

Berufsgenossenschaftliche
Informationen für Sicherheit
und
Gesundheit bei der Arbeit

BG-Information

BGI 801

Gestaltungsregeln für Einrichtungen und An- lagen zur Reinigung und Entschichtung von Siebdruckformen

vom Oktober 2008 (Entwurf Neufassung 2008 V4)

Fachausschuss
„Druck und Papierverarbeitung“
der BGZ



BGDP

Berufsgenossenschaft
Druck und Papierverar-
beitung

Berufsgenossenschaftliche Informationen (BG-Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Vorschriften und Regeln zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

Impressum:

Herausgeber: Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung
Rheinstr. 6 – 8, 65185 Wiesbaden,
Telefon (0611) 131-0, Telefax (0611) 131-155

Bearbeiter Dipl.-Ing. Büscher, Dr.-Ing. Ebert, Dr. Cuno

BGI 801 (ZH 1/197)

Entwurf Oktober 2008

Vorbemerkung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Begriffsbestimmungen	6
3 Anforderungen an das Waschgut	8
3.1 Typ der Waschanlage	8
3.1 Zündquellen durch Siebdruckformen	8
3.3 Zündquellen durch anderes Waschgut	8
3.4 Herstellerhinweise	8
4 Informationen für die Gestaltung und die Aufstellung von Siebwasch- und Entschichtungseinrichtungen	9
4.1 Manuelle Siebwaschplätze	9
4.1.1 Kurzbeschreibung	9
4.1.2 Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.....	9
4.1.2.1 Bau und Ausrüstung	9
4.1.2.2 Aufstellungsort	10
4.1.2.3 Betrieb.....	10
4.1.3 Explosionsschutz	10
4.1.3.1 Bau und Ausrüstung	10
4.1.3.2 Aufstellungsort	11
4.1.3.3 Betrieb.....	12
4.1.4 Umweltschutz.....	12
4.2 Siebwasch- und Entschichtungsanlagen in getrennter Kammerbauweise	12
4.2.1 Kurzbeschreibung	12
4.2.2 Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.....	13
4.2.2.1 Bau und Ausrüstung	13
4.2.2.2 Aufstellungsort	14
4.2.2.3 Betrieb.....	14
4.2.3 Explosionsschutz	14
4.2.3.1 Bau und Ausrüstung	14
4.2.3.2 Aufstellungsort	16
4.2.3.3 Betrieb.....	17
4.2.4 Umweltschutz.....	17
4.3 Durchlaufanlagen zum Waschen und Entschichten von Siebdruckformen	18
4.3.1 Kurzbeschreibung	18
4.3.2 Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.....	19
4.3.2.1 Bau und Ausrüstung	19
4.3.2.2 Aufstellungsort	19
4.3.2.3 Betrieb.....	20
4.3.3 Explosionsschutz	20

4.3.3.1	Bau und Ausrüstung	20
4.3.3.2	Aufstellungsort	21
4.3.3.3	Betrieb.....	22
4.3.4	Umweltschutz.....	23
5	Sicherheitshinweise für Arbeiten an automatischen Siebwasch- und Entschichtungsanlagen durch den Anwender	23
5.1	Wartung durch Fachpersonal	23
5.2	Regelmäßige Prüfungen.....	23
5.3	Gefahren bei Wartungsarbeiten	24
5.5	Grundsätzliche Anforderungen	24
5.5	Spezielle Maßnahmen	24
5.5.1	Maßnahmen gegen Explosionsgefahr durch Funkenbildung bei Verwendung von Siebreinigern mit Flammpunkt kleiner 55 °C:	24
5.5.2	Maßnahmen gegen Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladungen bei Verwendung von Siebreinigern mit Flammpunkt kleiner 55 °C:	25
5.5.3	Maßnahmen gegen Gesundheitsschäden durch Einatmen von Dämpfen	25
5.5.4	Maßnahmen gegen Flüssigkeitsspritzer auf die Haut oder Augen.....	25
5.5.5	Maßnahmen gegen Sturz- und Rutschgefahr	25
Anhang 1	26
Begriffe und Beschreibung der Arbeitsprozesse und Anlagenmerkmale		26
Zoneneinteilung und Gerätegruppen		28
Anhang 2	30
Auszüge aus EN 1010		30
EN 1010-1: 2005		30
EN 1010-2: 2005		32
Auszug aus der Europäischen Explosionsschutzrichtlinie 94/9/EG (ATEX 95)		33
Anhang 3	44
Abbildungsverzeichnis.....		44

Vorbemerkung

BG-Informationen richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und gegebenenfalls Regeln geben. Dabei sollen Wege aufgezeigt werden, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in diesen BG-Informationen enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Andere Lösungen sind möglich, dabei hat der Unternehmer in einer Gefährdungsbeurteilung festzustellen, dass eine vergleichbare Sicherheit erreicht wird. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln erarbeitet worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Die in BG-Informationen gegebenenfalls enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum enthalten sind.

Diese BG-Information wurde von der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung herausgegeben. Sie wurde in das Sammelwerk des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften aufgenommen und kann bei der

Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung,
Rheinstraße 6-8,
65185 Wiesbaden

unter der Bestell-Nummer **BGI 801** bezogen werden.

Die in dieser BG-Information nachfolgenden Gestaltungsregeln werden anlagenbezogen dargestellt. Die hierdurch zwangsläufig auftretenden Dopplungen bzw. Mehrfachnennungen werden bewusst in Kauf genommen. Diese Form der Darstellung erleichtert es dem Leser in Bezug auf „seine Anlage“ alle erforderlichen Informationen nacheinander zu erfassen.

1 Anwendungsbereich

In den nachfolgenden Gestaltungsregeln sollen die verschiedenen Gesetze zum Arbeits- und Umweltschutz, sowie dazugehörige Regeln, Normen und Richtlinien für die Praxis zusammengefasst, erläutert und präzisiert werden.

Die Gestaltungsregeln wurden für alle Anlagen zur Behandlung von Siebdruckformen (Bauarten siehe nachstehend) erarbeitet.

Sie basieren für die Kapitel „Bau und Ausrüstung“ auf der europäischen Richtlinie für Maschinen 98/37/EG, der Europäischen Richtlinie zum Explosionsschutz 94/9/EG (ATEX 95) sowie den dazugehörigen europäischen Normen bzw. Normenentwürfen. Die EG-Maschinenrichtlinie wurde durch die Maschinenverordnung (9. VO zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz), die ATEX 95 durch die Explosionsschutzverordnung (11. VO zum GPSG) in nationales Recht umgesetzt. Bei den Normen wurden insbesondere die EN 1010-1 und EN 1010-2 (Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsanforderungen an Konstruktion und Bau von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen), sowie die EN 12921-3 (Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung von industriellen Produkten mittels Flüssigkeiten und Dampfphasen) zugrunde gelegt.

Für die Kapitel „Aufstellungsort“ sind die Richtlinien 1999/92/EG (ATEX 137), 2000/39/EG (Schutz der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe), sowie die Richtlinie 89/391/EWG (Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit) maßgebend. Diese wurden durch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und die Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV) in nationales Recht umgesetzt.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser BG-Information werden folgende Begriffe bestimmt:

- 2.1 **Siebdruck** ist ein Druckverfahren, bei dem die Übertragung des Druckbildes mit einem Siebgewebe erfolgt. Dabei wird die Druckfarbe mit einer Druckrakel durch die offenen Stellen in den Maschen des Gewebes auf den Bedruckstoff gedrückt.
- 2.2. Die **Siebdruckform** besteht aus einem **Siebdruckrahmen** (meistens aus Leichtmetall), auf dem ein **Gewebe** gespannt ist. Dieses Gewebe wird mit einer **Kopierschicht** bedeckt, die an den nicht druckenden Stellen mit UV-Licht ausgehärtet wird. Die druckenden Stellen werden ausgewaschen, so dass die Maschen geöffnet sind (sog. Siebdruckschablone).
- 2.3. **Siebreiniger** ist diejenige Waschflüssigkeit, die zum Reinigen der Siebdruckform verwendet wird. Es ist in der Regel eine Zubereitung (Gemisch) aus organischen Lösemitteln, zum Teil auch in Verbindung mit Tensiden und Wasser.
- 2.4. **Entschichter** ist diejenige Zubereitung, mit der nach dem Waschvorgang die Kopierschicht wieder vom Gewebe der Siebdruckform entfernt wird. Es handelt sich in der Regel um eine wässrige Perjodat-Lösung.

2.5. Gefährdungen

Die Behandlung von Siebdruckformen kann zu Gesundheitsgefahren für die Beschäftigten am Arbeitsplatz und zu einer Gefährdung der Umwelt führen.

Die Gesundheitsgefahren für die Beschäftigten sind:

- Gefährdungen und Belastungen durch Einatmen von Dämpfen von organischen Lösemitteln beim Reinigen von Siebdruckformen und beim Entfernen von Geisterbildern,
- Gefährdungen und Belastungen durch die Bildung von Aerosolen beim Behandeln der Siebdruckformen, wie Siebentschichten, Sieböffnen oder Geisterbildentfernen, sowie bei der Entschichtung der Siebdruckform mit Hochdruckwasser,

- Gefährdungen und Belastungen der Haut durch hautbelastende, hautreizende oder ätzende Chemikalien,
- Brand- und Explosionsgefährdungen bei der Anwendung von brennbaren Chemikalien, die entweder leicht entzündlich oder entzündlich sind (Flammpunkt < 55 °C), oder erwärmt werden
- Brand- und Explosionsgefahren bei der Anwendung von organischen Lösemitteln oder von Zubereitungen aus brennbaren Flüssigkeiten untereinander oder in Verbindung mit nicht brennbaren Flüssigkeiten, z.B. Wasser, Tenside, die unabhängig vom Flammpunkt versprüht oder durch Bürsten verwirbelt werden (Aerosolbildung),
- Gemäß EN 12921 hängt die Bildung von Aerosolen ab von der Form der Düse, den Produkteigenschaften (Dichte, Viskosität usw.) und dem Druck. Bei Drücken von < 70 kPa ist die Bildung von Aerosolen unwahrscheinlicher. Bei Anlagen, die zusätzlich für Verwirbelungen durch Bürstensysteme sorgen, können auch Aerosole gebildet werden. Es ist im Einzelfall ein Nachweis zu führen, dass diese Aerosolbildung nicht zu gefährlichen Zuständen führt.
- Gefährdung und Belastung durch hohen Schallpegel am Arbeitsplatz.
- Die Umwelt (Boden, Luft, Gewässer) kann durch unkontrolliert austretende Lösemittel und andere aggressive Chemikalien, z.B. Siebreiniger, Siebentschichter und Geisterbildentferner belastet oder gefährdet werden.

2.6. Parameter

- Anforderungen an das Waschgut
- Für jede Anlagenart werden separat die folgenden Parameter betrachtet:

Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

- 1 Bau und Ausrüstung
- 2 Aufstellungsort
- 3 Betrieb

Explosionsschutz

- 1 Bau und Ausrüstung
- 2 Aufstellungsort
- 3 Betrieb

Umweltschutz

- Sicherheitshinweise für Arbeiten an automatischen Siebwasch- und Entschichtungsanlagen durch den Anwender

2.7. Bauarten

Die folgenden Bauarten für Siebwasch- und Entschichtungsanlagen werden in den einzelnen Kapiteln näher beschrieben:

- Manuelle Siebwaschplätze
- Siebwasch- und Entschichtungsanlagen in getrennter Kammerbauweise
- Durchlaufanlagen zum Waschen und Entschichten von Siebdruckformen

2.8. Arbeitsprozesse

Die Arbeitsprozesse sind in Anhang 1 definiert und beschrieben

3 Anforderungen an das Waschgut

3.1 Typ der Waschanlage

Der überwiegende Anteil der im Siebdruck verwendeten Siebwaschanlagen sind nach der EN 12921-3 Anlagen vom Typ B, wobei das Innere der Waschkammer in ZONE 0 einzustufen ist. Dabei muss sicher verhindert sein, dass das zu waschende Gut eine potentielle Zündquelle darstellt (Gefährdung durch statische Elektrizität).

3.1 Zündquellen durch Siebdruckformen

Als **potentiell wirksame Zündquellen** gelten gemäß BGR 132 alle isolierenden bzw. elektrostatisch nicht ableitfähigen Gegenstände (Flächen) mit einem Oberflächenwiderstand größer 1 Megaohm ($10^6 \Omega$), falls sie die höchstzulässigen Oberflächen / Durchmesser / Breiten aus den Tabellen 1a / 1b für Zone 0 und Explosionsgruppe IIA (BGR 132 Ziffer 3.1.2.1) überschreiten.

Zündgefahren in Zone 0 sind für die Ex-Gruppe IIA nicht zu erwarten, wenn z.B. die Oberfläche isolierender Gegenstände max. 50 cm² beträgt. Ist die Fläche größer, muss ein experimenteller Nachweis vorliegen, dass nicht mit gefährlichen Aufladungen zu rechnen ist.

Der experimentelle Nachweis wurde für das Waschen von herkömmlichen Siebdruckformen bei denen das Polyester- und Nylongewebe direkt auf dem Metallrahmen verklebt ist, mit Siebreinigern mit hoher Leitfähigkeit ($>10^{-9} \text{ S/m}$) erbracht. Dabei muss innerhalb der Waschkammer eine leitfähige Verbindung zwischen dem Siebrahmen und der Rahmenaufnahme sichergestellt sein.

Bei den so genannten eingeschweißten Metallsieben („Trampolinsiebe“, die vorwiegend im keramischen Siebdruck Verwendung finden), wird ein Metallsieb mit einem Polyestergerewebe verbunden, das mit dem Rahmen verklebt wird. Dadurch ist das Metallgerewebe nicht leitfähig mit dem Rahmen verbunden und kann sich während des Waschvorgangs elektrostatisch aufladen („Kondensatoreffekt“). Die Entladung der Metallsiebe kann ausreichend Energie frei setzen, um das versprühte Waschmittel innerhalb der Waschanlage zu zünden. Deshalb muss bei diesem Schablonentyp der Siebdruckrahmen dauerhaft leitfähig mit dem eingeschweißten Metallgerewebe verbunden werden.

3.3 Zündquellen durch anderes Waschgut

Ein eventuelles Waschen von Rakeln mit nicht ableitfähiger Kunststoffbasis oder von sonstigen Gegenständen aus nicht ableitfähigem Material ist grundsätzlich unzulässig, wenn die Abmessungen gemäß BGR 132 überschritten werden (50cm²).

3.4 Herstellerhinweise

Nach dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) ist der Hersteller von Siebwaschanlagen verpflichtet, in seiner Bedienungsanleitung Hinweise zum bestimmungsgemäßen Gebrauch aufzuführen. Diese Hinweise umfassen auch die Eigenschaften des zulässigen Waschguts, wobei auch ein vorhersehbarer Missbrauch mit berücksichtigt werden muss. Die o.g. eingeschweißten Metallsiebe sind ausdrücklich zu verbieten, wenn sie nicht den Anforderungen an die Leitfähigkeit erfüllen. Das Gleiche gilt für die unter 3.3 genannten Kunststoffteile.

Falls der Hersteller in seiner Bedienungsanleitung explizit die definierten Gegenstände mit Verweis auf seine durchgeführte Gefährdungsbeurteilung zulässt, bzw. bei Altanlagen auf Anfrage die Zulässigkeit durch den Hersteller der Anlage schriftlich bestätigt wird, kann sich der Betreiber ohne weitere Prüfung darauf verlassen.

4 Informationen für die Gestaltung und die Aufstellung von Siebwasch- und Entschichtungseinrichtungen

4.1 Manuelle Siebwaschplätze

4.1.1 Kurzbeschreibung

Manuelle Siebwaschplätze sind Einrichtungen, in denen farbverschmutzte Siebdruckformen mit Hilfe eines Siebreinigers von Hand gereinigt werden. Sie sind in der Regel als an der Stirnseite (Breitseite) offene, nahezu senkrechte Stände ausgeführt, die vorzugsweise aus Metall bestehen. Der Siebreiniger wird aus einem Vorratstank (meist unterhalb des Reinigungsbereiches oder neben der Auswaschwanne) über eine Pumpe einer Reinigungsbürste zugeführt und damit auf die zu reinigende Siebdruckform aufgebracht. Der herablaufende und herabtropfende, verunreinigte Siebreiniger wird in der Auswaschwanne aufgefangen und läuft meist durch Schwerkraft wieder in den Vorratstank zurück.

