

DIN EN 12301



ICS 83.200

Ersatz für
DIN EN 12301:2010-02**Kunststoff- und Gummimaschinen –
Kalender –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 12301:2019**

Plastics and rubber machines –
Calenders –
Safety requirements;
German version EN 12301:2019

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc –
Calandres –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 12301:2019

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-14-08 AA „Kalande für Kunststoffe und Gummi; Sicherheit (SpA CEN/TC 145/WG 8)“ im Fachbereich „Kunststoff- und Gummimaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) 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 EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12301:2010-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wird erweitert, um auch Zwei-Walzen-Kalande, die eine integrale Einheit mit einem Extruder bilden (Roller-Head-Kalande) und Zwei- oder Drei-Walzen-Glätt-, Laminier- oder Prägeeinheiten, die von Extrudern nachgelagert in Folienverarbeitungslinien installiert sind, abzudecken;
- b) die Gliederung ist verändert;
- c) die Liste der signifikanten Gefährdungen ist in einen informativen Anhang verschoben;
- d) technische Entwicklungen bei Schutzeinrichtungen sind berücksichtigt;
- e) Anforderungen an das Bremssystem und Auseinanderfahren der Walzen wurden aktualisiert;
- f) überarbeitete Typ-A und Typ-B-Normen sind berücksichtigt;
- g) die Performance Level der sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen sind nach EN ISO 13849-1:2015 festgelegt;
- h) ein vollständiges Lärmmessverfahren wird in einem normativen Anhang bereitgestellt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12301: 2000-10, 2010-02

Deutsche Fassung

Kunststoff- und Gummimaschinen —
Kalender —
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 5. August 2019 angenommen.

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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Symbole	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Symbole	14
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Steuerungen	14
4.2.1 Allgemeines	14
4.2.2 Anfahren	15
4.2.3 Normales Anhalten	15
4.2.4 Not-Halt-Geräte	15
4.2.5 Ausfall der Energieversorgung	15
4.2.6 Bremsanlage	15
4.2.7 Notfall-Rückwärtslauf	17
4.3 Schutz gegen mechanische Gefährdungen	17
4.3.1 Verhindern des Zugriffs zum Quetschbereich	17
4.3.2 Zusätzliche Anforderungen für die Reinigung	28
4.3.3 Gefährdungen durch Kraftübertragungssystem	28
4.3.4 Gefährdungen an Nebenwalzen	29
4.3.5 Gefährdungen durch Zusatzeinrichtungen	29
4.3.6 Kraftbetriebene Bewegung zum Ein-/Ausrücken des Kalanders	33
4.4 Stabilität	34
4.4.1 Gefährdungen durch schwerkraftbedingtes Herabfallen nach dem Auseinanderfahren von Walzen	34
4.4.2 Stabilität des Kalanders	34
4.5 Elektrische Gefährdungen	34
4.5.1 Elektrischer Schlag oder Verbrennungen, hervorgerufen durch direktes oder indirektes Berühren spannungsführender Teile	34
4.5.2 Elektrischer Schlag oder Feuer durch elektrostatische Entladung	34
4.6 Thermische Gefährdungen	34
4.6.1 Verbrennungsgefahr durch Berühren von heißen Teilen des Kalanders oder heißen Materialien	34
4.6.2 Verbrühungsgefahr durch Wärmeübertragungsmittel	35
4.6.3 Verbrennungsgefahr durch Infrarotstrahlung	35
4.7 Schutz vor Feuer	35
4.8 Gefährdungen durch Lärm	35
4.8.1 Hauptlärmquellen	35
4.8.2 Lärmreduzierung an der Quelle durch Konstruktion	35
4.8.3 Lärminderung durch lärm mindernde Einrichtungen	36
4.8.4 Angaben zu mit Lärm verbundenen Gefährdungen	36
4.9 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	36
4.10 Gefährdungen durch unerwarteten Anlauf	36

