

DIN EN 12301

ICS 83.200

Ersatz für
DIN EN 12301:2000-10**Kunststoff- und Gummimaschinen –
Kalanders –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 12301:2000+A1:2008**

Plastics and rubber machines –
Calenders –
Safety requirements;
German version EN 12301:2000+A1:2008

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc –
Calandres –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 12301:2000+A1:2008

Gesamtumfang 54 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-02-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12301:2000+A1:2008.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-14-08 AA „Kalander“ im Fachbereich Kunststoff- und Gummimaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Kalandern sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Kalander, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12301:2000-10 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Redaktionelle Anpassung des Hauptelements des Titels;
- b) Redaktionelle Anpassung im Vorwort;
- c) Ersetzen der normativen Verweisungen auf EN 292-1:1991 und EN 292-2:1991/A1:1995 durch Verweisungen auf EN ISO 12100-1:2003 und EN ISO 12100-2:2003 oder Textpassagen in der Einleitung und in den Abschnitten 2, 5.1.1.3.3, 5.1.1.7, 5.1.1.8, 5.1.1.10, 5.2.2, 5.3.2, 5.4.1, 5.4.2, 5.8, Tabelle 1, 7, 7.1, 7.2 und C.2;
- d) Redaktionelle Anpassung in Abschnitt 5.4.2 im Zusammenhang mit den Angaben über die Geräuschemissionswerte;
- e) Redaktionelle Anpassung in Abschnitt 7.1.1 d) im Zusammenhang mit den Angaben über die Geräuschemissionswerte;
- f) Ergänzungen in Abschnitt 7.2 im Zusammenhang mit der Mindestkennzeichnung;
- g) Redaktionelle Anpassung des Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG;
- h) Ergänzung des Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12301:2000-10

Deutsche Fassung

**Kunststoff- und Gummimaschinen —
Kalanders —
Sicherheitsanforderungen**

Plastics and rubber machines —
Calenders —
Safety requirements

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc —
Calandres —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. April 2000 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 8. Juni 2008 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Liste der Gefährdungen	12
4.1 Mechanische Gefährdungen	12
4.2 Gefährdungen durch elektrische Energie	14
4.3 Thermische Gefährdungen	14
4.4 Gefährdungen durch Lärm	14
4.5 Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	14
4.6 Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung	14
4.7 Gefährdungen durch Störung im Steuerungssystem	14
4.8 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern oder Fallen	14
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	15
5.1 Mechanische Gefährdungen	15
5.2 Gefährdungen durch elektrische Energie	30
5.3 Thermische Gefährdungen	31
5.4 Gefährdungen durch Lärm	31
5.5 Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	32
5.6 Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung	33
5.7 Gefährdungen durch Störung im Steuerungssystem	33
5.8 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern oder Fallen	33
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	33
7 Benutzerinformationen	37
7.1 Betriebsanleitung	37
7.2 Kennzeichnung	39
Anhang A (informativ) Beispiele verschiedener Kalanderbauarten	40
Anhang B (informativ) Beispiele für Kalandrierverfahren	42
Anhang C (informativ) Gefährdungen durch die zu verarbeitenden Materialien	44
Anhang D (informativ) Berechnung der Größe L des Einzugsbereichs (für Walzen mit gleichem Durchmesser)	45
Anhang E (informativ) Feststehende trennende Schutzeinrichtungen am Einzugsbereich	47
Anhang F (informativ) Beispiel einer Sonderbauart einer trennenden Schutzeinrichtung mit Wegbegrenzung, die den Zugriff zum Einzugsbereich verhindert	48
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	50
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	51
Literaturhinweise	52

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12301:2000+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die am 8. Juni 2008 von CEN genehmigte Änderung 1.

A1 Die wesentlichen Änderungen gegenüber dem Vorgängerdokument sind:

- Anpassung des Hauptelements des Titels;
- redaktionelle Anpassungen des Anhangs ZA;
- Ergänzung des Anhangs ZB;
- Redaktionelles Ändern von EN 292-1:1991 in EN ISO 12100-1:2003 und von EN 292-2:1991 in EN ISO 12100-2:2003 in den folgenden Abschnitten/Unterabschnitten: Einleitung, 2, 5.1.13.3, 5.1.1.7, 5.1.1.8, 5.1.1.10, 5.2.2, 5.3.2, 5.4.1, 5.4.2, 5.8, Tabelle 1, 7, 7.1, 7.1.1 d), 7.2, C.2;
- Geringfügige Änderungen in den Unterabschnitten: 5.4.2, zweiter Spiegelstrich und in 7.2, zweiter und dritter Spiegelstrich. **A1**

Dieses Dokument ersetzt EN 12301:2000.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** angezeigt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind. **A1**

Die Anhänge A bis F sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm wie in  EN ISO 12100  definiert.

