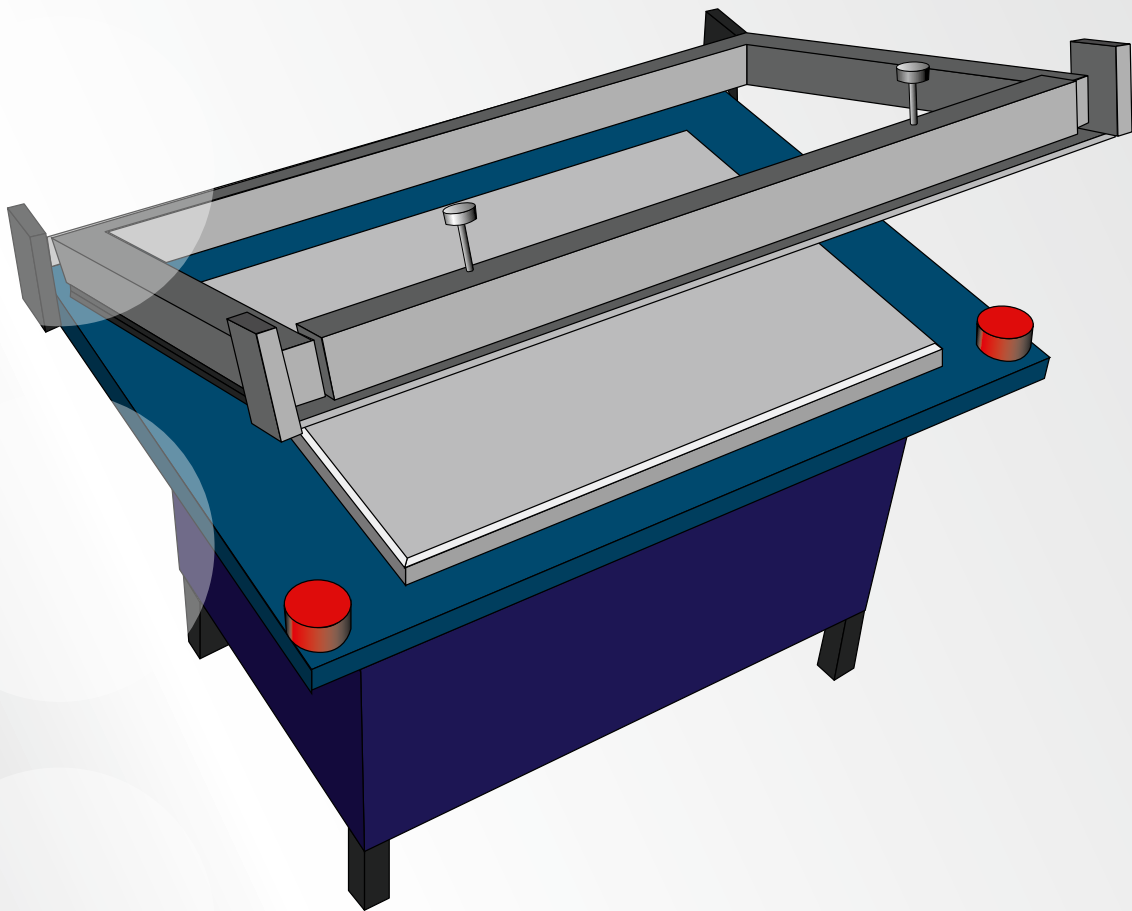


203-025

DGUV Information 203-025



Gestaltungsregeln für Siebdruckmaschinen

komm**mit****mensch** ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter www.kommmitmensch.de

Impressum

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Druck und Papierverarbeitung des
Fachbereichs Energie, Textil, Elektro, Medienerzeugnisse (ETEM) der DGUV

Bilder: ©Roland Frese

Ausgabe: November 2019

DGUV Information 203-025
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen Webcode: p203025

Gestaltungsregeln für Siebdruckmaschinen

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorbemerkung	6	3.4.	Maschinen mit fahrbarem Anlegetisch
1 Anwendungsbereich	7	I.	als Druckbasis
2 Begriffsbestimmungen	8		24
3 Informationen für die Gestaltung und die Aufstellung von Siebdruckmaschinen	11		Bau und Ausrüstung
A. Winkelöffnendes und parallel/schräg abhebendes Druckwerk/fester Anlegetisch als Druckbasis	11		25
3.1. Handdrucktisch	11		a. Mechanische Sicherheit
I. Bau und Ausrüstung	12		25
a. Explosionsschutz	12		b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung
b. Emissionen/Absaugung	13		26
c. Ergonomische Grundsätze	13		c. Explosionsschutz
d. Benutzerinformation	13		26
II. Betrieb von Siebdruckmaschinen	14		d. Emissionen/Absaugung
a. Herstellerunterlagen	14		26
b. Mitarbeiterinformation	14		e. Ergonomische Grundsätze
c. Prüfung und Instandhaltung	15		27
d. Arbeitsplatzlüftung	15		f. Benutzerinformation
3.2. Halbautomat	16		27
I. Bau und Ausrüstung	16		II. Betrieb
a. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung	18		28
b. Explosionsschutz	19		a. Herstellerunterlagen
c. Emissionen/Absaugung	19		28
d. Ergonomische Grundsätze	19		b. Mitarbeiterinformation
e. Benutzerinformation	19		29
II. Betrieb eines Halbautomaten	20		c. Prüfung und Instandhaltung
a. Herstellerunterlagen	20		29
b. Mitarbeiterinformation	21		d. Arbeitsplatzlüftung
c. Prüfung und Instandhaltung	21		29
d. Arbeitsplatzlüftung	21		3.5. Anlegen auf festen Anlegetisch, Übergabe auf die Druckbasis mit Greifersystem
3.3. Dreiviertelautomat	22		30
I. Bau und Ausrüstung	22		I. Bau und Ausrüstung
a. Mechanische Sicherheit	22		31
b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung und Steuerung	22		a. Mechanische Sicherheit
c. Explosionsschutz	23		31
d. Emissionen/Absaugung	23		b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung
e. Ergonomische Grundsätze	23		31
f. Benutzerinformation wie Abschnitt A 3.2 Halbautomat	23		c. Explosionsschutz
B. Druckwerk mit Kurzhubbewegung	24		32
II. Betrieb eines Dreiviertelautomaten	24		d. Emissionen/Absaugung
			32
			e. Ergonomische Grundsätze
			32
			f. Benutzerinformation
			32
			II. Betrieb
			33
			a. Herstellerunterlagen
			33
			b. Mitarbeiterinformation
			34
			c. Prüfung und Instandhaltung
			34
			d. Arbeitsplatzlüftung
			34
			3.6. Zylindersiebdruckmaschine
			35
			C. Bewegte Druckform mit feststehendem Rakelwerk und Gegendruckzylinder/Anlage über Greifersystem (Zylindersiebdruckmaschinen)
			35
			I. Bau und Ausrüstung
			36
			a. Mechanische Sicherheit
			36
			b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung
			37
			c. Explosionsschutz
			37
			d. Emissionen/Absaugung
			38
			e. Ergonomische Grundsätze
			38
			f. Benutzerinformation
			38
			II. Betrieb
			39
			a. Herstellerunterlagen
			39
			b. Mitarbeiterinformation
			39
			c. Prüfung und Instandhaltung
			40
			d. Arbeitsplatzlüftung
			40

	Seite
Anhang 1	
Nachrüstungen.....	42
Anhang 2	
Inhalt der Betriebsanleitung.....	43
Anhang 3	
Richtlinien, Normen, Verordnungen, Rechtsgrundlagen	45
Anhang 4	
Abbildungsverzeichnis.....	46

Vorbemerkung

DGUV Informationen richten sich in erster Linie an die Unternehmerin und den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und ggf. DGUV Regeln geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Die Unternehmerin bzw. der Unternehmer kann bei Beachtung der in diesen DGUV Informationen enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er die in Unfallverhütungsvorschriften und andere berufsgenossenschaftliche geforderten Schutzziele erreicht. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Die in dieser DGUV Informationen enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedsstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben.

Die in dieser DGUV Informationen nachfolgenden Gestaltungsregeln werden maschinenbezogen dargestellt. Die hierdurch zwangsläufig auftretenden Doppelungen bzw. Mehrfachnennungen werden bewusst in Kauf genommen. Diese Form der Darstellung erleichtert es dem Leser, in Bezug auf „seine Maschine“ alle erforderlichen Informationen nacheinander zu erfassen.

1 Anwendungsbereich

Die Gestaltungsregeln wurden für neue Siebdruckmaschinen (Bauarten siehe nachstehend) erarbeitet und basieren auf der europäischen Richtlinie für Maschinen 2006/42/EG sowie den dazugehörigen europäischen Normen bzw. Normenentwürfen. Die EG-Maschinenrichtlinie wurde durch die neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (9. ProdSV) in deutsches Recht umgesetzt. Für Maschinen, die vor dem Inkrafttreten der EG-Maschinenrichtlinie am 1. Januar 1995 in Verkehr gebracht wurden, sind im Anhang 1 Hinweise zu notwendigen Nachrüstungen enthalten.

Bezogen auf die unterschiedlichen Bauarten von Siebdruckmaschinen beinhalten die Gestaltungsregeln zum einen Anforderungen zu Bau und Ausrüstung, was die Anwendung der EG-Maschinenrichtlinie durch den Hersteller betrifft und zum anderen Anforderungen, die den Betrieb der Maschinen in der jeweiligen Siebdruckerei betreffen. Betreiber von Siebdruckmaschinen müssen hierbei die EG-Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG einhalten, die in Deutschland durch die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) in nationales Recht umgesetzt wurde. Durchlauftrocknungseinrichtungen sind nicht Gegenstand dieser Gestaltungsregeln.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser DGUV Information werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Siebdruck** ist ein Druckverfahren, bei dem die druckenden Stellen der Druckform siebartig geöffnet sind. Das zu druckende Motiv wird in der Weise auf die Druckform übertragen, dass dabei die zu druckenden Stellen im Sieb offenbleiben und so eine Farbübertragung ermöglicht wird.

Der Siebdruck eignet sich zum Bedrucken von Bedruckstoffen aus den unterschiedlichsten Materialien, z. B. Papier/Karton, Glas, Kunststoffe, und geometrischen Formen. Aus den beiden Parametern Art des Bedruckstoffs und Gestalt der Siebdruckform leiten sich verschiedene Bauformen von Siebdruckmaschinen ab:

Geometrie des Bedruckstoffes	Geometrie der Siebdruckformen
Flach	Flach
Rund oder geformt Oberfläche	Flach
Flach	Rund (Rotationssiebdruck)
Sonderbauarten	

Die Gestaltungsregeln beinhalten Siebdruckmaschinen, in denen flache Bedruckstoffe mit flachen Siebdruckformen bedruckt werden.

2. **Baugruppen** von Siebdruckmaschinen:

- 2.1 **Anlage** ist der Teil der Siebdruckmaschine, in dem der Bedruckstoff zugeführt und positioniert wird. Dies kann ein fester oder beweglicher Anlegetisch sein, auf denen das Druckgut einzeln angelegt wird oder ein (halb-)automatischer Anleger.

- 2.2 **Auslage** ist der Teil der Siebdruckmaschine, durch den der Bedruckstoff entnommen wird. Die Auslage kann von Hand von der Druckbasis erfolgen oder über Transportelemente, z. B. über Greifersysteme oder Bänder.

- 2.3 **Antrieb** sind alle Elemente, die die einzelnen Bewegungen der Siebdruckmaschine auslösen, z. B. Hauptantriebsmotor, Stellmotore, Linearantriebe. Antriebe können elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch sein. Beim Handsiebdruck erfolgt der Antrieb (bzw. ein Teil davon) von Hand.

- 2.4 **Kraftübertragungseinrichtungen** sind alle Elemente, die die Bewegungen der Antriebsmotore weiterleiten, z. B. Kettentriebe, Zahnriementriebe, Keilriementriebe, Wellen, Pleuelstangen, Kurvenscheiben.

- 2.5 **Druckbasis** ist der Gegendruckteil, auf dem der Bedruckstoff zum Bedrucken aufliegt. Dies kann eine flache Platte, aber auch eine bewegte Einrichtung, z. B. ein drehender Zylinder sein.

- 2.6 **Druckformaufnahme** ist eine Einrichtung zum Befestigen der Siebdruckform in der Siebdruckmaschine.

- 2.7 **Druckkörper** ist derjenige Teil der Druckmaschine, der zum Übertragen der Druckfarbe von einem das Druckbild tragenden Körper (hier: Siebdruck-Schablone) mit diesem zusammen den erforderlichen Pressdruck erzeugt. Im Siebdruck ist dies das Rakelwerk.

- 2.8 Das **Druckwerk** besteht aus dem Siebdruckrahmen und dem Druckkörper (Rakelwerk).

- 2.9 **Rakelwerk (Siebdruckrakel)** ist die Vorrichtung zum gleichzeitigen Anpressen der Siebdruckform an den Bedruckstoff, Durchdrücken der Druckfarbe durch die Öffnungen der Siebdruckform auf den Bedruckstoff und Abstreichen der überschüssigen Druckfarbe von der Siebdruckform, bestehend aus z. B. Rakelhalter (Rakelfassung) und Rakelblatt.

- 2.10 Als **Siebdruckrahmen** wird die Siebdruck-Druckform bezeichnet. Sie besteht bei flachen Siebdruckformen aus einem Leichtmetallrahmen, auf den der Siebdruck-Schablonenträger aufgespannt ist.

2.11 **Transportelemente für Bedruckstoff** sind alle Elemente, die den Bedruckstoff unter die Siebdruckform transportieren und von dort weitertransportieren, z. B. Anlegegreifer, Auslegegreifer, Transportbänder.

3. **Verfahrensschritte und Automatisierungsgrad**

Je nach Grad der Automatisierung der einzelnen Verfahrensschritte beim Druckprozess (Anlegen – Fluten – Drucken – Auslegen) werden Siebdruckmaschinen bzw. -geräte wie folgt bezeichnet:

- Handdrucktisch (alle Bewegungen von Hand)
- Halbautomat (Anlegen und Auslegen von Hand)
- Dreiviertelautomat (Anlegen von Hand)
- Vollautomat

4. **Bauarten** von Siebdruckmaschinen mit flachen Siebdruckformen:

- 4.1 Winkelöffnendes Druckwerk/fester Anlegetisch als Druckbasis
- 4.2 Parallel oder schräg abhebendes Druckwerk/fester Anlegetisch als Druckbasis
- 4.3 Druckwerk mit Kurzhubbewegung: Anlage des Bedruckstoffs auf fahrbaren Anlegetisch als Druckbasis; Anlage des Bedruckstoffs auf festen Anlegetisch mit Übergabe auf die Druckbasis durch ein Greifersystem
- 4.4 Bewegte Druckform mit feststehendem Rakelwerk und Gegendruckzylinder/Anlage über Greifersystem (Zylindersiebdruckmaschinen)

5. **Parameter**

Zu den einzelnen Bauarten von Siebdruckmaschinen werden in den Gestaltungsregeln folgende Parameter betrachtet:

I. **Bau und Ausrüstung**

(Verantwortungsbereich des Herstellers, Anwendung der EG-Maschinenrichtlinie sowie weiterer relevanter EG-Richtlinien)

- a. Mechanische Sicherheit
- b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung
- c. Explosionsschutz
- d. Emissionen/Absaugung
- e. Ergonomische Grundsätze
- f. Benutzerinformation

II. **Betrieb**

(Verantwortungsbereich des Betreibers, Anwendung der EG-Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie)

- a. Herstellerunterlagen
- b. Mitarbeiterinformation
- c. Prüfung und Instandhaltung
- d. Arbeitsplatzbelüftung

6. **Gefährdungen**, die an Siebdruckmaschinen auftreten können:

6.1 Mechanische Gefährdungen:

- Quetsch- und Scherstellen:
 - Druckwerk (Oberwerk)/Maschinengestell
 - Passerstifte/Maschinengestell
 - Rakelhalterung/Maschinengestell (auch an der Rückseite der Maschine)
 - Rakelfassung/Umsteuerung für Rakel (Flut- und Druckrakel)
 - Rakelfassung/Druckformaufnahme
 - Rakelfassung/Maschinengestell (in den Endstellungen)
 - Rakelfassung/Rakelhalterung
 - Drehpunkt Rakelfassung
 - Beweglicher Anlegetisch/Maschinengestell
 - Transportelemente für Bedruckstoffe/feststehende Maschinenteile
 - Bewegte Druckformaufnahme

- Bewegte Druckbasis
- Stoßstellen:
 - Bewegte Druckformaufnahme
 - Bewegte Druckbasis
- Einzugstellen:
 - Antriebs Elemente (Ketten, Riemen), sich drehende Teile
 - Bandauflaufstellen

Die Sicherung der mechanischen Gefahrstellen muss durch feste Schutzeinrichtungen, z. B. Verkleidung, Verdeckung, bewegliche verriegelte Schutzeinrichtungen, z. B. Schutztür mit Positionsschalter und Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion, z. B. Schaltleiste, Lichtschranke/ Lichtvorhang, realisiert werden.

6.2 Elektrische Gefährdungen:

- Gefährliche Körperströme
- Statische Entladungen

6.3 Gefährdungen durch Arbeitsstoffe:

- Hohe Konzentration (Gefahr der Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes)
- Hautschädigungen
- Brandgefahr, z. B. durch niedrigen Flammpunkt
- Explosionsgefahr

6.4 Physikalische Gefährdungen:

- Strahlung
- Laserstrahlen
- UV-Strahlen
- Lärm
- Thermische Exposition:
 - Heiße Oberflächen

6.5 Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze:

- Körperhaltung
 - Falsche Arbeitshöhe
 - Anlegetisch zu tief/hoch
 - Auslegen mit Rumpfverdrehung
 - Falsch angebrachte Stellteile (zu hoch/zu niedrig)
 - Fehlende oder falsch dimensionierte Podeste/ Standflächen
 - Fehlende oder falsch dimensionierte Aufstiege
 - Erschwerte Zugänglichkeit beim Bedienen
 - beim Nachfüllen von Farbe
 - beim Ein- und Ausbau der Druckform
 - beim Rakelwechsel
- Heben und Tragen
 - Ein- und Ausbau großformatiger Druckformen
 - Ein- und Ausbau von Teilen des Rakelwerkes
 - An- und Auslegen von Bedruckstoff

6.6 Besondere Gefährdungen

Besondere Gefährdungen entstehen dann, wenn betriebsmäßig regelmäßig zwischen Werkzeugteile gegriffen werden muss. Dies ist bei denjenigen Siebdruckmaschinen der Fall, bei denen die Anlage von Hand zwischen dem (festen) Anlegetisch und dem (bewegten) Druckwerk erfolgt. Bei den einzelnen Maschinenarten ist dies noch einmal erläutert. Für diese Maschinen sind in den einschlägigen Vorschriften im Bereich Bau und Ausrüstung erhöhte Steuerungsanforderungen gefordert. Außerdem sind diese Maschinen einer speziellen regelmäßigen sicherheitstechnischen Überprüfung zu unterziehen.