4.11	Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern oder Fallen	36
4.12	Gefährdungen durch die zu verarbeitenden Materialien.....	36
4.13	Gefährdungen durch elektromagnetische Interferenzen.....	37
5	Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	37
6	Benutzerinformation	41
6.1	Allgemeines	41
6.2	Betriebsanleitung.....	41
6.2.1	Allgemeines	41
6.2.2	Informationen zur Konzipierung der Maschine.....	41
6.2.3	Anleitungen	42
6.2.4	Lärmemission	43
6.3	Kennzeichnung.....	43
Anhang A (normativ)	Lärmmessverfahren.....	44
A.1	Einleitung	44
A.2	Bestimmung des A-bewerteten Emissionsschalldruckpegels am Arbeitsplatz/an Arbeitsplätzen	44
A.2.1	Grundnormen und Messverfahren	44
A.2.2	Messunsicherheit	45
A.3	Bestimmung des A-bewerteten Schallleistungspegels	45
A.3.1	Grundnormen und Messverfahren	45
A.3.2	Messunsicherheit	45
A.4	Montage- und Betriebsbedingungen	46
A.5	Aufzuzeichnende und zu dokumentierende Informationen	46
A.5.1	Allgemeines	46
A.5.2	Allgemeine Angaben.....	47
A.5.3	Aufstellungs- und Betriebsbedingungen	47
A.5.4	Normen.....	47
A.5.5	Lärmbezogene Daten	47
A.6	Angabe und Nachprüfung von Lärmemissionswerten	47
Anhang B (informativ)	Liste der signifikanten Gefährdungen	49
Anhang C (informativ)	Beispiele verschiedener Kalanderbauarten.....	51
Anhang D (informativ)	Beispiele für Kalandrierverfahren.....	52
Anhang E (informativ)	Berechnung der Größe L des Quetschbereichs (für Walzen mit gleichem Durchmesser)	54
Anhang F (informativ)	Feststehende trennende Schutzeinrichtungen am Quetschbereich.....	55
Anhang G (informativ)	Zugänge	56
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	57
Literaturhinweise.....		60

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12301:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12301:2000+A1:2008.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber den Vorgängerdokumenten EN 12301:2000+A1:2008 sind folgende:

- der Anwendungsbereich wird erweitert, um auch Zwei-Walzen-Kalander, die eine integrale Einheit mit einem Extruder bilden (Roller-Head-Kalander) und Zwei- oder Drei-Walzen-Glätt-, Laminier- oder Prägeeinheiten, die von Extrudern nachgelagert in Folienverarbeitungslinien installiert sind, abzudecken;
- die Gliederung ist verändert;
- die Liste der signifikanten Gefährdungen ist in einen informativen Anhang verschoben;
- technische Entwicklungen bei Schutzeinrichtungen sind berücksichtigt;
- Anforderungen an das Bremssystem und Auseinanderfahren der Walzen wurden aktualisiert;
- überarbeitete Typ-A und Typ-B-Normen sind berücksichtigt;
- die Performance Level der sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen sind nach EN ISO 13849-1:2015 festgelegt;
- ein vollständiges Lärmmessverfahren wird in einem normativen Anhang bereitgestellt.

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm wie in EN ISO 12100:2010 beschrieben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden interessierten Kreise von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebene Sicherheitsniveau betroffen sein:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Auf die betroffenen Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Anforderungen in dieser Typ-C-Norm von den Anforderungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Anforderungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Sicherheitsanforderungen an die Konstruktion und den Bau von Kalandern (siehe 3.1.1) fest, die für das Kalandrieren, Glätten, Laminieren oder Prägen von Gummi oder Kunststoff vorgesehen sind.

Dieses Dokument betrifft nur Kalandern, einschließlich der folgenden integrierten Komponenten: Schneideinrichtung, Führungsbacken, Beschickungseinrichtung und Nebenwalzen.

Anhang C enthält Beispiele von verschiedenen Kalanderbauarten und Anhang D enthält Beispiele für Kalandrierverfahren.

Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse, die für die Konstruktion und den Bau von Kalandern in sämtlichen Lebensphasen der Maschine wie in EN ISO 12100:2010, 5.4 beschreiben wesentlich sind, wenn die Maschinen wie vorgesehen und unter den Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden (siehe Anhang B).

Dieses Dokument behandelt nicht:

- Gefährdungen, die durch die Verarbeitung von explosiven Stoffen oder Materialien entstehen, die zu einer explosionsfähigen Atmosphäre führen;
- Gefährdungen durch Laser oder ionisierender Strahlung;
- Gefährdungen, die entstehen, wenn der Kalandern in einer explosionsfähigen Atmosphäre aufgestellt wird.

Walzwerke sind durch EN 1417 abgedeckt.

Dieses Dokument gilt nicht für Kalandern, die vor dessen Veröffentlichung hergestellt worden sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

CLC/TS 61496-3:2008, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR)*

EN 349:1993+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

EN 614-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 619:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut*

EN 12198-1:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 1: Allgemeine Leitsätze*

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert)*

EN 60947-5-8:2006, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-8: Steuergeräte und Schaltelemente — Drei-Stellungs-Zustimmungsschalter (IEC 60947-5-8:2006)*

EN 61000-6-2:2005, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005)*

EN 61000-6-4:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006)*

EN 61310-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)*

EN 61496-1:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2012)*

EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*

EN ISO 3746:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:2010)*

EN ISO 4413:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010)*

EN ISO 4414:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010)*

EN ISO 4871:2009, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 7731:2008, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)*

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 11201:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201:2010)*

EN ISO 11202:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202:2010)*

EN ISO 11204:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung exakter Umgebungskorrekturen (ISO 11204:2010)*

EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100-1:2010)*

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

EN ISO 13851:2019, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte und Gestaltungsleitsätze (ISO 13851:2019)*

EN ISO 13855:2010, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010)*

EN ISO 13856-1:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schaltplatten (ISO 13856-1:2013)*

EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

EN ISO 14118:2018, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf (ISO 14118:2017)*

EN ISO 14119:2013, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)*

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

EN ISO 14122-1:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen (ISO 14122-1:2016)*

EN ISO 14122-2:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016)*

EN ISO 14122-3:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2016)*

EN ISO 14122-4:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2016)*

ISO 7010:2019, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online-Browser-Plattform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1.1

Kalander

Maschine zum Verarbeiten von Gummi, Kunststoffen, Lösungen oder Dispersionen durch kontinuierliches Einziehen zwischen zwei oder mehr Walzen, die an beiden Enden von einem Rahmen getragen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verarbeitungsvorgänge können zum Beispiel sein:

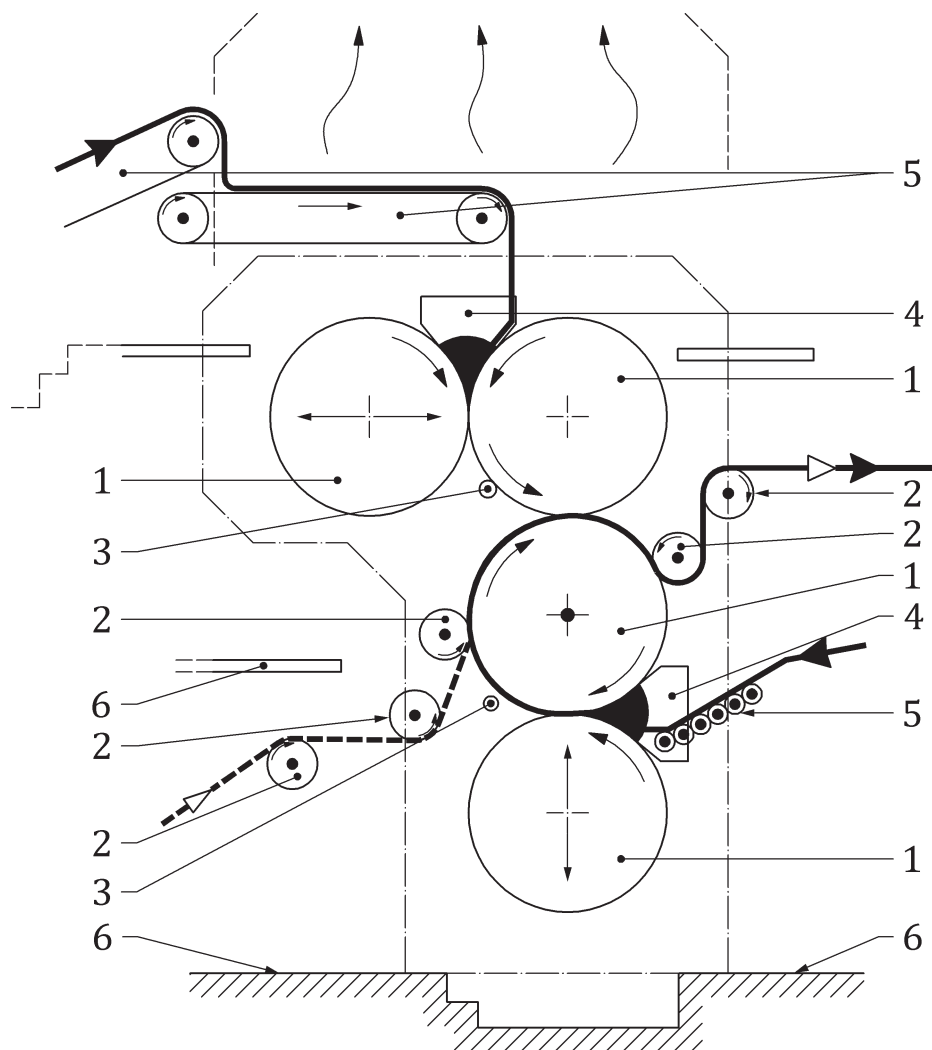
- kontinuierliches Kalandrieren von Folien oder Profilen aus Gummi oder Kunststoff;
- Aufbringung einer oder mehrerer Folie(n) oder Schicht(en) auf ein Trägermaterial;
- Laminieren von zwei oder mehreren Folien aus Gummi oder Kunststoff unter Druck oder durch Anwendung von Wärme oder Klebstoff;
- Prägen oder Glätten von Kunststoffen (z. B. Glättwerk).

Der Kalander kann mit kraftbetriebenen Rädern für die horizontale Bewegung der gesamten Maschine ausgestattet sein, z. B. zum Ein-/Ausrücken von einem Extruder(düsen)kopf während des Einrichtens.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bild 1 zeigt einen typischen Kalandriervorgang und die Lagen der meisten Bauteile und Bereiche, die nachstehend definiert sind. Bild 2 zeigt ein typisches 3-Walzen-Glättwerk, das von einem Extruder beschickt wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: Anhang C zeigt Beispiele verschiedener Kalanderbauarten.

Anmerkung 4 zum Begriff: Anhang D zeigt Beispiele verschiedener Kalandrierverfahren.