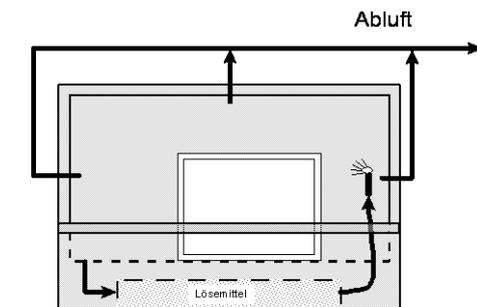


Abb. 1 Manueller Siebwaschplatz

4.1.2 Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

4.1.2.1 Bau und Ausrüstung

- Es dürfen nur Siebreiniger und andere Arbeitsstoffe mit einem Flammpunkt > 40 °C eingesetzt werden.
- Die Tankzuläufe sind möglichst dicht zu halten, Vorratsbehälter sind abzudecken.
- Offene Stellen sind weitgehend zu vermeiden.
- Der manuelle Siebwaschplatz muss effektiv abgesaugt werden, z.B. durch eine Ringsumabsaugung. Die Absaugung darf nicht ausschließlich durch eine Haube nach oben erfolgen.
- Die Absaugung muss mit dem Start der Lösemittelpumpe zwangsgeschaltet sein.
- Nach dem Abschalten der Lösemittelpumpe muss die Absaugung nachlaufen. Die Nachlaufzeit ist abhängig von Größe und Bauart des manuellen Siebwaschplatzes, sowie vom eingesetzten Arbeitsstoff.
- Der Nenndruck an der Auslassöffnung der Reinigungsbürste darf zur Vermeidung der Bildung von Aerosolen maximal 70 kPa (0,7 bar) betragen.

4.1.2.2 Aufstellungsort

- Die Zuluft im Raum ist so auslegen, dass eine Querstrombelüftung entsteht und der Beschäftigte im Frischluftstrom steht. Der Zuluftstrom und die Zuluftöffnungen sind so zu bemessen, dass Zugluft vermieden wird.
- Die Zuluft muss von oben zugeführt werden.
- Die Abluft muss in Bodennähe abgesaugt werden.
- Bei Verwendung von Lösemitteln mit einem Flammpunkt $< 55\text{ °C}$ ist die Abluftführung so zu gestalten, dass die Abluft in Bodennähe abgesaugt und über ein Rohr in Deckenhöhe nach außen abgegeben wird.

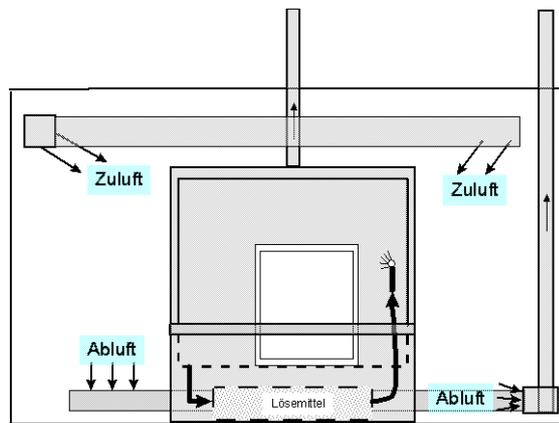


Abb. 2 Lüftung im Raum mit manuellem Siebwaschplatz

4.1.2.3 Betrieb

- Die Lüftung ist regelmäßig, mindestens 1x/Jahr auf Funktion zu prüfen.
 - Die Prüfung ist gemäß Betriebssicherheitsverordnung zu dokumentieren (Prüfbuch)
- Das Filtersieb zum Auffangen von Verunreinigungen im Lösemittelrücklauf ist regelmäßig zu reinigen.
- Beim Behandeln der Drucksiebe sind für die jeweils eingesetzten Chemikalien geeignete persönliche Schutzausrüstungen zu tragen:
 - Schutzhandschuhe
 - Schutzbrille
- Die Sicherheitsdatenblätter der eingesetzten Chemikalien sind aufzubewahren.
- Es ist eine Betriebsanweisung zum sicheren Umgang zu erstellen
- Die Betriebsanweisung ist den Beschäftigten in einer Unterweisung (mit Gegenzeichnung) zur Kenntnis zu geben
 - Die Unterweisung ist jährlich durchzuführen

4.1.3 Explosionsschutz

4.1.3.1 Bau und Ausrüstung

- Bei Verwendung von Siebreinigern mit einem Flammpunkt $< 55\text{ °C}$ gilt:
 - Die Lösemittelpumpen müssen innen und außen explosionsgeschützt sein nach Gerätegruppe II Kategorie 2 G (ATEX 95; EN 13463-1).
 - Die elektrische Ausrüstung im Ex-Bereich am oder in der unmittelbaren Umgebung des Arbeitsplatzes ist explosionsgeschützt auszuführen (ATEX 95).
 - Die Absaugung muss explosionsgeschützt ausgeführt sein (ATEX 95). Gemäß EN 12921-3 ist das Innere des Absaugventilators Zone 1, d.h. er muss als Kategorie 2 –Gerät nach ATEX ausgeführt sein. Zusätzlich kann zur Be-

grenzung der Lösemittelkonzentration in der Abluft ein Tropfenabscheider vorgesehen oder Frischluft auf der Saugseite des Ventilators zugemischt werden.

- Unabhängig vom Flammpunkt der eingesetzten Siebreiniger gilt:
 - Schläuche, Rohrleitungen und Armaturen müssen leitfähig, leitfähig miteinander verbunden und elektrostatisch geerdet sein.
 - Werkstoff des Siebwaschplatzes: Rostfreier Stahl oder leitfähiger Kunststoff zur Vermeidung von Funkenschlag beim Einsatz von Aluminium-Siebdruckrahmen. Normaler Stahl ist wegen der Rostgefahr und der damit verbundenen möglichen gefährlichen Reaktion mit Aluminium („Thermitreaktion“) ungeeignet.
 - Hinweis in der Betriebsanleitung auf eine mögliche Absenkung des Flammpunkts des Siebreinigers beim Verarbeitungsvorgang durch Einbringen leichtflüchtiger Stoffe, z.B. Lösemittel in Farben, durch das Waschgut.

4.1.3.2 Aufstellungsort

- Bereich, in dem gelegentlich (Zone 1, bei Verwendung von Siebreinigern und anderen Arbeitsstoffen mit einem Flammpunkt ab 40 °C bis 55 °C), bzw. normalerweise nicht oder wenn, dann nur kurzzeitig (Zone 2) mit gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden muss (Abweichungen sind je nach Raum- und Belüftungssituation möglich):
 - Zone 1: Das Innere des Waschplatzes, jedoch bis mindestens 50 cm von der Sieboberfläche
 - Zone 2: 1 m - um die Anlage herum,
0,5 m - nach oben

Hinweis: Nach Abschnitt 4.1.2.1 dürfen nur Lösemittel mit einem Flammpunkt > 40 °C eingesetzt werden. Werden diese erwärmt oder ist es aus produktionstechnischen Gründen notwendig, Produkte mit einem niedrigeren Flammpunkt einzusetzen, sind strengere Maßstäbe bei der Zoneneinteilung anzulegen.

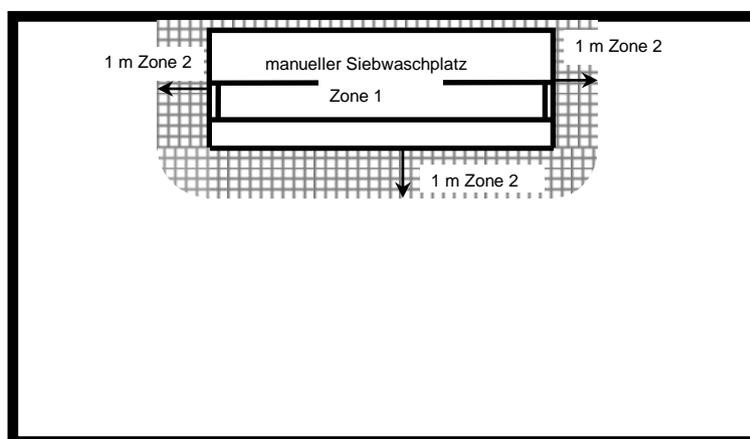


Abb. 3 Zoneneinteilung an einem manuellen Siebwaschplatz (Draufsicht)

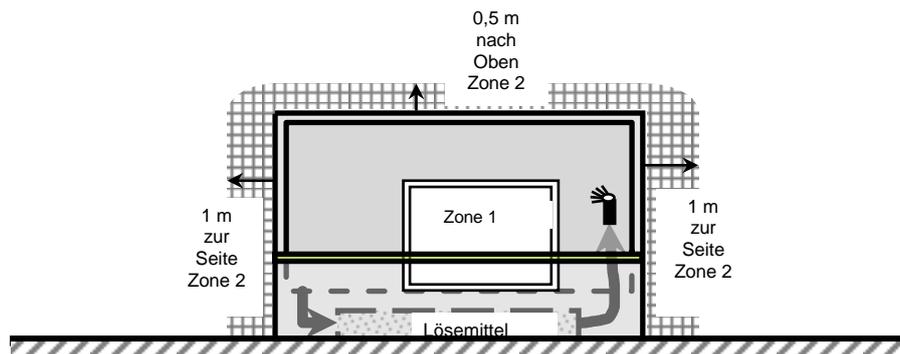


Abb. 4 Zoneneinteilung an einem manuellen Siebwaschplatz (Vorderansicht)

- Der manuelle Siebwaschplatz muss geerdet sein (Potentialausgleich).
- Der manuelle Siebwaschplatz ist so aufzustellen, dass der Tank für den Siebreiniger nicht direkter Sonneneinstrahlung (Gefahr der Aufheizung), anderen Raumheizquellen oder bei künstlicher Beleuchtung sehr heißen Halogenstrahlern ausgesetzt ist.

4.1.3.3 Betrieb

- Es ist regelmäßig zu überprüfen, ob der eingesetzte Siebreiniger noch über einen ausreichend hohen Flammpunkt verfügt, oder der Siebreiniger ist nach Herstellerangabe regelmäßig auszutauschen.
- Bei Verwendung von Siebreinigern mit $FP < 55 \text{ °C}$ ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen (§ 6 Betriebssicherheitsverordnung).

4.1.4 Umweltschutz

- Die Anlage ist gemäß den nationalen Vorschriften zum Umweltschutz (Boden- und Gewässerreinhaltung) auszuführen und zu installieren.
- Die Bodenfläche muss undurchlässig gegen die verwendeten Chemikalien sein, bzw. es muss eine Auffangvorrichtung vorhanden sein gemäß den nationalen Vorschriften zum Umweltschutz (Umgang mit wassergefährdenden Stoffen).
- Die Ablufführung ist gemäß den nationalen Immissionsschutzbestimmungen auszuliegen.

4.2 Siebwasch- und Entschichtungsanlagen in getrennter Kammerbauweise

4.2.1 Kurzbeschreibung

Wasch- und Entschichtungsanlagen in getrennter Kammerbauweise sind Einrichtungen, in denen Siebdruckformen in einer geschlossenen Kammer mit einem Siebreiniger gereinigt und in einer weiteren geschlossenen Kammer mit einer Entschichterchemikalie behandelt werden. Das Material der Anlagen ist vorzugsweise Edelstahl. Die zu behandelnden Siebdruckformen werden entweder manuell oder automatisch in die jeweilige Kammer befördert und diese durch eine Tür verschlossen. Durch eine individuelle Programmautomatik wird das entsprechende Behandlungsprogramm gestartet. Nach einer Abtropfzeit kann die Siebdruckform der jeweiligen Behandlungskammer entnommen und weiteren Behandlungsschritten zugeführt werden.

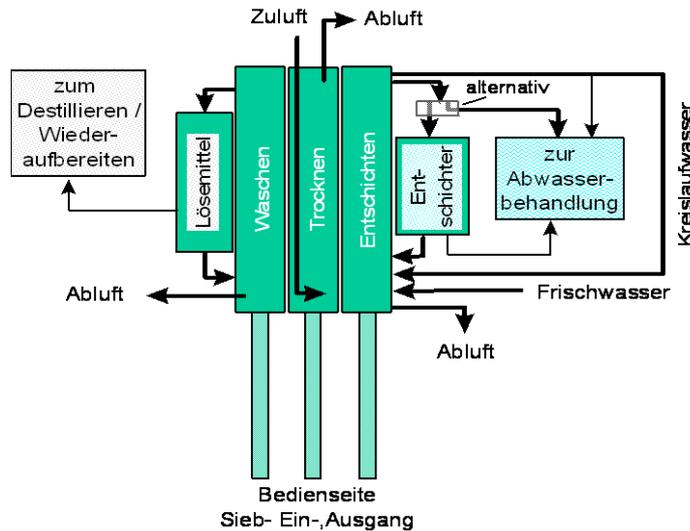


Abb. 5 Siebwasch- und Entschichtungsanlage in getrennter Kammerbauweise

Zur Reinigung von Siebdruckformen gibt es zwei verschiedene Anlagentypen:

- Sprühanlagen mit Spritzdüsen, in denen Druckfarbenreste dadurch entfernt werden, dass Siebreiniger mit ca. 2 bis 6 bar über vertikal oder horizontal laufende Düsenstöcke auf die Oberfläche der Siebdruckform aufgesprüht wird,
- Bürstenanlagen, in denen Druckfarbenreste durch den mechanischen Kontakt der rotierenden Bürsten in Verbindung mit der Einwirkung des Siebreinigers entfernt werden.

Die für die Behandlung notwendigen Chemikalien sind in separaten Vorratstanks untergebracht. Diese sind meistens neben oder unter der entsprechenden Behandlungskammer angeordnet. Die Chemikalien werden aus den Vorratstanks über Schläuche oder Rohrleitungen an die jeweilige Verwendungsstelle gepumpt und fließen anschließend meist per Schwerkraft wieder in den entsprechenden Vorratstank zurück.

Die Entfernung der Siebdruckschablone erfolgt in der Entschichterkammer entweder durch Aufsprühen der Entschichterchemikalie mit Druck oder durch rotierende Bürsten. Danach werden die Siebdruckformen in dieser Kammer noch mit Hochdruckwasser (Frisch- oder Kreislaufwasser) und eventuell mit Entfettungsmitteln behandelt und mit Frischwasser klargespült.

4.2.2 Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

4.2.2.1 Bau und Ausrüstung

- Es dürfen nur Siebreiniger und andere Arbeitsstoffe mit einem Flammpunkt > 40 °C eingesetzt werden.
- Die Beschickungstüren müssen dicht schließen, die Kammern müssen geschlossen sein, die Dichtungen müssen lösemittelbeständig sein.
- Die Beschickungstüren müssen mit dem Waschvorgang verriegelt sein.
- Während des Arbeitsvorgangs dürfen keine Aerosole oder Lösemittel in den Arbeitsraum austreten.
- Der beim Waschvorgang betriebsmäßig evtl. entstehende Überdruck muss über eine Abluftleitung nach außen entweichen.
- Öffnen der Beschickungstüren mit Zeitverzögerung (mindestens 3 Minuten) zum Abtropfen und Absetzen von Sprühnebeln (Vermeidung von unkontrollierten Sprühnebelaustritten und herabtropfender Lösemittel in die Arbeitsumwelt).

- Wirksame Absaugung bei geöffneter Kammertüre rund um den Türbereich, anstatt Absaugung des kompletten Kammerinhaltes. Alternativ dazu kann eine andere technische Lösung wie eine effektive Raumabsaugung in der Nähe vorgesehen werden
- Separates Trockenmodul vorsehen, damit keine Trocknung der Siebdruckform in der Waschkammer der Siebwaschanlage oder im Arbeitsraum erfolgen muss.
- Lösemittelfiltereinrichtungen mit kleiner, aber gut zugänglicher Öffnung, dadurch geringer Lösemittelverlust bei der Reinigung und Wartung.
- Wartungs- und reinigungsbedürftige Anlagenteile, z.B. Düsen, Düsenstöcke, Reinigungsbürsten, so einbauen und anbringen, dass sie leicht auszubauen und zu reinigen sind.

4.2.2.2 Aufstellungsort

- Eine ausreichende, zwangsgeschaltete Zu- und Abluftführung ist im Arbeitsbereich der Waschanlage vorsehen. Die Zuluft muss von oben zugeführt, die Abluft in Bodennähe abgesaugt und in einem Rohr nach oben aus dem Raum geführt werden.
- Die Zuluft im Raum ist so auslegen, dass eine Querstrombelüftung entsteht und der Beschäftigte im Frischluftstrom steht. Der Zuluftstrom und die Zuluftöffnungen sind so zu bemessen, dass Zugluft vermieden wird.
- Die Querstrombelüftung und Absaugung des ausfahrenden Masterrahmens soll möglichst mit der Raumabluftanlage gekoppelt sein.
- Der Schallpegel durch die Hochdruckpumpe darf maximal 80 dB(A) betragen.

