Gestaltungsregeln für Siebdruckmaschinen

November 2019


kommmitmensch 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 aller 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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Seite</th>
<th>Seite</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Vorbemerkung</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Anwendungsbereich</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Begriffsbestimmungen</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Informationen für die Gestaltung und die</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aufstellung von Siebdruckmaschinen</td>
</tr>
<tr>
<td>A.</td>
<td>Winkelöffnendes und parallel/schräg</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>abhebendes Druckwerk/fester Anlegetisch</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>als Druckbasis</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3.1. Handdrucktisch</td>
</tr>
<tr>
<td>I.</td>
<td>Bau und Ausrüstung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Explosionsschutz</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Emissionen/Absaugung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Ergonomische Grundsätze</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Benutzerinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>II. Betrieb von Siebdruckmaschinen</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Herstellerunterlagen</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Mitarbeiterinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Prüfung und Instandhaltung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Arbeitsplatzlüftung</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.</td>
<td>Halbautomat</td>
</tr>
<tr>
<td>I.</td>
<td>Bau und Ausrüstung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Elektrische und pneumatische</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ausrüstung/Steuerung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Explosionsschutz</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Emissionen/Absaugung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Ergonomische Grundsätze</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>e. Benutzerinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>II. Betrieb eines Halbautomaten</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Herstellerunterlagen</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Mitarbeiterinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Prüfung und Instandhaltung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Arbeitsplatzlüftung</td>
</tr>
<tr>
<td>3.3.</td>
<td>Dreiviertelautomat</td>
</tr>
<tr>
<td>I.</td>
<td>Bau und Ausrüstung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Mechanische Sicherheit</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Elektrische und pneumatische</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ausrüstung und Steuerung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Explosionsschutz</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Emissionen/Absaugung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>e. Ergonomische Grundsätze</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>f. Benutzerinformation wie Abschnitt A 3.2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Halbautomat</td>
</tr>
<tr>
<td>B</td>
<td>Druckwerk mit Kurzhubbewegung</td>
</tr>
<tr>
<td>II.</td>
<td>Betrieb eines Dreiviertelautomaten</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Maschinen mit fahrbarem Anlegetisch</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>als Druckbasis</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bau und Ausrüstung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Mechanische Sicherheit</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Elektrische und pneumatische</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ausrüstung/Steuerung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Explosionsschutz</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Emissionen/Absaugung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>e. Ergonomische Grundsätze</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>f. Benutzerinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Betrieb</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Herstellerunterlagen</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Mitarbeiterinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Prüfung und Instandhaltung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Arbeitsplatzlüftung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Anlegen auf festen Anlegetisch, Übergabe</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>auf die Druckbasis mit Greifersystem</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bau und Ausrüstung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Mechanische Sicherheit</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Elektrische und pneumatische</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ausrüstung/Steuerung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Explosionsschutz</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Emissionen/Absaugung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>e. Ergonomische Grundsätze</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>f. Benutzerinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Betrieb</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Herstellerunterlagen</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Mitarbeiterinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Prüfung und Instandhaltung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Arbeitsplatzlüftung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Zylindersiebdruckmaschine</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bewegte Druckform mit feststehendem</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Rakelwerk und Gegendruckzylinder/Anlage</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>über Greifersystem (Zylindersiebdruck-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>maschinen)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bau und Ausrüstung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Mechanische Sicherheit</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Elektrische und pneumatische</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ausrüstung/Steuerung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Explosionsschutz</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Emissionen/Absaugung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>e. Ergonomische Grundsätze</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>f. Benutzerinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Betrieb</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a. Herstellerunterlagen</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b. Mitarbeiterinformation</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c. Prüfung und Instandhaltung</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d. Arbeitsplatzlüftung</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Inhaltsverzeichnis

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 Arbeits schutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und ggf. DGUV Regeln geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.


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.