3 Informationen für die Gestaltung und die Aufstellung von Siebdruckmaschinen

A. Winkelöffnendes und parallel/schräg abhebendes Druckwerk/fester Anlegetisch als Druckbasis

Bei Siebdruckmaschinen mit winkelöffnendem und parallel/schräg abhebendem Druckwerk wird das Druckwerk in einer drehenden oder linearen Bewegung gegenüber der ortsfesten Druckbasis geöffnet und geschlossen. Das Anlegen erfolgt direkt auf die Druckbasis, die auch gleichzeitig Anlegetisch ist. Der entstehende Öffnungswinkel bzw. Öffnungsspalt ist zum Anlegen und Entnehmen des Bedruckstoffs erforderlich. Die Bedienperson greift dabei regelmäßig in den Bereich zwischen Druckwerk und Anlegetisch.

Diese Bauart zählt zur Kategorie „Maschinen mit betriebsmäßig regelmäßigem Eingriff“. Für diese Maschinen sind in den einschlägigen Vorschriften erhöhte Steuerungsanforderungen gefordert.

Es werden drei hauptsächliche Automatisierungsstufen unterschieden:

- Handdrucktisch
- Halbautomat
- Dreiviertelautomat

3.1. Handdrucktisch

Der Handdrucktisch gilt als das einfachste Siebdruckgerät. Alle Arbeitsgänge (Anlegen, Fluten, Drucken, Auslegen) werden von Hand ausgeführt. Die Rakelbewegungen können entweder durch eine einfache Handrakel erfolgen, oder es wird eine fest installierte, geführte und abgestützte Rakel („Einhandrakel“) verwendet.

Die Druckform selbst kann entweder in eine Druckformaufnahme (Mutterrahmen) eingebaut oder in eine Tischschwinge eingespannt sein. Die Bewegung des Mutterrahmens kann entweder per Hand oder kraftbetätigt erfolgen. Bei kraftbetätigter Bewegung des Mutterrahmens fällt auch der Handdrucktisch unter die EG-Maschinenrichtlinie mit allen Konsequenzen für den Hersteller, z. B.:

- Einhaltung der in der Richtlinie enthaltenen allgemeinen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen
- Nachweis dieser Einhaltung durch Ausstellung einer Konformitätserklärung
- CE-Kennzeichnung.

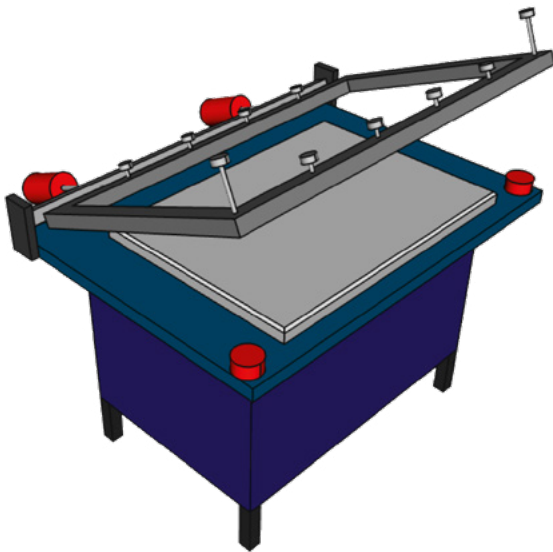


Abb. 1 Winkelöffnender Handdrucktisch

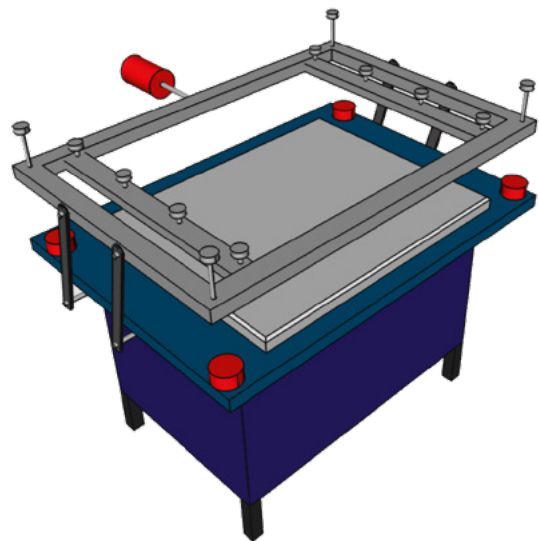


Abb. 2 Parallelöffnender Handdrucktisch

Erfolgt keine kraftbetätigte Bewegung des Mutterrahmens, gilt der Handdrucktisch nicht als „Maschine“ im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie. Rechtsgrundlage für die sicherheitsgerechte Gestaltung ist dann nationales Recht, z. B. deutsche Unfallverhütungsvorschriften.

I. Bau und Ausrüstung

a. Mechanische Sicherheit

Gefahrstelle Druckformaufnahme einschließlich Druckform/Maschinengestell

- Die Druckformaufnahme/Druckform muss in der geöffneten (oberen) Position selbsttätig gehalten werden, z. B. durch Gewichtsausgleich.
- Die Druckformaufnahme/Druckform muss während der manuellen Schließbewegung gegen unbeabsichtigtes Herabfallen gesichert sein, z. B. durch Gegengewichte.
- Die beweglichen Teile müssen entsprechend der max. zulässigen Gegengewichtskraft ausreichend stabil dimensioniert sein.
- Bei kraftbetätigter Schließbewegung müssen die Gefahrstellen durch eine Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion gesichert sein.
 - Ist dies eine Schaltleiste, muss sie so angebracht sein, dass sie bei jeder Art des Eingriffs zwischen Siebdruckrahmen und Drucktisch wirkt.
 - Die Betätigungskraft der Schaltleiste darf max. 300 N betragen.
 - Ist dies eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, z. B. Lichtschranke, muss sie so angebracht sein, dass ein Durchgriff zwischen den Lichtstrahlen oder ein Umgreifen nicht möglich ist. Unter Berücksichtigung der Zugriffsgeschwindigkeit ist insbesondere der erforderliche Sicherheitsabstand nach EN ISO13855 zu berücksichtigen.
 - Der Nachlauf der bewegten Maschinenteile nach Ansprechen der Schutzeinrichtung muss immer kleiner sein als z. B. der Ausweichweg der Schaltleiste.
- Eine kraftschlüssige kraftbetätigte Schließbewegung ist einer formschlüssigen vorzuziehen.

b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung

- Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss, sofern vorhanden, gemäß EN 60204-1 ausgeführt sein. Dazu zählt unter anderem:
 - Es muss ein abschließbarer Hauptschalter vorhanden sein, bei einem Anschlussstrom bis 16 A ist eine Steckverbindung ausreichend.
 - Die Bedien- und Stellteile müssen in deutscher Sprache oder mit eindeutigen Symbolen in Funktion und Wirkung gekennzeichnet sein.
 - Vakuumgebläse und Motoren müssen mit einem Überstromschutz ausgerüstet sein.
 - Die elektrische Anschlussleitung muss mit einer wirkungsvollen Zugentlastung ausgestattet sein.
- Die pneumatische Ausrüstung der Maschine muss, sofern vorhanden, gemäß EN ISO 4414 ausgeführt sein.
- Fußschalter für das kraftbetätigte Absenken der Druckformaufnahme müssen gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sein, z. B. durch eine Überdeckung.
- Bei Verwendung einer Schaltleiste zur Sicherung der Schließbewegung der Druckformaufnahme müssen an jeder Stelle der Betätigung mindestens zwei Positionsschalter gleichzeitig ansprechen. Diese müssen der EN 60947-1-5 entsprechen.
- Damit die Schutzeinrichtungen nicht auf Dauer durch Schwingungen der Maschine oder ähnliche Einflüsse unwirksam werden, müssen die Positionsschalter bzw. Lichtschranken gegen Lageänderung gesichert werden, z. B. durch Verstiften oder Verschrauben ohne Langlöcher. Verschraubungen müssen gegen Selbstlockern gesichert werden, z. B. durch Federscheiben, Zahnscheiben, Verkleben der Verschraubung.
- Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der EN 1010-2, Abschnitt 5.5.11 entsprechen.

c. Explosionsschutz

- Es dürfen keine Arbeitsstoffe, z. B. Farben, Reiniger, Sieböffner, mit einem Flammpunkt $< 40^{\circ}\text{C}$ verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sind Maßnahmen zum Explosionsschutz zu ergreifen. Auf einem Schild an der Maschine ist darauf hinzuweisen.

- Das Versprühen von brennbaren Lösemitteln, z. B. Sieböffner, ist wegen der Aerosolbildung nicht zulässig. Darauf ist in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

d. Emissionen/Absaugung

- Eine direkte Absaugung an der Maschine selbst ist nicht sinnvoll, da dadurch Probleme beim Drucken entstehen können. Emissionen müssen durch gezielte Maßnahmen im Arbeitsumfeld verringert werden.
- Hinweise hierzu finden sich unter Abschnitt II. „Betrieb“ Buchstabe c) „Emissionen/Lüftung“

e. Ergonomische Grundsätze

- Die Arbeitshöhe ist – gegebenenfalls mit Podesten oder durch Höhenverstellbarkeit – in Relation zur Reichweite der einzustellenden bzw. anzulegenden Teile so anzupassen, dass eine Bedienperson entsprechend den ergonomischen Anforderungen günstig arbeiten kann. Die günstigste Arbeitshöhe beim Arbeiten im Stehen zum Anlegen von Druckbögen beträgt 95 cm bis 105 cm.
- Die Stellteile sind so anzuordnen, dass sie von einer Bedienperson während des Arbeitsvorgangs leicht erreicht werden können (vorzugsweise in einer Höhe zwischen 0,7 m und 1,2 m bis max. 1,9 m).
- Der Fußschalter ist beweglich zu gestalten, damit während des Arbeitsvorgangs durch eine mögliche Haltungsänderung eine entspannte Fußstellung erreicht werden kann.
- Die Kraft beim manuellen Zufahren ist z. B. durch Gewichte auszugleichen, damit keine übermäßige Belastung der Bedienperson entsteht. Hierbei ist insbesondere zu beachten, dass bei größeren Formaten das Gesamtgewicht manuell beschleunigt und abgebremst werden muss.
- Ist die Maschine auch darauf ausgelegt, dass im Sitzen gearbeitet werden kann, ist eine ausreichende Beinfreiheit konstruktiv zu gewährleisten.

f. Benutzerinformation

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf kraftbetriebene Maschinen, d. h. Handdrucktische mit kraftbetätigter Schließbewegung des Mutterrahmens (Einhaltung der EG-Maschinenrichtlinie). Für ausschließlich durch Muskelkraft angetriebene Geräte müssen nationale Bestimmungen, z. B. deutsche Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.

- Folgende Angaben müssen deutlich erkennbar und dauerhaft an der Maschine angebracht sein:
 - Name und Anschrift des Herstellers,
 - CE-Kennzeichnung,
 - Bezeichnung der Serie oder des Typs,
 - ggf. Fabrikationsnummer,
 - Baujahr,
 - zulässiger Flammpunkt der Arbeitsstoffe.
- Die Kennzeichnung kann durch ein Typenschild erfolgen, das deutlich erkennbar und dauerhaft an der Anlage angebracht wird, z. B. geschraubt, genietet oder lösemittelbeständig geklebt.
- Die Betriebsanleitung muss entsprechend EN ISO 12100 die erforderlichen Hinweise zum sicheren Transportieren, Aufstellen, Betreiben, Rüsten, Instandhalten und Beheben von Störungen enthalten. Die sicherheitstechnischen Einrichtungen an der Maschine müssen ausführlich beschrieben und, z. B. durch Übersichtszeichnungen und Fotos, ergänzt werden.
- Die Betriebsanleitung ist dem Betreiber in deutscher Sprache mitzuliefern. Bei einem Hersteller aus dem Ausland ist zusätzlich zur deutschen Version eine Betriebsanleitung in der Originalsprache beizufügen. Ausführliche Hinweise zum erforderlichen Inhalt der Betriebsanleitung enthält Anhang 2.
- Die Beschriftungen an der Maschine (Funktion der Stellteile und eventuelle Sicherheitshinweise) müssen, sofern nicht als textlose Bildzeichen dargestellt, in deutscher Sprache ausgeführt sein.
- Gemäß EN 1010-2 sind in Betriebsanleitungen für Siebdruckmaschinen zusätzlich folgende Angaben zu machen:
 - Hinweise auf die zulässigen Farben, Lacke, Wasch- und Lösemittel (zulässiger Flammpunkt) sowie für die Raumlüftung am Aufstellungsort der Maschine.

- Hinweis, dass die Maschine vor dem Arbeiten zwischen Siebdruckrahmen und Maschinengestell, z. B. Siebreinigung, durch Betätigen z. B. eines Betriebsartenwahlschalters gegen unbeabsichtigten Anlauf gesichert werden muss.

II. Betrieb von Siebdruckmaschinen

Beim Betrieb von Siebdruckmaschine müssen Anforderungen aus mehreren staatlichen Verordnungen erfüllt werden. Für den Betrieb einer Siebdruckmaschine sind die nachfolgenden genannten Verordnungen von besonderer Bedeutung:

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV),
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV),
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und
- Maschinenverordnung (9. ProdSV).

a. Herstellerunterlagen

- **EG-Konformitätserklärung:** Für den Bau einer Siebdruckmaschine hat der Hersteller/Inverkehrbringer die EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und die EMV-Richtlinie 2004/104/EG zu berücksichtigen. Die Anforderungen aus den EU-Richtlinien werden durch harmonisierte Normen weiter konkretisiert.

Der Hersteller/Inverkehrbringer bescheinigt die Einhaltung der europäischen Anforderungen bei einer vollständigen Maschine durch das Anbringen eines CE-Kennzeichens und die Ausstellung einer EG-Konformitätserklärung. Aus der EG-Konformitätserklärung müssen unter anderem hervorgehen:

- Name und Anschrift des Inverkehrbringers,
- Bezeichnung und Typ der Maschine und
- Auflistung der berücksichtigten EU-Richtlinien.

Eine Auflistung der angewendeten Normen ist in der EG-Konformitätserklärung nicht zwingend erforderlich. Werden die angewendeten Normen nicht angegeben, besteht allerdings auch keine Vermutungswirkung auf Einhaltung der Richtlinien. Die EG-Konformitätserklärung ist in der jeweiligen Landessprache des Benutzers zu verfassen und mitzuliefern.

Um mögliche Gefährdungen, die eventuell von der Maschine ausgehen können, beurteilen zu können, muss der Betreiber die EG-Konformitätserklärung vorliegen haben. Deshalb muss bereits in der Beschaffungsphase darauf geachtet werden, dass die genannten Anforderungen durch den Hersteller/Inverkehrbringer eingehalten werden. Es ist sinnvoll, das CE-Kennzeichen und auch die Konformitätserklärung in deutscher Sprache vertraglich abzusichern.

Erfolgen keine kraftbetätigte Bewegungen, gilt der Handdrucktisch nicht als „Maschine“ im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie. In diesem Fall muss der Hersteller/Inverkehrbringer kein CE-Kennzeichen an dem Handdrucktisch anbringen und keine EG-Konformitätserklärung erstellen.

- **Betriebsanleitung:** Die Betriebsanleitung ist ein wesentlicher Bestandteil des Sicherheitskonzeptes einer Maschine. Sie dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Der Hersteller/Inverkehrbringer hat Betriebsanleitungen in deutscher Sprache mitzuliefern. Wie bei der Konformitätserklärung sollte die Auslieferung der Betriebsanleitung vor dem Kauf vertraglich gesichert werden.

b. Mitarbeiterinformation

Die Mitarbeiter an einer Siebdruckmaschine sind entsprechend zu informieren und zu qualifizieren, dass eine sichere Verwendung gewährleistet ist. Hierzu gehört:

- **Betriebsanleitung:** Betriebsanleitungen dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Die Betriebsanleitung muss im Unternehmen an einer geeigneten Stelle ausliegen, damit sich die Mitarbeiter schnell und zuverlässig informieren können.
- **Unterweisung:** Die Mitarbeiter müssen mindestens jährlich unterwiesen werden. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

Der Mitarbeiter muss bei der Unterweisung über vorhandene Gefährdungen die von den Arbeits-

mitteln, von Arbeitsstoffen und/oder von der Arbeitsumgebung ausgehen informiert werden. Neben den möglichen Gefahren sind vorhandene Schutzmaßnahmen und Verhaltensregel Inhalt der Unterweisung.

Weitere Informationen zu Inhalte, Durchführung und Dokumentation von Unterweisungen können vom Internetauftritt der BG ETEM, unter der Rubrik Medien, entnommen werden.

- **Betriebsanweisung:** Das Unternehmen hat eine Betriebsanweisung für den Umgang mit der Siebdruckmaschine zu erstellen und den Mitarbeitern zugänglich zu machen.

Die Betriebsanweisung für eine Siebdruckmaschine muss informieren über:

- Mögliche Gefahren, die von der Siebdruckmaschine und den verwendeten Arbeitsstoffen ausgehen.
- Welche Druckfarben, Lacke und Lösemittel bzw. deren Gemische in der Siebdruckmaschine verwendet werden dürfen.
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln.
- Erste Hilfemaßnahmen.

Notwendige Informationen für die Betriebsanweisung kann zum einen der Betriebsanleitung der Siebdruckmaschine sowie dem Sicherheitsdatenblatt der verwendeten Arbeitsstoffen entnommen werden.

c. Prüfung und Instandhaltung

Es muss sichergestellt werden, dass die Sicherheit der Siebdruckmaschine über die gesamte Verwendungsdauer gewährleistet ist. Dieses soll durch regelmäßige Prüfungen und Instandsetzung erreicht werden.

Der Unternehmer hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, in welchen Fristen die Siebdruckmaschine geprüft werden soll. Bei der Festlegung der Prüffristen sind die vom Maschinenhersteller zur Verfügung gestellten Informationen z. B. aus der Betriebsanleitung zu beachten. Neben den Prüffristen muss der Unternehmer auch festlegen, welche Qualifikation der Prüfer haben muss, um die Prüfung durchführen zu dürfen.