4.2.2.3 Betrieb

- Die Düsen und Düsenstöcke sind regelmäßig zu reinigen und in der Funktion zu überprüfen.
- Die Funktion der Absaugung ist regelmäßig, mindestens 1x/Jahr zu prüfen.
 - Die Prüfungen sind gemäß Betriebssicherheitsverordnung zu dokumentieren (Prüfbuch)
- Es sind folgende persönliche Schutzausrüstungen zu tragen:
 - Geeignete Schutzhandschuhe bei der Handhabung der Drucksiebe
 - Schutzbrille beim Umfüllen der Siebreiniger und anderer Chemikalien
- Die Sicherheitsdatenblätter der eingesetzten Chemikalien sind aufzubewahren.
- Es ist eine Betriebsanweisung zum sicheren Umgang zu erstellen
- Die Betriebsanweisung ist den Beschäftigten in einer Unterweisung (mit Gegenzeichnung) zur Kenntnis zu geben
 - Die Unterweisung ist jährlich durchzuführen.

4.2.3 Explosionsschutz

4.2.3.1 Bau und Ausrüstung

- Bereich, in dem unabhängig vom Flammpunkt Siebreinigers mit ständiger Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre gerechnet werden muss (Zone 0):
 - Das Innere der Anlage, wenn:
 - Siebreiniger versprüht werden (Sprühdruck > 70 kPa)
 - Bürsten rotieren

Nach der Explosionsschutzrichtlinie 94/9/EG (ATEX 95) unterliegen Geräte mit potentieller Zündquelle in Zone 0 der Pflicht zur EG-Baumusterprüfung und nachfolgender Fertigungskontrolle oder alternativ der Einzelprüfung durch eine Benannte Stelle. Der Hersteller hat im Rahmen seiner Gefahrenanalyse zu prüfen, ob die

eingebauten nichtelektrischen Teile potentielle Zündquellen darstellen (EN 13463-1). Bei mechanischen Geräten können das bewegte Teile, heiße Oberflächen oder elektrisch aufladbare Teile oder Flüssigkeiten sein. Dazu zählen insbesondere:

- Bewegte Spritzsysteme
- Bewegte Bürsten
- Transporteinrichtungen
- Absaugeinrichtungen

Bei Absaugvorgängen nach dem Waschvorgang aus der Zone 0 nimmt durch die nachströmende Umgebungsluft die Konzentration des Lösemittels sehr rasch ab. Gemäß EN 12921-3 ist das Innere des Absaugventilators Zone 1, d.h. er muss als Kategorie 2-Gerät nach ATEX ausgeführt sein. Zusätzlich kann zur Begrenzung der Lösemittelkonzentration in der Abluft ein Tropfenabscheider vorgesehen oder Frischluft auf der Saugseite des Ventilators zugemischt werden.

- Unabhängig vom Flammpunkt der eingesetzten Siebreiniger gilt ferner folgendes:
 - Schläuche, Rohrleitungen und Armaturen müssen leitfähig, leitfähig miteinander verbunden und elektrostatisch geerdet sein.
 - Alle Teile der Anlage müssen elektrisch leitfähig miteinander verbunden sein.
 - Ein separater Potentialausgleich (Erdung) ist für die gesamte Anlage vorzusehen.
 - Die verwendeten Bürsten müssen elektrostatisch ableitfähig sein, Ableitwiderstand $< 10^6 \Omega$,
 - Hilfsaufnahmen für Siebrahmen aus Aluminium müssen aus nicht funkenschlagendem Material, z.B. Rostfreier Stahl oder leitfähigem Kunststoff, sein. Normaler Stahl ist wegen der Rostgefahr und der damit verbundenen möglichen gefährlichen Reaktionen mit Aluminium („Thermitreaktion“) ungeeignet.
 - In der Betriebsanleitung muss auf eine mögliche Absenkung des Flammpunkts der Waschflüssigkeit beim Verarbeitungsvorgang durch Einbringen leichtflüchtiger Stoffe, z.B. Lösemittel in Farben, durch das Waschgut hingewiesen werden.
- Wenn Siebreiniger mit einem Flammpunkt $< 55 \text{ °C}$ eingesetzt werden gilt:
 - Die Lösemittelpumpen müssen innen und außen explosionsgeschützt sein nach Gerätegruppe II Kategorie 2 G (ATEX 95, EN 13463-1). Der Explosionsschutz im Inneren kann auch durch vollständige Füllung der Pumpe in Verbindung mit einer Überwachungseinrichtung sichergestellt werden.
 - Die elektrische Ausrüstung ist im Ex-Bereich an oder in der unmittelbaren Umgebung der Anlage explosionsgeschützt auszuführen.
 - Es müssen zusätzliche technische Maßnahmen gegen übermäßige Erwärmung von Bauteilen oder des Waschmittels getroffen werden. Dies kann z.B. durch den Einbau einer pneumatischen Membranpumpe oder einer Temperaturüberwachung mit automatischer Abschaltung, erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass die Temperatur mindestens 15 K unter dem Flammpunkt der eingesetzten Waschflüssigkeit bleibt. Außerdem ist sicherzustellen, dass elektrische Pumpen nicht trockenlaufen können.

4.2.3.2 Aufstellungsort

- Bereich, in dem gelegentlich (Zone 1, bei Verwendung von Siebreinigern und anderen Arbeitsstoffen mit einem Flammpunkt ab 40 °C bis 55 °C), bzw. normalerweise nicht oder wenn, dann nur kurzzeitig (Zone 2) mit gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden muss (Abweichungen sind je nach Raum- und Belüftungssituation möglich):

- Zone 1: 1m : - um die Beschickungstür herum
 - um die Kontur einer aus der Anlage herausgezogenen Siebdruckform des größten Formats herum, beginnend bei der Beschickungstür
 0,5 m: - nach oben

- Zone 2: 0,5 m – um den Lösemitteltank herum

Hinweis: Nach Abschnitt 4.2.2.1 dürfen nur Lösemittel mit einem Flammpunkt > 40 °C eingesetzt werden. Werden diese erwärmt oder ist es aus produktionstechnischen Gründen notwendig, Produkte mit einem niedrigeren Flammpunkt einzusetzen, sind strengere Maßstäbe bei der Zoneneinteilung anzulegen.

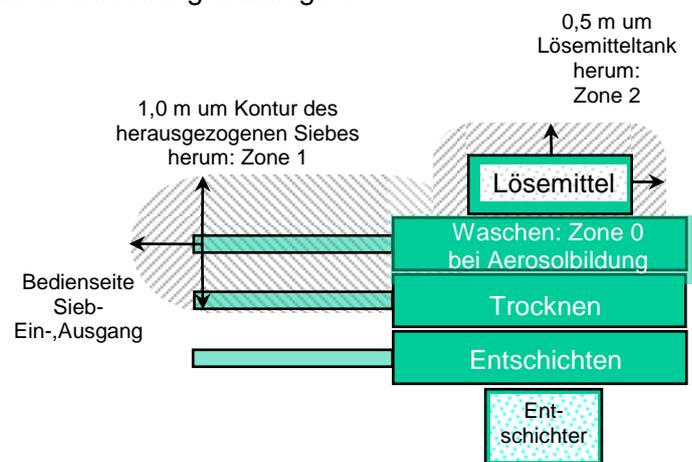


Abb. 6 Zoneneinteilung bei einer Siebwasch- und Entschichtungsanlage in getrennter Kammerbauweise (Draufsicht)

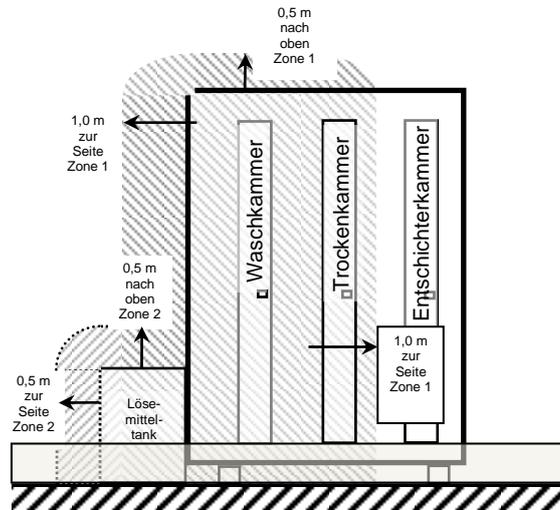


Abb. 7 Zoneneinteilung bei einer Siebwasch- und Entschichtungsanlage in getrennter Kammerbauweise (Vorderansicht)

- In Bereich der Zone 1 muss der Fußboden elektrostatisch ableitfähig sein (BGR132).

4.2.3.3 Betrieb

- Es ist regelmäßig zu überprüfen, ob der eingesetzte Siebreiniger noch über einen ausreichend hohen Flammpunkt und eine ausreichend hohe Leitfähigkeit verfügt, oder der Siebreiniger ist nach Herstellerangabe regelmäßig auszutauschen.
- Beschäftigte müssen an der Siebwaschanlage im Bereich der Zone 1 elektrostatisch ableitfähiges Schuhwerk tragen (BGR 132).
- Die Ableitfähigkeit des Bodens ist zu erhalten z.B. durch regelmäßiges Entfernen von Verschmutzungen.
- Der Boden darf in diesem Bereich nicht durch nicht-leitfähiges Material, z.B. Papier oder Pappe, abgedeckt werden.
- Es ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen (§ 6 Betriebssicherheitsverordnung).

4.2.4 Umweltschutz

- Die Anlage ist gemäß den nationalen Vorschriften zum Umweltschutz (Boden- und Gewässerreinigung) auszuführen und zu installieren.
- Die Bodenfläche muss undurchlässig gegen die verwendeten Chemikalien sein, bzw. es muss eine Auffangvorrichtung vorhanden sein gemäß den nationalen Vorschriften zum Umweltschutz (Umgang mit wassergefährdenden Stoffen).
- Eine Verschleppung von Siebreiniger in den Entschichterbereich (mögliches Problem bei der Abwasserbehandlung) ist möglichst zu vermeiden.
- Die Abluftmenge aus der Waschkammer ist zur Reduzierung der Lösemittelabgabe an die Umwelt, z.B. durch geeignete Abluftführung, zu minimieren.
- Die Abluftführung ist gemäß den nationalen Immissionsschutzbestimmungen auszulegen.
- Es wird empfohlen, die Lösemittel z.B. durch Vakuumdestillation, zurückzugewinnen. In der Betriebsanleitung ist auf eine mögliche Absenkung des Flammpunkts bei unsachgemäßer Betriebsweise hinzuweisen.

- Die Standzeit des Siebreinigers sollte durch Pigmententfernung und Festkörperreduktion mittels Filtration, z.B. Schrägfilter, verlängert werden.

4.3 Durchlaufanlagen zum Waschen und Entschichten von Siebdruckformen

4.3.1 Kurzbeschreibung

Durchlaufanlagen zum Waschen und Entschichten von Siebdruckformen sind automatische Einrichtungen, in denen die Siebdruckformen in einer verketteten Anlage mit einem Siebreiniger gereinigt und mit einer Entschichterchemikalie behandelt werden. Hierzu sind zwei verschiedene Versionen gebräuchlich:

- Inline-Anlagen, in denen die Siebdruckformen kontinuierlich einlaufen und während des Durchlaufs mit gleich bleibender Geschwindigkeit die einzelnen Behandlungsschritte (Siebreinigen, Ausspülen, evtl. Abblasen mit Druckluft, Entschichten, und Klarspülen) durchlaufen. Die einzelnen Behandlungskammern sind nicht durch Türen getrennt, so dass eine Siebdruckform je nach Format gleichzeitig in verschiedenen Kammern behandelt werden kann.
- Durchlaufanlagen, in denen die verschiedenen Behandlungskammern, jeweils durch Türen getrennt, hintereinander angeordnet sind und die Siebdruckformen die verschiedenen Arbeitsschritte getaktet („Batch-Betrieb“) durchlaufen.

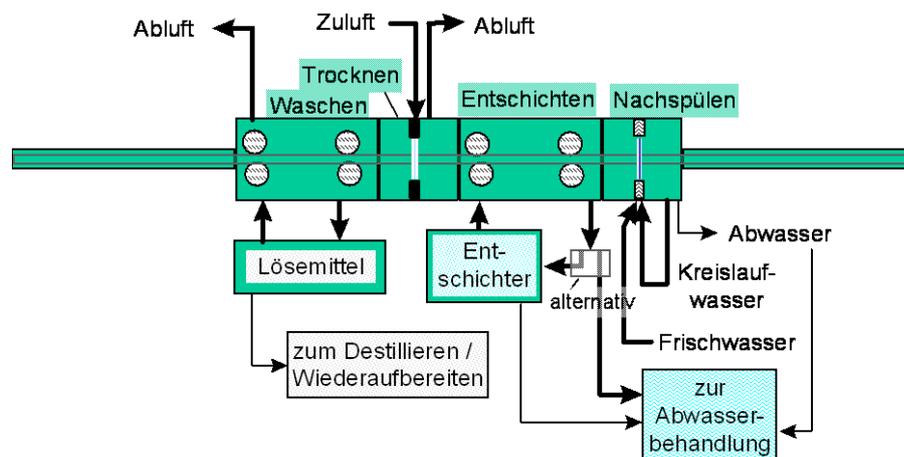


Abb. 8 Inline-Anlage mit Bürsten

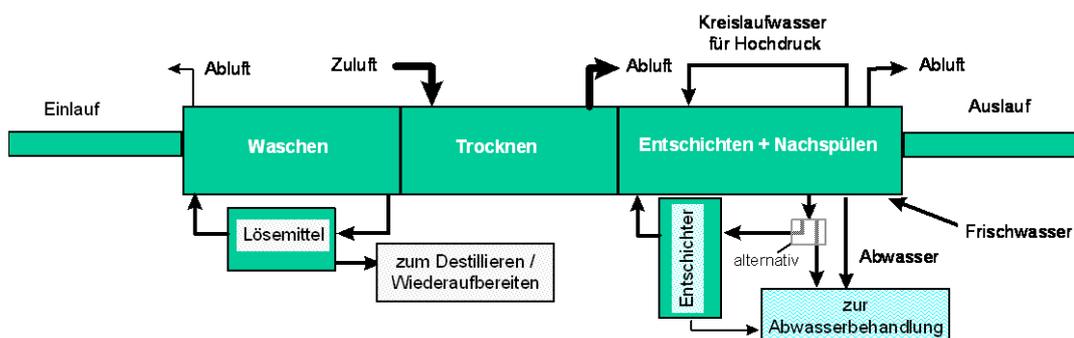


Abb. 9 Durchlaufanlage mit getrennten Kammern

Bei Inline-Anlagen gibt es in der Regel zwei Anlagentypen zur Reinigung von Siebdruckformen:

- Sprühanlagen mit Spritzdüsen, in denen Druckfarbenreste dadurch entfernt werden, dass Siebreiniger mit ca. 2 bis 6 bar über vertikal oder horizontal laufende Düsenstöcke auf die Oberfläche der Siebdruckform aufgesprüht wird,
- Bürstenanlagen, in denen Druckfarbenreste durch den mechanischen Kontakt der rotierenden Bürsten in Verbindung mit der Einwirkung eines Siebreinigers entfernt werden. Je nach Bauart der Anlage wird dabei der Siebreiniger mit Drücken größer oder kleiner 70 kPa (0,7 bar) versprüht

Die für die Behandlung notwendigen Chemikalien sind in separaten Vorratstanks untergebracht. Diese sind meistens neben oder unter der entsprechenden Behandlungskammer angeordnet. Die Chemikalien werden aus den Vorratstanks über Schläuche und/oder Rohrleitungen an die jeweilige Verwendungsstelle gepumpt und fließen anschließend meist per Schwerkraft wieder in den entsprechenden Vorratstank zurück.

Die Entfernung der Siebdruckschablone erfolgt in der Entschichterkammer entweder durch Aufsprühen der Entschichterchemikalie mit Druck oder durch rotierende Bürsten. Es gibt Anlagensysteme, bei denen die Chemikalien zur Siebentschichtung im Kreislauf gefahren werden.

4.3.2 Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

4.3.2.1 Bau und Ausrüstung

- Es dürfen nur Siebreiniger und andere Arbeitsstoffe mit einem Flammpunkt > 40 °C eingesetzt werden.
- Es müssen getrennte Kammern für Siebwaschen und Siebentschichten vorhanden sein.
- Die Verschleppung von Siebreiniger in den Entschichtungsbereich und umgekehrt ist möglichst gering zu halten.
- Es dürfen betriebsmäßig keine Lösemittel und Aerosole in den Arbeitsraum austreten.
- Der beim Waschvorgang evtl. entstehende Überdruck muss über eine Abluftleitung nach außen entweichen. Bei Waschflüssigkeiten mit geringem Dampfdruck ist dies nicht erforderlich.
- Bei geöffneter Kammertüre oder bei ständig offenen Einlaufschlitzen ist eine wirksame Absaugung rund um den Einlaufbereich vorzusehen. Alternativ dazu kann eine andere technische Lösung wie eine effektive Raumabsaugung in der Nähe vorgesehen werden.
- Lösemittelfiltereinrichtungen sollten eine kleine, aber gut zugängliche Öffnung haben. Dadurch verringert sich der Lösemittelverlust bei der Reinigung und Wartung.
- Wartungs- und reinigungsbedürftige Anlagenteile, z.B. Düsen, Düsenstöcke, Reinigungsbürsten, sind so einzubauen und anzubringen, dass sie leicht auszubauen und zu reinigen sind.
- Der Schalldruckpegel der Hochdruckpumpe darf maximal 80 dB(A) betragen.