Im Anwendungsbereich dieser Norm ist angegeben, welche Gefährdungen behandelt werden. Für Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, müssen die Maschinen, soweit zutreffend,  EN ISO 12100  entsprechen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm spezifiziert die sicherheitstechnischen Anforderungen für Konzipierung und Bau von Mehrwalzenkalandern zur Verarbeitung von Gummi und Kunststoffen.

Diese Norm betrifft den Kalanderselbst sowie die auf seinem Ständer befestigten Vorrichtungen.

Anhang A zeigt Beispiele verschiedener Kalanderbauarten und Anhang B Beispiele für Kalandrierverfahren.

Nicht behandelt werden folgende Maschinen:

- Zweiwalzenkalander, die mit einem Extruder eine Einheit bilden (Roller head),
- Zwei- oder Dreiwalzen-Glättmaschinen und/oder Prägemaschinen (die keine Kalanders sind), die Extrudern in Folienverarbeitungsanlagen nachgeschaltet sind.

Diese Norm behandelt die in Abschnitt 4 aufgelisteten signifikanten Gefährdungen.

Nicht behandelt werden folgende Gefährdungen:

- Gefährdungen, die durch die zu verarbeitenden Materialien entstehen (siehe informativen Anhang C),
- Gefährdungen, die bei der Verarbeitung von explosionsfähigen Materialien oder von Materialien, die eine explosive Atmosphäre erzeugen, entstehen,
- Brandgefahr durch Entzündung brennbarer Materialien durch Kontakt mit heißen Teilen des Kalanders (z. B. im Fall von Öl-Leckage),
- Gefährdungen durch elektromagnetische Strahlung, Laserstrahlung oder ionisierende Strahlung,
- Gefährdungen, falls der Kalanders in explosiblen Atmosphären installiert wird.

Diese Norm gilt für Maschinen, die nach dem Annahmedatum der Norm durch CEN hergestellt worden sind.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

 gestrichener Text 

EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

EN 349:1993, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

EN 418:1992, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte — Gestaltungsleit-sätze*

EN 457:1992, *Sicherheit von Maschinen — Akustische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*; (ISO 7731:1986, modifiziert)

EN 563:1994, *Sicherheit von Maschinen — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen*

EN 614-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 953:1997, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

EN 999:1998, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

EN 1037:1995, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

EN 1088:1995, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

EN 1760-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schalmplatten*

prEN 12437-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen*

prEN 12437-2:1996, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege*

prEN 12437-3:1996, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer*

prEN 12437-4:1996, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Leitern*

EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 61310-1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:1995)*

EN 61496-1:1998, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:1997)*

EN ISO 3743-1:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 1: Vergleichsverfahren in Prüfräumen mit schallharten Wänden (ISO 3743-1:1994)*

EN ISO 3743-2:1996, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume (ISO 3743-2:1994)*

EN ISO 3744:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*

EN ISO 3746:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:1995)*

EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 9614-1:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messungen an diskreten Punkten (ISO 9614-1:1993)*

EN ISO 9614-2:1996, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO 9614-2:1996)*

EN ISO 11201:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 11201:1995)*

EN ISO 11202:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen (ISO 11202:1995)*

EN ISO 11203:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten aus dem Schallleistungspegel (ISO 11203:1995)*

EN ISO 11204:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren mit Umgebungskorrekturen (ISO 11204:1995)*

EN ISO 11688-1:1998, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Anlagen — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

prEN ISO 11688-2:1999, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)*

[A1] EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)* **[A1]**

[A1] EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen (ISO 12100-2:2003)* **[A1]**

ISO/DIS 3747:1998, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Comparison methods for use in situ*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1