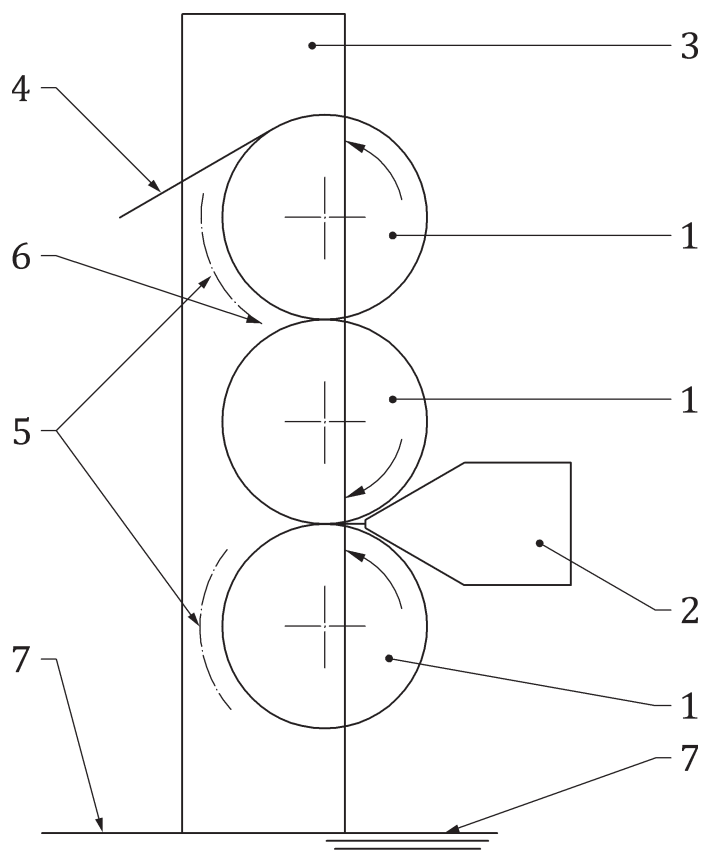


Legende

-  Fließschema für Gummi/Kunststoff
 Fließschema für Kord/Gewebe
 Fließschema für kalandriertes Produkt

- | | | | |
|---|----------------------|---|---------------------------|
| 1 | Kalanderwalzen | 4 | Führungsbacken |
| 2 | Nebenwalzen | 5 | Beschickungseinrichtungen |
| 3 | Schneideinrichtungen | 6 | Arbeitsbereiche |

Bild 1 — Beispiel eines 4-Walzen-Kalanders, das den Materialfluss bei beidseitiger Beschichtung von (textilem oder metallischem) Gewebe oder Kord zeigt



Legende

- | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|
| 1 | Kalanderwalze | 5 | Reinigungsbereich |
| 2 | Extruder(düsen)kopf | 6 | Quetschbereich |
| 3 | Rahmen | 7 | Arbeitsbereich |
| 4 | Folie | | |

Bild 2 — Beispiel eines 3-Walzenglättwerks, das durch einen Extruder beschickt wird

3.1.2

Kalanderwalze

Walze, die im Verhältnis zu anderen Kalandervalzen angeordnet ist, um das Material zu verarbeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Walzen können mit Senkungen oder Bohrungen versehen sein, um die Temperatur durch den Umlauf von Flüssigkeit zu regeln.

3.1.3

Nebenwalze

Walze, die zur Unterstützung des Kalandrierfahrens angewendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie kann angetrieben und temperaturgeregelt sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele von Nebenwalzen sind: Andrückwalzen, Prägewalzen, Fadenführungsrollen, Spannrollen, Breitstreckwalzen, Abstreifwalzen, Abzugswalzen.

3.1.4

Schneideinrichtung

Ausrüstung zum Beschneiden der Ränder der Folienbahn auf eine oder mehrere festgelegte Breiten

BEISPIEL Feststehende Messer (Drähte oder Klingen), rotierende Messer (Schneidscheiben).

3.1.5

Führungsbacken

auf beiden Seiten des Beschickungsbereichs befindliche Vorrichtungen, die die Breite der zu kalandrierenden Bahn bestimmen und das Material zurückhalten und somit verhindern, dass es sich über den normalen Arbeitsbereich hinaus erstreckt

3.1.6

Beschickungseinrichtung

Vorrichtung zur Zuführung und Verteilung des Materials im Beschickungsbereich

BEISPIEL Tisch, Grill, Schurre, Förderband, schwenkbare Beschickungseinrichtung.