1 Anwendungsbereich


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 (BetSichV) in nationales Recht umgesetzt wurde. Durchlauffrostungseinrichtungen 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:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Geometrie des Bedruckstoffes</th>
<th>Geometrie der Siebdruckformen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Flach</td>
<td>Flach</td>
</tr>
<tr>
<td>Rund oder geformt Oberfläche</td>
<td>Flach</td>
</tr>
<tr>
<td>Flach</td>
<td>Rund (Rotationssiebdruck)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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.


2.3 **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 relevanten EG-Richtlinien)

- Mechanische Sicherheit
- Elektrische und pneumatische Ausrüstung/Steuerung
- Explosionsschutz
- Emissionen/Absaugung
- Ergonomische Grundsätze
- Benutzerinformation

II. **Betrieb**
(Verantwortungsbereich des Betreibers, Anwendung der EG-Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie)

- Herstellerunterlagen
- Mitarbeiterinformation
- Prüfung und Instandhaltung
- Arbeitsplatzbelüftung

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

**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:
  - Antriebselemente (Ketten, Riemen), sich drehende Teile
  - Bandauflaufstellen


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 Flammzirk
- 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

3 Informationen für die Gestaltung und die Aufstellung von Siebdruckmaschinen

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


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


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 Konformitätsklärung
- CE-Kennzeichnung.

Abb. 1 Winkelöffnender Handdrucktisch
Abb. 2 Parallelöffnender Handdrucktisch

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 Bügelkabelschutzhaube 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.
- Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der EN 1010-2, Abschnitt 5.5.11 entsprechen.

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 Poden- ten oder durch Höhenverstellbarkeit – in Relation zur Reichweite der einzustellenden bzw. anzulegenden Teile so anzupassen, dass eine Bedienperson entsprechend den ergonomi- schen 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 Arbeitsvor- gangs leicht erreicht werden können (vorzugs- weise in einer Höhe zwischen 0,7 m und 1,2 m bis max. 1,9 m).
• Der Fußschalter ist beweglich zu gestalten, da- mit während des Arbeitsvorgangs eine mögliche Haltungsänderung eine entspannte Dreh- stellung erreicht werden kann.
• Die Kraft beim manuellen Zufahren ist z. B. durch Gewichte auszugleichen, damit keine übermäßi- ge Belastung der Bedienperson entsteht. Hier- bei ist insbesondere zu beachten, dass bei grö- ßeren Formaten das Gesamtgewicht manuell beschleunigt und abgebremst werden muss.
• Ist die Maschine auch darauf ausgelegt, dass im Sitzen gearbeitet werden kann, ist eine ausrei- chende 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 Ein- richtungen an der Maschine müssen ausführlich beschrieben und, z. B. durch Übersichtszeich- nungen und Fotos, ergänzt werden.
• Die Beschäftigten an der Maschine (Funktion der Stellteile und eventuelle Sicherheitshinwei- se) müssen, sofern nicht als textlose Bildzei- chen dargestellt, in deutscher Sprache ausge- führt 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 Flamm- punkt) sowie für die Raumlüftung am Aufstel- lungsort der Maschine.
– Hinweis, dass die Maschine vor dem Arbeiten zwischen Siebdruckrahmen und Maschinen- gestell, 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

a. Herstellerunterlagen

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


Um mögliche Gefährdungen, die eventuell von der Maschine ausgehen können, beurteilen zu können, muss der Betrieber 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.


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 Arbeits-

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.
– 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 zu lassen. Es ist hierbei zu beachten, dass auch die Instandsetzungsarbeiten selbst sicher durchzuführen sind.

Arbeitsplatzlüftung


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.