Instandsetzungsarbeiten sind bei erkannten Mängeln unverzüglich durchzuführen bzw. durchführen zulassen. Es ist hierbei zu beachten, dass auch die Instandsetzungsarbeiten selbst sicher durchzuführen sind.

d. Arbeitsplatzlüftung

An den Arbeitsplätzen muss die Luft so beschaffen sein, dass diese im Atembereich nicht gesundheitsgefährdend ist. Eine Gesundheitsgefährdung liegt im Allgemeinen nicht vor, wenn der Befund gemäß TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“ ergibt, dass der Grenzwert eingehalten wird. Des Weiteren darf keine Brand- und Explosionsgefahr entstehen. Bei einer entsprechenden Belastung der Raumluft ist eine bauseitige Abluftanlage zu installieren.

Bei der Abluftanlage sollte die Absaugung im hinteren unteren Bereich der Siebdruckmaschine vorhanden sein. Die Zuluft sollte der Abluft gegenüberliegen, um eine Querstrombelüftung im Arbeitsraum zu erhalten (s. Abbildung 3). Um hierbei keine Zugluft zu erzeugen, ist die Leistung der Abluftanlage den Raumverhältnissen entsprechend anzupassen. Weitere Informationen können der DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ entnommen werden.

Um eine Belastung der Atemluft zu vermeiden, sollte nicht nur die Siebdruckmaschine, sondern auch die bedruckten Bögen berücksichtigt werden. Bedruckte Bögen können entweder einem Durchlauf-trockner zugeführt werden oder in einem geeigneten Stapeltrockner zum Trocknen abgelegt werden.

Zur Absaugung der Lösemitteldämpfe und der Beschleunigung der Trocknung sind Stapeltrockner im hinteren Bereich mit einer Absaugung auszustatten. Diese Absaugung kann entweder an den Stapeltrockner fest angebracht werden oder frei im Raum stehen. Da ein Großteil der Emission während des Beladungsvorgangs eines solchen Stapeltrockners entsteht, muss die Absaugung schon während dieses Vorgangs wirksam sein.

3.2. Halbautomat

Halbautomaten sind Siebdruckmaschinen mit automatisch ablaufendem Druckvorgang (Fluten, Drucken) und manuellem Anlegen und Entnehmen des Bedruckstoffs. Die Öffnungs- und Schließbewegung des Druckwerkes erfolgt kraftbetätigt. Diese Bauart zählt zur Kategorie „Maschinen mit betriebsmäßig regelmäßigem Eingriff“. Für diese Maschinen sind in den einschlägigen Vorschriften erhöhte Steuerungsanforderungen gefordert.

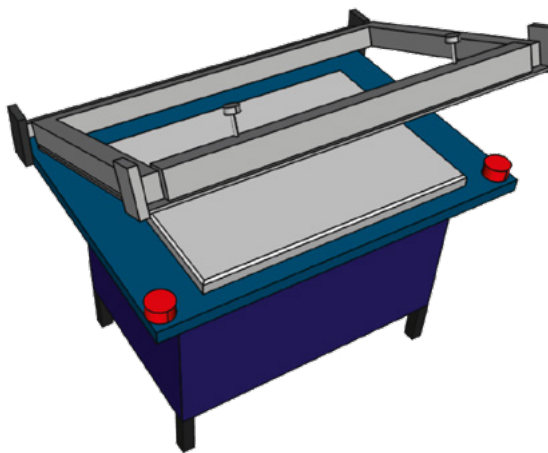


Abb. 3 Winkelöffnender Halbautomat

I. Bau und Ausrüstung

a. Mechanische Sicherheit

Quetsch- und Scherstellen, die bei der Bewegung des Druckwerkes gebildet werden:

- Druckwerk/Maschinengestell,
- Passerstifte/Maschinengestell
 - Das Druckwerk muss bei allen geöffneten (oberen) Positionen selbsttätig gehalten werden.

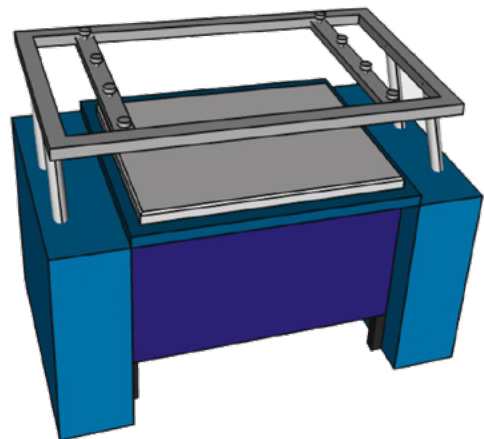


Abb. 4 Schräg abhebender Halbautomat

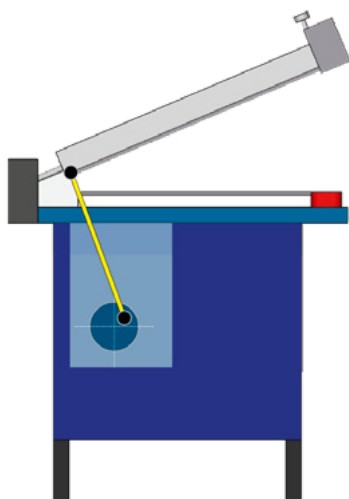


Abb. 5 Gefährdung durch starre Koppelung

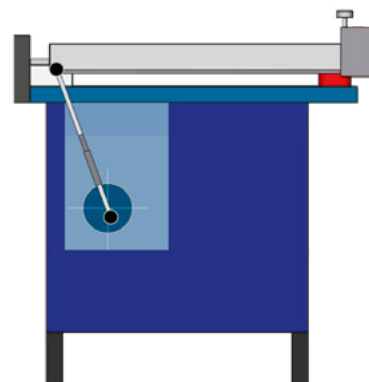


Abb. 6 Antrieb entkoppelt

- Eine kraftschlüssige Schließbewegung ist einer formschlüssigen vorzuziehen.
- Die Schließbewegung muss durch eine Schutzeinrichtung gesichert sein.
- Die Schutzeinrichtung darf nicht mit einfachen Mitteln umgangen, bzw. unwirksam gemacht werden können.

Sicherungsmöglichkeiten der Schließbewegung:

- Schaltbügel/Schaltleiste

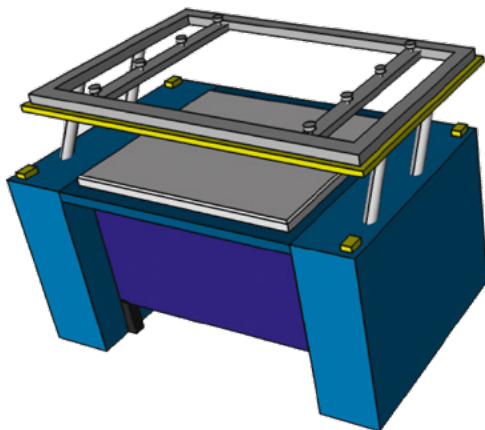


Abb. 7 Sicherung durch Schaltbügel

- Die Schaltfunktion der Schutzeinrichtung muss an allen Betätigungspunkten gewährleistet sein. Dazu sind eine ausreichend stabile Ausführung, eine geeignete Befestigung sowie eine geeignete Position der Schaltelemente (z. B. Positionsschalter) notwendig.
- Der Abschaltweg der Maschine muss so bemessen sein, dass die Bewegung des Druckwerks zum Stillstand kommt, bevor der maximale Ausweichweg der Schutzeinrichtung erreicht ist.
- Die Betätigungskraft darf max. 300 N betragen.
- Bei Verwendung von Positionsschaltern mit Personenschutzfunktion müssen beim Ansprechen der Schutzeinrichtung mindestens zwei Positionsschalter gleichzeitig betätigt werden.
- Diese Positionsschalter müssen der EN 60947-1-5 entsprechen.
- Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (Lichtschranken)
- Lichtschranken als Schaltorgane der Schutzeinrichtung müssen die Anforderungen an „Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen mit Selbstüberwachung“ erfüllen, d. h. sie müssen Typ 4 der prEN 61496-2 entsprechen.
- Die Anordnung der Lichtschranken muss unter Berücksichtigung der EN ISO 13855 erfolgen. Die Lichtstrahlen müssen so angeordnet sein, dass ein Durchgriff zwischen den Lichtstrahlen oder

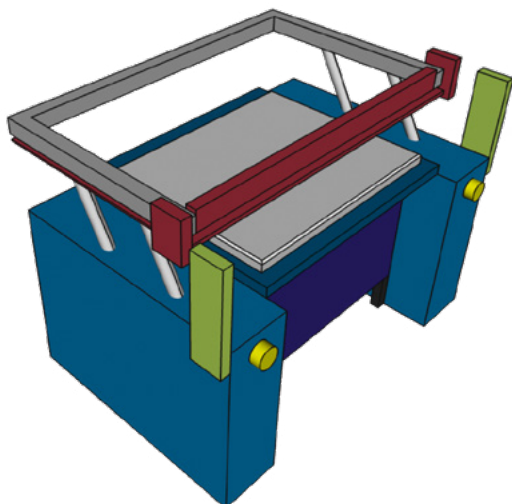


Abb. 8 Lichtschranke Druckzustand

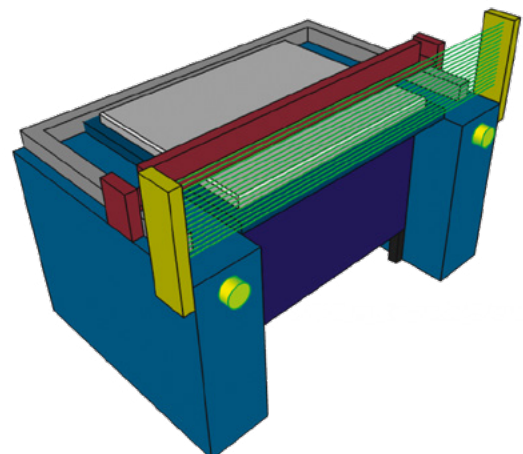


Abb. 9 Lichtschranke Anlegezustand

ein Umgreifen verhindert ist. Unter Berücksichtigung der Zugriffsgeschwindigkeit ist insbesondere der erforderliche Sicherheitsabstand nach EN ISO 13855 zu berücksichtigen.

- Begrenzung der Schließkraft auf eine ungefährlich geringe Kraft.

Die Absicherung der Schließbewegung kann durch Begrenzung der Schließkraft auf maximal 300 N erfolgen, wenn sich keine scharfkantigen oder spitzen Teile im Eingriffsbereich befinden. Dies ist möglich durch:

- Pneumatische Gewichtskompensation des Druckwerks (siehe Abb. 10 und Abb. 11):
- Elektromechanisches Sicherungs-System.
- Die für den Druckvorgang erforderliche höhere Schließkraft wird erst aufgebracht, wenn das Druckwerk so weit geschlossen ist, dass kein Eingriff durch den Bediener mehr möglich ist.

Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung der Rakel gebildet werden:

- Rakelhalterung/Maschinengestell
- Rakelfassung/Umsteuerung für Rakel
- Rakelfassung/Maschinengestell
- Drehpunkt Rakelfassung
 - Die Gefahrstellen, die durch die Bewegung der Rakel gebildet werden, sind durch die Einhaltung von Mindestabständen in Höhe von 25 mm (Fingersicherheit) vermieden. Können diese Mindestabstände zwischen bewegten

Maschinenteilen nicht eingehalten werden, muss die Sicherung der Gefahrstellen durch trennende Schutzeinrichtungen oder Kraftbegrenzung der bewegten Teile auf max. 150 N erfolgen.

- Die Gefahrstellen, die an den Rakelantriebselementen (Ketten-, Zahnriemenräder) gebildet werden, müssen durch feste Schutzeinrichtungen gesichert sein.

b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung

- Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss gemäß EN 60204-1 ausgeführt sein.

Dazu zählt unter anderem:

- Es muss ein abschließbarer Hauptschalter vorhanden sein, bei einem Anschlussstrom bis 16 A ist eine Steckverbindung ausreichend.
- Die Bedien- und Stellteile müssen in deutscher Sprache oder mit eindeutigen Symbolen in Funktion und Wirkung gekennzeichnet sein.
- Vakuumbelüftung und Motoren müssen mit einem Überstromschutz ausgerüstet sein.
- Die elektrische Anschlussleitung muss mit einer wirkungsvollen Zugentlastung ausgestattet sein.
- Die pneumatische Ausrüstung der Maschine muss, sofern vorhanden, gemäß EN ISO 4414 ausgeführt sein.

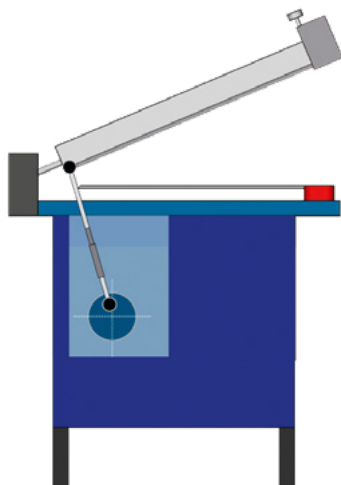


Abb. 10 Kompensation offen

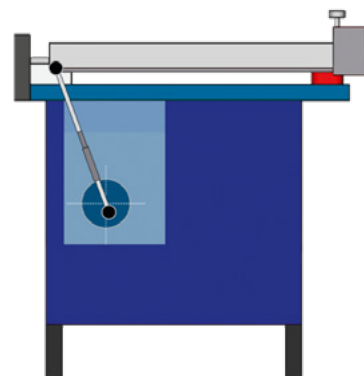


Abb. 11 Kompensation geschlossen

- Fußschalter für das kraftbetätigte Absenken der Druckformaufnahme müssen gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sein, z. B. durch eine Überdeckung.
- Bei Verwendung einer Schaltleiste zur Sicherung der Schließbewegung der Druckformaufnahme müssen an jeder Stelle der Betätigung mindestens zwei Positionsschalter gleichzeitig ansprechen. Diese müssen der EN 60947-1-5 entsprechen.
- Damit die Schutzeinrichtungen nicht auf Dauer durch Schwingungen der Maschine oder ähnliche Einflüsse unwirksam werden, müssen die Positionsschalter bzw. Lichtschranken gegen Lageänderung gesichert werden, z. B. durch Verstiften oder Verschrauben ohne Langlöcher. Verschraubungen müssen gegen Selbstlockern gesichert werden, z. B. durch Federscheiben, Zahnscheiben, Verkleben der Verschraubung.
- Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der Norm EN 1010-2, Abschnitt 5.5.11 entsprechen.

c. **Explosionsschutz**

- Es dürfen keine Arbeitsstoffe, z. B. Farben, Reiniger, Sieböffner, mit einem Flammpunkt < 40 °C verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sind Maßnahmen zum Explosionsschutz zu ergreifen. Auf einem Schild an der Maschine ist darauf hinzuweisen.
- Das Versprühen von brennbaren Lösemitteln (z. B. Sieböffner) ist wegen der Aerosolbildung nicht zulässig. Darauf ist in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

d. **Emissionen/Absaugung**

- Eine direkte Absaugung an der Maschine selbst ist nicht sinnvoll, da dadurch Probleme beim Drucken entstehen können. Emissionen müssen durch gezielte Maßnahmen im Arbeitsumfeld verringert werden. Hinweise hierzu finden sich unter Abschnitt II. „Betrieb“ Buchstabe c) „Emissionen/Lüftung“.

e. **Ergonomische Grundsätze**

- Die Arbeitshöhe ist – gegebenenfalls mit Podesten oder durch Höhenverstellbarkeit in Relation zur Reichweite der einzustellenden bzw. anzu-

legenden Teile so anzupassen, dass eine Bedienperson entsprechend den ergonomischen Anforderungen günstig arbeiten kann. Die günstigste Arbeitshöhe beim Arbeiten im Stehen zum Anlegen von Druckbögen ist 95 bis 105 cm.

- Die Stellteile sind so anzuordnen, dass sie von einer Bedienperson während des Arbeitsvorgangs leicht erreicht werden können (vorzugsweise in einer Höhe zwischen 0,7 m und 1,2 m bis max. 1,9 m).
- Der Fußschalter ist beweglich zu gestalten, damit während des Arbeitsvorgangs durch eine mögliche Haltungsänderung eine entspannte Fußstellung erreicht werden kann.
- Ist die Maschine auch darauf ausgelegt, dass im Sitzen gearbeitet werden kann, ist eine ausreichende Beinfreiheit konstruktiv zu gewährleisten.

f. **Benutzerinformation**

- Folgende Angaben müssen deutlich erkennbar und dauerhaft an der Maschine angebracht sein:
 - Name und Anschrift des Herstellers,
 - CE-Kennzeichnung,
 - Bezeichnung der Serie oder des Typs,
 - ggf. Fabrikationsnummer,
 - Baujahr,
 - zulässiger Flammpunkt der Arbeitsstoffe.
- Die Kennzeichnung kann durch ein Typenschild erfolgen, das deutlich erkennbar und dauerhaft an der Anlage angebracht wird, z. B. geschraubt, genietet oder lösemittelbeständig geklebt.
- Die Betriebsanleitung muss entsprechend EN ISO 12100 die erforderlichen Hinweise zum sicheren Transportieren, Aufstellen, Betreiben, Rüsten, Instandhalten und Beheben von Störungen enthalten. Die sicherheitstechnischen Einrichtungen an der Maschine müssen ausführlich beschrieben und z. B. durch Übersichtszeichnungen und Fotos ergänzt werden.
- Die Betriebsanleitung ist dem Betreiber in deutscher Sprache mitzuliefern. Bei einem Hersteller aus dem Ausland ist zusätzlich zur deutschen Version eine Betriebsanleitung in der Originalsprache beizufügen. Ausführliche Hinweise zum erforderlichen Inhalt der Betriebsanleitung enthält Anhang 2.
- Die Beschriftungen an der Maschine (Funktion

der Stellteile und evtl. Sicherheitshinweise) müssen, sofern nicht als textlose Bildzeichen dargestellt, in deutscher Sprache ausgeführt sein.

- Gemäß EN 1010-2 müssen in Betriebsanleitungen für Siebdruckmaschinen zusätzlich folgende Angaben stehen:
 - Hinweise auf die zulässigen Farben, Lacke, Wasch- und Lösemittel (zulässiger Flammpunkt) sowie für die Raumlüftung am Aufstellungsort der Maschine.
 - Hinweis, dass die Maschine vor dem Arbeiten zwischen Siebdruckrahmen und Maschinengestell, z. B. Siebreinigung, durch Betätigen z. B. eines Betriebsartenwahlschalters gegen unbeabsichtigten Anlauf gesichert werden muss.
 - Können verschiedene Siebgrößen verwendet werden, muss die Betriebsanleitung Hinweise auf eine entsprechende Einstellung der Endanschläge enthalten, so dass immer ein Mindestabstand von 25 mm zwischen Rakel und Siebrahmen vorhanden ist.
 - Soweit die Quetschstelle zwischen Rakel und Sieb bzw. Drucktisch aus drucktechnischen Gründen nicht gesichert werden kann, muss in der Betriebsanleitung der Hinweis auf die Restgefahren, z. B. beim Nachfüllen der Druckfarben, enthalten sein.
 - Die Betriebsanleitung muss auf die Restgefahren hinweisen, die entstehen, wenn der Rakelantrieb ohne eingesetztes Sieb oder mit kleinerem Sieb in Gang gesetzt wird.