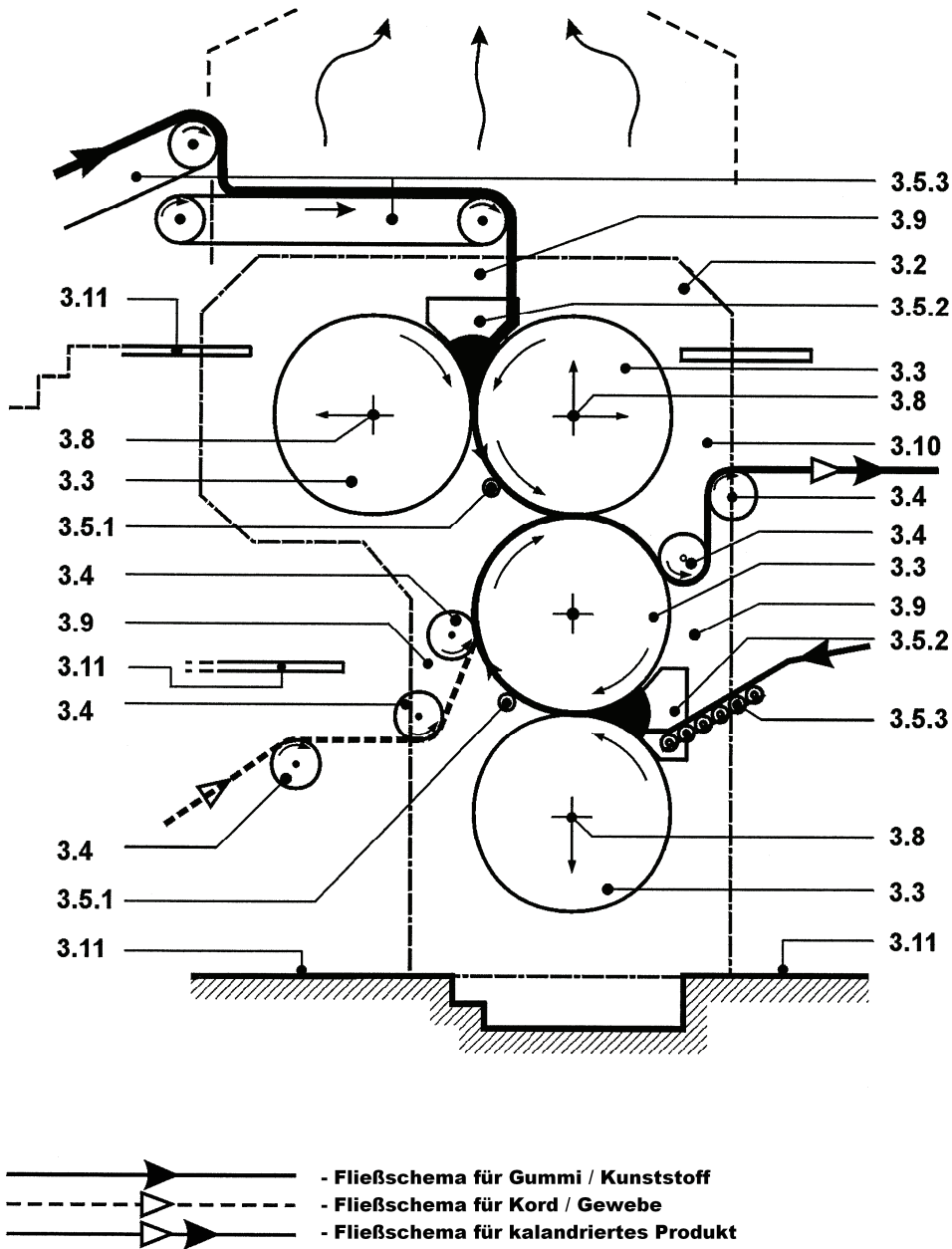
Kalander

Eine Maschine zum Be- und Verarbeiten von Gummi, Kunststoffen, Lösungen oder Dispersionen durch kontinuierliches Abziehen zwischen zwei oder mehr Walzen. Die Walzen sind an beiden Enden in einem Rahmen gehalten. Das Be- oder Verarbeiten kann z. B. sein:

- kontinuierliches Kalandrieren von Platten oder Profilen aus Gummi oder Kunststoffen,
- Auftragen einer oder mehrerer Platten oder Bahnen auf eine Trägerbahn,
- Zusammenfügen zweier oder mehrerer Bahnen aus Gummi oder Kunststoffen unter Druck oder unter Anwendung von Temperatur oder eines Klebers,
- Prägen von Kunststoffen.

Ein Beispiel für den Materialaufbau in einem Kalender sowie die Anordnung der meisten nachstehend definierten Bauteile und Bereiche sind in Bild 1 aufgeführt. Die in diesem Bild angegebenen Nummern beziehen sich auf die Unterabschnittnummern in Abschnitt 3.