4.3.2.2 Aufstellungsort

- Eine ausreichende, zwangsgeschaltete Zu- und Abluftführung ist im Arbeitsbereich der Waschanlage vorzusehen. Die Zuluft muss von oben zugeführt, die Abluft in Bodennähe abgesaugt und in einem Rohr nach oben aus dem Raum geführt werden. Bei Verwendung von Siebreinigern mit sehr geringem Dampfdruck kann die bauseitige Belüftung entfallen, wenn keine Aerosole in den Arbeitsraum austreten.

- Die Zuluft im Raum ist so auszulegen, dass eine Querstrombelüftung entsteht und der Beschäftigte im Frischluftstrom steht. Der Zuluftstrom und die Zuluftöffnungen sind so zu bemessen, dass Zugluft vermieden wird.

4.3.2.3 Betrieb

- Die Düsen und Düsenstöcke sind regelmäßig zu reinigen und in der Funktion zu überprüfen.
- Die Funktion der Absaugung ist regelmäßig, mindestens 1x/Jahr zu prüfen.
 - Die Prüfungen sind gemäß Betriebssicherheitsverordnung zu dokumentieren (Prüfbuch)
- Es sind folgende persönliche Schutzausrüstungen zu tragen:
 - Geeignete Schutzhandschuhe bei der Handhabung der Drucksiebe
 - Schutzbrille beim Umfüllen der Siebreiniger
- Die Sicherheitsdatenblätter der eingesetzten Chemikalien sind aufzubewahren.
- Es ist eine Betriebsanweisung zum sicheren Umgang zu erstellen
- Die Betriebsanweisung ist den Beschäftigten in einer Unterweisung (mit Gegenzeichnung) zur Kenntnis zu geben
 - Die Unterweisung ist jährlich durchzuführen

4.3.3 Explosionsschutz

4.3.3.1 Bau und Ausrüstung

- Bereich, in dem unabhängig vom Flammpunkt des eingesetzten Siebreinigers mit ständiger Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre gerechnet werden muss (Zone 0):
 - Das Innere der Anlage, wenn:
 - Siebreiniger versprüht werden (Sprühdruk > 70 kPa)
 - Bürsten rotieren
- Nach der Explosionsschutzrichtlinie 94/9/EG (ATEX 95) unterliegen Geräte mit potentieller Zündquelle in Zone 0 der Pflicht zur EG-Baumusterprüfung und nachfolgender Fertigungskontrolle oder alternativ der Einzelprüfung durch eine Benannte Stelle. Der Hersteller hat im Rahmen seiner Gefahrenanalyse zu prüfen, ob die eingebauten nichtelektrischen Teile potentielle Zündquellen sind (EN 13463-1). Bei mechanischen Geräten können das bewegte Teile, heiße Oberflächen oder elektrisch aufladbare Teile oder Flüssigkeiten sein. Dazu zählen insbesondere:
 - Bewegte Spritzsysteme
 - Rotierende Bürsten
 - Abstreifsystem für Siebrahmen
 - Einrichtungen zum Transport der Siebdruckform, z.B. Transportketten, Getriebe, Türen und deren Antriebe
 - Absaugeinrichtungen

Bei Absaugvorgängen nach dem Waschvorgang aus der Zone 0 nimmt durch die nachströmende Umgebungsluft die Konzentration des Lösemittels sehr rasch ab. Gemäß EN 12921-3 ist das Innere des Absaugventilators ZONE 1, d.h. er muss als Kategorie 2 –Gerät nach ATEX ausgeführt sein. Zusätzlich kann zur Begrenzung der Lösemittelkonzentration in der Abluft ein Tropfenabscheider vorgesehen oder Frischluft auf der Saugseite des Ventilators zugemischt werden.

Unabhängig vom Flammpunkt der eingesetzten Siebreiniger gilt ferner folgendes:

- Schläuche, Rohrleitungen und Armaturen müssen leitfähig, leitfähig miteinander verbunden und elektrostatisch geerdet sein.

- Alle Teile der Anlage müssen elektrisch leitfähig miteinander verbunden sein.
- Ein separater Potentialausgleich (Erdung) ist für die gesamte Anlage vorzusehen.
- Die verwendeten Bürsten müssen elektrostatisch ableitfähig sein, (Ableitwiderstand $< 10^6 \Omega$)
- Hilfsaufnahmen (so genannte Masterrahmen) für Siebrahmen aus Aluminium müssen aus nicht funkenschlagendem Material (z.B. rostfreier Stahl oder leitfähigem Kunststoff) sein. Normaler Stahl ist wegen der Rostgefahr und der damit verbundenen möglichen gefährlichen Reaktionen mit Aluminium („Thermitreaktion“) ungeeignet.
- In der Betriebsanleitung muss auf eine mögliche Absenkung des Flammpunkts der Waschflüssigkeit beim Verarbeitungsvorgang durch Einbringen leichtflüchtiger Stoffe, z.B. Lösemittel in Farben, durch das Waschgut hingewiesen werden.
- Wenn Siebreiniger mit einem Flammpunkt $< 55 \text{ °C}$ eingesetzt werden gilt:
 - Die Lösemittelpumpen müssen innen und außen explosionsgeschützt sein nach Gerätegruppe II Kategorie 2 G (ATEX 95, EN 13463-1). Der Explosionsschutz im Inneren kann durch vollständige Füllung der Pumpe in Verbindung mit einer Überwachungseinrichtung sichergestellt werden.
 - Die elektrische Ausrüstung ist im Ex-Bereich am oder in der unmittelbaren Umgebung der Anlage explosionsgeschützt auszuführen.
- Wenn Siebreiniger mit einem Flammpunkt $\geq 55 \text{ °C}$ eingesetzt werden (= Typ B Reinigungsanlage gemäß EN 12921-3) gilt:
 - Es müssen zusätzliche technische Maßnahmen gegen übermäßige Erwärmung von Bauteilen oder des Waschmittels getroffen werden. Dies kann z.B. durch den Einbau einer pneumatischen Membranpumpe oder einer Temperaturüberwachung mit automatischer Abschaltung, erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass die Temperatur mindestens 15 K unter dem Flammpunkt der eingesetzten Waschflüssigkeit bleibt. Außerdem ist sicherzustellen, dass elektrische Pumpen nicht trockenlaufen können.

4.3.3.2 Aufstellungsort

- Bereich, in dem normalerweise nicht oder wenn, dann nur kurzzeitig (Zone 2, bei Verwendung von Siebreinigern und anderen Arbeitsstoffen mit einem Flammpunkt ab 40 °C und bis 55 °C), mit gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden muss (Abweichungen sind je nach Raum- und Belüftungssituation möglich):
 - Zone 2: 1,5 m: - um den Einlaufbereich der Waschanlage herum
 - um den Auslaufbereich herum, wenn keine Entschichtung oder Lösemitteltrocknung der Siebdruckform vor dem Auslaufen erfolgte
 - 0,5 m: - nach oben
 - Zone 2: 0,5 m: - um den Lösemitteltank herum

Hinweis: Nach Abschnitt 3.3.2 Buchstabe a) dürfen nur Lösemittel mit einem Flammpunkt $> 40 \text{ °C}$ eingesetzt werden. Werden diese erwärmt oder ist es aus produktionstechnischen Gründen notwendig, Produkte mit einem niedrigeren Flammpunkt einzusetzen, sind strengere Maßstäbe bei der Zoneneinteilung anzulegen.

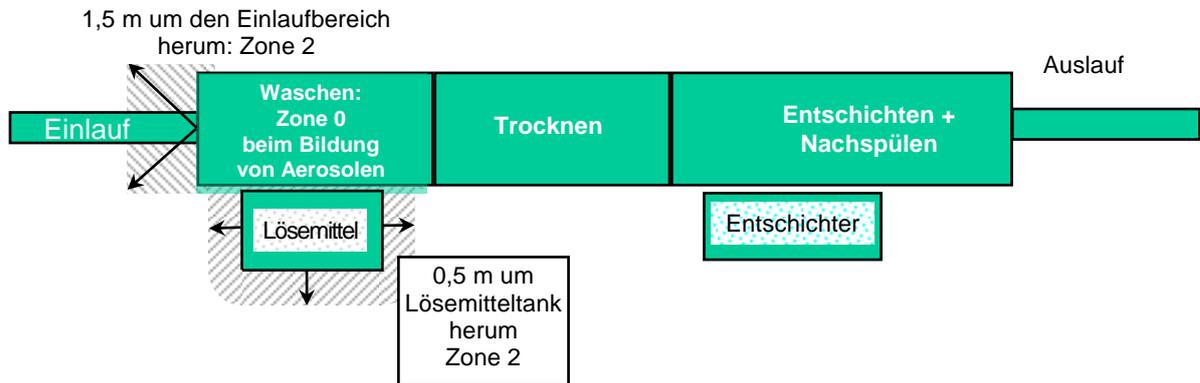


Abb. 10 Zoneneinteilung bei Durchlaufanlagen

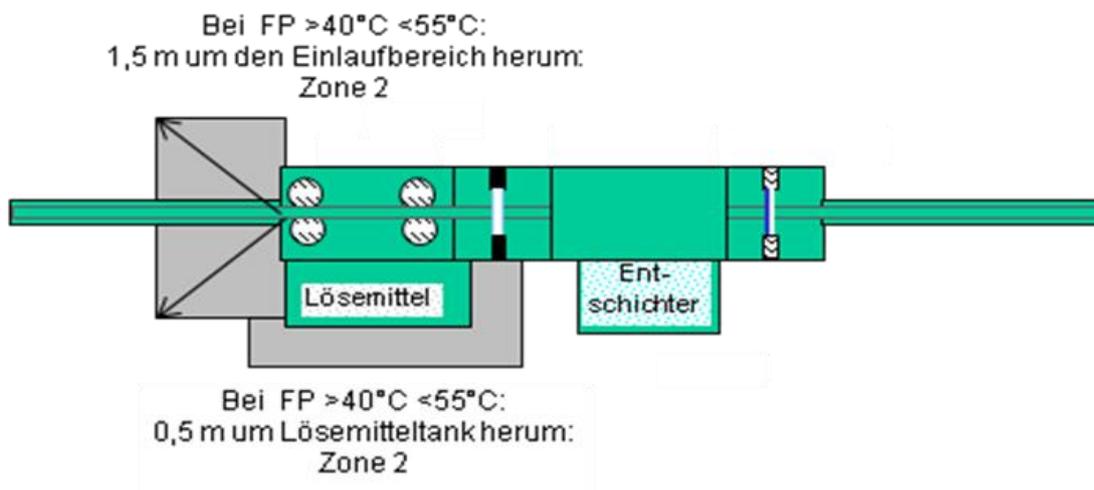


Abb. 11 Zoneneinteilung bei Inline-Anlagen

4.3.3.3 Betrieb

- Es ist regelmäßig zu überprüfen, ob der eingesetzte Siebreiniger noch über einen ausreichend hohen Flammpunkt und eine ausreichend hohe Leitfähigkeit verfügt, oder der Siebreiniger ist nach Herstellerangabe regelmäßig auszutauschen.
- Die Düsen und Düsenstöcke sind regelmäßig zu reinigen und in der Funktion zu überprüfen.
- Die Funktion der Absaugung ist regelmäßig, mindestens 1x/Jahr zu prüfen.
 - Die Prüfungen sind nach Betriebssicherheitsverordnung zu dokumentieren (Prüfbuch)
- Beschäftigte müssen an der Waschanlage in der Zone 1 elektrostatisch ableitfähiges Schuhwerk tragen (BGR 132).
- Die Ableitfähigkeit des Bodens ist zu erhalten, z.B. durch regelmäßiges Entfernen von Verschmutzungen.
- Der Boden darf in diesem Bereich nicht durch nicht-leitfähiges Material, z.B. Papier oder Pappe, abgedeckt werden.

- Es ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen (§ 6 Betriebssicherheitsverordnung).

4.3.4 Umweltschutz

- Die Anlage ist gemäß den nationalen Vorschriften zum Umweltschutz (Boden- und Gewässerreinigung) auszuführen und zu installieren.
- Die Bodenfläche muss undurchlässig gegen die verwendeten Chemikalien sein, bzw. es muss eine Auffangvorrichtung vorhanden sein gemäß den nationalen Vorschriften zum Umweltschutz (Umgang mit wassergefährdenden Stoffen).
- Eine Verschleppung von Siebreiniger in den Entschichterbereich (mögliches Problem bei der Abwasserbehandlung) ist möglichst zu vermeiden, z.B. durch separate Transportketten in den verschiedenen Kammern.
- Die Abluftmenge aus der Waschkammer ist zur Reduzierung der Lösemittelabgabe an die Umwelt, z.B. durch geeignete Abluftführung, zu minimieren.
- Die Abluftführung ist gemäß den nationalen Immissionsschutzbestimmungen auszulegen.
- Es wird empfohlen, die Lösemittel z.B. durch Vakuumdestillation, zurückzugewinnen. In der Betriebsanleitung ist auf eine mögliche Absenkung des Flammpunkts bei unsachgemäßer Betriebsweise hinzuweisen.
- Die Standzeit des Siebreinigers sollte durch Pigmententfernung und Festkörperreduktion mittels Filtration, z.B. Schrägfilter, verlängert werden.
- Stark saure (pH < 3), lösemittelbelastete Kreislaufentschichtertlösungen sind besonders überwachungsbedürftige Abfälle. Sie dürfen nicht ohne geeignete Vorbehandlung ins Abwasser gelangen. Entsorgung gemäß nationaler Regelungen, Abwasserbehandlung nach nationalen sowie örtlichen Regelungen.
- Bei Inline-Durchlaufanlagen ohne Kammerabtrennung wird zur Verminderung der Abfall- bzw. Abwasserbelastung die Verwendung von biologisch abbaubaren Siebreinigern (keine aliphatischen, aromatischen und chlorierte Kohlenwasserstoffe) empfohlen.

5 Sicherheitshinweise für Arbeiten an automatischen Siebwasch- und Entschichtungsanlagen durch den Anwender

5.1 Wartung durch Fachpersonal

Anlagen zur automatischen Reinigung und Entschichtung von Siebdruckformen müssen regelmäßig gewartet werden. Diese Wartungen dürfen nur von Personen mit der geeigneten Fachkunde, d.h. in der Regel nur durch Service-Monteur von Fachbetrieben durchgeführt werden.

5.2 Regelmäßige Prüfungen

Sind in explosionsgefährdeten Bereichen Einrichtungen oder Anlagen vorhanden, die wiederkehrende Prüfungen erfordern, muss der Betreiber in einer Gefährdungsbeurteilung die Prüffristen ermitteln und festlegen, wer diese Prüfungen durchführt (befähigte Person oder zugelassene Überwachungsstelle). Diese Prüfungen müssen fristgerecht durchgeführt werden, das Ergebnis der Prüfungen ist zu dokumentieren.

Um die sicherheitsgerechte und optimale Funktionsfähigkeit der Wascheinrichtungen zu gewährleisten ist darüber hinaus vom Anlagenbetreiber in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen und in einer Betriebsanleitung für die Anlage aufzuführen, in welchen Zeiträumen Düsen und Bürsten gereinigt, Pumpenansaugstutzen überprüft und Filter gesäubert oder gewechselt werden müssen.