II. Betrieb eines Halbautomaten

Beim Betrieb von Siebdruckmaschine müssen Anforderungen aus mehreren staatlichen Verordnungen erfüllt werden. Für den Betrieb einer Siebdruckmaschine sind die nachfolgenden genannten Verordnungen von besonderer Bedeutung:

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV),
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV),
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und
- Maschinenverordnung (9. ProdSV).

a. Herstellerunterlagen

- **EG-Konformitätserklärung:** Für den Bau einer Siebdruckmaschine hat der Hersteller/Inverkehrbringer die EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und die EMV-Richtlinie 2004/104/EG zu berücksichtigen. Die Anforderungen aus den EU-Richtlinien werden durch harmonisierte Normen weiter konkretisiert.

Der Hersteller/Inverkehrbringer bescheinigt die Einhaltung der europäischen Anforderungen bei einer vollständigen Maschine durch das Anbringen eines CE-Kennzeichens und die Ausstellung einer EG-Konformitätserklärung. Aus der EG-Konformitätserklärung müssen unter anderem hervorgehen:

- Name und Anschrift des Inverkehrbringers,
- Bezeichnung und Typ der Maschine und
- Auflistung der berücksichtigten EU-Richtlinien.

Eine Auflistung der angewendeten Normen ist in der EG-Konformitätserklärung nicht zwingend erforderlich. Werden die angewendeten Normen nicht angegeben, besteht allerdings auch keine Vermutungswirkung auf Einhaltung der Richtlinien. Die EG-Konformitätserklärung ist in der jeweiligen Landessprache des Benutzers zu verfassen und mitzuliefern.

Um mögliche Gefährdungen, die eventuell von der Maschine ausgehen können, beurteilen zu können, muss der Betreiber die EG-Konformitätserklärung vorliegen haben. Deshalb muss bereits in der Beschaffungsphase darauf geachtet werden, dass die genannten Anforderungen durch den Hersteller/Inverkehrbringer eingehalten werden. Es ist sinnvoll, das CE-Kennzeichen und auch die Konformitätserklärung in deutscher Sprache vertraglich abzusichern.

- **Betriebsanleitung:** Die Betriebsanleitung ist ein wesentlicher Bestandteil des Sicherheitskonzeptes einer Maschine. Sie dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Der Hersteller/Inverkehrbringer hat Betriebsanleitungen in deutscher Sprache mitzuliefern.

Wie bei der Konformitätserklärung sollte die Auslieferung der Betriebsanleitung vor dem Kauf vertraglich gesichert werden.

b. Mitarbeiterinformation

Die Mitarbeiter an einer Siebdruckmaschine sind entsprechend zu informieren und zu qualifizieren, dass eine sichere Verwendung gewährleistet ist. Hierzu gehört:

- **Betriebsanleitung:** Betriebsanleitungen dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Die Betriebsanleitung muss im Unternehmen an einer geeigneten Stelle ausliegen, damit sich die Mitarbeiter schnell und zuverlässig informieren können.
- **Unterweisung:** Die Mitarbeiter müssen mindestens jährlich unterwiesen werden. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

Der Mitarbeiter muss bei der Unterweisung über vorhandene Gefährdungen die von den Arbeitsmitteln, von Arbeitsstoffen und/oder von der Arbeitsumgebung ausgehen informiert werden. Neben den möglichen Gefahren sind vorhandene Schutzmaßnahmen und Verhaltensregel Inhalt der Unterweisung.

Weitere Informationen zu Inhalte, Durchführung und Dokumentation von Unterweisungen können vom Internetauftritt der BG ETEM, unter der Rubrik Medien, entnommen werden.

- **Betriebsanweisung:** Das Unternehmen hat eine Betriebsanweisung für den Umgang mit der Siebdruckmaschine zu erstellen und den Mitarbeitern zugänglich zu machen.

Die Betriebsanweisung für eine Siebdruckmaschine muss informieren über:

- Mögliche Gefahren, die von der Siebdruckmaschine und den verwendeten Arbeitsstoffen ausgehen.
- Welche Druckfarben, Lacke und Lösemittel bzw. deren Gemische in der Siebdruckmaschine verwendet werden dürfen.
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln.
- Erste Hilfemaßnahmen.

Notwendige Informationen für die Betriebsanweisung kann zum einen der Betriebsanleitung der Siebdruckmaschine sowie dem Sicherheitsdatenblatt der verwendeten Arbeitsstoffen entnommen werden.

c. Prüfung und Instandhaltung:

Es muss sichergestellt werden, dass die Sicherheit der Siebdruckmaschine über die gesamte Verwendungsdauer gewährleistet ist. Dieses soll durch regelmäßige Prüfungen und Instandsetzung erreicht werden.

Der Unternehmer hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, in welchen Fristen die Siebdruckmaschine geprüft werden soll. Bei der Festlegung der Prüffristen sind die vom Maschinenhersteller zur Verfügung gestellten Informationen z. B. aus der Betriebsanleitung zu beachten. Neben den Prüffristen muss der Unternehmer auch festlegen, welche Qualifikation der Prüfer haben muss, um die Prüfung durchführen zu dürfen.

Es empfiehlt sich, die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerungen von Siebdruckmaschinen mit betriebsmäßig regelmäßigem Eingriff in Gefahrstellen (Handanlage des Bedruckstoffes zwischen Druckformaufnahme und Druckbasis) regelmäßig durch einen Sachkundigen nach den Unterlagen des Maschinenherstellers prüfen zu lassen. Die Prüfung sollte alle 5 Jahre durchgeführt werden. Bei nicht selbstüberwachende Steuerung sollte das Prüfintervall auf 3 Jahre verringert werden.

Instandsetzungsarbeiten sind bei erkannten Mängeln unverzüglich durchzuführen bzw. durchführen zulassen. Es ist hierbei zu beachten, dass auch die Instandsetzungsarbeiten selbst sicher durchzuführen sind.

d. Arbeitsplatzlüftung

An den Arbeitsplätzen muss die Luft so beschaffen sein, dass diese im Atembereich nicht gesundheitsgefährdend ist. Eine Gesundheitsgefährdung liegt im Allgemeinen nicht vor, wenn der Befund gemäß TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in

Arbeitsbereichen“ ergibt, dass der Grenzwert eingehalten wird. Des Weiteren darf keine Brand- und Explosionsgefahr entstehen. Bei einer entsprechenden Belastung der Raumluft ist eine bauseitige Abluftanlage zu installieren.

Bei der Abluftanlage sollte die Absaugung im hinteren unteren Bereich der Siebdruckmaschine vorhanden sein. Die Zuluft sollte der Abluft gegenüberliegen, um eine Querstrombelüftung im Arbeitsraum zu erhalten (s. Abbildung 14). Um hierbei keine Zugluft zu erzeugen, ist die Leistung der Abluftanlage den Raumverhältnissen entsprechend anzupassen. Weitere Informationen können der DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ entnommen werden.

Um eine Belastung der Atemluft zu vermeiden, sollte nicht nur die Siebdruckmaschine, sondern auch die bedruckten Bögen berücksichtigt werden. Bedruckte Bögen können entweder einem Durchlauftrockner zugeführt werden oder in einem geeigneten Stapeltrockner zum Trocknen abgelegt werden.

Zur Absaugung der Lösemitteldämpfe und der Beschleunigung der Trocknung sind Stapeltrockner im hinteren Bereich mit einer Absaugung auszustatten. Diese Absaugung kann entweder an den Stapeltrockner fest angebracht werden oder frei im Raum stehen. Da ein Großteil der Emission während des Beladungsvorgangs eines solchen Stapeltrockners entsteht, muss die Absaugung schon während dieses Vorgangs wirksam sein.

3.3. Dreiviertelautomat

Dreiviertelautomaten sind Siebdruckmaschinen mit manuellem Anlegen des Bedruckstoffs, automatisch ablaufendem Druckvorgang (Fluten, Drucken) und automatischem Auslegen des Bedruckstoffs. Die Öffnungsbewegung des Druckwerks zum Anlegen erfolgt kraftbetätigt. Diese Bauart zählt zur Kategorie „Maschinen mit betriebsmäßig regelmäßigem Eingriff“. Für diese Maschinen sind in den einschlägigen Vorschriften erhöhte Steuerungsanforderungen gefordert.

Zur automatischen Auslage des Bedruckstoffs wird

in der Regel ein Greifersystem verwendet, das von der Scharnierseite des Druckwerks her über die ortsfeste Druckbasis fährt, den fertig bedruckten Bogen erfasst und einem Ableger bzw. einer Durchlauftrocknungseinrichtung zuführt.

Die Parameter sind bis auf das Auslagesystem identisch mit den Anforderungen an Halbautomaten. Daher sind hier nur die zusätzlichen Gefahren bzw. erforderliche Sicherungen am Auslagesystem beschrieben.

I. Bau und Ausrüstung

a. Mechanische Sicherheit

wie Abschnitt A 3.2 Halbautomat und zusätzlich: Gefahrstellen am Auslagesystem

- Gefahrstellen, die durch die Bewegung des Greifersystems entstehen, müssen durch feste Schutzeinrichtungen oder durch Mindestabstände nach EN 349 gesichert bzw. vermieden werden.
- Einzugsstellen an den Umlenkrollen des Transportbandes sind durch Füllstücke in Form von geeigneten Profilen, die über die gesamte Breite reichen, im rechten Winkel auf den Walzenmittelpunkt zeigen und einen Abstand von 6 mm nicht überschreiten, zu sichern.

Die sicherheitstechnischen Anforderungen zu Auslegern (Stapelhub- und Absenkeinrichtungen) sind ausführlich im Normenentwurf EN 1010-1 enthalten. Die entsprechenden Auszüge aus der Norm sind im Anhang 3 enthalten.

b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung und Steuerung

- Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss gemäß EN 60204-1 ausgeführt sein.

Dazu zählt unter anderem:

- Es muss ein abschließbarer Hauptschalter vorhanden sein, bei einem Anschlussstrom bis 16 A ist eine Steckverbindung ausreichend.
- Die Bedien- und Stellteile müssen in deutscher Sprache oder mit eindeutigen Symbolen in Funktion und Wirkung gekennzeichnet sein.

- Vakuumgebläse und Motoren müssen mit einem Überstromschutz ausgerüstet sein.
- Die elektrische Anschlussleitung muss mit einer wirkungsvollen Zugentlastung ausgestattet sein.
- Die pneumatische Ausrüstung der Maschine muss, sofern vorhanden, gemäß EN ISO 4414 ausgeführt sein.
- Fußschalter für das kraftbetätigte Absenken der Druckformaufnahme müssen gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sein, z. B. durch eine Überdeckung.
- Bei Verwendung einer Schaltleiste zur Sicherung der Schließbewegung der Druckformaufnahme müssen an jeder Stelle der Betätigung mindestens zwei Positionsschalter gleichzeitig ansprechen. Diese müssen der EN 60947-1-5 entsprechen.
- Damit die Schutzeinrichtungen nicht auf Dauer durch Schwingungen der Maschine oder ähnliche Einflüsse unwirksam werden, müssen die Positionsschalter bzw. Lichtschranken gegen Lageänderung gesichert werden, z. B. durch Versteifen oder Verschrauben ohne Langlöcher. Verschraubungen müssen gegen Selbstlockern gesichert werden, z. B. durch Federscheiben, Zahnscheiben, Verkleben der Verschraubung.
- Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der Norm EN 1010-2, Abschnitt 5.5.11 entsprechen.

c. **Explosionsschutz**

- Es dürfen keine Arbeitsstoffe, z. B. Farben, Reiniger, Sieböffner, mit einem Flammpunkt $< 40^{\circ}\text{C}$ verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sind Maßnahmen zum Explosionsschutz zu ergreifen. Auf einem Schild an der Maschine ist darauf hinzuweisen.
- Das Versprühen von brennbaren Lösemitteln (z. B. Sieböffner) ist wegen der Aerosolbildung nicht zulässig. Darauf ist in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

d. **Emissionen/Absaugung**

- Eine direkte Absaugung an der Maschine selbst ist nicht sinnvoll, da dadurch Probleme beim Drucken entstehen können. Emissionen müssen durch gezielte Maßnahmen im Arbeitsumfeld verringert werden. Hinweise hierzu finden sich unter Abschnitt II. „Betrieb“ Buchstabe c)

„Emissionen/Lüftung“.

e. **Ergonomische Grundsätze**

- Die Arbeitshöhe ist – gegebenenfalls mit Podesten oder durch Höhenverstellbarkeit in Relation zur Reichweite der einzustellenden bzw. anzulegenden Teile so anzupassen, dass eine Bedienungsperson entsprechend den ergonomischen Anforderungen günstig arbeiten kann. Die günstigste Arbeitshöhe beim Arbeiten im Stehen zum Anlegen von Druckbögen ist 95 bis 105 cm.
- Die Stellteile sind so anzuordnen, dass sie von einer Bedienungsperson während des Arbeitsvorgangs leicht erreicht werden können (vorzugsweise in einer Höhe zwischen 0,7 m und 1,2 m bis max. 1,9 m).
- Der Fußschalter ist beweglich zu gestalten, damit während des Arbeitsvorgangs durch eine mögliche Haltungsänderung eine entspannte Fußstellung erreicht werden kann.
- Ist die Maschine auch darauf ausgelegt, dass im Sitzen gearbeitet werden kann, ist eine ausreichende Beinfreiheit konstruktiv zu gewährleisten.

f. **Benutzerinformation wie Abschnitt A 3.2 Halbautomat**

- Folgende Angaben müssen deutlich erkennbar und dauerhaft an der Maschine angebracht sein:
 - Name und Anschrift des Herstellers,
 - CE-Kennzeichnung,
 - Bezeichnung der Serie oder des Typs,
 - ggf. Fabrikationsnummer,
 - Baujahr,
 - zulässiger Flammpunkt der Arbeitsstoffe.
- Die Kennzeichnung kann durch ein Typenschild erfolgen, das deutlich erkennbar und dauerhaft an der Anlage angebracht wird, z. B. geschraubt, genietet oder lösemittelbeständig geklebt.
- Die Betriebsanleitung muss entsprechend EN ISO 12100 die erforderlichen Hinweise zum sicheren Transportieren, Aufstellen, Betreiben, Rüsten, Instandhalten und Beheben von Störungen enthalten. Die sicherheitstechnischen Einrichtungen an der Maschine müssen ausführlich beschrieben und z. B. durch Übersichtszeichnungen und Fotos ergänzt werden.
- Die Betriebsanleitung ist dem Betreiber in

B. Druckwerk mit Kurzhubbewegung

deutscher Sprache mitzuliefern. Bei einem Hersteller aus dem Ausland ist zusätzlich zur deutschen Version eine Betriebsanleitung in der Originalsprache beizufügen. Ausführliche Hinweise zum erforderlichen Inhalt der Betriebsanleitung enthält Anhang 2.

- Die Beschriftungen an der Maschine (Funktion der Stellteile und evtl. Sicherheitshinweise) müssen, sofern nicht als textlose Bildzeichen dargestellt, in deutscher Sprache ausgeführt sein.
- Gemäß EN 1010-2 müssen in Betriebsanleitungen für Siebdruckmaschinen zusätzlich folgende Angaben stehen:
 - Hinweise auf die zulässigen Farben, Lacke, Wasch- und Lösemittel (zulässiger Flammpunkt) sowie für die Raumlüftung am Aufstellungsort der Maschine.
 - Hinweis, dass die Maschine vor dem Arbeiten zwischen Siebdruckrahmen und Maschinengestell, z. B. Siebreinigung, durch Betätigen z. B. eines Betriebsartenwahlschalters gegen unbeabsichtigten Anlauf gesichert werden muss.
 - Können verschiedene Siebgrößen verwendet werden, muss die Betriebsanleitung Hinweise auf eine entsprechende Einstellung der Endanschläge enthalten, so dass immer ein Mindestabstand von 25 mm zwischen Rakel und Siebrahmen vorhanden ist.
 - Soweit die Quetschstelle zwischen Rakel und Sieb bzw. Drucktisch aus drucktechnischen Gründen nicht gesichert werden kann, muss in der Betriebsanleitung der Hinweis auf die Restgefahren, z. B. beim Nachfüllen der Druckfarben, enthalten sein.
 - Die Betriebsanleitung muss auf die Restgefahren hinweisen, die entstehen, wenn der Rakelantrieb ohne eingesetztes Sieb oder mit kleinerem Sieb in Gang gesetzt wird.

II. Betrieb eines Dreiviertelautomaten

wie Abschnitt A 3.2 Halbautomat

Bei dieser Bauart von Siebdruckmaschinen wird das Druckwerk beim An- und Auslegevorgang des Bedruckstoffs in einem geringen Hub über die Druckbasis angehoben. Das Anlegen bzw. die Entnahme des Bedruckstoffs erfolgt außerhalb des Gefahrenbereiches des Druckwerks. Die Bedienperson greift somit nicht regelmäßig in den Bereich zwischen Druckwerk und Druckbasis. Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der Norm EN 1010-2, Abschnitt 5.5.11 entsprechen.

Das Anlegen des Druckbogens erfolgt durch

- einen fahrbaren Anlegetisch als Druckbasis oder
- einen festen Anlegetisch mit umlaufender Greiferleiste.

Das Auslegen bzw. Entnehmen des Druckbogens erfolgt durch

- Transportbänder oder
- eine Greiferleiste.

3.4. Maschinen mit fahrbarem Anlegetisch als Druckbasis

Bei dieser Bauart fährt die Druckbasis aus der Druckmaschine und dient als Anlegetisch, so dass die Bedienperson von außen den Bedruckstoff anlegen kann. Anschließend wird die Druckbasis zum Drucken wieder eingefahren. Das Entnehmen erfolgt manuell (Halbautomat), nachdem der Anlegetisch wieder ausgefahren ist oder automatisch über Transportbänder und Greifersysteme (Dreiviertelautomat).

I. Bau und Ausrüstung

a. Mechanische Sicherheit

Quetsch- und Scherstellen, die bei der Bewegung des Druckwerkes gebildet werden:

- Druckwerk/Maschinengestell
 - Für Arbeiten bei vollständig angehobenem Druckwerk, der so genannten „Putzstellung“, muss durch Betätigung eines zusätzlichen Stelleiles ein unbeabsichtigtes Ingangsetzen der Maschine und damit Absenken des Druckwerkes verhindert sein. Unabhängig davon muss durch technische Maßnahmen das Druckwerk sicher in jeder oberen Position gehalten werden.
 - Die Gefahrstellen zwischen bewegtem Druckwerk und feststehendem Maschinengestell/Druckbasis müssen durch Schutzeinrichtungen gesichert werden. Hierfür bieten sich Schallleisten, feste Verdeckungen und verriegelte Schutzeinrichtungen an. Die Wahl der geeigneten Schutzeinrichtung muss das Einlegen bzw. die Entnahme des Drucksiebes berücksichtigen.

Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung der Rakel gebildet werden:

- Rakelhalterung/Maschinengestell
- Rakelfassung/Umsteuerung für Rakel
- Rakelfassung/Maschinengestell

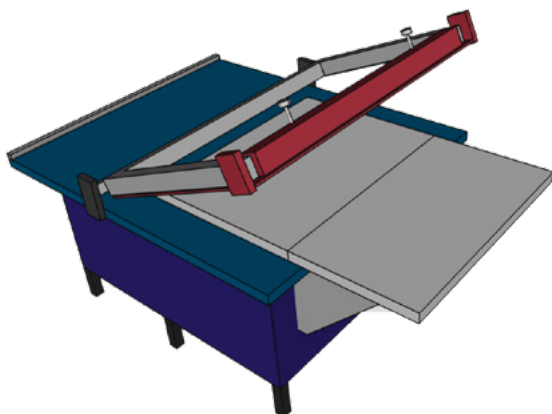


Abb. 12 Dreiviertelautomat mit fahrbarem Drucktisch

- Drehpunkt Rakelfassung
 - Die Gefahrstellen, die durch die Bewegung der Rakel gebildet werden, müssen durch die Einhaltung von Mindestabständen in Höhe von 25 mm (Fingersicherheit) vermieden werden. Können diese Mindestabstände zwischen bewegten Maschinenteilen nicht eingehalten werden, muss die Sicherung der Gefahrstellen durch trennende Schutzeinrichtungen oder Kraftbegrenzung der bewegten Teile auf max. 150 N erfolgen.
 - Die Gefahrstellen, die an den Rakelantriebselementen (Ketten-, Zahnriemenräder) gebildet werden, müssen durch feste Schutzeinrichtungen gesichert sein.

Quetsch-, Scher- und Stoßstellen, die durch die fahrbare Druckbasis (Drucktisch) gebildet werden:

- Druckbasis/Maschinengestell
- Druckbasis/Druckformaufnahme
- Druckbasis/Druckform
 - Die Stoßgefährdung muss durch eine der folgenden Maßnahmen gesichert sein:
- Unterbindung des Zugangs zum Gefahrenbereich durch eine mit dem Antrieb verriegelte Stange (Ketten aus Kunststoff sind nicht zulässig). Diese muss so angebracht sein, dass z. B. bei unbefugtem Über- oder Unterklettern keine weitere Nachrüstung der Steuerung Gefährdung entsteht. Der Positionsschalter muss so angebracht werden, dass er bei Rücklauf des Tisches in der Endstellung leicht löst. Zwischen Tisch und Stange muss ein Mindestabstand von 120 mm verbleiben.
- Anbringung einer schaltenden Schutzleiste auf der Stirnseite der fahrbaren Druckbasis. Diese ist so zu gestalten, dass der Ausweichweg größer ist als der Anhalteweg der Druckbasis.
- Schuttmatten, die den Aufenthalt im bzw. das Hineingreifen in den Gefahrenbereich sichern bzw. verhindern.
 - Die Quetsch- und Scherstelle zwischen Maschinengestell/Drucktisch muss durch eine der folgenden Maßnahmen gesichert sein:
- Überlappende Gestaltung von Drucktisch und Maschinengestell.
- Auskleiden mit Blechabdeckungen zur Vermeidung des Eingriffs (Voraussetzung ist ein minimaler Abstand zwischen Blechabdeckung und Unterkante Drucktisch von max. 6 mm).

b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/ Steuerung

- Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss gemäß EN 60204-1 ausgeführt sein. Dazu zählt unter anderem:
 - Es muss ein abschließbarer Hauptschalter vorhanden sein, bei einem Anschlussstrom bis 16 A ist eine Steckverbindung ausreichend.
 - Die Bedien- und Stellteile müssen in deutscher Sprache oder mit eindeutigen Symbolen in Funktion und Wirkung gekennzeichnet sein.
 - Vakuumgebläse und Motoren müssen mit einem Überstromschutz ausgerüstet sein.
 - Die elektrische Anschlussleitung muss mit einer wirkungsvollen Zugentlastung ausgestattet sein.
- Die pneumatische Ausrüstung der Maschine muss, sofern vorhanden, gemäß EN ISO 4414 ausgeführt sein.
- Fußschalter für das kraftbetätigte Absenken der Druckformaufnahme müssen gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sein, z. B. durch eine Überdeckung.
- Bei Verwendung einer Schaltleiste zur Sicherung der Schließbewegung der Druckformaufnahme müssen an jeder Stelle der Betätigung mindestens zwei Positionsschalter gleichzeitig ansprechen. Diese müssen der EN 60947-1-5 entsprechen.
- Damit die Schutzeinrichtungen nicht auf Dauer durch Schwingungen der Maschine oder ähnliche Einflüsse unwirksam werden, müssen die Positionsschalter bzw. Lichtschranken gegen Lageänderung gesichert werden, z. B. durch Verfestigen oder Verschrauben ohne Langlöcher. Verschraubungen müssen gegen Selbstlockern gesichert werden, z. B. durch Federscheiben, Zahnscheiben, Verkleben der Verschraubung.
- Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der Norm EN 1010-2, Abschnitt 5.5.10 entsprechen.

c. Explosionsschutz

- Es dürfen keine Arbeitsstoffe, z. B. Farben, Reiniger, Sieböffner, mit einem Flammpunkt $< 40^{\circ}\text{C}$ verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sind Maßnahmen zum Explosionsschutz zu ergreifen. Auf einem Schild an der Maschine ist darauf hinzuweisen.
- Das Versprühen von brennbaren Lösemitteln, z. B. Sieböffner, ist wegen der Aerosolbildung nicht zulässig. Darauf ist in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

d. Emissionen/Absaugung

- Eine direkte Absaugung (vor allem oberhalb des Siebes) an der Maschine selbst ist nicht sinnvoll, da dadurch Probleme beim Drucken entstehen können. Eine gezielte Luftführung in Verbindung mit einer geregelten, nicht zu starken Absaugung kann aber die Emissionen senken. Da bei dieser Maschinenbauart die Anlage von außen erfolgt, ist auch eine Kapselung in Form einer Haube möglich. Hierbei ist aber auch zu beachten, dass keine zu starke Absaugung installiert wird. Außerdem ist darauf zu achten, dass leicht erreichbare Öffnungen zum Nachfüllen von Farbe vorhanden sind. Emissionen können auch durch gezielte Maßnahmen im Arbeitsumfeld verringert werden.
- Hinweise hierzu finden sich unter Abschnitt II. „Betrieb“ Buchstabe c) „Emissionen/Lüftung“.

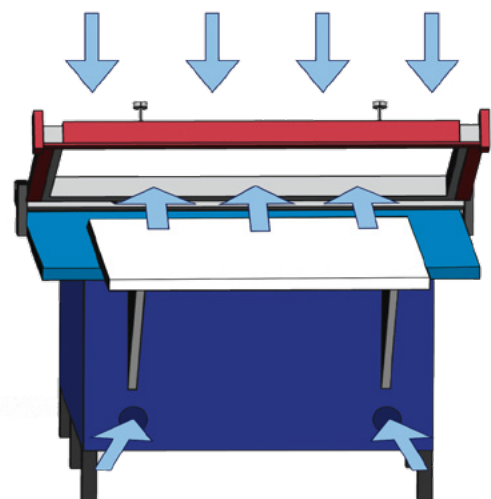


Abb. 13 Luftführung in der Maschine

e. Ergonomische Grundsätze

- Die Arbeitshöhe ist – gegebenenfalls mit Podesten oder durch Höhenverstellbarkeit – in Relation zur Reichweite der einzustellenden bzw. anzulegenden Teile so anzupassen, dass eine Bedienperson entsprechend den ergonomischen Anforderungen günstig arbeiten kann. Die günstigste Arbeitshöhe beim Arbeiten im Stehen zum Anlegen von Druckbögen ist 95 bis 105 cm.
- Die Stellteile sind so anzuordnen, dass sie von einer Bedienperson während des Arbeitsvorgangs leicht erreicht werden können (vorzugsweise in einer Höhe zwischen 0,7 m und 1,2 m bis max. 1,9 m).
- Der Fußschalter ist beweglich zu gestalten, damit während des Arbeitsvorgangs durch eine mögliche Haltungsänderung eine entspannte Fußstellung erreicht werden kann.
- Ist die Maschine auch darauf ausgelegt, dass im Sitzen gearbeitet werden kann, ist eine ausreichende Beinfreiheit konstruktiv zu gewährleisten.

f. Benutzerinformation

- Folgende Angaben müssen deutlich erkennbar und dauerhaft an der Maschine angebracht sein:
 - Name und Anschrift des Herstellers,
 - CE-Kennzeichnung,
 - Bezeichnung der Serie oder des Typs,
 - ggf. Fabrikationsnummer,

– Baujahr,

– zulässiger Flammpunkt der Arbeitsstoffe.

- Die Kennzeichnung kann durch ein Typenschild erfolgen, das deutlich erkennbar und dauerhaft an der Anlage angebracht wird, z. B. geschraubt, genietet oder lösemittelbeständig geklebt.
- Die Betriebsanleitung muss entsprechend EN ISO 12100 die erforderlichen Hinweise zum sicheren Transportieren, Aufstellen, Betreiben, Rüsten, Instandhalten und Beheben von Störungen enthalten. Die sicherheitstechnischen Einrichtungen an der Maschine müssen ausführlich beschrieben und z. B. durch Übersichtszeichnungen und Fotos ergänzt werden.
- Die Betriebsanleitung ist dem Betreiber in deutscher Sprache mitzuliefern. Bei einem Hersteller aus dem Ausland ist zusätzlich zur deutschen Version eine Betriebsanleitung in der Originalsprache beizufügen
- Die Beschriftungen an der Maschine (Funktion der Stellteile und evtl. Sicherheitshinweise) müssen, sofern nicht als textlose Bildzeichen dargestellt, in deutscher Sprache ausgeführt sein.
- Gemäß EN 1010-2 sind in Betriebsanleitungen für Siebdruckmaschinen zusätzlich folgende Angaben zu machen:
 - Hinweise auf die zulässigen Farben, Lacke, Wasch- und Lösemittel (zulässiger Flammpunkt) sowie für die Raumlüftung am Aufstellungsort der Maschine.

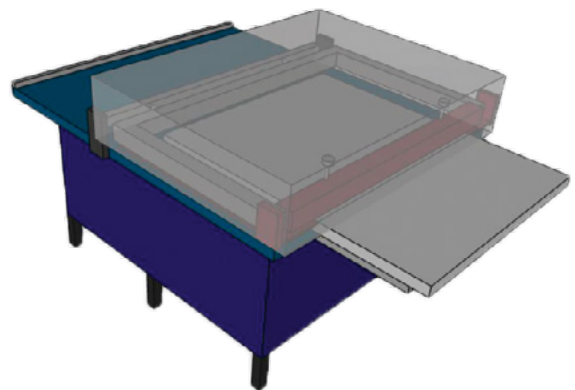
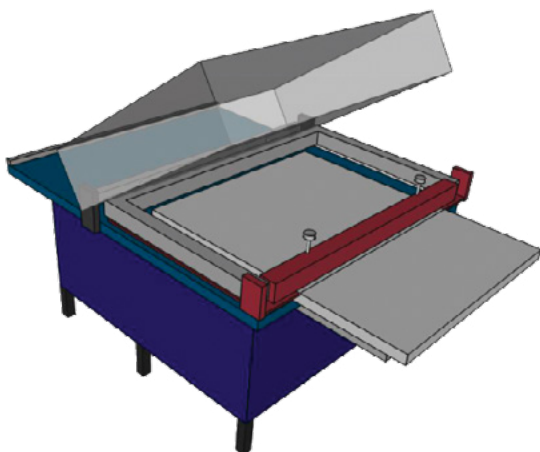


Abb. 14 Dreiviertelautomat mit Haube

- Hinweis, dass die Maschine vor dem Arbeiten zwischen Siebdruckrahmen und Maschinengestell, z. B. Siebreinigung, durch Betätigen, z. B. eines Betriebsartenwahlschalters, gegen unbeabsichtigten Anlauf gesichert werden muss.
- Können verschiedene Siebgrößen verwendet werden, muss die Betriebsanleitung Hinweise auf eine entsprechende Einstellung der Endanschläge enthalten, so dass immer ein Mindestabstand von 25 mm zwischen Rakel und Siebrahmen vorhanden ist.
- Soweit die Quetschstelle zwischen Rakel und Sieb bzw. Drucktisch aus drucktechnischen Gründen nicht gesichert werden kann, muss in der Betriebsanleitung der Hinweis auf die Restgefahren, z. B. beim Nachfüllen der Druckfarben, enthalten sein.
- Die Betriebsanleitung muss auf die Restgefahren hinweisen, die entstehen, wenn der Rakeantrieb ohne eingesetztes Sieb oder mit kleinerem Sieb in Gang gesetzt wird.

II. Betrieb

Beim Betrieb von Siebdruckmaschine müssen Anforderungen aus mehreren staatlichen Verordnungen erfüllt werden. Für den Betrieb einer Siebdruckmaschine sind die nachfolgenden genannten Verordnungen von besonderer Bedeutung:

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV),
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV),
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und
- Maschinenverordnung (9. ProdSV).

a. Herstellerunterlagen

- **EG-Konformitätserklärung:** Für den Bau einer Siebdruckmaschine hat der Hersteller/Inverkehrbringer die EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und die EMV-Richtlinie 2004/104/EG zu berücksichtigen. Die Anforderungen aus den EU-Richtlinien werden durch harmonisierte Normen weiter konkretisiert.

Der Hersteller/Inverkehrbringer bescheinigt die Einhaltung der europäischen Anforderungen bei einer vollständigen Maschine durch das Anbringen eines CE-Kennzeichens und die Ausstellung einer EG-Konformitätserklärung. Aus der EG-Konformitätserklärung müssen unter anderem hervorgehen:

- Name und Anschrift des Inverkehrbringers,
- Bezeichnung und Typ der Maschine und
- Auflistung der berücksichtigten EU-Richtlinien.

Eine Auflistung der angewendeten Normen ist in der EG-Konformitätserklärung nicht zwingend erforderlich. Werden die angewendeten Normen nicht angegeben, besteht allerdings auch keine Vermutungswirkung auf Einhaltung der Richtlinien. Die EG-Konformitätserklärung ist in der jeweiligen Landessprache des Benutzers zu verfassen und mitzuliefern.

Um mögliche Gefährdungen, die eventuell von der Maschine ausgehen können, beurteilen zu können, muss der Betreiber die EG-Konformitätserklärung vorliegen haben. Deshalb muss bereits in der Beschaffungsphase darauf geachtet werden, dass die genannten Anforderungen durch den Hersteller/Inverkehrbringer eingehalten werden. Es ist sinnvoll, das CE-Kennzeichen und auch die Konformitätserklärung in deutscher Sprache vertraglich abzusichern.

- **Betriebsanleitung:** Die Betriebsanleitung ist ein wesentlicher Bestandteil des Sicherheitskonzeptes einer Maschine. Sie dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Der Hersteller/Inverkehrbringer hat Betriebsanleitungen in deutscher Sprache mitzuliefern. Wie bei der Konformitätserklärung sollte die Auslieferung der Betriebsanleitung vor dem Kauf vertraglich gesichert werden.

b. Mitarbeiterinformation

Die Mitarbeiter an einer Siebdruckmaschine sind entsprechend zu informieren und zu qualifizieren, dass eine sichere Verwendung gewährleistet ist. Hierzu gehört:

- **Betriebsanleitung:** Betriebsanleitungen dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Die Betriebsanleitung muss im Unternehmen an einer geeigneten Stelle ausliegen, damit sich die Mitarbeiter schnell und zuverlässig informieren können.
- **Unterweisung:** Die Mitarbeiter müssen mindestens jährlich unterwiesen werden. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

Der Mitarbeiter muss bei der Unterweisung über vorhandene Gefährdungen die von den Arbeitsmitteln, von Arbeitsstoffen und/oder von der Arbeitsumgebung ausgehen informiert werden. Neben den möglichen Gefahren sind vorhandene Schutzmaßnahmen und Verhaltensregel Inhalt der Unterweisung.

Weitere Informationen zu Inhalte, Durchführung und Dokumentation von Unterweisungen können vom Internetauftritt der BG ETEM, unter der Rubrik Medien, entnommen werden.

- **Betriebsanweisung:** Das Unternehmen hat eine Betriebsanweisung für den Umgang mit der Siebdruckmaschine zu erstellen und den Mitarbeitern zugänglich zu machen.

Die Betriebsanweisung für eine Siebdruckmaschine muss informieren über:

- Mögliche Gefahren, die von der Siebdruckmaschine und den verwendeten Arbeitsstoffen ausgehen.
- Welche Druckfarben, Lacke und Lösemittel bzw. deren Gemische in der Siebdruckmaschine verwendet werden dürfen.
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln.
- Erste Hilfemaßnahmen.

Notwendige Informationen für die Betriebsanweisung kann zum einen der Betriebsanleitung der Siebdruckmaschine sowie dem Sicherheitsdatenblatt der verwendeten Arbeitsstoffen entnommen werden.

c. Prüfung und Instandhaltung

Es muss sichergestellt werden, dass die Sicherheit der Siebdruckmaschine über die gesamte Verwendungsdauer gewährleistet ist. Dieses soll durch regelmäßige Prüfungen und Instandsetzung erreicht werden.

Der Unternehmer hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, in welchen Fristen die Siebdruckmaschine geprüft werden soll. Bei der Festlegung der Prüffristen sind die vom Maschinenhersteller zur Verfügung gestellten Informationen z. B. aus der Betriebsanleitung zu beachten. Neben den Prüffristen muss der Unternehmer auch festlegen, welche Qualifikation der Prüfer haben muss, um die Prüfung durchführen zu dürfen.

Es empfiehlt sich, die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerungen von Siebdruckmaschinen mit betriebsmäßig regelmäßigem Eingriff in Gefahrstellen (Handanlage des Bedruckstoffes zwischen Druckformaufnahme und Druckbasis) regelmäßig durch einen Sachkundigen nach den Unterlagen des Maschinenherstellers prüfen zu lassen. Die Prüfung sollte alle 5 Jahre durchgeführt werden. Bei nicht selbstüberwachende Steuerung sollte das Prüfintervall auf 3 Jahre verringert werden.