3.2. 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. 3 Winkelöffnender Halbautomat
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

Die Schaltfunktion der Schutzeinrichtung muss an allen Betätigungspunkten gewährleistet sein. Dazu sind eine ausreichend stabile Ausführung, eine geeignete Befestigung sowie eine geeignete Position der Schaltlemente (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 (Lichtschanren) 
Lichtschanren 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 Lichtschanren muss unter Berücksichtigung der EN ISO 13855 erfolgen. Die Lichtstrahlen müssen so angeordnet sein, dass ein Durchgriff zwischen den Lichtstrahlen oder
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 Rakelantriebellementen (Ketten-, Zahniemenräder) 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.
- 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. Lichschranken 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.

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.
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

a. Herstellerunterlagen


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.


Um mögliche Gefährdungen, die eventuell von der Maschine ausgehen können, beurteilen zu können, muss der Betrieb 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.

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 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 Hilfsmaßnahmen.

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


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.


Dreiivertelautomat


Zur automatischen Auslage des Bedruckstoffs wird in der Regel ein Greifersystem verwendet, das von der Scharniersseite des Druckwerks her über die ortsfeste Druckbasis fährt, den fertig bedruckten Bogen erfasst und einem Ableger bzw. einer Durchlauffrostungseinrichtung 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.

Bau und Ausrüstung

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.

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 Anschlusstrom 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.
• 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 einstellenden 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 anzurunden, dass sie von einer Bedienperson während des Arbeitsvergangs 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

- 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 Maschinen- gestell, 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 Endanschlüsse 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


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).
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 Ent
nahme des Bedruckstoffs erfolgt außerhalb des
Gefahrbereiches des Druckwerks. Die Bedienper
son greift somit nicht regelmäßig in den Bereich
zwischen Druckwerk und Druckbasis. Die sicher
heitsrelevanten 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 Druck-
maschine und dient als Anlegetisch, so dass die
Bedienperson von außen den Bedruckstoff anlegen
kann. Anschließend wird die Druckbasis zum Dru-
cken wieder eingefahren. Das Entnehmen erfolgt
manuell (Halbautomat), nachdem der Anlegetisch
wieder ausgefahren ist oder automatisch über Trans
portbänder 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
    Stellteiles ein unbeabsichtigtes Ingangsetzen
    der Maschine und damit Absenken des Druck-
    werkes verhindert sein. Unabhängig davon
    muss durch technische Maßnahmen das Druck-
    werk sicher in jeder oberen Position gehalten
    werden.
  – Die Gefahrstellen zwischen bewegtem Druck-
    werk und feststehendem Maschinengestell/  
    Druckbasis müssen durch Schutzeinrichtungen
    gesichert werden. Hierfür bieten sich Schaltleis-
    ten, feste Verdeckungen und verriegelte Schutz-
    einrichtungen an. Die Wahl der geeigneten
    Schutzeinrichtung muss das Einlegen bzw. die
    Entnahme des Drucksiebes berücksichtigen.
Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewe-
gung der Rakel gebildet werden:
• Rakelhalterung/Maschinengestell
• Rakelfassung/Umsteuerung für Rakel
• Rakelfassung/Maschinengestell
• Drehpunkt Rakelfassung
  – Die Gefahrstellen, die durch die Bewegung der
    Rakel gebildet werden, müssen durch die Ein-
    haltung 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 Rakelantriebsbe-
    lementen (Ketten-, Zahnriemenräder) gebildet
    werden, müssen durch feste Schutzeinrichtun-
    gen 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 fol-
    genden Maßnahmen gesichert sein:
  – Unterbindung des Zugangs zum Gefahrbereich
durch eine mit dem Antrieb verriegelte Stange  
(sie aus Kunststoff sind nicht zulässig). Diese
muss so angebracht sein, das z. B. bei unbefug-
tem Über- oder Unterklettern keine weitere Nach-
rüstung der Steuerung Gefährdung entsteht. Der
Positionsschalter muss so angebracht werden,
dass er bei Rücklauf des Tisches in der Endstel-
lung leicht löst. Zwischen Tisch und Stange muss
mindestens ein Abstand von 120 mm verbleiben.
• Anbringung einer schaltenden Schutzleiste auf
  der Stirnseite der fahrbaren Druckbasis. Diese
  ist so zu gestalten, dass der Auswechselweg grö-
 ßer ist als der Anhalteweg der Druckbasis.
• Schaltmatten, die den Aufenthalt im bzw. das
  Hineingreifen in den Gefahrbereich sichern bzw.
  verhindern.
  – Die Quetsch- und Scherstelle zwischen Ma-
    schinengestell/Drucktisch muss durch eine
    der folgenden Maßnahmen gesichert sein:
  – Überlappende Gestaltung von Drucktisch und
    Maschinengestell.
  • Auskleiden mit Blechabdeckungen zur Vermei-
    dung des Eingriffs (Voraussetzung ist ein mini-
    maler Abstand zwischen Blechabdeckung und
    Unterkante Drucktisch von max. 6 mm).

