao und Zucker, 5, 1976

Mohs, H.-J.: Hygiene Anforderungen an die Herstellbetriebe,
Süßwaren, 2, 1978

Mohs, H.-J.: Hygienefehler – Wie durch mangelnde Sorgfalt ganze
Chargen verdorben werden,
Süßwaren, 11, 1979

Mrozek, H.: Betriebshygiene in der Süßwarenindustrie,
Kakao und Zucker, 11, 1967

Mrozek, H.: Allgemeine Grundlagen der Reinigung und Desinfektion,
Swiss Food, 10, 1981

Mrozek, H.: Produktionshygiene zur Qualitätssicherung,
Zbl. F. Bakt. I. Abt. Orig. B. 1985

Patterson, J.T.: Microbiological assessment of surfaces,
Food Technol., 1971

Riedel, H.R.: Klimatechnik – Betriebshygiene in der Süßwarenindustrie,
Kakao und Zucker, 1, 1971

Steuer, W.: Erfahrungen bei der Kontrolle von Lebensmittelbetrieben – Richtwerte und Warnwerte,
Zbl. Bakt. Hyg. 4/6, 1989

Täubrich, F.: Jede Maschine wird zerlegt,
Lebensmitteltechnik, 12/1982

Wallhäusser, K.H.: Praxis der Sterilisation – Desinfektion – Konservierung – Betriebs-
hygiene,
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 3. Aufl. 1984