Instandsetzungsarbeiten sind bei erkannten Mängeln unverzüglich durchzuführen bzw. durchführen zulassen. Es ist hierbei zu beachten, dass auch die Instandsetzungsarbeiten selbst sicher durchzuführen sind.

d. Arbeitsplatzlüftung

An den Arbeitsplätzen muss die Luft so beschaffen sein, dass diese im Atembereich nicht gesundheitsgefährdend ist. Eine Gesundheitsgefährdung liegt im Allgemeinen nicht vor, wenn der Befund gemäß TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“ ergibt, dass der Grenzwert eingehalten

wird. Des Weiteren darf keine Brand- und Explosionsgefahr entstehen. Bei einer entsprechenden Belastung der Raumluft ist eine bauseitige Abluftanlage zu installieren.

Bei der Abluftanlage sollte die Absaugung im hinteren unteren Bereich der Siebdruckmaschine vorhanden sein. Die Zuluft sollte der Abluft gegenüberliegen, um eine Querstrombelüftung im Arbeitsraum zu erhalten. Um hierbei keine Zugluft zu erzeugen, ist die Leistung der Abluftanlage den Raumverhältnissen entsprechend anzupassen. Weitere Informationen können der DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ entnommen werden.

Um eine Belastung der Atemluft zu vermeiden, sollte nicht nur die Siebdruckmaschine, sondern auch die bedruckten Bögen berücksichtigt werden. Bedruckte Bögen können entweder einem Durchlauftrockner zugeführt werden oder in einem geeigneten Stapeltrockner zum Trocknen abgelegt werden.

Zur Absaugung der Lösemitteldämpfe und der Beschleunigung der Trocknung sind Stapeltrockner im hinteren Bereich mit einer Absaugung auszustatten. Diese Absaugung kann entweder an den Stapeltrockner fest angebracht werden oder frei im Raum stehen. Da ein Großteil der Emission während des Beladungsvorgangs eines solchen Stapeltrockners entsteht, muss die Absaugung schon während dieses Vorgangs wirksam sein.

3.5. Anlegen auf festen Anlegetisch, Übergabe auf die Druckbasis mit Greifersystem

Unter diese Kategorie fallen Siebdruckmaschinen, bei denen die Anlage auf einem festen Anlegetisch und die Übergabe des Bedruckstoffs auf die Druckbasis mit Greifersystemen erfolgt. Prinzipiell kann das Anlegen von Hand erfolgen (Dreiviertelautomat) oder über einen automatischen Anleger (Vollautomat). Das Auslegen geschieht entweder über Auslagebänder oder über ein Greifersystem. Die Trocknung erfolgt anschließend meistens in einem Durchlauftrockner, der die getrockneten Bögen einem Ausleger zuführt.

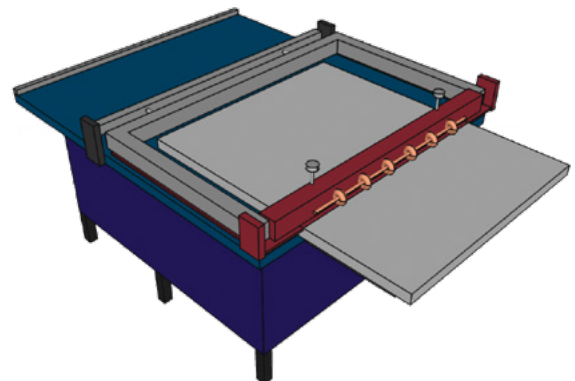


Abb. 15 Dreiviertelautomat mit Handanlage und Übergabegreifer

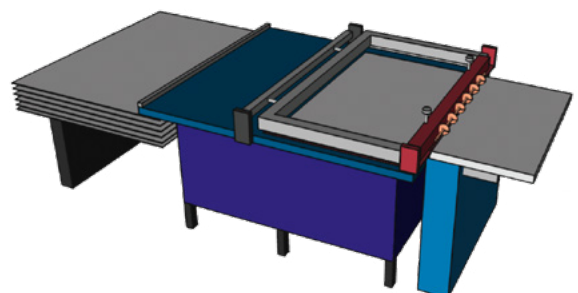


Abb. 16 Vollautomat

I. Bau und Ausrüstung

a. Mechanische Sicherheit

Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung des Druckwerkes gebildet werden

- Druckwerk/Maschinengestell
 - Für Arbeiten bei vollständig angehobenem Druckwerk, der so genannten „Putzstellung“, muss durch Betätigung eines zusätzlichen Stelleiles ein unbeabsichtigtes Ingangsetzender Maschine und damit Absenken des Druckwerkes verhindert sein. Unabhängig davon muss durch technische Maßnahmen das Druckwerk sicher in jeder oberen Position gehalten werden.
 - Die Gefahrstellen zwischen bewegten Druckwerk und feststehendem Maschinengestell/ Druckbasis müssen durch Schutzeinrichtungen gesichert werden. Hierfür bieten sich Schaltleisten, feste Verdeckungen und verriegelte Schutzeinrichtungen an. Die Wahl der geeigneten Schutzeinrichtung muss das Einlegen bzw. die Entnahme des Drucksiebes berücksichtigen.

Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung des Greifersystems gebildet werden

- Greifer/Maschinengestell
- Greifer/Druckwerk
 - Gefahrstellen, die durch das bewegte Greifersystem mit feststehenden Maschinenteilen gebildet werden, müssen durch Mindestabstände nach EN 349 vermieden oder durch trennende Schutzeinrichtungen oder Kraftbegrenzung der bewegten Teile auf max. 150 N gesichert werden.

Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung der Rakel gebildet werden:

- Rakelhalterung/Maschinengestell
- Rakelfassung/Umsteuerung für Rakel
- Rakelfassung/Maschinengestell
- Drehpunkt Rakelfassung
 - Die Gefahrstellen, die durch die Bewegung der Rakel gebildet werden, sind durch die Einhaltung von Mindestabständen in Höhe von 25 mm (Fingersicherheit) vermieden. Können diese Mindestabstände zwischen bewegten

Maschinenteilen nicht eingehalten werden, muss die Sicherung der Gefahrstellen durch trennende Schutzeinrichtungen oder Kraftbegrenzung der bewegten Teile auf max. 150 N erfolgen.

- Die Gefahrstellen, die an den Rakelantriebselementen (Ketten-, Zahnriemenräder) gebildet werden, müssen durch feste Schutzeinrichtungen gesichert sein.

Gefahrstellen am Anleger und Ausleger

- Gefahrstellen, die durch die Bewegung des Greifersystems entstehen, müssen durch feste Schutzeinrichtungen oder durch Mindestabstände nach EN 349 gesichert sein bzw. sind zu vermeiden.
- Einzugsstellen an den Umlenkrollen des Transportbandes müssen durch Füllstücke in Form von geeigneten Profilen, die über die gesamte Breite reichen, im rechten Winkel auf den Walzenmittelpunkt zeigen und einen Abstand von 6 mm nicht überschreiten, gesichert werden.

Die sicherheitstechnischen Anforderungen zu An- und Auslegern (Stapelhub- und Absenkeinrichtungen) sind ausführlich im Normenentwurf EN 1010-1 enthalten. Die entsprechenden Auszüge aus der Norm sind im Anhang 3 enthalten.

b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/ Steuerung

- Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss gemäß EN 60204-1 ausgeführt sein. Dazu zählt unter anderem:
 - Es muss ein abschließbarer Hauptschalter vorhanden sein, bei einem Anschlussstrom bis 16 A ist eine Steckverbindung ausreichend.
 - Die Bedien- und Stellteile müssen in deutscher Sprache oder mit eindeutigen Symbolen in Funktion und Wirkung gekennzeichnet sein.
 - Vakuumgebläse und Motoren müssen mit einem Überstromschutz ausgerüstet sein.
 - Die elektrische Anschlussleitung muss mit einer wirkungsvollen Zugentlastung ausgestattet sein.
- Die pneumatische Ausrüstung der Maschine muss, sofern vorhanden, gemäß EN ISO 4414 ausgeführt sein.

- Fußschalter für das kraftbetätigte Absenken der Druckformaufnahme müssen gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sein, z. B. durch eine Überdeckung.
- Bei Verwendung einer Schaltleiste zur Sicherung der Schließbewegung der Druckformaufnahme müssen an jeder Stelle der Betätigung mindestens zwei Positionsschalter gleichzeitig ansprechen. Diese müssen der EN 60947-1-5 entsprechen.
- Damit die Schutzeinrichtungen nicht auf Dauer durch Schwingungen der Maschine oder ähnliche Einflüsse unwirksam werden, müssen die Positionsschalter bzw. Lichtschranken gegen Lageänderung gesichert werden, z. B. durch Verstemmen oder Verschrauben ohne Langlöcher. Verschraubungen müssen gegen Selbstlockern gesichert werden, z. B. durch Federscheiben, Zahnscheiben, Verkleben der Verschraubung.
- Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der Norm EN 1010-2, Abschnitt 5.5.10 entsprechen.

c. **Explosionsschutz**

- Es dürfen keine Arbeitsstoffe, z. B. Farben, Reiniger, Sieböffner, mit einem Flammpunkt $< 40^\circ\text{C}$ verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sind Maßnahmen zum Explosionsschutz zu ergreifen. Auf einem Schild an der Maschine ist darauf hinzuweisen.
- Das Versprühen von brennbaren Lösemitteln (z. B. Sieböffner) ist wegen der Aerosolbildung nicht zulässig. Darauf ist in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

d. **Emissionen/Absaugung**

- Eine direkte Absaugung (vor allem oberhalb des Siebes) an der Maschine selbst ist nicht sinnvoll, da dadurch Probleme beim Drucken entstehen können. Eine gezielte Luftführung in Verbindung mit einer geregelten, nicht zu starken Absaugung kann aber die Emissionen senken.
- Zur Verringerung von Emissionen sollten Abdeckhauben über das Druckwerk angebracht werden. Diese können so abgesaugt werden, dass im Inneren der Kapsel nur ein ganz leichter Unterdruck entsteht.

- Im Bereich der Übergabestelle zwischen Druckwerk und Einlauf in den Durchlauftrockner verhindert eine Kapselung mit angeschlossener Absaugung das Freiwerden von Lösemitteldämpfen.

e. **Ergonomische Grundsätze**

- Die Arbeitshöhe ist – gegebenenfalls mit Podesten oder durch Höhenverstellbarkeit – in Relation zur Reichweite der einzustellenden bzw. anzulegenden Teile so anzupassen, dass eine Bedienperson entsprechend den ergonomischen Anforderungen günstig arbeiten kann. Die günstigste Arbeitshöhe beim Arbeiten im Stehen zum Anlegen von Druckbögen ist 95 bis 105 cm.
- Die Stellteile sind so anzuordnen, dass sie von einer Bedienperson während des Arbeitsvorgangs leicht erreicht werden können (vorzugsweise in einer Höhe zwischen 0,7 m und 1,2 m bis max. 1,9 m).

f. **Benutzerinformation**

- Folgende Angaben müssen deutlich erkennbar und dauerhaft an der Maschine angebracht sein:
 - Name und Anschrift des Herstellers,
 - CE-Kennzeichnung,
 - Bezeichnung der Serie oder des Typs,
 - ggf. Fabrikationsnummer,
 - Baujahr,
 - zulässiger Flammpunkt der Arbeitsstoffe.
- Die Kennzeichnung kann durch ein Typenschild erfolgen, das deutlich erkennbar und dauerhaft an der Anlage angebracht wird (z. B. geschraubt, genietet oder lösemittelbeständig geklebt).
- Die Betriebsanleitung muss entsprechend EN ISO 12100 die erforderlichen Hinweise zum sicheren Transportieren, Aufstellen, Betreiben, Rüsten, Instandhalten und Beheben von Störungen enthalten. Die sicherheitstechnischen Einrichtungen an der Maschine müssen ausführlich beschrieben und z. B. durch Übersichtszeichnungen und Fotos ergänzt werden.
- Die Betriebsanleitung ist dem Betreiber in deutscher Sprache mitzuliefern. Bei einem Hersteller aus dem Ausland ist zusätzlich zur deutschen Version eine Betriebsanleitung in der Originalsprache beizufügen.
- Die Beschriftungen an der Maschine (Funktion

der Stellteile und evtl. Sicherheitshinweise) müssen, sofern nicht als textlose Bildzeichen dargestellt, in deutscher Sprache ausgeführt sein.

- Gemäß EN 1010-2 sind in Betriebsanleitungen für Siebdruckmaschinen zusätzlich folgende Angaben zu machen:
 - Hinweise auf die zulässigen Farben, Lacke, Wasch- und Lösemittel (zulässiger Flammpunkt) sowie für die Raumlüftung am Aufstellungsort der Maschine.
 - Hinweis, dass die Maschine vor dem Arbeiten zwischen Siebdruckrahmen und Maschinengestell, z. B. Siebreinigung, durch Betätigen, z. B. eines Betriebsartenwahlschalters, gegen unbeabsichtigten Anlauf gesichert werden muss.
 - Können verschiedene Siebgrößen verwendet werden, muss die Betriebsanleitung Hinweise auf eine entsprechende Einstellung der Endanschläge enthalten, so dass immer ein Mindestabstand von 25 mm zwischen Rakel und Siebrahmen vorhanden ist.
 - Soweit die Quetschstelle zwischen Rakel und Sieb bzw. Drucktisch aus drucktechnischen Gründen nicht gesichert werden kann, muss in der Betriebsanleitung der Hinweis auf die Restgefahren, z. B. beim Nachfüllen der Druckfarben, enthalten sein.
 - Die Betriebsanleitung muss auf die Restgefahren hinweisen, die entstehen, wenn der Rakeantrieb ohne eingesetztes Sieb oder mit kleinerem Sieb in Gang gesetzt wird.

II. Betrieb

Beim Betrieb von Siebdruckmaschine müssen Anforderungen aus mehreren staatlichen Verordnungen erfüllt werden. Für den Betrieb einer Siebdruckmaschine sind die nachfolgenden genannten Verordnungen von besonderer Bedeutung:

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV),
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV),
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und
- Maschinenverordnung (9. ProdSV).

a. Herstellerunterlagen

- **EG-Konformitätserklärung:** Für den Bau einer Siebdruckmaschine hat der Hersteller/Inverkehrbringer die EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und die EMV-Richtlinie 2004/104/EG zu berücksichtigen. Die Anforderungen aus den EU-Richtlinien werden durch harmonisierte Normen weiter konkretisiert.

Der Hersteller/Inverkehrbringer bescheinigt die Einhaltung der europäischen Anforderungen bei einer vollständigen Maschine durch das Anbringen eines CE-Kennzeichens und die Ausstellung einer EG-Konformitätserklärung. Aus der EG-Konformitätserklärung müssen unter anderem hervorgehen:

- Name und Anschrift des Inverkehrbringers,
- Bezeichnung und Typ der Maschine und
- Auflistung der berücksichtigten EU-Richtlinien.

Eine Auflistung der angewendeten Normen ist in der EG-Konformitätserklärung nicht zwingend erforderlich. Werden die angewendeten Normen nicht angegeben, besteht allerdings auch keine Vermutungswirkung auf Einhaltung der Richtlinien. Die EG-Konformitätserklärung ist in der jeweiligen Landessprache des Benutzers zu verfassen und mitzuliefern.

Um mögliche Gefährdungen, die eventuell von der Maschine ausgehen können, beurteilen zu können, muss der Betreiber die EG-Konformitätserklärung vorliegen haben. Deshalb muss bereits in der Beschaffungsphase darauf geachtet werden, dass die genannten Anforderungen durch den Hersteller/Inverkehrbringer eingehalten werden. Es ist sinnvoll, das CE-Kennzeichen und auch die Konformitätserklärung in deutscher Sprache vertraglich abzusichern.

- **Betriebsanleitung:** Die Betriebsanleitung ist ein wesentlicher Bestandteil des Sicherheitskonzeptes einer Maschine. Sie dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Der Hersteller/Inverkehrbringer hat Betriebsanleitungen in deutscher Sprache mitzuliefern. Wie

bei der Konformitätserklärung sollte die Auslieferung der Betriebsanleitung vor dem Kauf vertraglich gesichert werden.

b. Mitarbeiterinformation

Die Mitarbeiter an einer Siebdruckmaschine sind entsprechend zu informieren und zu qualifizieren, dass eine sichere Verwendung gewährleistet ist. Hierzu gehört:

- **Betriebsanleitung:** Betriebsanleitungen dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Die Betriebsanleitung muss im Unternehmen an einer geeigneten Stelle ausliegen, damit sich die Mitarbeiter schnell und zuverlässig informieren können.
- **Unterweisung:** Die Mitarbeiter müssen mindestens jährlich unterwiesen werden. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

Der Mitarbeiter muss bei der Unterweisung über vorhandene Gefährdungen die von den Arbeitsmitteln, von Arbeitsstoffen und/oder von der Arbeitsumgebung ausgehen informiert werden. Neben den möglichen Gefahren sind vorhandene Schutzmaßnahmen und Verhaltensregel Inhalt der Unterweisung.

Weitere Informationen zu Inhalte, Durchführung und Dokumentation von Unterweisungen können vom Internetauftritt der BG ETEM, unter der Rubrik Medien, entnommen werden.

- **Betriebsanweisung:** Das Unternehmen hat eine Betriebsanweisung für den Umgang mit der Siebdruckmaschine zu erstellen und den Mitarbeitern zugänglich zu machen.

Die Betriebsanweisung für eine Siebdruckmaschine muss informieren über:

- Mögliche Gefahren, die von der Siebdruckmaschine und den verwendeten Arbeitsstoffen ausgehen.
- Welche Druckfarben, Lacke und Lösemittel bzw. deren Gemische in der Siebdruckmaschine verwendet werden dürfen.
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln.
- Erste Hilfemaßnahmen.

Notwendige Informationen für die Betriebsanweisung kann zum einen der Betriebsanleitung der Siebdruckmaschine sowie dem Sicherheitsdatenblatt der verwendeten Arbeitsstoffen entnommen werden.

c. Prüfung und Instandhaltung

Es muss sichergestellt werden, dass die Sicherheit der Siebdruckmaschine über die gesamte Verwendungsdauer gewährleistet ist. Dieses soll durch regelmäßige Prüfungen und Instandsetzung erreicht werden.

Der Unternehmer hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, in welchen Fristen die Siebdruckmaschine geprüft werden soll. Bei der Festlegung der Prüffristen sind die vom Maschinenhersteller zur Verfügung gestellten Informationen z. B. aus der Betriebsanleitung zu beachten. Neben den Prüffristen muss der Unternehmer auch festlegen, welche Qualifikation der Prüfer haben muss, um die Prüfung durchführen zu dürfen.