ANMERKUNG Anhang A zeigt Beispiele verschiedener Kalenderbauarten. Anhang B zeigt Beispiele für Kalendrierverfahren.



Legende

3.2	Ständer	3.8	Walzenverstelleinrichtungen
3.3	Kalanderwalzen	3.9	Beschickungsbereiche
3.4	Nebenwalzen/-rollen	3.10	Auslaufbereich
3.5.1	Schneideinrichtungen	3.11	Arbeitsbereiche
3.5.2	Führungsbacken		
3.5.3	Beschickungseinrichtungen		

Bild 1 — Beispiel eines Vierwalzenkalenders, mit Fließschema des Materials für zweiseitiges Kalandrieren (Gewebe oder Kord)

3.2

Ständer

feststehender Teil des Kalanders zur Aufnahme der Walzenlager, einiger Nebenwalzen/-rollenlager und Zusatzeinrichtungen

3.3

Kalanderwalze

Walze mit einer glatten, polierten oder gesandstrahlten Oberfläche, die in Führungslagern im Ständer gehalten und in Relation zu anderen Kalanderwalzen eingestellt wird. Die Walzen können mit Senkungen oder Bohrungen versehen sein, um die Temperatur durch den Umlauf von Flüssigkeit zu regeln

3.4

Nebenwalze

Nebenrolle

Walze oder Rolle, die neben den Kalanderwalzen zum Kalandrieren eingesetzt wird. Sie kann angetrieben und temperierbar sein. Beispiele von Nebenwalzen/-rollen: Andrückwalze/-rolle, Prägewalze/-rolle, Fadenführungswalze, Spannwalze, Abstreifwalze, Breitstreckwalze, Abzugswalze

3.5

Zusatzeinrichtung

Folgende Zusatzeinrichtungen sind in dieser Norm behandelt:

3.5.1

Schneideinrichtung

eine Einrichtung, die die Randstreifen abschneidet, um eine definierte Breite zu erhalten. Diese Einrichtung kann die Bahn auch in zwei oder mehrere Streifen schneiden. Es gibt verschiedene Arten von Schneideinrichtungen, z. B.:

- Feststehende Schneidmesser (Drähte bzw. Klingen),
- Kreismesser (Schneidscheiben)

3.5.2

Führungsbacken

eine Materialrückhalteeinrichtung an beiden Seiten des Beschickungsbereichs, die die Breite der zu kalandrierenden Bahn auf den Walzen begrenzt, um zu verhindern, dass sie über den regulären Arbeitsbereich hinausragt

3.5.3

Beschickungseinrichtung

eine Vorrichtung zur Zuführung und Verteilung des Materials in dem Beschickungsbereich, z. B.: Tisch, Grill, Schurre, Förderband, schwenkbare Beschickungseinrichtung

3.6

Kalanderwalzengeschwindigkeit

Umfangsgeschwindigkeiten der Walzen (v) in m/min. Folgende Geschwindigkeiten werden in dieser Norm angewandt:

- Kriechgeschwindigkeit v_1 : Die Walzengeschwindigkeit für den Produktionsanlauf,
- Höchstgeschwindigkeit $v_{\max}$: Die vom Hersteller angegebene höchste Geschwindigkeit der Kalanderwalzen,
- Produktionsgeschwindigkeit v_p : Geschwindigkeit zwischen der Kriechgeschwindigkeit v_1 und der Höchstgeschwindigkeit $v_{\max}$,
- Reduzierte Geschwindigkeit v_r : Die Walzengeschwindigkeit, die angewandt wird, wenn der Zugriff des Operators aus Produktionsgründen erforderlich ist.

3.7

Bremswinkel

der Winkel, um den sich die Kalandervalze mit der höchsten Geschwindigkeit in der Zeit zwischen dem Betätigen der Schutzeinrichtung oder des Not-Aus-Stellteils und dem Stillstand der Walzen durch Bremsen dreht. Dieser Winkel wird im Leerlauf bei Höchstgeschwindigkeit $v_{\max}$ der Kalandervalzen (siehe 3.6) gemessen. Folgende Bremswinkel werden in dieser Norm angewandt:

- Spezifizierter Bremswinkel α : der vom Maschinenhersteller angegebene Bremswinkel,
- Maximaler Bremswinkel $\alpha_{\max}$: der obere Grenzwert des Bremswinkels,
- Reduzierter Bremswinkel α_r : der erreichte Bremswinkel bei reduzierter Geschwindigkeit v_r der Kalandervalzen