5.3 Gefahren bei Wartungsarbeiten

Folgende Gefahren können bei diesen Wartungsarbeiten entstehen:

- Explosionsgefahr durch Funkenbildung
- Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladungen
- Gesundheitsschäden durch Einatmen von Dämpfen über längere Zeiträume, besonders bei Siebreinigern, die mit „Xn“ Gesundheitsschädlich oder „Xi“ Reizend gekennzeichnet sind
- Gesundheitsschäden durch Flüssigkeitsspritzer auf die Haut oder in die Augen
- Verletzungen durch Sturz- und Rutschgefahr

5.5 Grundsätzliche Anforderungen

Unabhängig von der Bauart der Siebwaschanlage sind folgende Sicherheitsvorschriften zu beachten:

- Vor Beginn der Arbeiten muss sichergestellt werden, dass keine gefahrbringenden Aktionen an der Anlage und in der Arbeitsumgebung ausgelöst werden können, wie:
 - unbeabsichtigtes Einschalten von Lösemittelpumpen,
 - Bewegungen von Siebtransporteinrichtungen oder Düsenbalken,
 - selbsttätiges Schließen von Kammertüren,
 - unbeabsichtigtes Abschalten der Raumbel- und -entlüftung.
- Dabei ist zu beachten, dass die Wirksamkeit einer vorhandenen anlageneigenen Ablufteinrichtung nicht unterbunden wird.
- Es wird empfohlen, während dieser Tätigkeiten ein gut sichtbares Hinweisschild am Schaltschrank anzubringen, das auf die Wartungsarbeiten hinweist.
- Vor jeder Wartung oder Reparatur im Inneren der Waschkammer oder im direkten Einflussbereich von Kammer- oder Behälteröffnungen (0,5 m um Beladetüre, Filtertanks, Revisionsöffnungen, etc.), ist die Waschkammer durch Einschalten der anlageneigenen Ablufteinrichtung ausreichend zu belüften und zu trocknen. Je nach Verdunstungsgeschwindigkeit des verwendeten Lösemittels kann dieser Vorgang längere Zeit beanspruchen bis die Kammer restlos ausgetrocknet ist. Hinweise zu dieser Zeit sollte beim Anlagenhersteller oder Lösemittellieferanten erfragt werden. Oder diese muss durch Eigenversuch vor Ort ermittelt werden, dürfte aber nach den bisherigen Betriebserfahrungen überwiegend nicht unter 3 Stunden betragen.
- Die Raumluftabsaugung sowie die anlageneigene Absaugeinrichtung muss während der Zeitdauer der Wartung/Reparatur in Betrieb sein, damit ständig Frischluft nachströmen kann und eventuell entstehende Lösemitteldampfnester aufgelöst werden.
- Bei Arbeiten in der Waschkammer muss eine zweite Person während des gesamten Wartungs- /Reparaturvorganges anwesend sein. Alleinarbeit ist für diese Tätigkeit unzulässig.
- Es besteht generelles Rauchverbot im gesamten Produktionsbereich

5.5 Spezielle Maßnahmen

5.5.1 Maßnahmen gegen Explosionsgefahr durch Funkenbildung bei Verwendung von Siebreinigern mit Flammpunkt kleiner 55 °C:

- Werkzeuge müssen aus nicht- funkenziehendem Material, z.B. Bronze, bestehen. Diese Werkzeuge sind im Fachhandel oder bei den Herstellern der Siebwaschanlagen oder der Siebreiniger zu beziehen.

- Zündquellen im Umkreis von 2,5 m müssen sicher verhindert werden.
- Die Benutzung nicht explosionsgeschützter elektrischer Betriebsmittel, z.B. Taschenlampe, ist nicht erlaubt.
- Das Benutzen von Mobiltelefonen in Ex-Bereichen/Zonen ist nicht zulässig.
- Eine direkte Wärmeeinwirkung muss verhindert werden.
- Für gefährliche Arbeiten, z.B. Schweiß-, Schneid-, Trenn-, Schleif- und sonstige Feuerarbeiten, in explosionsgefährdeten Bereichen müssen schriftliche Arbeitsfreigaben (Erlaubnisscheinverfahren) eingeführt sein und diese dürfen nur von Monteuren von Fachbetrieben
- Elektroarbeiten dürfen nur von Monteuren von Fachbetrieben oder einer anderen geeigneten Elektrofachkraft durchgeführt werden

5.5.2 Maßnahmen gegen Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladungen bei Verwendung von Siebreinigern mit Flammpunkt kleiner 55 °C:

- Es dürfen keine Arbeitsmittel verwendet werden, die sich elektrostatisch aufladen können oder eine Aufladung unterstützen, z.B. nicht leitfähige Kunststoffeimer oder Kunststoffspachtel.
- Es dürfen nur elektrisch leitfähige, nicht- funkenziehende Werkzeuge, z.B. Bronzespachtel, verwendet werden.
- Beschäftigte müssen bei diesen Tätigkeiten elektrostatisch ableitfähiges Schuhwerk tragen.
- Die Ableitung statischer Elektrizität über den Gitterrost bzw. die Bodenwanne darf nicht durch Abdeckungen mit Karton, Klebebändern oder Folie bzw. eingetrockneten Farbresten unterbrochen und isoliert werden.

5.5.3 Maßnahmen gegen Gesundheitsschäden durch Einatmen von Dämpfen

- Bei Arbeiten innerhalb der Waschkammer ist Atemschutz zu tragen (Voll- oder Halbmaske mit Filter A2 [organische Lösemittel]).
- Falls die anlageneigene Abluftanlage nicht ausreichend Frischluft zuführt, z.B. wegen zusätzlicher Revisionsöffnungen, muss ein zusätzliches Gebläse eingesetzt werden, um die Waschkammer mit ausreichend kühler Frischluft zu versorgen.

5.5.4 Maßnahmen gegen Flüssigkeitsspritzer auf die Haut oder Augen

- Es ist eine Schutzbrille mit Seitenschutz tragen (entfällt bei Atemschutz-Vollmaske)
- Hautschutz beachten, gegebenenfalls Schutzhandschuhe aus Nitril verwenden

5.5.5 Maßnahmen gegen Sturz- und Rutschgefahr

- Verschüttetes Lösemittel sofort mit geeignetem Aufsaugmaterial aufnehmen
- Rutschhemmende Gitterroste nicht entfernen
- Geeignetes Schuhwerk tragen

Anhang 1

Begriffe und Beschreibung der Arbeitsprozesse und Anlagenmerkmale

1 Beschicken

Das Beschicken einer Siebwaschanlage kann entweder manuell oder über eine Beschickungseinrichtung erfolgen. Automatische Beschickungseinrichtungen unterliegen der EU-Maschinenrichtlinie 98/37 EG.

2 Siebwaschen

Zum Entfernen der Farbreste werden die Siebrahmen mit einem Siebreiniger gewaschen.

2.1 Typ A1 Reinigungsanlagen (EN 12921-3) sind Anlagen, in denen bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine explosionsfähige Atmosphäre während des Normalbetriebes auftritt und bei denen die Flüssigkeit unter diesen Umständen die Grenztemperatur im Normalbetrieb nicht erreichen kann und in denen beim Versprühen von Flüssigkeiten keine explosionsfähige Atmosphäre durch Aerosole erzeugt werden kann.

ANMERKUNG: Die Bildung von Aerosolen hängt ab von der Form der Düse, den Produkteigenschaften (Dichte, Viskosität usw.) und dem Druck. Bei Drücken von < 70 kPa ist die Bildung von Aerosolen unwahrscheinlicher.

2.2 Typ A2 Reinigungsanlagen (EN 12921-3) sind Anlagen in denen bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine explosionsfähige Atmosphäre während des Normalbetriebes auftritt und bei denen die Flüssigkeit unter diesen Umständen die Grenztemperatur im Normalbetrieb nicht erreichen kann und in denen beim Versprühen von Flüssigkeiten keine explosionsfähige Atmosphäre durch Aerosole erzeugt werden kann.

Diese Anlagen sind ausgestattet mit einem Heizsystem, einem Ultraschallschwinger, einer Umwälzpumpe oder anderen Heizquellen, deren Energie ausreicht, um die Reinigungsflüssigkeit bis zur Grenztemperatur zu erwärmen.

ANMERKUNG Die Bildung von Aerosolen hängt ab von der Form der Düse, den Produkteigenschaften (Dichte, Viskosität usw.) und dem Druck. Bei Drücken von < 70 kPa ist die Bildung von Aerosolen unwahrscheinlicher; dies muss aber für jeden Einzelfall nachgewiesen werden.

2.3 Typ B Reinigungsanlagen (EN 12921-3) sind Anlagen, in denen eine brennbare Waschflüssigkeit mit einem Sprühdruk von mehr als 70 kPa versprüht wird und in denen die Flüssigkeitstemperatur immer kleiner als oder gleich der Grenztemperatur ist. Unter den Begriff „brennbar“ fallen auch Reiniger mit Flammpunkten über 100°C oder bestimmte wassergemischte Reiniger (s. unter Siebreiniger).

2.4 Siebreiniger

Der Siebreiniger ist in der Regel eine Zubereitung (Gemisch) aus organischen Lösemitteln, zum Teil auch in Verbindung mit Tensiden und Wasser. Eine Explosionsgefahr kann auch noch bei wassergemischten Reinigern bestehen, bei denen kein Flammpunkt feststellbar ist.

2.5 Sprühen ist ein Versprühen von Waschflüssigkeiten mit einem Sprühdruk von mehr als 70 kPa (0,7 bar).

2.6 Spülen ist ein Verarbeiten von Waschflüssigkeiten mit einem Sprühdruk von weniger als 70 kPa (0,7 bar).

2.7 Grenztemperatur ist die Temperatur des Flammpunktes einer Reinigungsflüssigkeit abzüglich einer Sicherheitstoleranz von mindestens 15 K bei organischen Lösemittelgemischen.

2.8 Gefährliche Aufladung von Waschflüssigkeiten. Um gefährliche Aufladung von Waschflüssigkeiten bei stark ladungserzeugenden Prozessen, wie z. B. Versprühen bei Sprühdrukken über 70 kPa (0,7 bar), zu vermeiden, müssen alle Anlagenteile und das Waschgut leitfähig miteinander verbunden und elektrostatisch geerdet sein. Bei Besprühen von im trockenen Zustand nicht leitfähigen Geweben von Siebdruckformen kann das durch die Verwendung eines leitfähigen Siebreinigers (Leitfähigkeit $>10^{-9}$ S/m) realisiert werden

2.9 Tropfen- oder auch Aerosolabscheider ist eine Einrichtung in einem Lüftungsrohr der Reinigungsanlage zum Verringern der Tröpfchenkonzentration, so dass die abgesaugte Luft nicht mehr explosionsfähig ist

3 Siebentschichten

Nach dem Drucken wird die Schablone in den meisten Fällen wieder entfernt. Dazu wird nach dem Reinigen mit einer Entschichterlösung die Kopierschicht gelöst und mit Wasser ausgespült.

4 Geisterbild entfernen

Nach dem Entschichten bleiben manchmal Rückstände in den Gewebefäden zurück. Diese Rückstände werden Geisterbild genannt und in einem separaten Arbeitsgang mit speziellen Chemikalien („Geisterbildentferner“) beseitigt.

5 Trocknen

An das Entschichten des Drucksiebes schließt sich ein Trockenprozess an, um das Drucksieb wieder fertig zum Auftragen der nächsten Kopierschicht zu bekommen.

Zoneneinteilung und Gerätegruppen

1 Flammpunkt

Niedrigste Temperatur, bei der unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen eine Flüssigkeit brennbares Gas in solcher Menge freisetzt, dass bei Kontakt mit einer wirksamen Zündquelle sofort eine Flamme auftritt (EN 13237:2003)

2 Explosionsfähige Atmosphäre

Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt (EN 13237:2003)

3 Zündquelle

Eine Energiequelle, die stark genug ist, um eine explosionsfähige Atmosphäre zu zünden

4 Zoneneinteilung

Die Zoneneinteilung ist die Aufteilung von Betriebsbereichen in gefährdete Bereiche und nicht gefährdete Bereiche und eine Unterteilung der gefährdeten Bereiche in Zonen:

Zone 0

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft ständig oder langfristig oder häufig vorhanden ist (siehe Anhang B.2 EN 1127-1:2007)

Zone 1

Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft bei Normalbetrieb gelegentlich auftritt (siehe Anhang B.2 EN 1127-1:2007)

Zone 2

Bereich, in dem bei Normalbetrieb nicht damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft auftritt, wenn sie aber dennoch auftritt, dann nur kurzfristig (siehe Anhang B.2 EN 1127-1:2007)

5 Gerätekategorien

Geräteklasse 1, Gruppe II

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen ständig oder langfristig oder häufig eine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist, die aus einem Gemisch von Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln oder Staub/Luft-Gemischen besteht. (Siehe 3.2.3 von EN 13463-1:2001)

ANMERKUNG: Geräte der Kategorie 1 sind für die Verwendung in Zone 0 geeignet.

Geräteklasse 2, Gruppe II

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus einem Gemisch von Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln oder Staub/Luft-Gemischen gelegentlich auftritt, siehe 3.2.4 von EN 13463-1/AC:2002)

ANMERKUNG: Geräte der Kategorie 2 sind für die Verwendung in Zone 1 geeignet

Geräteklasse 3, Gruppe II

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch Gemische aus Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln oder Staub/Luft-Gemischen auftritt, jedoch wenn sie doch auftritt, dann wahrscheinlich nur selten und kurzzeitig, siehe 3.2.5 von EN 13463-1/AC:2002)

ANMERKUNG: Geräte der Kategorie 3 sind für die Verwendung in Zone 2 geeignet.

Einen Überblick über die Zoneneinteilung und die Zuordnung von Geräten (Geräteklasse nach 94/9/EG) für die entsprechenden Zonen ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Definition (94/9/EG): Explosionsfähige Atmosphäre ist vorhanden:	Zone		Verwendbare Geräteklasse
ständig oder langfristig oder häufig	Zone 0	Gase, Dämpfe, Nebel	Kategorie 1 G
	Zone 20	Stäube	Kategorie 1 D
gelegentlich	Zone 1	Gase, Dämpfe, Nebel	Kategorie 2 G
	Zone 21	Stäube	Kategorie 2 D
selten oder kurzfristig	Zone 2	Gase, Dämpfe, Nebel	Kategorie 3 G
	Zone 22	Stäube	Kategorie 3 D

Bestehen bei der Einteilung in Zonen Zweifel, so sollte sich in dem gesamten explosionsgefährdeten Bereich der Umfang der Schutzmaßnahmen nach der jeweils höchstmöglichen Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre richten. In solchen Fällen empfiehlt sich das Einschalten einer fachkundigen Stelle.

In den Zonen 0 und 1 dürfen nur elektrische Betriebsmittel verwendet werden, für die eine Konformitätsbescheinigung oder Baumusterprüfbescheinigung vorliegt. In Zone 0 jedoch nur solche, die hierfür ausdrücklich zugelassen sind. In der Zone 2 dürfen elektrische Betriebsmittel eingesetzt werden, die den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 94/9/EG entsprechen und für die eine Konformitätserklärung des Herstellers vorliegt. Selbstverständlich dürfen in Zone 2 auch Betriebsmittel eingesetzt werden, die für die Zone 0 und 1 bescheinigt sind.

Anhang 2

Auszüge aus EN 1010

EN 1010-1: 2005

5.2.4 Explosionsschutz

5.2.4.1 Alle elektrischen und nicht-elektrischen Betriebsmittel und deren Komponenten, die zur Verwendung in potentiell explosionsfähigen Atmosphären bestimmt sind, müssen nach den Grundsätzen guter technischer Praxis konstruiert und gebaut sein und den erforderlichen Kategorien der Betriebsmittel Gruppe II entsprechen, um die Vermeidung von Zündquellen sicherzustellen, wie in 5.3 der EN 1127-1:1997 gefordert. Zur Festlegung der Kategorie der Betriebsmittel muss eine entsprechende Zündungs-Gefährdungsanalyse nach 5.2 der EN 13463-1:2001 durchgeführt werden.

5.2.4.2 Explosionsschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich für Maschinen, in denen keine brennbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 55 °C verwendet und bei denen betriebsmäßig keine brennbaren Flüssigkeiten aufgesprüht oder über ihren Flammpunkt erhitzt werden. Alle anderen Maschinen müssen entsprechend den Anforderungen der EN 1127-1:1997 in Übereinstimmung mit den in Anhang A gegebenen Zone- Bedingungen konstruiert sein.

ANMERKUNG 1 Waschanlagen von Druckmaschinen siehe 5.6.6 der prEN 1010-2:2001.

ANMERKUNG 2 Das betriebsmäßige Erhitzen von brennbaren Flüssigkeiten ist z.B. erforderlich in Film- und Druckplatten- Entwicklungsgeräten mit Badheizung.

Angaben über leitfähige Fußböden in der Betriebsanleitung siehe 7.2.4.

5.2.4.3 Elektrische Betriebsmittel

5.2.4.3.1 Alle elektrischen Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen, in denen mit der Entstehung von explosionsfähigen Atmosphären aus Gas, Dämpfen, Nebel oder Stäuben zu rechnen ist, müssen den Anforderungen der EN 50014 entsprechen. Gegebenenfalls können diese Anforderungen je nach Bedarf durch EN 50015:1998, EN 50016:1995, EN 50017:1998, EN 50018:2000, EN 50019:2000, EN 50020:1994 und EN 50039:1980 sowie EN 50028-1:1987 ergänzt oder modifiziert werden.

5.2.4.3.2 Betriebsmittel der Gruppe II Kategorie 1G, 2G oder 3G zur Verwendung in einem bestimmten Bereich müssen nach Abschnitt 5 der EN 60079-14:1998 ausgewählt sein.

5.2.4.3.3 Betriebsmittel der Gruppe II Kategorie ID, 2D oder 3D zur Verwendung in einem bestimmten Bereich müssen nach EN 50281-1-2:1999 ausgewählt sein.