Es empfiehlt sich, die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerungen von Siebdruckmaschinen mit betriebsmäßig regelmäßigem Eingriff in Gefahrstellen (Handanlage des Bedruckstoffes zwischen Druckformaufnahme und Druckbasis) regelmäßig durch einen Sachkundigen nach den Unterlagen des Maschinenherstellers prüfen zu lassen. Die Prüfung sollte alle 5 Jahre durchgeführt werden. Bei nicht selbstüberwachende Steuerung sollte das Prüfintervall auf 3 Jahre verringert werden.

Instandsetzungsarbeiten sind bei erkannten Mängeln unverzüglich durchzuführen bzw. durchführen zulassen. Es ist hierbei zu beachten, dass auch die Instandsetzungsarbeiten selbst sicher durchzuführen sind.

d. Arbeitsplatzlüftung

An den Arbeitsplätzen muss die Luft so beschaffen sein, dass diese im Atembereich nicht gesundheitsgefährdend ist. Eine Gesundheitsgefährdung liegt im Allgemeinen nicht vor, wenn der Befund gemäß TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in

C. Bewegte Druckform mit feststehendem Rakelwerk und Gegendruckzylinder/Anlage über Greifersystem (Zylindersiebdruckmaschinen)

Arbeitsbereichen“ ergibt, dass der Grenzwert eingehalten wird. Des Weiteren darf keine Brand- und Explosionsgefahr entstehen. Bei einer entsprechenden Belastung der Raumluft ist eine bauseitige Abluftanlage zu installieren.

Bei der Abluftanlage sollte die Absaugung im hinteren unteren Bereich der Siebdruckmaschine vorhanden sein. Die Zuluft sollte der Abluft gegenüberliegen, um eine Querstrombelüftung im Arbeitsraum zu erhalten (s. Abbildung 14). Um hierbei keine Zugluft zu erzeugen, ist die Leistung der Abluftanlage den Raumverhältnissen entsprechend anzupassen. Weitere Informationen können der DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ entnommen werden.

Um eine Belastung der Atemluft zu vermeiden, sollte nicht nur die Siebdruckmaschine, sondern auch die bedruckten Bögen berücksichtigt werden. Bedruckte Bögen können entweder einem Durchlauftrockner zugeführt werden oder in einem geeigneten Stapeltrockner zum Trocknen abgelegt werden.

Zur Absaugung der Lösemitteldämpfe und der Beschleunigung der Trocknung sind Stapeltrockner im hinteren Bereich mit einer Absaugung auszustatten. Diese Absaugung kann entweder an den Stapeltrockner fest angebracht werden oder frei im Raum stehen. Da ein Großteil der Emission während des Beladungsvorgangs eines solchen Stapeltrockners entsteht, muss die Absaugung schon während dieses Vorgangs wirksam sein.

3.6. Zylindersiebdruckmaschine

Beim Zylinder-Bogensiebdruck wird die Farbe mittels stillstehender Rakel durch die offenen Stellen des fahrbaren Drucksiebs auf den Bedruckstoff übertragen. Der Bedruckstoff wird dabei um eine zylindrisch gekrümmte Druckbasis geführt und durch Vakuum am Zylinder festgehalten. Auf Grund der gekrümmten Laufbahn bietet sich diese Ausführungsvariante des Siebdruckverfahrens nur zur Bearbeitung von flexiblen und „halbstarren“ Materialien an. Die flache Druckform – das Sieb – bewegt sich horizontal synchron mit dem Druckzylinder, so dass der Bogen immer gleichzeitig transportiert und bedruckt wird. Zylindersiebdruckmaschinen sind in der Regel Bestandteil vollautomatischer Drucklinien mit automatischem Bogenanleger, automatischer Übergabe in einen Trockner und einem Abstapler.

Bei Zylindermaschinen gibt es die Bauarten mit hin- und zurücklaufendem Zylinder und mit stoppendem Zylinder. In Zylindermaschinen mit hin- und zurücklaufendem Zylinder wird der Bogen während der Sieb-Rücklaufphase („Fluten“) gegen einen Zylinder geführt, der sich ihm entgegenbewegt. Bei so genannten „Stop-Zylindermaschinen“ läuft der Bogen in dieser Phase einen stillstehenden Zylinder an.

I. Bau und Ausrüstung

a. Mechanische Sicherheit

Die nachfolgend näher beschriebenen Gefahrstellen müssen durch Schutzeinrichtungen gesichert sein. Die Wahl der Schutzeinrichtung richtet sich nach der Betriebsart der Maschine (Einrichtbetrieb, Fortdruckbetrieb) und der zu sichernden Gefahrstelle.

Gefahrstellen, die durch die reversierende Bewegung des Siebrahmens gebildet werden:

- Bewegte Druckformaufnahme/Maschinengestell
- Bewegte Druckformaufnahme/Bogen-Zuführtisch
- Sicherungsmöglichkeiten:
 - Einhaltung von Mindestabständen zwischen bewegten Maschinenteilen nach EN 349.
 - Sicherung durch Anbringung von Schaltleisten, die so angebracht sein müssen, dass sie bei jeder Art des Eingriffs in den Bewegungsraum des fahrbaren Siebrahmens wirken.
 - Sicherung durch Anbringung von „berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen“ (Lichtschranken).
- Verriegelte Schutzeinrichtungen (z. B. verschiebbare Abdeckhauben). Diese sind gegebenenfalls mit Öffnungen zu versehen, durch die das Mittel zum Verdrucken zugeführt wird.
- Die Sicherheitsabstände zwischen verriegelten Schutzeinrichtungen und den Gefahrstellen müssen entsprechend EN ISO 13857 festgelegt sein.

Gefahrstellen, die durch die Bewegung des Druckzylinders gebildet werden:

- Zylinder/feste Maschinenteile
- Antriebselemente Zylinder
- Druckform/Zylinder
 - Sicherungsmöglichkeiten:
- Sicherung der Gefahrstellen im Bereich des Zylinders (Greiferkanal, Antriebselemente) durch die Druckform selbst. Bei fehlender Druckform, z. B. bei angehobener oder entnommener Druckform, müssen zusätzliche Maßnahmen, z. B. elektrische Verriegelungen, die ein Bewegen des Zylinders bei ausgebauter oder angehobener Druckform verhindern oder nur im Tipp-Betrieb zulassen.

- In angehobener Position der Druckformaufnahme müssen unbeabsichtigte Senkbewegungen des Oberwerkes durch technische Maßnahmen vermieden sein.
- Im Einrichtbetrieb sind die Gefahrstellen ausreichend gesichert, wenn die Maschine im sicherheitsrelevanten Tipp-Betrieb mit max. 5 m/min in Betrieb genommen wird.
- Sicherung durch Anbringung von „berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen“ (Lichtschranken).

Die Sicherheitskonzeption von Zylindersiebdruckmaschinen unterscheidet sich grundlegend gegenüber von Siebdruckmaschinen mit flacher Druckbasis. Die Technologie erfordert sicherheitstechnische Lösungen, die im Gegensatz zur Einzelgefahrstellensicherung bei Siebdruckmaschinen mit flacher Druckbasis einen ganzen Gefahrbereich absichern. Nach dem gegenwärtigen Stand der Sicherheitstechnik hat sich eine Gefahrbereichssicherung mit Lichtschranken bzw. Lichtvorhängen als die effizienteste Lösung bewährt. Es verbleiben jedoch folgende Restgefährdungen:

- Keine Einhaltung der EN ISO 13855 bezüglich der erforderlichen Sicherheitsabstände zwischen Gefahrbereichssicherung (Lichtgitter) und Gefahrstellen möglich.
- Überbrückung der Gefahrbereichssicherung zur Farbnachfüllung bei laufendem Betrieb erforderlich.
- Keine Sicherung des Hintergreifens der Gefahrbereichssicherung von der Bogenein- bzw. -auslaufseite in oder aus der Zylindersiebdruckmaschine möglich.

Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung des Greifersystems gebildet werden:

- Greifer/Maschinengestell
- Greifer/Druckwerk
 - Gefahrstellen, die durch das bewegte Greifersystem mit feststehenden Maschinenteilen gebildet werden, müssen durch Mindestabstände nach EN 349 vermieden oder durch trennende Schutzeinrichtungen oder Kraftbegrenzung der bewegten Teile auf max. 150 N gesichert werden.

Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung der Rakel gebildet werden:

- Rakelhalterung/Maschinengestell
- Rakelfassung/Umsteuerung für Rakel
- Rakelfassung/Maschinengestell
- Drehpunkt Rakelfassung
 - Die Gefahrstellen, die durch die Bewegung der Rakel gebildet werden, sind durch die Einhaltung von Mindestabständen in Höhe von 25 mm (Fingersicherheit) vermieden. Können diese Mindestabstände zwischen bewegten Maschinenteilen nicht eingehalten werden, muss die Sicherung der Gefahrstellen durch trennende Schutzeinrichtungen oder Kraftbegrenzung der bewegten Teile auf max. 150 N erfolgen.
 - Die Gefahrstellen, die an den Rakelantriebselementen (Ketten-, Zahnriemenräder) gebildet werden, müssen durch feste Schutzeinrichtungen gesichert sein.

Gefahrstellen am Anleger und Ausleger:

- Gefahrstellen, die durch die Bewegung des Greifersystems entstehen, müssen durch feste Schutzeinrichtungen oder durch Mindestabstände nach EN 349 gesichert bzw. vermieden werden.
- Einzugsstellen an den Umlenkrollen des Transportbandes müssen durch Füllstücke in Form von geeigneten Profilen, die über die gesamte Breite reichen, im rechten Winkel auf den Walzenmittelpunkt zeigen und einen Abstand von 6 mm nicht überschreiten, gesichert werden.
- Die sicherheitstechnischen Anforderungen zu An- und Auslegern (Stapelhub und Absenkeinrichtungen) sind ausführlich im Normenentwurf EN 1010-1 enthalten. Die entsprechenden Auszüge aus der Norm sind im Anhang 3 enthalten.

b. Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung

- Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss gemäß EN 60204-1 ausgeführt sein. Dazu zählt unter anderem:
 - Es muss ein abschließbarer Hauptschalter vorhanden sein, bei einem Anschlussstrom bis 16 A ist eine Steckverbindung ausreichend.

- Die Bedien- und Stellteile müssen in deutscher Sprache oder mit eindeutigen Symbolen in Funktion und Wirkung gekennzeichnet sein.
- Vakuumgebläse und Motoren müssen mit einem Überstromschutz ausgerüstet sein.
- Die elektrische Anschlussleitung muss mit einer wirkungsvollen Zugentlastung ausgestattet sein.
- Die pneumatische Ausrüstung der Maschine muss, sofern vorhanden, gemäß EN ISO 4414 ausgeführt sein.
- Fußschalter für das kraftbetätigte Absenken der Druckformaufnahme müssen gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sein, z. B. durch eine Überdeckung.
- Bei Verwendung einer Schaltleiste zur Sicherung der Schließbewegung der Druckformaufnahme müssen an jeder Stelle der Betätigung mindestens zwei Positionsschalter gleichzeitig ansprechen. Diese müssen der EN 60947-1-5 entsprechen.
- Damit die Schutzeinrichtungen nicht auf Dauer durch Schwingungen der Maschine oder ähnliche Einflüsse unwirksam werden, müssen die Positionsschalter bzw. Lichtschranken gegen Lageänderung gesichert werden, z. B. durch Verstiften oder Verschrauben ohne Langlöcher. Verschraubungen müssen gegen Selbstlockern gesichert werden, z. B. durch Federscheiben, Zahnscheiben, Verkleben der Verschraubung.
- Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der Norm EN 1010-2, Abschnitt 5.5.10 entsprechen.

c. Explosionsschutz

- Es dürfen keine Arbeitsstoffe, z. B. Farben, Reiniger, Sieböffner, mit einem Flammpunkt < 40 °C verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sind Maßnahmen zum Explosionsschutz zu ergreifen. Auf einem Schild an der Maschine ist darauf hinzuweisen.
- Das Versprühen von brennbaren Lösemitteln, z. B. Sieböffner, ist wegen der Aerosolbildung nicht zulässig. Darauf ist in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

d. Emissionen/Absaugung

- Eine Absaugung der Lösemitteldämpfe direkt über oder neben der Druckform ist aus produktionstechnischen Gründen nicht sinnvoll. Emissionen müssen durch gezielte Maßnahmen im Arbeitsumfeld verringert werden.
- Hinweise hierzu finden sich unter Abschnitt II. „Betrieb“ Buchstabe c) „Emissionen/Lüftung“.

e. Ergonomische Grundsätze

- Die Arbeitshöhe ist – gegebenenfalls mit Podesten oder durch Höhenverstellbarkeit in Relation zur Reichweite der einzustellenden bzw. anzulegenden Teile so anzupassen, dass eine Bedienperson entsprechend den ergonomischen Anforderungen günstig arbeiten kann.
- Die Stellteile sind so anzuordnen, dass sie von einer Bedienperson während des Arbeitsvorgangs leicht erreicht werden können (vorzugsweise in einer Höhe zwischen 0,7 m und 1,2 m bis max. 1,9 m).
- Abmessungen von Podesten nach EN 1010-1.
- Bei großformatigen Druckformen sind Einrichtungen zum sicheren und ergonomisch günstigen Handhaben beim Ein- und Ausbau vorzusehen.

f. Benutzerinformation

- Folgende Angaben müssen deutlich erkennbar und dauerhaft an der Maschine angebracht sein:
 - Name und Anschrift des Herstellers,
 - CE-Kennzeichnung,
 - Bezeichnung der Serie oder des Typs,
 - ggf. Fabrikationsnummer,
 - Baujahr,
 - zulässiger Flammpunkt der Arbeitsstoffe.
- Die Kennzeichnung kann durch ein Typenschild erfolgen, das deutlich erkennbar und dauerhaft an der Anlage angebracht wird, z. B. geschraubt, genietet oder lösemittelbeständig geklebt.
- Die Betriebsanleitung muss entsprechend EN ISO 12100 die erforderlichen Hinweise zum sicheren Transportieren, Aufstellen, Betreiben, Rüsten, Instandhalten und Beheben von Störungen enthalten. Die sicherheitstechnischen Einrichtungen an der Maschine müssen ausführlich beschrieben und z. B. durch Übersichtszeich-

nungen und Fotos ergänzt werden.

- Die Betriebsanleitung ist dem Betreiber in deutscher Sprache mitzuliefern. Bei einem Hersteller aus dem Ausland ist zusätzlich zur deutschen Version eine Betriebsanleitung in der Originalsprache beizufügen. Ausführliche Hinweise zum erforderlichen Inhalt der Betriebsanleitung enthält Anhang 2.
- Die Beschriftungen an der Maschine (Funktion der Stellteile und evtl. Sicherheitshinweise) müssen, sofern nicht als textlose Bildzeichen dargestellt, in deutscher Sprache ausgeführt sein.
- Gemäß EN 1010-2 sind in Betriebsanleitungen für Siebdruckmaschinen zusätzlich folgende Angaben zu machen:
 - Hinweise auf die zulässigen Farben, Lacke, Wasch- und Lösemittel (zulässiger Flammpunkt) sowie für die Raumlüftung am Aufstellungsort der Maschine.
 - Hinweis, dass die Maschine vor dem Arbeiten zwischen Siebdruckrahmen und Maschinengestell, z. B. Siebreinigung, durch Betätigen, z. B. eines Betriebsartenwahlschalters, gegen unbeabsichtigten Anlauf gesichert werden muss.
 - Können verschiedene Siebgrößen verwendet werden, muss die Betriebsanleitung Hinweise auf eine entsprechende Einstellung der Endanschläge enthalten, so dass immer ein Mindestabstand von 25 mm zwischen Rakel und Siebrahmen vorhanden ist.
 - Soweit die Quetschstelle zwischen Rakelwerk und bewegtem Drucksieb aus drucktechnischen Gründen nicht gesichert werden kann, muss in der Betriebsanleitung der Hinweis auf die Restgefahren, z. B. beim Nachfüllen der Druckfarben, enthalten sein.
- Die Betriebsanleitung muss auf Restgefahren hinweisen.

II. Betrieb

Beim Betrieb von Siebdruckmaschine müssen Anforderungen aus mehreren staatlichen Verordnungen erfüllt werden. Für den Betrieb einer Siebdruckmaschine sind die nachfolgenden genannten Verordnungen von besonderer Bedeutung:

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV),
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV),
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und
- Maschinenverordnung (9. ProdSV).

a. Herstellerunterlagen

- **EG-Konformitätserklärung:** Für den Bau einer Siebdruckmaschine hat der Hersteller/Inverkehrbringer die EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und die EMV-Richtlinie 2004/104/EG zu berücksichtigen. Die Anforderungen aus den EU-Richtlinien werden durch harmonisierte Normen weiter konkretisiert.

Der Hersteller/Inverkehrbringer bescheinigt die Einhaltung der europäischen Anforderungen bei einer vollständigen Maschine durch das Anbringen eines CE-Kennzeichens und die Ausstellung einer EG-Konformitätserklärung. Aus der EG-Konformitätserklärung müssen unter anderem hervorgehen:

- Name und Anschrift des Inverkehrbringers,
- Bezeichnung und Typ der Maschine und
- Auflistung der berücksichtigten EU-Richtlinien.

Eine Auflistung der angewendeten Normen ist in der EG-Konformitätserklärung nicht zwingend erforderlich. Werden die angewendeten Normen nicht angegeben, besteht allerdings auch keine Vermutungswirkung auf Einhaltung der Richtlinien. Die EG-Konformitätserklärung ist in der jeweiligen Landessprache des Benutzers zu verfassen und mitzuliefern.

Um mögliche Gefährdungen, die eventuell von der Maschine ausgehen können, beurteilen zu können, muss der Betreiber die EG-Konformitätserklärung vorliegen haben. Deshalb muss bereits in der Beschaffungsphase darauf geachtet werden, dass die genannten Anforderungen durch den Hersteller/Inverkehrbringer eingehalten werden. Es ist sinnvoll, das CE-Kennzeichen und auch die Konformitätserklärung in deutscher Sprache vertraglich abzusichern.

- **Betriebsanleitung:** Die Betriebsanleitung ist ein wesentlicher Bestandteil des Sicherheitskonzeptes einer Maschine. Sie dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Der Hersteller/Inverkehrbringer hat Betriebsanleitungen in deutscher Sprache mitzuliefern. Wie bei der Konformitätserklärung sollte die Auslieferung der Betriebsanleitung vor dem Kauf vertraglich gesichert werden.

b. Mitarbeiterinformation

Die Mitarbeiter an einer Siebdruckmaschine sind entsprechende zu informieren und zu qualifizieren, dass eine sichere Verwendung gewährleistet ist. Hierzu gehört:

- **Betriebsanleitung:** Betriebsanleitungen dienen dazu, den Benutzer darüber zu informieren, wie die Maschine bestimmungsgemäß zu gebrauchen ist. Die Betriebsanleitung muss im Unternehmen an einer geeigneten Stelle ausliegen, damit sich die Mitarbeiter schnell und zuverlässig informieren können.
- **Unterweisung:** Die Mitarbeiter müssen mindestens jährlich unterwiesen werden. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

Der Mitarbeiter muss bei der Unterweisung über vorhandene Gefährdungen die von den Arbeitsmitteln, von Arbeitsstoffen und/oder von der Arbeitsumgebung ausgehen informiert werden. Neben den möglichen Gefahren sind vorhandene Schutzmaßnahmen und Verhaltensregel Inhalt der Unterweisung.