3.8

Walzenverstelleinrichtung

Einrichtung zur Veränderung der Stellung der Walzen zueinander durch Vergrößern oder Verkleinern des Walzenspalts

3.9

Beschickungsbereich

Bereich, in dem die Beschickung mit Material (Gummi, Kunststoff usw.) bzw. mit Werkstoffen (Kordfäden, Kordeinlagen, Gewebe usw.) stattfindet. An einem Kalandrier kann es einen oder mehrere Beschickungsbereiche geben

3.10

Auslaufbereich

Bereich, in den das kalandrierte Produkt austritt

3.11

Arbeitsbereich

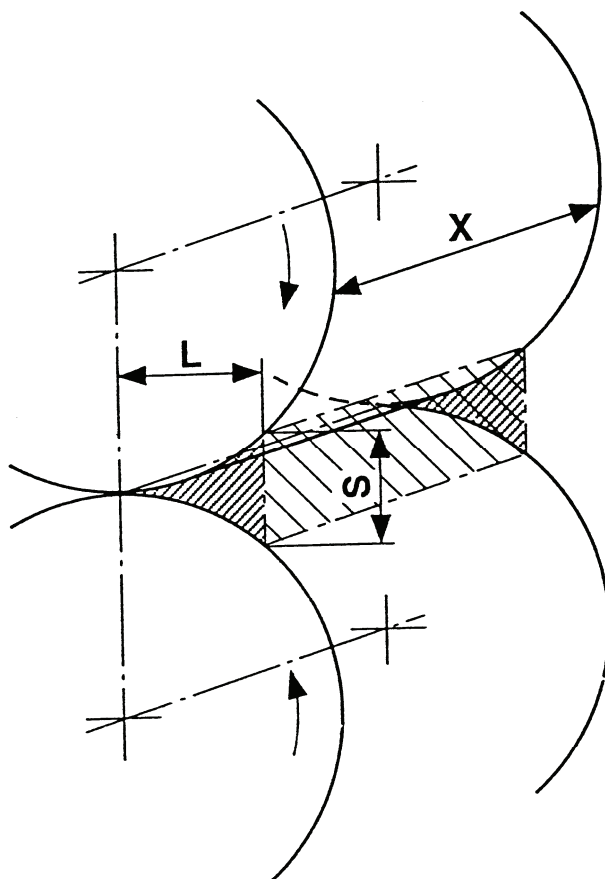
Bereich des Kalandriers, in dem die Operatoren ihre üblichen Arbeiten ausführen. An einem Kalandrier kann es mehrere Arbeitsbereiche geben

3.12

Einzugsbereich an Kalandervalzen

ein Einzugsbereich besteht dort, wo zwei benachbarte Kalandervalzen sich gegenläufig in Richtung Walzenspalt drehen und dabei eine Einzugs- und Quetschgefahr erzeugen. Der Einzugsbereich ist der Raum, der durch die Länge X der Walzen und die den schraffierten Bereich bestimmenden Größen S und L umschrieben ist (siehe Bild 2):

- S ist 12 mm bei sich theoretisch berührenden Walzen, unabhängig vom Walzendurchmesser,
 $L = \sqrt{6D}$, wenn die Walzendurchmesser unterschiedlich sind, ist für D der größere Durchmesser zu nehmen. Ein Berechnungsbeispiel für L ist in Anhang D gegeben.
- L bleibt konstant, unabhängig vom Abstand zwischen den Walzen