5.2.4.4 Nicht-elektrische Betriebsmittel

5.2.4.4.1 Alle nicht-elektrischen Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen, in denen mit der Entstehung von explosionsfähigen Atmosphären aus Gas, Dämpfen, Nebel und Stäuben zu rechnen ist, müssen den Anforderungen von EN 13463-1:2001 und prEN 13463-5:2000 genügen sowie den gegebenenfalls anzuwendenden Normen für die jeweilige Art der Entzündung.

5.2.4.4.2 Bei Betriebsmitteln der Gruppe II Kategorie 1G oder ID zur Verwendung in Zone 0 oder 20 darf auch bei zu erwartenden oder bei selten auftretenden Störungen keine wirksame Zündquelle vorhanden sein.

- 5.2.4.4.3 Bei Betriebsmitteln der Gruppe II Kategorie 2G oder 2D zur Verwendung in Zone 1 oder 21 darf auch unter normalen Betriebsbedingungen oder bei zu erwartenden Störungen keine wirksame Zündquelle vorhanden sein.
- 5.2.4.4.4 Bei Betriebsmitteln der Gruppe II Kategorie 3G oder 3D zur Verwendung in Zone 2 oder 21 darf auch unter normalen Betriebsbedingungen keine wirksame Zündquelle vorhanden sein.
- 5.2.4.5 Die maximale Oberflächentemperatur von Komponenten der Kategorie 1 und 2 nichtelektrischer Betriebsmittel, bei denen mit einem Kontakt mit explosionsfähigen Atmosphären zu rechnen ist, sowie die Temperatur der explosionsfähigen Atmosphäre dürfen 80 % der Zündtemperatur der Gase oder Dämpfe in °C nicht überschreiten. Die Oberflächentemperatur von heißen Teilen, bei denen die Gefahr des Kontaktes mit Staubwolken besteht, darf 2/3 der niedrigsten Zündtemperatur der Staubwolke in °C nicht überschreiten.
- 5.2.4.6 Wo das Absetzen von glimmfähigen Stäuben nicht zwangsläufig verhindert werden kann, darf die Oberflächentemperatur aller Komponenten von nichtelektrischen Betriebsmitteln die um 75 K verminderte niedrigste Zündtemperatur der möglichen Staubschicht nicht überschreiten. Siehe prEN 50281-1-3:2002.
- 5.2.4.7 Bremsen und Kupplungen müssen so gebaut sein, dass sie nicht als Zündquelle wirksam werden können entsprechend prEN 13463-5:2000.
- 5.2.4.8 Unerwünschte elektrostatische Aufladungen müssen durch Erdung und Kopplung aller metallischer Komponenten vermieden sein.
ANMERKUNG Weitere Informationen über dieses Thema sind dem CENELEC-Bericht R044-001 "Sicherheit von Maschinen - Richtlinien und Empfehlungen zur Vermeidung von Gefährdungen durch elektrostatische Aufladung" zu entnehmen.
- 5.2.4.9 Schläuche und Rohre zum Absaugen brennbarer Stäube und sonstiger brennbarer Stoffe (Papier, Kunststoff etc.) müssen elektrisch leitfähig und elektrostatisch geerdet sein (Ableitwiderstand kleiner als $10^6 \Omega$). Ein entsprechender Hinweis muss in der Betriebsanleitung enthalten sein.
- 5.2.4.10 Schläuche und Rohre für Farben, Beschichtungs- und Imprägnierungsmaterial und Klebstoffe sowie zum Absaugen von Lösungsmitteldämpfen müssen elektrisch leitfähig und elektrostatisch geerdet sein (Ableitwiderstand kleiner als $10^6 \Omega$).
ANMERKUNG Hinweis in der Betriebsanleitung siehe 7.2.4.
- 5.2.4.11 Der Abstand zwischen elektrischem Antriebsmotor und Rührwerk für die Viskositätsregelung und dem Begrenzungsflansch des Rührwerks muss mindestens 50 mm betragen (so genannte Laterne). Es empfiehlt sich auch, auf der Welle eine Scheibe anzubringen, um die Schutzfunktion zu verbessern.
- 5.2.4.12 Der elektrische Antriebsmotor für das Umpumpwerk an Vorratsbehältern für Farben, Beschichtungs- und Imprägniermaterial und Klebstoffe muss in der Zündschutzart nach EN 50018:2000 ausgeführt sein. Wenn der Motorschutzschalter direkt an der Pumpe angebracht ist, ist EN 50019:2000 ausreichend.

Anhang A (informativ)

Zoneneinteilung für Druck- und Veredelungsmaschinen (gemäß 5.2.4)

Die Norm EN 1127-1 beschreibt Verfahren zur Festlegung von gefährlichen Situationen, die zu einer Explosion führen können. Sie enthält eine detaillierte Beschreibung der konstruktiven und baulichen Maßnahmen, mit denen die geforderte Sicherheit erzielt werden kann.

Sie stellt die Beziehung zwischen Kategorien und Zonen dar sowie die in den einzelnen Zonen zulässigen Betriebsmittel.

Angaben über die Steuerung und Klassifizierung von Gefahrenbereichen für Gase und Dämpfe durch Lüftung sind enthalten in EN 60079-10:2001.

Angaben über die Klassifizierung von Gefahrbereichen durch Stäube sind enthalten in prEN 50281-1-3:2002.

Nachstehend folgt ein Beispiel für die Zoneneinteilung verschiedener Maschinen, die je nach den vorhandenen Be- und Entlüftungsmöglichkeiten und Aufstellungsort der Maschine unterschiedlich sein kann:

A.7 Auswaschmaschinen, Waschmaschinen, in denen brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 55°C verwendet werden

Zone 0: Das Innere der Maschine.

Zone 1: Der Bereich der Maschine in einem Umkreis von 5,0 m allseitig und die senkrechte Projektion dieses Bereiches bis zum Fußboden sowie bis zu einer Höhe von 1,5 m über der Maschine.

EN 1010-2: 2005

5.6.6 Druckform-, Walzen- und Rakelwaschanlagen

5.6.6.1 An externen Druckform-, Walzen- und Rakelwaschanlagen muss eine Gefährdung der beschäftigten Personen durch Austritt von Waschmittel verhindert sein. Möglichkeiten zur Verhinderung der Gefährdung sind eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen:

- Beschränkung des Waschmitteleinsatzes auf weitestgehend gefahrlose Produkte. Entsprechende Angaben müssen in der Betriebsanleitung vorhanden sein.
- Verwendung geschlossener Auswaschsysteme,
- Sicherung der Beschickungstüren durch Verriegelungen mit Zuhaltung, die ein Öffnen der Türen erst nach Ablauf einer Trocknungsphase ermöglichen,
- Absaugung der Waschmitteldämpfe.

Gefährdungen der beschäftigten Personen können z.B. entstehen durch die Einwirkung von Gefahrstoffen oder durch Bildung explosionsfähiger Atmosphäre.

5.6.6.2 Bei Verwendung von Lösemitteln mit einem Flammpunkt unter 55 °C oder wenn durch das Versprühen der Waschmittel mit Explosionsgefahren zu rechnen ist, müssen alle Teile im Inneren von externen Druckform-, Walzen- und Rakelwaschanlagen elektrisch leitfähig miteinander verbunden und elektrostatisch geerdet sein (Ableitwiderstand kleiner 106 Ohm).

Wenn die Anlagen nur mit einem Waschmittel über 55 °C betrieben werden dürfen, muss dies in der Betriebsanleitung angegeben sein (siehe 7.1.8).

5.6.6.3 An externen Druckform-, Walzen- und Rakelwaschanlagen muss bei Verwendung von Lösemitteln mit einem Flammpunkt unter 55 °C eine Gefährdung durch unbeabsichtigt austretendes Lösemittel, z.B. infolge von Leckagen oder Umpumpvorgängen, entsprechend 6.2.3.2 der EN 1127-1:1997 verhindert sein. Ein unbeabsichtigtes Austreten in nicht explosionsgeschützte Bereiche kann verhindert werden durch Installation geeigneter dimensionierter Auffangwannen.

Auszug aus der Europäischen Explosionsschutzrichtlinie 94/9/EG (ATEX 95)

Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

In der durch Berichtigung vom 10.10. 96 (Amtsblatt der EG Nr. L 257 S.44) korrigierten Fassung

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION - gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft, insbesondere auf Artikel 95, auf Vorschlag der Kommission nach Stellungnahmen des Wirtschafts- und Sozialausschusses, gemäß dem Verfahren des Artikels 189b des Vertrages, in Erwägung nachstehender Gründe:

Die Mitgliedstaaten haben die Aufgabe, in ihrem Hoheitsgebiet für die Sicherheit und den Schutz der Gesundheit von Personen und gegebenenfalls von Haustieren sowie für die Sicherheit von Gütern zu sorgen, Dies gilt insbesondere für den Schutz von Arbeitskräften vor den Gefahren, die durch die Verwendung von Geräten und Schutzvorrichtungen in explosionsgefährdeten Bereichen entstehen.

Das Sicherheitsniveau in den einzelnen Mitgliedstaaten wird durch zwingende Vorschriften bestimmt, denen Geräte und Schutzvorrichtungen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechen müssen. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um technische Vorschriften auf dem Gebiet der Elektrizität und auch auf anderen Gebieten, die Konzeption und Bau solcher Geräte beeinflussen.

Innerhalb der einzelnen Mitgliedstaaten unterschiedlich umfangreiche Anforderungen und Abweichungen bei den vorgeschriebenen Prüfverfahren führen zu Ungleichheiten, die den freien Warenverkehr innerhalb der Gemeinschaft hemmen.

Nur durch eine Harmonisierung der einzelstaatlichen Rechtsvorschriften können diese Hindernisse des freien Warenverkehrs beseitigt werden. Dieses Ziel kann durch die einzelnen Mitgliedstaaten nicht erreicht werden. In dieser Richtlinie werden lediglich die für den freien Warenverkehr der ihr unterfallenden Produkte unerlässliche Anforderungen festgelegt.

Die gesetzlichen Vorschriften zur Beseitigung dieser technischen Handelshemmnisse müssen sich in die neue Konzeption einfügen, die der Rat in seiner Entschliessung vom 7. Mai 1985 beschlossen hat; darin wird die Definition der grundlegenden Sicherheitsanforderungen und anderen Anforderungen im allgemeinen Interesse ohne Beeinträchtigung des in den Mitgliedstaaten bereits bestehenden und begründeten Sicherheitsniveaus gefordert. Die Entschliessung sieht vor, die Vorschriften für zahlreiche Erzeugnisse in einer einzigen Richtlinie zu erfassen, um zu vermeiden, dass Richtlinien zu häufig geändert oder übermäßig viele neue erlassen werden.

Die bestehenden Richtlinien zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen haben durch die Einführung von Bauvorschriften für solche Geräte eine positive Entwicklung auf dem Gebiet des Explosionsschutzes eingeleitet und so zum Abbau von Handelshemmnissen in diesem Bereich beigetragen. Gleichzeitig müssen bestehende Richtlinien überprüft und erweitert werden, um ganz allgemein alle potentiellen Gefahren, die von diesen Geräten ausgehen können, auszuschalten. Dies bedeutet insbesondere, dass bereits bei der Konzeption und während der Bauphase Maßnahmen vorzusehen sind, um einen wirksamen Schutz der Benutzer und dritter Personen zu gewährleisten.

Art der Gefahren, Schutzmaßnahmen und Prüfverfahren sind bei Untertageanlagen und Übertageanlagen oft sehr ähnlich oder gar identisch. Deshalb sollten Geräte und Schutzvorrichtungen beider Gruppen in einer einzigen Richtlinie behandelt werden.

Beide Arten von Geräten spielen für eine ganze Anzahl von Bereichen des Handels und der Industrie eine wichtige Rolle und haben eine beträchtliche wirtschaftliche Bedeutung.

Die Betriebssicherheit der Geräte und Schutzvorrichtungen ist nur gewährleistet, wenn die grundlegenden Anforderungen für Sicherheit und Gesundheitsschutz beachtet werden. Die Anforderungen, denen Geräte und Schutzvorrichtungen genügen müssen, wurden in einen allgemeinen Teil und einen Teil mit weitergehenden Anforderungen unterteilt, wobei vor allem die weitergehenden Anforderungen sowohl bestehende als auch potentielle Gefahren berücksichtigen sollen. Dies bedeutet, dass die Geräte und Schutzvorrichtungen eine oder mehrere Anforderungen gleichzeitig erfüllen, soweit dies für ihren ordnungsgemäßen Betrieb oder ihre bestimmungsgemäße Verwendung erforderlich ist. Die bestimmungsgemäße Verwendung ist Grundvoraussetzung für die Explosionssicherheit der Geräte und Schutzvorrichtungen. Hierfür muss der Hersteller umfassende Informationen zur Verfügung stellen. Darüber hinaus ist eine spezielle und eindeutige Kennzeichnung der Geräte, die sie für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen ausweisen, erforderlich.

Die Ausarbeitung einer Richtlinie nach Artikel 118a des Vertrages über Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen ist vorgesehen. Diese ergänzende Richtlinie wird sich insbesondere mit der Gefahr durch Explosionen aufgrund der Verwendung und/oder der Art und Weise der Installation der Geräte befassen.

.....

KAPITEL I

Anwendungsbereich, Inverkehrbringen und freier Warenverkehr Artikel 1

- (1) Diese Richtlinie findet Anwendung auf Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.
- (2) Unter den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen auch Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen für den Einsatz außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen, die im Hinblick auf Explosionsgefahren jedoch für den sicheren Betrieb von Geräten und Schutzsystemen erforderlich sind oder dazu beitragen.
- (3) Im Sinne dieser Richtlinie gelten folgende Definitionen:
Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen :
 - a) Als "Geräte" gelten Maschinen, Betriebsmittel, stationäre oder ortsbewegliche Vorrichtungen, Steuerungs- und Ausrüstungsteile sowie

Warn- und Vorbeugungssysteme, die einzeln oder kombiniert zur Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Messung, Regelung und Umwandlung von Energien und zur Verarbeitung von Werkstoffen bestimmt sind und die eigene potentielle Zündquellen aufweisen und dadurch eine Explosion verursachen können.

- b) Als "Schutzsysteme" werden alle Vorrichtungen mit Ausnahme der Komponenten der vorstehend definierten Geräte bezeichnet, die anlaufende Explosionen umgehend stoppen und/oder den von einer Explosion betroffenen Bereich begrenzen sollen und als autonome Systeme gesondert in den Verkehr gebracht werden.
- c) Als "Komponenten" werden solche Bauteile bezeichnet, die für den sicheren Betrieb von Geräten und Schutzsystemen erforderlich sind, ohne jedoch selbst eine autonome Funktion zu erfüllen.

Explosionsfähige Atmosphäre:

Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt.

Explosionsgefährdeter Bereich:

Bereich, in dem die Atmosphäre aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse explosionsfähig werden kann.

Gerätegruppen und -kategorien:

Gerätegruppe I gilt für Geräte zur Verwendung in Untertagebetrieben von Bergwerken sowie deren Übertageanlagen, ...

Gerätegruppe II gilt für Geräte zur Verwendung in den übrigen Bereichen, die durch eine explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können.

Die Gerätekategorien für den geforderten Schutzgrad werden in Anhang I beschrieben.

Geräte und Schutzsysteme können für eine bestimmte explosionsfähige Atmosphäre konzipiert werden. In diesem Fall werden sie entsprechend gekennzeichnet.

Bestimmungsgemäße Verwendung
Verwendung von Geräten, Schutzsystemen und Vorrichtungen im Sinne des Artikels 1 Absatz 2 entsprechend der Gerätegruppe und -kategorie und unter Beachtung aller Herstellerangaben, die

für den sicheren Betrieb des Gerätes notwendig sind.

(4) Vom Anwendungsbereich dieser Richtlinie sind ausgenommen:

- medizinische Geräte zur bestimmungsgemäßen Verwendung in medizinischen Bereichen;
- Geräte und Schutzsysteme, bei denen die Explosionsgefahr ausschließlich durch die Anwesenheit von Sprengstoffen oder chemisch instabilen Substanzen hervorgerufen wird;
- Geräte, die zur Verwendung in häuslicher und nichtkommerzieller Umgebung vorgesehen sind, in der eine explosionsfähige Atmosphäre nur selten und lediglich infolge eines unbeabsichtigten Brennstoffaustritts gebildet werden kann;
- persönliche Schutzausrüstungen im Sinne der Richtlinie 89/686/EWG (1);
- Seeschiffe und bewegliche Offshore-Anlagen sowie die Ausrüstungen an Bord dieser Schiffe oder Anlagen;
- Beförderungsmittel, d. h. Fahrzeuge und dazugehörige Anhänger, die ausschließlich für die Beförderung von Personen in der Luft, auf Straßen- und Schienennetzen oder auf dem Wasserweg bestimmt sind, und Beförderungsmittel, soweit sie für den Transport von Gütern in der Luft, auf öffentlichen Straßen- und Schienennetzen oder auf dem Wasserweg konzipiert sind. Nicht ausgenommen sind Fahrzeuge, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden sollen;
- Produkte im Sinne des Artikels 223 Absatz 1 Buchstabe b) des Vertrages.