Weitere Informationen zu Inhalte, Durchführung und Dokumentation von Unterweisungen können vom Internetauftritt der BG ETEM, unter der Rubrik Medien, entnommen werden.

- **Betriebsanweisung:** Das Unternehmen hat eine Betriebsanweisung für den Umgang mit der Siebdruckmaschine zu erstellen und den Mitarbeitern zugänglich zu machen.

Die Betriebsanweisung für eine Siebdruckmaschine muss informieren über:

- Mögliche Gefahren, die von der Siebdruckmaschine und den verwendeten Arbeitsstoffen ausgehen.
- Welche Druckfarben, Lacke und Lösemittel bzw. deren Gemische in der Siebdruckmaschine verwendet werden dürfen.
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln.
- Erste Hilfemaßnahmen.

Notwendige Informationen für die Betriebsanweisung kann zum einen der Betriebsanleitung der Siebdruckmaschine sowie dem Sicherheitsdatenblatt der verwendeten Arbeitsstoffen entnommen werden.

c. Prüfung und Instandhaltung

Es muss sichergestellt werden, dass die Sicherheit der Siebdruckmaschine über die gesamte Verwendungsdauer gewährleistet ist. Dieses soll durch regelmäßige Prüfungen und Instandsetzung erreicht werden.

Der Unternehmer hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, in welchen Fristen die Siebdruckmaschine geprüft werden soll. Bei der Festlegung der Prüffristen sind die vom Maschinenhersteller zur Verfügung gestellten Informationen z. B. aus der Betriebsanleitung zu beachten. Neben den Prüffristen muss der Unternehmer auch festlegen, welche Qualifikation der Prüfer haben muss, um die Prüfung durchführen zu dürfen.

Es empfiehlt sich, die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerungen von Siebdruckmaschinen mit betriebsmäßig regelmäßigem Eingriff in Gefahrenstellen (Handanlage des Bedruckstoffes zwischen Druckformaufnahme und Druckbasis) regelmäßig durch einen Sachkundigen nach den Unterlagen des Maschinenherstellers prüfen zu lassen. Die Prüfung sollte alle 5 Jahre durchgeführt werden. Bei nicht selbstüberwachende Steuerung sollte das Prüfintervall auf 3 Jahre verringert werden.

Instandsetzungsarbeiten sind bei erkannten Mängeln unverzüglich durchzuführen bzw. durchführen zulassen. Es ist hierbei zu beachten, dass auch die Instandsetzungsarbeiten selbst sicher durchzuführen sind.

d. Arbeitsplatzlüftung

An den Arbeitsplätzen muss die Luft so beschaffen sein, dass diese im Atembereich nicht gesundheitsgefährdend ist. Eine Gesundheitsgefährdung liegt im Allgemeinen nicht vor, wenn der Befund gemäß TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“ ergibt, dass der Grenzwert eingehalten wird. Des Weiteren darf keine Brand- und Explosionsgefahr entstehen. Bei einer entsprechenden Belastung der Raumluft ist eine bauseitige Abluftanlage zu installieren.

Bei der Abluftanlage sollte die Absaugung im hinteren unteren Bereich der Siebdruckmaschine vorhanden sein. Die Zuluft sollte der Abluft gegenüberliegen, um eine Querstrombelüftung im Arbeitsraum zu erhalten. Um hierbei keine Zugluft zu erzeugen, ist die Leistung der Abluftanlage den Raumverhältnissen entsprechend anzupassen. Weitere Informationen können der DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ entnommen werden.

Um eine Belastung der Atemluft zu vermeiden, sollte nicht nur die Siebdruckmaschine, sondern auch die bedruckten Bögen berücksichtigt werden. Bedruckte Bögen können entweder einem Durchlauftrockner zugeführt werden oder in einem geeigneten Stapeltrockner zum Trocknen abgelegt werden.

Zur Absaugung der Lösemitteldämpfe und der Beschleunigung der Trocknung sind Stapeltrockner im hinteren Bereich mit einer Absaugung auszustatten. Diese Absaugung kann entweder an den Stapeltrockner fest angebracht werden oder frei im Raum stehen. Da ein Großteil der Emission während des Beladungsvorgangs eines solchen Stapeltrockners entsteht, muss die Absaugung schon während dieses Vorgangs wirksam sein.

Anhang 1

Nachrüstungen

Bei den nachfolgend aufgeführten Maschinen sind durch den Betreiber Nachrüstungen zu veranlassen, wenn sie vor dem 1. Januar 1995 ausgeliefert wurden (Ende der Übergangsfrist für die Anwendung der EG-Maschinenrichtlinie). Diese Nachrüstungen betreffen Maschinen, bei denen zur Anlage des Bedruckstoffs bzw. zur Entnahme betriebsmäßig regelmäßig (zyklisch) zwischen Druckwerk und Druckbasis gegriffen werden muss.

Siebdruckmaschinen mit zyklischem Eingriff:

- Winkelöffnender Handdrucktisch mit kraftbetriebener Druckformaufnahme
- Winkelöffnender Halbautomat
- Winkelöffnender Dreiviertelautomat
- Parallel öffnender Handdrucktisch mit kraftbetriebener Druckformaufnahme
- Parallel öffnender Halbautomat
- Parallel öffnender Dreiviertelautomat

a. Mechanische Sicherheit

- Die Gefahrstelle zwischen dem kraftbetätigten Druckwerk und der Druckformaufnahme muss durch eine Schutzvorrichtung mit Annäherungsreaktion gesichert werden.
 - Ist dies eine Schaltleiste, muss sie so angebracht sein, dass sie bei jeder Art des Eingriffs zwischen Siebdruckrahmen und Drucktisch wirkt. Die Betätigungskraft darf max. 300 N betragen.
 - Ist dies eine „berührungslos wirkende Schutzvorrichtung“, z. B. Lichtschranke, muss sie so angebracht sein, dass ein Durchgriff zwischen den Lichtstrahlen oder ein Umgreifen nicht möglich ist.

b. Steuerung

- Die Positionsschalter zur Sicherung der Schließbewegung müssen so angebracht sein bzw. nachgerüstet werden, dass in jeder Schaltposition der Schaltleiste immer zwei Schalter gleichzeitig ansprechen. Diese müssen der EN 60947-1-5 entsprechen. Beim Nachrüsten muss davon mindestens 1 Schalter als „Öffner“ geschaltet sein.

- Damit die Schutzvorrichtungen nicht auf Dauer durch Schwingungen der Maschine oder ähnliche Einflüsse unwirksam werden, müssen die Positionsschalter bzw. Lichtschranken gegen Lageänderung gesichert werden, z. B. durch Verstiften oder Verschrauben ohne Langlöcher. Verschraubungen müssen gegen Selbstlockern gesichert werden, z. B. durch Federscheiben, Zahnscheiben, Verkleben der Verschraubung.
- Die Steuerung muss sicher und zuverlässig wirken. Das bedeutet für ältere Maschinen:
 - Die Struktur der sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung muss mindestens die Kategorie 3 gemäß Norm EN ISO 13849-1 entsprechen.

Anhang 2

Inhalt der Betriebsanleitung

Für jede Maschine müssen bei der Inbetriebnahme eine Originalbetriebsanleitung und eine Übersetzung dieser Betriebsanleitung in der oder den Sprache(n) des Verwendungslandes mitgeliefert werden (s. EU-Maschinenrichtlinie). Die Betriebsanleitung muss alle erforderlichen sicherheitstechnischen Hinweise für die bestimmungsgemäße Verwendung enthalten. Für die Gestaltung der Betriebsanleitung müssen die europäische Norm EN ISO 12100 erfüllt sein.

Im Wesentlichen muss die Betriebsanleitung folgende Informationen enthalten:

1. Angaben über die Maschinen:
 - 1.1 Herstelleradresse
 - 1.2 Hinweis auf die Typbezeichnung, für die die Betriebsanleitung gültig ist (siehe Fabrikschild)
 - 1.3 Beschreibung des Anwendungsbereiches, für den die Maschine gedacht ist (bestimmungsgemäße Verwendung), Angabe des zu verwendenden Materials (Dicke, Format), Farben, Reinigungsmittel o. ä., ggf. mit Angaben derjenigen Einsatzbereiche, für die die Maschine nicht zugelassen ist (z. B. Einsatz explosionsfähiger Lösemittel, Flammpunkt der eingesetzten Lösemittel, Ausschluss der Verwendung bestimmter Gefahrstoffe).
 - 1.4 Eine Übersichts- bzw. Querschnittszeichnung der Maschine mit den sicherheitsrelevanten Funktionen (z. B. verriegelte Schutzeinrichtungen, verschraubte Schutzeinrichtungen, Schaltleisten). Es müssen alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen hinsichtlich ihrer Wirkungsweise beschrieben sein (z. B. zulässiger Tippbetrieb bei geöffneten, verriegelten Schutzeinrichtungen).
 - 1.5 Benennung der Arbeitsplätze, die von dem Beschäftigten eingenommen werden können (einschließlich Rüsten, Wartung und Instandhaltung, z. B. für Reinigungsarbeiten, zum Bahneinzug bei Rollenrotationsdruckmaschinen).
- 1.6 Angabe der Daten über die Lärmemission der Maschine (arbeitsplatzbezogener, A-bewerteter Dauerschalldruckpegel der im Rahmen des Prüfverfahrens durchzuführenden Schallmessung, und Angabe der Norm, nach der die Lärmemission ermittelt ist). Bei Pegeln unter 70 dB(A) genügt die Angabe „70 dB(A)“. Sofern der arbeitsplatzbezogene A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel über 80 dB(A) liegt, ist zusätzlich die Angabe des Schallleistungspegels erforderlich.
- 1.7 Ggf. Angaben über Strahlungen, Gase, Dämpfe, Stäuben, die von der Maschine ausgehen.
- 1.8 Daten über die elektrische Ausrüstung (Spannung, Frequenz, Nennbetriebsstrom)
- 1.9 Betriebsmittelspezifische Angaben, sofern diese in den Normen gefordert werden (z. B. Angabe der Gesamtreaktionszeit, Objekterkennungsfähigkeit und Mindestabstand der Lichtschranken).
2. Informationen über Transport und Handhabung der Maschine, z. B. Angaben für die Handhabung bei Aufstellung der Maschine (Befestigungspunkte für die Hebevorrichtungen, Lastaufnahmepunkte für Gabelstapler), Abmessung und Gewicht der Maschine (z. B. für Auswahl von Hebezeugen), erforderlichenfalls Lage des Schwerpunktes Ggf. ist ein Hinweis aufzunehmen, dass die Montage/ Demontage nur durch Fachpersonal des Herstellers durchzuführen ist und entsprechende Anleitungen beim Hersteller angefordert werden können.
3. Informationen über die Inbetriebnahme der Maschine:
 - 3.1 Erforderlichenfalls Anforderungen an die Befestigung bzw. Verankerung der Maschine (z. B. zur Gewährleistung der Standsicherheit).
 - 3.2 Bedingungen für Aufbau und Montage (z. B. Anforderungen an das Fundament, Verwendung schwingungsdämpfender Materialien).

- 3.3 Platzbedarf für Betrieb, Wartung und Instandhaltung (z. B. Zugänglichkeit von Schaltschränken).
- 3.4 Zulässige Umgebungsbedingungen (soweit für den Einsatz der Maschine erforderlich: Angaben über Temperaturbereiche, zulässige Feuchtigkeit, elektromagnetische Strahlungen usw., denen die Maschine ausgesetzt werden darf).
- 3.5 Angaben über die Anschlüsse an die Energieversorgung, Beachtung der Motordrehrichtung bei Drehstromanschluss, ggf. Angabe über erforderliche Fachkunde des Installateurs (z. B. Elektrofachkraft).
- 3.6 Angabe von Sicherheitsmaßnahmen, die vom Benutzer ergriffen werden müssen (insbesondere benutzerspezifische Sicherheitseinrichtungen, Berücksichtigung von Sicherheitsabständen zwischen beweglichen Teilen der Maschine und der Umgebung, Anbringung von Sicherheitskennzeichen usw.).
- 3.7 Bei Verwendung in explosionsfähiger Atmosphäre eine Zusammenfassung der notwendigen Anforderungen an die Maschinenumgebung (Explosionsschutz-Zoneneinteilung, Lüftungsmaßnahmen, Maßnahmen zur Vermeidung statischer Aufladungen, Leitfähigkeit des Fußbodens etc.)
- 4. Angabe zur Verwendung der Maschine:
 - 4.1 Beschreibung der Funktion der Stellteile
 - 4.2 Anleitung für Einricht- und Rüstarbeiten, Handhabung der Schutzeinrichtungen, Einstellung trennender Schutzeinrichtungen, Messerwechsel bei Schneideinrichtungen
 - 4.3 Information über Restrisiken, die nicht durch technische Maßnahmen ausgeschlossen werden können und Hinweise zur Vermeidung von Gefahren (z. B. Hinweise zum Umgang mit Gefahrstoffen beim Reinigen, Nachfüllen, Entsorgen, gesundheitsgefährliche Emissionen von Arbeitsstoffen, technologisch bedingte Restrisiken im Bereich des Saugkopfes, der Farbkästen oder der Auslage von Bogendruckmaschinen, Hinweise auf heiße Oberflächen hinter zu öffnenden Schutzeinrichtungen, Hinweis auf Hochspannung). Eventuell Hinweis, dass durch den Hauptschalter nicht alle Stromkreise abgeschaltet werden (s. EN 60204-1), z. B. wenn externe Verriegelungsspannungen im Schaltschrank vorhanden sind.
- 4.4 Information über unzulässige Verwendung und Fehlbedienung mit Beschreibung der hiervon ausgehenden Gefahren
- 4.5 Anleitung zur Fehlererkennung und -beseitigung
- 4.6 Soweit erforderlich Hinweise über die Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen (z. B. beim Umgang mit Gefahrstoffen) und über erforderliche Ausbildungen, Unterweisungen
- 5. Angaben zur Instandhaltung:
 - 5.1 Art und Häufigkeit von Inspektionen, insbesondere für sicherheitsrelevante Funktionen (Bremsen, Kupplung, Funktion der Schutzeinrichtungen, insbesondere Schaltleisten, Schaltmatten und Lichtschranken u. a.).
 - 5.2 Anleitung von Instandhaltungsarbeiten für den Benutzer und ggf. für Fachpersonal (insbesondere Hinweise für den Austausch sicherheitsrelevanter Bauteile wie z. B. Verwendung von Filterschutzscheiben für UV-Belichter, leitfähige Keil- und Zahnriemen in Ex-Bereichen, leitfähige Schläuche bei Einsatz brennbarer Flüssigkeiten; Benutzung von Schutzeinrichtungen, z. B. Messerschutzleisten beim Messerwechsel).
 - 5.3 Soweit für die Maschinenwartung erforderlich, müssen die Anschriften des Importeurs und die Anschriften von Service-Werkstätten angegeben werden.
- 6. Sicherheitsrelevante Informationen über Außerbetriebnahme und Abbau der Maschine (z. B. Entsorgung von Chemikalien, Entlüften von Druckspeichern)

Anhang 3

Richtlinien, Normen, Verordnungen, Rechtsgrundlagen

Europäische Richtlinien

- EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG:
Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)
- EMV-Richtlinie 2004/104/EG:
RICHTLINIE DER KOMMISSION 2004/104/EG vom 14. Oktober 2004 zur Anpassung der Richtlinie 72/245/EWG des Rates über die Funkentstörung (elektromagnetische Verträglichkeit) von Kraftfahrzeugen an den technischen Fortschritt und zur Änderung der Richtlinie 70/156/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die Betriebserlaubnis von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern
- EG-Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit

Normen

Bezugsquelle:

Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
und VDE-Verlag, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

- **EN 349**
Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen;
Deutsche Fassung EN 349:1993+A1:2008
- **EN 1010-1**
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsanforderungen an Konstruktion und Bau von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen - Teil 1: Gemeinsame Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 1010-1:2004+A1:2010
- **EN 1010-2**
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsanforderungen an Konstruktion und Bau von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen - Teil 2: Druck- und Lackiermaschinen einschließlich Maschinen der Druckvorstufe;
Deutsche Fassung EN 1010-2:2006+A1:2010
- **EN ISO 4414**
Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 4414:2010
- **EN ISO 12100**
Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010
- **EN ISO 13849-1**
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015
- **EN ISO 13855**
Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 13855:2010
- **EN ISO 13857**
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008);
Deutsche Fassung EN ISO 13857:2008
- **EN 60204-1**
Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 44/709/CDV:2014); Deutsche Fassung prEN 60204-1:2014
- **EN 60947-1**
Niederspannungsschaltgeräte - Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007 + A1:2010 + A2:2014);
Deutsche Fassung EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014
- **EN 61496-2**
Sicherheit von Maschinen - Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen - Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:2013);
Deutsche Fassung EN 61496-2:2013

Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet: z. B. ► www.gesetze-im-internet.de

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
- Technische Regeln Gefahrstoffe (TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“)
- DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Explosionsschutzprodukteverordnung (11. ProdSV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Maschinenverordnung (9. ProdSV)

Anhang 4

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 [Seite 11]	Winkelöffnender Handdrucktisch
Abb. 2 [Seite 11]	Parallel öffnender Handdrucktisch
Abb. 3 [Seite 16]	Winkelöffnender Halbautomat
Abb. 4 [Seite 16]	Schräg abhebender Halbautomat
Abb. 5 [Seite 16]	Gefährdung durch starre Koppelung
Abb. 6 [Seite 16]	Antrieb entkoppelt
Abb. 7 [Seite 17]	Sicherung durch Schaltbügel
Abb. 8 [Seite 17]	Lichtschanke Druckzustand
Abb. 9 [Seite 17]	Lichtschanke Anlegezustand
Abb. 10 [Seite 18]	Kompensation offen
Abb. 11 [Seite 18]	Kompensation geschlossen
Abb. 12 [Seite 25]	Dreiviertelautomat mit fahrbarem Drucktisch
Abb. 13 [Seite 26]	Luftführung in der Maschine
Abb. 14 [Seite 27]	Dreiviertelautomat mit Haube
Abb. 15 [Seite 30]	Dreiviertelautomat mit Handanlage und Übergabegreifer
Abb. 16 [Seite 30]	Vollautomat

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de