X , S und L : Größen, die den Einzugsbereich umschreiben

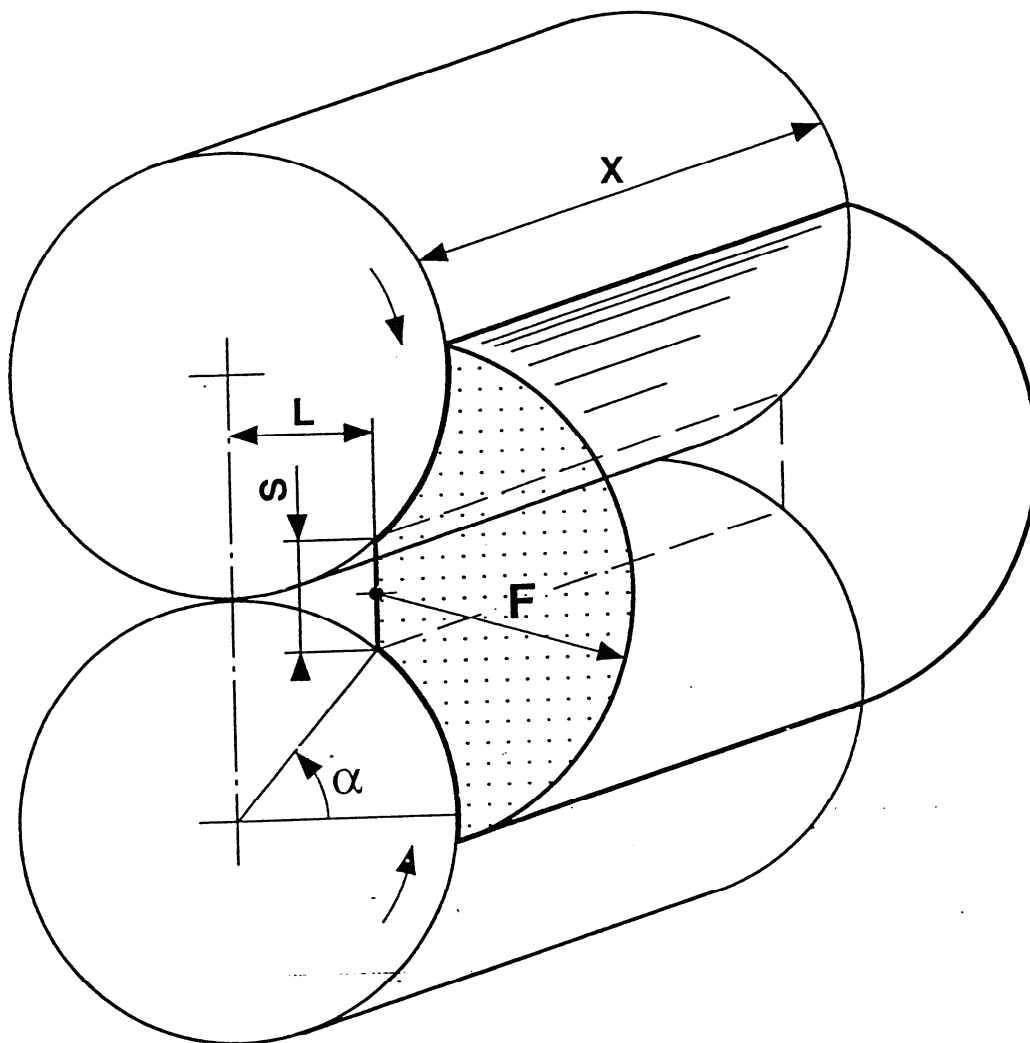
Bild 2 — Einzugsbereich an Kalanderswalzen

3.13

Gefahrbereich an Kalanderswalzen

ein Gefahrbereich an Kalanderswalzen besteht, wenn der Zugriff zu dem in 3.12 definierten Einzugsbereich nicht durch eine in unmittelbarer Nähe des Einzugsbereichs angebrachte schützende Konstruktion verhindert ist. Der Gefahrbereich ist der Raum an der Walzeneinzugsseite, der durch die Länge X der Walzen und des schraffierten Querschnitts umschrieben ist (siehe Bilder 3 und 7a). Dieser Querschnitt ist begrenzt durch:

- die Strecke mit der Größe S am Eintritt des Einzugsbereichs (siehe 3.12),
- die beiden Kreisbogen an den Kalanderswalzen, die dem spezifizierten Bremswinkel α (siehe 3.7) entsprechen,
- den Kreisbogen, dessen Mittelpunkt auf der Mitte der Strecke S liegt und dessen Radius F gleich der Länge der beiden Kreisbogen an den Kalanderswalzen, die dem spezifizierten Bremswinkel α entsprechen, ist



F = Länge des Kreisbogens, der dem spezifizierten Bremswinkel α entspricht

Bild 3 — Gefahrenbereich an Kalandерwalzen

4 Liste der Gefährdungen

4.1 Mechanische Gefährdungen

Bild 4 veranschaulicht die wesentlichen mechanischen Gefahrstellen am Beispiel eines 4-Walzen-Kalanders. Die in diesem Bild angegebenen Nummern beziehen sich auf die Unterabschnittsnummern in Abschnitt 4.