...

Artikel 5

- (1) Die Mitgliedstaaten gehen bei den nachstehend aufgeführten Produkten von der Übereinstimmung mit den Vorschriften dieser Richtlinie, einschließlich der Konformitätsbewertungsverfahren gemäß Kapitel II, aus:
- bei Geräten, Schutzsystemen und Vorrichtungen im Sinne des Artikels 1 Absatz 2, denen die EG-Konformitätserklärung gemäß Anhang X beigefügt ist und die mit der CE-Kennzeichnung gemäß Artikel 10 versehen sind;

- bei Komponenten im Sinne des Artikels 4 Absatz 2, denen die schriftliche Konformitätsbescheinigung gemäß Artikel 8 Absatz 3 beigefügt ist.

Sofern keine harmonisierten Normen vorliegen, treffen die Mitgliedstaaten die ihres Erachtens erforderlichen Maßnahmen, damit den Betroffenen die bestehenden nationalen Normen und technischen Spezifikationen zur Kenntnis gebracht werden, die für die sachgerechte Umsetzung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen nach Anhang II als wichtig oder hilfreich erachtet werden.

- (2) Entspricht eine nationale Norm in Umsetzung einer harmonisierten Norm, deren Fundstelle im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften veröffentlicht worden ist, einer oder mehreren grundlegenden Sicherheitsanforderungen, wird bei den entsprechend dieser Norm hergestellten Geräten, Schutzsystemen und Vorrichtungen im Sinne des Artikels 1 Absatz 2 oder bei Komponenten im Sinne des Artikels 4 Absatz 2 davon ausgegangen, dass sie den betreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen genügen. Die Mitgliedstaaten veröffentlichen die Fundstellen der nationalen Normen, die harmonisierte Normen umsetzen.
- (3) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen werden, um den Sozialpartnern auf nationaler Ebene eine Einflussmöglichkeit bei der Erarbeitung und der weiteren Verfolgung harmonisierter Normen zu eröffnen.

...

Kapitel II

Konformitätsbewertungsverfahren

Artikel 8

(1) Die Konformitätsbewertungsverfahren werden für Geräte, erforderlichenfalls unter Einbeziehung der Vorrichtungen nach Artikel 1 Absatz 2, wie folgt durchgeführt:

- a) Gerätegruppen I und II, Gerätekategorien M 1 und 1

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter muss, damit die CE-Kennzeichnung angebracht werden kann, das Verfahren der EG-Baumusterprüfung gemäß Anhang III anwenden, und zwar in Verbindung mit

- dem Verfahren der Qualitätssicherung Produktion gemäß Anhang IV
oder
 - dem Verfahren der Prüfung der Produkte gemäß Anhang V.
- b) Gerätegruppen I und II Gerätekategorien M 2 und 2
- i) Für Motoren mit innerer Verbrennung und für elektrische Geräte dieser Gruppen und Kategorien muss der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter, damit die CE-Kennzeichnung angebracht werden kann, das Verfahren der EG-Baumusterprüfung gemäß Anhang III anwenden, und zwar in Verbindung mit
 - dem Verfahren der Konformität mit der Bauart gemäß Anhang VI
oder
 - dem Verfahren der Qualitätssicherung der Produkte gemäß Anhang VII.
 - ii) Für die übrigen Geräte dieser Gruppen und Kategorien muss der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter, damit die CE-Kennzeichnung angebracht werden kann, das Verfahren der internen Fertigungskontrolle gemäß Anhang VIII anwenden und die Unterlagen gemäß Anhang VIII Nummer 3 einer benannten Stelle übermitteln, die den Erhalt dieser Unterlagen unverzüglich bestätigt und sie aufbewahrt.
- c) Gerätegruppe II, Gerätekategorie 3
Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter muss, damit die CE-Kennzeichnung angebracht werden kann, das Verfahren der internen Fertigungskontrolle gemäß Anhang VIII anwenden.
- d) Gerätegruppen I und II
Neben den in Absatz 1 Buchstaben a), b) und c) genannten Verfahren kann der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter im Hinblick auf die Anbringung der CE-Kennzeichnung wahlweise auch das Verfahren der EG-Einzelprüfung gemäß Anhang IX anwenden.
- (2) Für autonome Schutzsysteme ist die Konformität nach Absatz 1 Buchstabe a) oder d) herzustellen.

- (3) Die Verfahren nach Absatz 1 finden Anwendung bei Komponenten nach Artikel 4 Absatz 2 mit Ausnahme der Anbringung der CE-Kennzeichnung. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter muss eine schriftliche Bescheinigung ausstellen, durch die die Konformität der Komponenten mit den für sie geltenden Bestimmungen dieser Richtlinie erklärt wird und aus der die Merkmale dieser Komponenten sowie die Bedingungen für ihren Einbau in ein Gerät oder Schutzsystem zu ersehen sind, die dazu beitragen, dass die für fertig gestellte Geräte oder Schutzsysteme geltenden grundlegenden Anforderungen erfüllt werden.
- (4) Im Hinblick auf die Anbringung der CE-Kennzeichnung kann der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter in Bezug auf die in Anhang II Nummer 1.2.7 genannten Sicherheitsaspekte das Verfahren der internen Fertigungskontrolle gemäß Anhang VIII anwenden.

KAPITEL III

CE-Konformitätskennzeichnung

Artikel 10

- (1) Die CE-Konformitätskennzeichnung besteht aus den Buchstaben "CE". Anhang X enthält das zu verwendende Modell. Hinter der CE-Kennzeichnung steht die Kennnummer der benannten Stelle, sofern diese in der Produktionsüberwachungsphase tätig wird.
- (2) Zusätzlich zu den Bestimmungen von Anhang II Nummer 1.0.5 ist die CE-Kennzeichnung auf den Geräten und Schutzsystemen und auf den Vorrichtungen im Sinne des Artikels 1 Absatz 2 deutlich sichtbar und unauslöschbar anzubringen.
- Es ist nicht zulässig, auf Geräten und Schutzsystemen und auf Vorrichtungen im Sinne des Artikels 1 Absatz 2 Kennzeichnungen anzubringen, durch die Dritte hinsichtlich der Bedeutung und des Schriftbildes der CE-Kennzeichnung irreführt werden könnten. Jede andere Kennzeichnung darf auf den Geräten und Schutzsystemen und auf den Vorrichtungen angebracht werden, wenn sie Sichtbarkeit und Lesbarkeit der CE-Kennzeichnung nicht beeinträchtigt.

Anhang I

Entscheidungskriterien für die Einteilung der Gerätegruppen in Kategorien

1. Gerätegruppe I

- a) Die Kategorie M 1 umfasst Geräte...
Die Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in untertägigen Bergwerken sowie deren Übertageanlagen bestimmt,
- b) Die Kategorie M 2 umfasst Geräte
Die Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in untertägigen Bergwerken sowie deren Übertageanlagen bestimmt, ...

2. Gerätegruppe II

- a) Die Kategorie 1 umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie in Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Kenngrößen betrieben werden können und ein sehr hohes Maß an Sicherheit gewährleisten.

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre, die aus einem Gemisch von Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln oder aus Staub/Luft-Gemischen besteht, ständig oder langfristig oder häufig vorhanden ist.

Geräte dieser Kategorie müssen selbst bei selten auftretenden Gerätestörungen das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleisten und weisen daher Explosionsschutzmaßnahmen auf, so dass

- beim Versagen einer apparativen Schutzmaßnahme mindestens eine zweite unabhängige apparative Schutzmaßnahme die erforderliche Sicherheit gewährleistet bzw.
- beim Auftreten von zwei unabhängigen Fehlern die erforderliche Sicherheit gewährleistet wird.

Die Geräte dieser Kategorie müssen die weitergehenden Anforderungen des Anhangs II Nummer 2.1 erfüllen.

- b) Kategorie 2 umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie in Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Kenngrößen betrieben werden können und ein hohes Maß an Sicherheit gewährleisten.

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Staub/Luft-Gemischen gelegentlich auftritt.

Die apparativen Explosionsschutzmaßnahmen dieser Kategorie gewährleisten selbst bei häufigen Gerätestörungen oder Fehlerzuständen, die üblicherweise zu erwarten sind, das erforderliche Maß an Sicherheit.

Die Geräte dieser Kategorie müssen die weitergehenden Anforderungen des Anhangs II Nummer 2.2 erfüllen.

- c) Kategorie 3 umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie in Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Kenngrößen betrieben werden können und ein Normalmaß an Sicherheit gewährleisten. Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch Gase, Dämpfe, Nebel oder aufgewirbelten Staub auftritt, aber wenn sie dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraums.

Geräte dieser Kategorie gewährleisten bei normalem Betrieb das erforderliche Maß an Sicherheit.

Die Geräte dieser Kategorie müssen die weitergehenden Anforderungen des Anhangs II Nummer 2.3 erfüllen.

Anhang II

Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Vorbemerkungen

- A. Der technische Erkenntnisstand, der sich schnell ändert, muss unverzüglich und soweit wie möglich angewandt werden.
- B. Für zugehörige Einrichtungen nach Artikel 1 Absatz 2 gelten die grundlegenden Sicherheitsanforderungen nur insoweit, als sie für eine sichere und verlässliche Funktionsweise und Handhabung dieser Einrichtungen im Hinblick auf das Explosionsrisiko erforderlich sind.

1. Gemeinsame Anforderungen für Geräte und Schutzsysteme

1.0. Grundsätzliche Anforderungen

1.0.1. Prinzipien der integrierten Explosionssicherheit

Die Konzeption von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen muss nach den Prinzipien der integrierten Explosionssicherheit erfolgen. Hierzu hat der Hersteller Maßnahmen zu treffen, um

- vorrangig, wenn es möglich ist, explosionsfähige Atmosphären zu vermeiden, die von den Geräten und Schutzsystemen selbst er-

- zeugt oder freigesetzt werden können;
- die Entzündung explosionsfähiger Atmosphären unter Berücksichtigung von elektrischen und nichtelektrischen Zündquellenarten im Einzelfall zu verhindern;
 - falls es dennoch zu einer Explosion kommen sollte, die eine Gefährdung von Personen und gegebenenfalls von Haustieren oder Gütern durch direkte oder indirekte Einwirkung verursachen kann, diese umgehend zu stoppen und/oder den Wirkungsbereich von Explosionsflammen und Explosionsdrücken auf ein ausreichend sicheres Maß zu begrenzen.
- 1.0.2. Geräte und Schutzsysteme sind unter Betrachtung möglicher Fehlerzustände zu entwerfen und herzustellen, um gefährliche Situationen soweit möglich auszuschalten. In die Betrachtung ist auch der vernünftigerweise vorhersehbare Missbrauch einzubeziehen.
- 1.0.3. Besondere Prüf- und Wartungsbedingungen Geräte und Schutzsysteme, die besonderen Prüf- und Wartungsbedingungen unterliegen, müssen gemäß diesen Bedingungen konzipiert und gebaut werden.
- 1.0.4. Umgebungsbedingungen Geräte und Schutzsysteme müssen im Hinblick auf vorhandene oder vorhersehbare Umgebungsbedingungen konzipiert und gebaut werden.
- 1.0.5. Kennzeichnung Auf jedem Gerät und Schutzsystem müssen deutlich und unauslöschbar die folgenden Mindestangaben angebracht werden:
- Name und Anschrift des Herstellers,
 - CE-Kennzeichnung (siehe Anhang X, Abschnitt A),
 - Bezeichnung der Serie und des Typs,
 - gegebenenfalls die Seriennummer,
 - das Baujahr,
 - das spezielle Kennzeichen zur Verhütung von Explosionen in Verbindung mit dem Kennzeichen, das auf die Kategorie verweist,
 - für die Gerätegruppe II der Buchstabe "G" (für Bereiche, in denen explosionsfähige Gas-, Dampf-, Nebel-, Luft-Gemische vorhanden sind) und/oder der Buchstabe "D" (für Bereiche, in denen Staub explosionsfähige Atmosphären bilden kann).
- Zusätzlich und wenn erforderlich müssen auch alle für die Sicherheit bei der Verwendung unabhängigen Hinweise angebracht werden.
- 1.0.6. Betriebsanleitung
- a) Zu jedem Gerät oder Schutzsystem muss eine Betriebsanleitung vorhanden sein, die folgende Mindestangaben enthält:
- gleiche Angaben wie bei der Kennzeichnung für Geräte oder Schutzsysteme (siehe Nummer 1.0.5) mit Ausnahme der Seriennummer und gegebenenfalls wartungsrelevante Hinweise (z.B. Anschriften des Importeurs oder von Service-Werkstätten usw.);
 - Angaben zur oder zum sicheren
 - Inbetriebnahme,
 - Verwendung,
 - Montage und Demontage,
 - Instandhaltung (Wartung und Störungsbeseitigung),
 - Installation,
 - Rüsten;
 - erforderlichenfalls die Markierung von gefährdeten Bereichen vor Druckentlastungseinrichtungen;
 - erforderlichenfalls Angaben zur Einarbeitung;
 - Angaben, die zweifelsfrei die Entscheidung ermöglichen, ob die Verwendung eines Geräts (entsprechend seiner ausgewiesenen Kategorie) oder eines Schutzsystems in dem vorgesehenen Bereich unter den zu erwartenden Bedingungen gefahrlos möglich ist;
 - elektrische Kenngrößen und Drücke, höchste Oberflächentemperaturen sowie andere Grenzwerte;
 - erforderlichenfalls besondere Bedingungen für die Verwendung, einschließlich der Hinweise auf sachwidrige Verwendung, die erfahrungsgemäß vorkommen kann;
 - erforderlichenfalls die wesentlichen Merkmale der Werkzeuge, die an dem Gerät oder Schutzsystem angebracht werden können.

- b) Die Betriebsanleitung wird vom Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft niedergelassenen Bevollmächtigten in einer der Gemeinschaftssprachen erstellt. Bei der Inbetriebnahme eines Geräts oder eines Schutzsystems muss die Original-Betriebsanleitung und eine Übersetzung dieser Betriebsanleitung in der oder den Sprache(n) des Verwendungslandes mitgeliefert werden. Diese Übersetzung wird entweder vom Hersteller oder von seinem in der Gemeinschaft niedergelassenen Bevollmächtigten oder von demjenigen erstellt, der das Gerät oder Schutzsystem in dem betreffenden Sprachgebiet einführt. Die Wartungsanleitung für Fachpersonal, das dem Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft niedergelassenen Bevollmächtigten untersteht, kann jedoch in einer einzigen von diesem Personal verstandenen Gemeinschaftssprache abgefasst sein.
- c) Die Betriebsanleitung beinhaltet die für die Inbetriebnahme, Wartung, Inspektion, Überprüfung der Funktionsfähigkeit und gegebenenfalls Reparatur des Geräts oder Schutzsystems notwendigen Pläne und Schemata sowie alle zweckdienlichen Angaben insbesondere im Hinblick auf die Sicherheit.
- d) Bezüglich der Sicherheitsaspekte dürfen die Unterlagen, in denen das Gerät oder Schutzsystem präsentiert wird, nicht in Widerspruch zur Betriebsanleitung stehen.
- 1.1. Auswahl von Werkstoffen
- 1.1.1. Die für den Bau der Geräte und Schutzsysteme verwendeten Werkstoffe dürfen unter Berücksichtigung betrieblich vorhersehbarer Beanspruchungen nicht die Auslösung einer Explosion bewirken.
- 1.1.2. Innerhalb der vom Hersteller vorhersehbaren betriebsbedingten Grenzen dürfen keine Reaktionen der verwendeten Werkstoffe mit den die explosionsfähige Atmosphäre bildenden Komponenten erfolgen, die zu einer Beeinträchtigung der Explosionssicherheit führen können.
- 1.1.3. Werkstoffe müssen so ausgewählt werden, dass vorhersehbare Veränderungen ihrer Eigenschaften und ihre Verträglichkeit in Kombination mit anderen Werkstoffen zu keinerlei Minderung der Sicherheit führen, insbesondere im Hinblick auf das Korrosionsverhalten, den Verschleiß, die elektrische Leitfähigkeit, die mechanische Festigkeit, die Alterungsbeständigkeit und die Auswirkungen von Temperaturänderungen.
- 1.2. Konstruktion und Bau
- 1.2.1. Geräte und Schutzsysteme sind unter Berücksichtigung des technischen Erkenntnisstandes auf dem Gebiet des Explosionsschutzes so zu konstruieren und herzustellen, dass sie während ihrer voraussichtlichen Lebensdauer sicher betrieben werden können.
- 1.2.2. Die zum Einbau in Geräte und Schutzsysteme oder als Ersatzteile vorgesehenen Komponenten sind so zu konstruieren und herzustellen, dass sie ihren Verwendungszwecken entsprechend funktionssicher im Hinblick auf den Explosionsschutz sind, wenn sie nach Anleitung des Herstellers eingebaut werden.
- 1.2.3. Geschlossene Bauweise und Verhinderung von Undichtigkeiten
Für Geräte, aus denen entzündliche Gase oder Stäube austreten können, ist möglichst die geschlossene Bauweise vorzusehen. Soweit möglich dürfen Geräte, die Öffnungen oder Undichtigkeiten aufweisen, das Austreten von Gasen oder Stäuben nicht zulassen, so dass sich außerhalb der Geräte keine explosionsfähige Atmosphäre bilden kann. Stellen, an denen Stoffe eingegeben oder entnommen werden, müssen soweit möglich so geplant und ausgerüstet werden, dass beim Befüllen oder Entleeren keine entzündlichen Stoffe entweichen können.
- ...
- 1.2.7. Schutz vor sonstigen Gefahren
Geräte und Schutzsysteme müssen so konstruiert und hergestellt werden, dass
- a) Verletzungen oder andere Schäden vermieden werden, die durch direkten oder indirekten Kontakt verursacht werden könnten;
- b) sichergestellt ist, dass an zugänglichen Geräteteilen keine gefährlichen Oberflächentemperaturen oder gefährliche Strahlungen auftreten;
- c) erfahrungsgemäß auftretende nicht-elektrische Gefahren ausgeschlossen sind;