Abb. 12  Dreiviertelautomat mit fahrbarem Drucktisch
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 deut-
scher 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 ausgestat-
tet sein.
• Die pneumatische Ausrüstung der Maschine
  muss, sofern vorhanden, gemäß EN ISO 4414
  ausgeführt sein.
• Fußschalter für das kraftbetätigte Absenken der
  Druckformaufnahme müssen gegen unbeabsich-
tigtes Auslösen gesichert sein, z. B. durch eine
  Überdeckung.
• Bei Verwendung einer Schaltleiste zur Sicherung
  der Schließbewegung der Druckformaufnahme
  müssen an jeder Stelle der Betätigung mindest-
tens zwei Positionsschalter gleichzeitig anspre-
  chen. Diese müssen der EN 60947-1-5
  entsprechen.
• Damit die Schutzeinrichtungen nicht auf Dauer
  durch Schwingungen der Maschine oder ähnli-
  che Einflüsse unwirksam werden, müssen die
  Positionsschalter bzw. Lichtschranken gegen
  Lageänderung gesichert werden, z. B. durch Ver-
  stiften 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, Reini-
ger, Sieböfner, 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. Sieböfner, ist wegen der Aerosolbildung
  nicht zulässig. Darauf ist in der Betriebsanlei-
tung hinzuweisen.

d. Emissionen/Absaugung
• Eine direkte Absaugung (vor allem oberhalb des
  Siebes) an der Maschine selbst ist nicht sinn-
voll, da dadurch Probleme beim Drucken entste-
hen können. Eine gezielte Luftführung in Verbin-
dung 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 ins-
talliert wird. Außerdem ist darauf zu achten,
  dass leicht erreichbare Öffnungen zum Nachfü-
  llen von Farbe vorhanden sind. Emissionen kön-
  nen auch durch gezielte Maßnahmen im Arbeits-
  umfeld 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 Poden-
ten oder durch Höhenverstellbarkeit – in Rela-
tion zur Reichweite der einzustellenden bzw.
anzulegenden Teile so anzupassen, dass eine
Bedienperson entsprechend den ergonomi-
schen 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 Arbeitsvor-
gangs leicht erreicht werden können (vorzugs-
weise in einer Höhe zwischen 0,7 m und 1,2 m
bis max. 1,9 m).
- Der Fußschalter ist beweglich zu gestalten, da-
mit 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 ausrei-
chende 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 si-
cheren Transportieren, Aufstellen, Betreiben,
Rüsten, Instandhalten und Beheben von Störun-
gen enthalten. Die sicherheitstechnischen Ein-
richtungen an der Maschine müssen ausführlich
beschrieben und z. B. durch Übersichtszeich-
nungen und Fotos ergänzt werden.
- Die Betriebsanleitung ist dem Betreiber in deut-
scher Sprache mitzuliefern. Bei einem Hersteller
aus dem Ausland ist zusätzlich zur deutschen
Version eine Betriebsanleitung in der Original-
sprache beizufügen.
- Die Beschriftungen an der Maschine (Funktion
der Stellteile und evtl. Sicherheitshinweise) müs-
sen, sofern nicht als textlose Bildzeichen darge-
stellt, 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 Aufstel-
lungsort der Maschine.