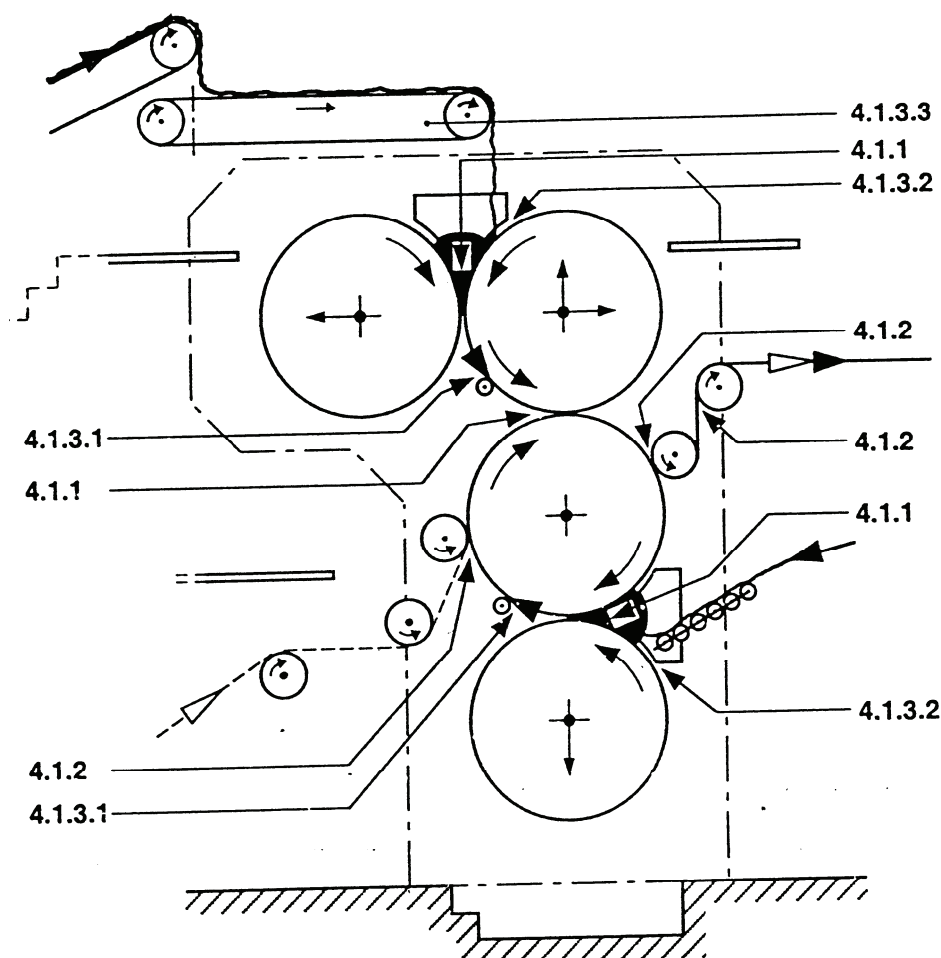


Bild 4 — Wesentliche mechanische Gefahrstellen, dargestellt am Beispiel eines 4-Walzen-Kalanders

4.1.1 Einzugsgefahr und/oder Quetschgefahr zwischen Kalandervalzen oder zwischen Kalandervalze und Werkstoff

- während des Anlaufs,
- während des Vorwärtslaufs im Produktionsbetrieb,
- während des Rückwärtslaufs,
- während der Reinigungs- oder Polierarbeiten,
- während des Einstellens, des Umrüstens, der Fehlersuche und bei Instandhaltungsarbeiten.

4.1.2 Einzugsgefahr und/oder Quetschgefahr an Nebenwalzen/-rollen

4.1.3 Gefährdungen durch Zusatzeinrichtungen

4.1.3.1 Schneidgefahr durch die Schneideinrichtung

4.1.3.2 Scher- und/oder Quetschgefahr zwischen den Führungsbacken und den Kalandervalzen

4.1.3.3 Stoßgefahr und/oder Quetschgefahr durch die schwenkbare Beschickungseinrichtung

4.2 Gefährdungen durch elektrische Energie

4.2.1 Elektrischer Schlag oder Verbrennungen, hervorgerufen durch direktes oder indirektes Berühren unter elektrischer Spannung stehender Teile

4.2.2 Elektrischer Schlag oder Feuer durch elektrostatische Entladung

4.3 Thermische Gefährdungen

4.3.1 Verbrennungsgefahr durch Berühren heißer Teile des Kalanders oder heißen Materials

4.3.2 Verbrühungsgefahr durch Wärmeübertragungsmittel, die bei Bruch von Schlauchleitungen und/oder Anschlüssen herauspritzen.