- d) sichergestellt ist, dass vorhersehbare Überlastungszustände keine gefährlichen Situationen verursachen.
- ...
- 1.3. Potentielle Zündquellen
- 1.1.3. Gefahren durch unterschiedliche Zündquellenarten
Funken, Flammen, Lichtbögen, hohe Oberflächentemperaturen, Schallenergien, Strahlung im optischen Bereich, elektromagnetische Wellen sowie andere Zündquellenarten mit zündfähigem Potential dürfen nicht entstehen.
- 1.1.4. Gefahren durch statische Elektrizität
Elektrostatistische Aufladungen, die zu gefährlichen Entladungsvorgängen führen können, müssen durch geeignete Maßnahmen vermieden werden.
- 1.1.5. Gefahren durch elektrische Streu- und Leckströme
- E Elektrische Streu- und Leckströme in leitfähigen Geräteteilen, die beispielsweise zur Entstehung zündfähiger Funken, Überhitzung von Oberflächen oder gefährlicher Korrosion führen, müssen verhindert werden.
- 1.3.1. Gefahren durch unzulässige Erwärmung
Unzulässige Erwärmungen, die durch Reib- und Schlagvorgänge z.B. zwischen Werkstoffen, an sich drehenden Teilen oder durch das Eindringen von Fremdkörpern hervorgerufen werden können, sind möglichst auf konstruktivem Wege zu vermeiden.
- 1.3.2. Gefahren bei Druckausgleichsvorgängen ...
- 1.4. Gefahren durch äußere Störungseinflüsse
- 1.4.1. Die Geräte und Schutzsysteme müssen so konzipiert und gebaut werden, dass sie auch bei wechselnden Umweltbedingungen, unter dem Einfluss von Fremdspannungen, bei Feuchtigkeitsbelastungen, Erschütterungen, Verschmutzungen sowie sonstigen äußeren Störungseinflüssen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzen der Betriebsbedingungen ihre bestimmungsgemäße Funktion sicher erfüllen.
- 1.4.2. Geräteteile müssen den vorgesehenen mechanischen und thermischen Beanspruchungen angemessen sein und den Einwirkungen vorhandener oder vorhersehbarer aggressiver Substanzen standhalten.
- 1.5. Anforderungen an Sicherheitsvorrichtungen
- 1.5.1. Sicherheitsvorrichtungen müssen unabhängig von betrieblich erforderlichen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen funktionieren.
Soweit möglich, muss der Ausfall einer Sicherheitsvorrichtung durch geeignete technische Maßnahmen schnell genug erkannt werden, so dass gefährliche Zustände mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht eintreten können.
Grundsätzlich ist das Prinzip des sicheren Fehlverhaltens (fail-safe) anzuwenden.
Bei softwaregesteuerten Geräten müssen sicherheitstechnische Schalthandlungen grundsätzlich ohne Softwaresteuerung direkt auf das entsprechende Stellglied einwirken.
- 1.5.2. Soweit möglich, muss das Gerät und/oder Schutzsystem bei Ausfall von Sicherheitsvorrichtungen in einen sicheren Zustand überführt werden.
- 1.5.3. Notausschalter von Sicherheitsvorrichtungen müssen, soweit möglich, Wiedereinschaltsperrern besitzen. Ein neuer Startbefehl soll erst dann für den Normalbetrieb möglich sein, wenn vorher die Wiedereinschaltsperrern bewusst aufgehoben worden sind.
- 1.5.4. Bedienungs- und Anzeigevorrichtungen
Werden Bedienungs- und Anzeigevorrichtungen verwendet, so sind diese hinsichtlich der Explosionsgefahr nach ergonomischen Grundsätzen zu gestalten, um ein Höchstmaß an Bedienungssicherheit zu erreichen.
- 1.5.5. Anforderungen an Geräte mit einer Messfunktion für den Explosionsschutz ...
- 1.6. Integration von sicherheitsrelevanten Systemanforderungen
- 1.6.1. Im Automatikbetrieb laufende Geräte und Schutzsysteme, die vom bestimmungsgemäßen Betrieb abweichen, müssen unter sicheren Bedingungen von Hand abgeschaltet werden können, sofern dies die Sicherheit nicht beeinträchtigt.
- 1.6.2. Gespeicherte Energien müssen beim Betätigen der Notabschalteinrichtungen so schnell wie möglich abgebaut oder isoliert werden, damit sie ihre Gefahr bringende Wirkung verlieren. Dies gilt nicht für elektrochemisch gespeicherte Energien.

- 1.6.3. Gefahren durch Energieausfall
Bei Geräten und Schutzsystemen, bei denen ein Energieausfall zu einer Gefahrenausschüttung führen kann, muss sich unabhängig vom übrigen Betriebssystem ein sicherer Betriebszustand aufrechterhalten lassen.
- 1.6.4. Risiken durch Anschlüsse Geräte und Schutzsysteme müssen mit geeigneten Einführungen für Kabel und Leitungen ausgestattet sein.
Geräte und Schutzsysteme, die dazu bestimmt sind, in Verbindung mit anderen Geräten oder Schutzsystemen verwendet zu werden, müssen hinsichtlich der Schnittstellen sicher sein.
- 1.6.5. Anordnung von Warngeräten als Teil eines Geräts
Sind Geräte oder Schutzsysteme mit Detektor- oder Warngeräten zum Anzeigen der Entstehung explosionsfähiger Atmosphären ausgerüstet, so sind Angaben erforderlich, die eine geeignete Aufstellung der Geräte ermöglichen.

Anhang VII

Modul: Konformität mit der Bauart

1. Dieses Modul beschreibt den Teil des Verfahrens, bei dem der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter sicherstellt und erklärt, dass die betreffenden Geräte der in der EG - Baumusterprüfbescheinigung beschriebenen Bauart entsprechen und die einschlägigen Anforderungen der Richtlinie erfüllen. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter bringt an jedem Gerät die CE-Kennzeichnung an und stellt eine schriftliche Konformitätserklärung aus.
2. Der Hersteller trifft alle erforderlichen Maßnahmen, damit der Fertigungsprozess die Übereinstimmung der hergestellten Geräte und Schutzsysteme mit der in der EG-Baumusterprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den einschlägigen Anforderungen der Richtlinie gewährleistet.
3. Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter bewahrt eine Kopie der Konformitätserklärung mindestens zehn Jahre lang nach Herstellung des letzten Geräts auf. Ist weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so fällt diese Verpflichtung zur Bereithaltung der technischen Unterlagen der Person zu, die für das Inverkehrbringen des Geräts oder Schutzsys-

tems auf dem Gemeinschaftsmarkt verantwortlich ist.

Für jedes Gerät werden vom Hersteller oder auf dessen Rechnung die explosionschutz-technischen Aspekte des Produkts einer Prüfung unterzogen. Diese Prüfungen werden unter der Verantwortung einer vom Hersteller gewählten benannten Stelle durchgeführt.

Der Hersteller bringt unter der Verantwortung der benannten Stelle deren Kennnummer während des Fertigungsprozesses an.

Anhang VII

Modul: Qualitätssicherung Produkt

1. Dieses Modul beschreibt das Verfahren, bei dem der Hersteller, der die Verpflichtungen nach Nummer 2 erfüllt, sicherstellt und erklärt, dass die Geräte der in der EG-Baumusterprüfbescheinigung beschriebenen Bauart entsprechen. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter bringt an jedem Gerät die CE-Kennzeichnung an und stellt eine schriftliche Konformitätserklärung aus. Der CE-Kennzeichnung wird die Kennnummer der benannten Stelle hinzugefügt, die für die EG-Überwachung gemäß Nummer 4 zuständig ist.
2. Der Hersteller unterhält ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem für die Endabnahme des Geräts und die Prüfung gemäß Nummer 3 und unterliegt der Überwachung gemäß Nummer 4.
3. Qualitätssicherungssystem
 - 3.1. Der Hersteller beantragt bei einer benannten Stelle seiner Wahl die Bewertung seines Qualitätssicherungssystems für die betreffenden Geräte.
Der Antrag enthält folgendes:
 - alle einschlägigen Angaben über die vorgesehene Gerätekategorie;
 - die Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem;
 - die technischen Unterlagen über das zugelassene Baumuster und eine Kopie der EG-Baumusterprüfbescheinigung.
 - 3.2. Im Rahmen des Qualitätssicherungssystems wird jedes Gerät geprüft. Es werden Prüfungen gemäß den in Artikel 5 genannten Normen oder gleichwertige Prüfungen durchgeführt, um die Übereinstimmung mit den maßgeblichen Anforderungen der Richtlinie zu gewährleisten. Alle vom Hersteller berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systema-

tisch und ordnungsgemäß in Form schriftlicher Maßnahmen, Verfahren und Anweisungen zusammenzustellen. Diese Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem sollen sicherstellen, dass die Qualitätssicherungsprogramme, -pläne, -handbücher und -berichte einheitlich ausgelegt werden.

Sie müssen insbesondere eine angemessene Beschreibung folgender Punkte enthalten:

- Qualitätsziele sowie organisatorischer Aufbau, Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Produktqualität;
- nach der Herstellung durchgeführte Untersuchungen und Prüfungen;
- Mittel, mit denen die wirksame Arbeitsweise des Qualitätssicherungssystems überwacht wird;
- Qualitätsberichte wie Prüfberichte, Prüfdaten, Eichdaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.

3.3. Die benannte Stelle bewertet das Qualitätssicherungssystem, um festzustellen, ob es die in Nummer 3.2 genannten Anforderungen erfüllt. Bei Qualitätssicherungssystemen, die die entsprechende harmonisierte Norm anwenden, wird von der Erfüllung dieser Anforderungen ausgegangen.

Mindestens ein Mitglied des Bewertungsteams soll über Erfahrungen mit der Bewertung der betreffenden Produkttechnik verfügen. Das Bewertungsverfahren umfasst auch einen Besuch des Herstellerwerks.

Die Entscheidung wird dem Hersteller mitgeteilt. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

3.4. Der Hersteller verpflichtet sich, die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem zu erfüllen und dieses so aufrechtzuerhalten, dass es angemessen und wirksam bleibt.

Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter unterrichtet die benannte Stelle, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, laufend über alle geplanten Aktualisierungen des Qualitätssicherungssystems.

Die benannte Stelle prüft die geplanten Änderungen und entscheidet, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem den in Nummer 3.2 genannten Anforderungen noch entspricht oder ob eine erneute Bewertung erforderlich ist.

Sie teilt ihre Entscheidung dem Hersteller mit. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und die Begründung der Entscheidung.

4. Überwachung unter der Verantwortung der benannten Stelle

4.1. Die Überwachung soll gewährleisten, dass der Hersteller die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem vorschriftsmäßig erfüllt.

4.2. Der Hersteller gewährt der benannten Stelle zu Inspektionszwecken Zugang zu den Abnahme-, Prüf- und Lagereinrichtungen und stellt ihr alle erforderlichen Unterlagen zur Verfügung. Hierzu gehören insbesondere

- Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem;
- technische Unterlagen;
- Qualitätsberichte, wie Prüfberichte, Prüfdaten, Eichdaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.

4.3. Die benannte Stelle führt regelmäßig Nachprüfungen durch, um sicherzustellen, dass der Hersteller das Qualitätssicherungssystem aufrechterhält und anwendet, und übergibt ihm einen Bericht über das Qualitätsaudit.

4.4. Darüber hinaus kann die benannte Stelle dem Hersteller unangemeldete Besuche abstatten. Bei diesen Besuchen kann die benannte Stelle bei Bedarf Prüfungen zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Funktionierens des Qualitätssicherungssystems vornehmen oder vornehmen lassen. Sie stellt dem Hersteller einen Bericht über den Besuch und im Fall einer Prüfung einen Prüfbericht zur Verfügung.

5. Der Hersteller hält mindestens zehn Jahre lang nach Herstellung des letzten Geräts folgende Unterlagen für die einzelstaatlichen Behörden zur Verfügung:

- die Unterlagen gemäß Nummer 3.1 dritter Gedankenstrich;
- die Aktualisierung gemäß Nummer 3.4 zweiter Absatz;
- die Entscheidungen und Berichte der benannten Stelle gemäß Nummer 3.4 vierter Absatz, Nummer 4.3 und Nummer 4.4.

6. Jede benannte Stelle teilt den anderen Stellen die einschlägigen Angaben über die ausgestellten bzw. zurückgezogenen Zulassungen für Qualitätssicherungssysteme mit.

Anhang VIII

Modul: Interne Fertigungskontrolle

1. Dieses Modul beschreibt das Verfahren, bei dem der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter, der die Verpflichtungen nach Nummer 2 erfüllt, sicherstellt und erklärt, dass

- die Geräte die einschlägigen Anforderungen der Richtlinie erfüllen. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter bringt an jedem Gerät die CE-Kennzeichnung an und stellt eine schriftliche Konformitätserklärung aus.
2. Der Hersteller erstellt die unter Nummer 3 beschriebenen technischen Unterlagen; er oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter halten sie mindestens zehn Jahre lang nach Herstellung des letzten Geräts zur Einsichtnahme durch die zuständigen nationalen Behörden bereit.
Ist weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so fällt diese Verpflichtung zur Bereithaltung der technischen Unterlagen der Person zu, die für das Inverkehrbringen des Geräts auf dem Gemeinschaftsmarkt verantwortlich ist.
 3. Die technischen Unterlagen müssen eine Bewertung der Übereinstimmung des Geräts mit den Anforderungen der Richtlinie ermöglichen. Sie müssen in dem für diese Bewertung erforderlichen Maße Entwurf, Fertigung und Funktionsweise des Geräts abdecken.
Sie enthalten:
 - eine allgemeine Beschreibung der Geräte;
 - Entwürfe, Fertigungszeichnungen und -pläne von Bauteilen, Montage-Untergruppen, Schaltkreisen usw.;
 - Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der genannten Zeichnungen und Pläne sowie der Funktionsweise der Geräte erforderlich sind;
 - eine Liste der ganz oder teilweise angewandten Normen sowie eine Beschreibung der zur Erfüllung der Sicherheitsaspekte der Richtlinie gewählten Lösungen, soweit Normen nicht angewandt worden sind;
 - die Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen usw.;
 - Prüfberichte.
 4. Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter bewahrt zusammen mit den technischen Unterlagen eine Kopie der Konformitätserklärung auf.
 5. Der Hersteller trifft alle erforderlichen Maßnahmen, damit das Fertigungsverfahren die Übereinstimmung der Geräte mit den in Nummer 2 genannten technischen Unterlagen und mit den für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie gewährleistet.

Anhang 3

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Manueller Siebwaschplatz	9
Abb. 2	Lüftung im Raum mit manuellem Siebwaschplatz.....	10
Abb. 3	Zoneneinteilung an einem manuellen Siebwaschplatz (Draufsicht)	11
Abb. 4	Zoneneinteilung an einem manuellen Siebwaschplatz (Vorderansicht).....	12
Abb. 5	Siebwasch- und Entschichtungsanlage in getrennter Kammerbauweise	13
Abb. 6	Zoneneinteilung bei einer Siebwasch- und Entschichtungsanlage in getrennter Kammerbauweise (Draufsicht).....	16
Abb. 7	Zoneneinteilung bei einer Siebwasch- und Entschichtungsanlage in getrennter Kammerbauweise (Vorderansicht).....	17
Abb. 8	Inline-Anlage mit Bürsten.....	18
Abb. 9	Durchlaufanlage mit getrennten Kammern	18
Abb. 10	Zoneneinteilung bei Durchlaufanlagen.....	22
Abb. 11	Zoneneinteilung bei Inline-Anlagen.....	22