Abb. 14  Dreiviertelautomat mit Haube
– Hinweis, dass die Maschine vor dem Arbeiten zwischen Siebdruckrahmen und Maschinen- gestell, 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

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 (BetSichV),
– Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und

a. Herstellerunterlagen


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 berücksichtigen EU-Richtlinien.


Um mögliche Gefährdungen, die eventuell von der Maschine ausgehen können, beurteilen zu können, muss der Betrieber 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.

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.


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.

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 zuzulassen. 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 in Atembereich nicht gesundheitsgefährdend ist. Eine Gesundheitsgefährdung liegt im Allgemeinen nicht vor, wenn der Befund gemäß TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationswerte gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“ ergibt, dass der Grenzwert eingehalten


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.


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 (Dreivierteltrommel) 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.
I. Bau und Ausrüstung

a. Mechanische Sicherheit
Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung des Druckwerkes gebildet werden
- Druckwerk/Maschinengestell

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/Umsysteme 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.
  - Vakuumeinrichtungs- und Motoren muss mit einem Überströmschutz 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 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 Durchlaufflockner verhindert eine Kapselung mit angeschlossener Absaugung das Freiwerden von Lösungsmitteldämpfen.

e. Ergonomische Grundsätze
• Die Arbeitshöhe ist – gegebenenfalls mit Podes- ten 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 anzudrücken, 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 mitzulegen. Bei einem Hersteller aus dem Ausland ist zusätzlich zur deutschen Version eine Betriebsanleitung in der Originalsprache beizufügen.
• Die Beschrifungen 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 Maschinen gestell, 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 Restgefahr, 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

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 (BetSichV),
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und

a. Herstellerunterlagen


  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.


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.


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 Hilfe maßnahmen.

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 zu lassen. 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


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.


3.6. Zylindersiebdruckmaschine


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).

- 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.

Quetsch- und Scherstellen, die durch die Bewegung des Greifersystems gebildet werden:
- Greifer/Maschinengestell
- Greifer/Druckwerk
  - Gefahrstellen, die durch das bewegte Greifer system 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.

Informationen für die Gestaltung und die Aufstellung von Siebdruckmaschinen
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 (Stapelhubund Absenkeinrichtungen sind ausführlich im Normenentwurf EN 1010-1 enthalten. Die entsprechenden Auszüge aus der Norm sind im Anhang 3 enthalten.

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.
- Die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung müssen der Norm EN 1010-2, Abschnitt 5.5.10 entsprechen.

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 Übersichtszeichnungen und Fotos ergänzt werden.
• 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

a. Herstellerunterlagen

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


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.


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 mindes tens jährlich unterwiesen werden. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

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**


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

Anhang 1
Nachrüstungen


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 Schutzeinrichtung 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 Schutzeinrichtung“, 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 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, Zahn scheiben, 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)
   1.5 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), erforderlichen Falls Lage des Schwerpunktes Ggf. ist ein Hinweis aufzunehmen, dass die Montage/ Demontage nur durch Fachpersonal des Herstellers durchzuführen 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 Sicherheitskennzeichnen usw.).

3.7 Bei Verwendung in explosionsfähiger Atmosphäre eine Zusammenfassung der notwendigen Anforderungen an die Maschinenumgebung (Explosionschutz-Zonenenteilung, 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


4.4 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.).


5.3 Soweit für die Maschinenwartung erforderlich, müssen die Anschriften des Importeurs und die Anschriften von Service-Werkstätten angegeben werden.

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:

• 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

• EN 1010-1

• EN 1010-2

• 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

• 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

• EN 60204-1

• EN 60947-1

• EN 61496-2
**Gesetze, Verordnungen**

*Bezugsquelle:*

- 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