4.3.3 Verbrennungsgefahr durch Infrarotstrahlung

4.4 Gefährdungen durch Lärm

Gefährdungen durch hohe Geräuschpegel, z. B. Gehörschädigung, Beeinträchtigung der Sprachkommunikation oder der Wahrnehmung akustischer Signale.

4.5 Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze

Gefährdungen durch übermäßige physische Anstrengung beim Wechseln der Prägewalze/-rolle.

4.6 Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung

Einzugsgefahr und/oder Quetschgefahr durch Fehlfunktion von Schutzeinrichtungen infolge des Ausfalls der Energieversorgung

4.7 Gefährdungen durch Störung im Steuerungssystem

Mechanische Gefährdungen durch Störung sicherheitsbezogener Teile des Steuerungssystems

Solche Gefährdungen können z. B. entstehen durch:

- unerwarteten Anlauf,
- Fehlfunktion der Steuerungsarten für Einstellen, Anfahren, Umrüsten, Reinigen, Fehlersuche, Instandhalten, Rückwärtslauf,
- unerwartete Geschwindigkeitsänderung,
- Fehlfunktion einer oder mehrerer Schutzeinrichtungen.

4.8 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern oder Fallen

Verletzungen, hervorgerufen durch Ausrutschen, Stolpern und Fallen auf bzw. von Arbeitsstellen oder Zugängen.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

5.1 Mechanische Gefährdungen

5.1.1 Gefährdungen an Kalandерwalzen

5.1.1.1 Verhinderung des Zugriffs zum Einzugsbereich, wie in 3.12 definiert, durch Schutzeinrichtungen, die am Eintritt des Einzugsbereichs angebracht sind

Der Zugriff zum Einzugsbereich ist durch eine oder mehrere der folgenden Schutzeinrichtungen zu verhindern:

- a) eine feststehende trennende Schutzeinrichtung nach EN 953:1997, 3.2, die über die gesamte Walzenlänge angeordnet ist und die beiden folgenden Kriterien erfüllt:
 - der Abstand zwischen der trennenden Schutzeinrichtung und der Walzenoberfläche muss kleiner oder gleich 6 mm sein,
 - der Winkel zwischen der trennenden Schutzeinrichtung und der Tangente der Walze muss größer oder gleich 90° sein.

Beispiele für die Gestaltung sind in den informativen Anhängen E und F gegeben. Andere Profile können gewählt werden, runde Profile sind jedoch untersagt.

Für eine Schutzeinrichtung mit Öffnungen gelten die Sicherheitsabstände nach EN 294:1992, Tabelle 3 oder Tabelle 4.

Wenn diese trennende Schutzeinrichtung geöffnet werden muss (z. B. für Reinigungs- oder Einstellarbeiten), muss sie wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung nach EN 953:1997, 3.6 ausgeführt sein.

- b) eine Beschickungseinrichtung, die so angebracht ist, dass sie die Funktion einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung hat, und die mit einer Verriegelung ausgerüstet ist, die das Drehen der Walzen nur zulässt, wenn sich die Beschickungseinrichtung in sicherer Position befindet.

5.1.1.2 Verhinderung des Zugriffs zum Einzugsbereich durch Schutzeinrichtungen, die außerhalb des Einzugsbereichs angebracht sind

Wenn die in 5.1.1.1 festgelegten Schutzeinrichtungen aus verfahrenstechnischen Gründen nicht verwendet werden können, muss der Zugriff zu dem Einzugsbereich durch eine oder mehrere der folgenden Schutzeinrichtungen verhindert werden:

- a) eine trennende Schutzeinrichtung, die den Zugriff verhindert
 - eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung nach EN 953:1997, 3.6 oder
 - eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung nach EN 953:1997, 3.5 und nach EN 999:1998 angeordnet.
- b) Die Art der Verriegelung muss nach EN 1088:1995 gewählt werden.
- c) eine Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion, die, wenn sie betätigt wird, einen Walzen-Stopp auslöst
 - eine mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion:
 - 1) eine Schaltstange (siehe 5.1.1.4),
 - 2) eine andere Einrichtung, z. B. Schallmatte nach EN 1760-1:1997, die nach EN 999:1998 angeordnet ist.
 - eine nicht mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion, z. B. eine fotoelektrische Einrichtung nach EN 61496-1:1998, die nach EN 999:1998 angeordnet ist.