3.1.7

Bremswinkel

Winkel, um den sich die Kalandrierwalzen von dem durch eine Schutzeinrichtung ausgelösten Stoppsignal bis sie zum Stillstand gekommen sind drehen

3.1.8

Beschickungsbereich

Bereich, in dem das Material (Gummi oder Kunststoff usw.) und/oder Werkstoffe (Kordfäden, Kordeinlagen, Gewebe usw.) dem Kalandrierer zugeführt werden

3.1.9

Arbeitsbereich

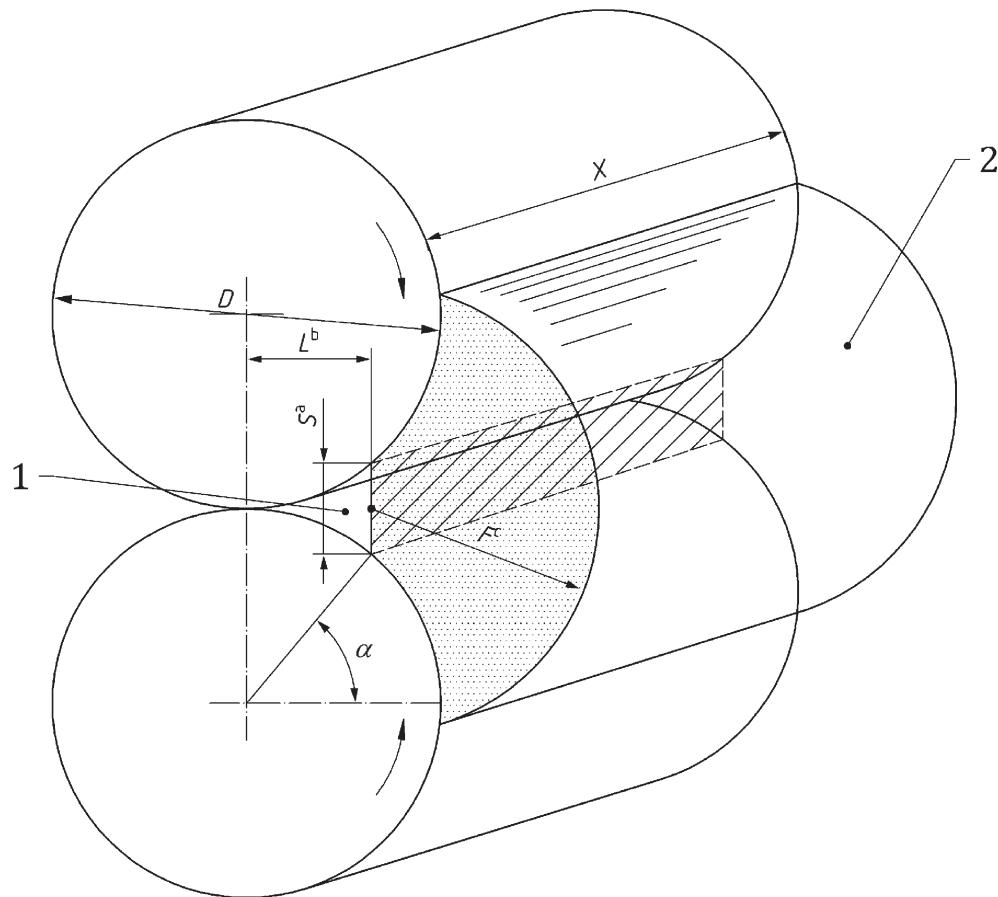
Bereich um den Kalandrierer oder Standbereich, in dem die Bediener ihre üblichen Arbeiten ausführen

3.1.10

Quetschbereich

Bereich, der zwischen zwei dicht beieinander in entgegengesetzten Richtungen gegen den Walzenspalt rotierende Kalandrierwalzen besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.



Legende

- 1 Quetschbereich
- 2 Gefahrenbereich
- S bemaßte Strecke am Eintritt des Quetschbereichs
- X Länge der Kalandervalze
- L Tiefe des Quetschbereichs, in Millimeter angegeben
- D Durchmesser der Kalandervalzen, in Millimeter angegeben
- α Bremswinkel, im Bogenmaß angegeben
- F Radius gleich der Länge der Kreisbögen an den Kalandervalzen, die dem festgelegten Bremswinkel entsprechen, in Millimeter angegeben
- ^a S ist mit 12 mm anzunehmen, wenn sich die Walzen theoretisch berühren, unabhängig vom Walzendurchmesser.
- ^b $L = \sqrt{6 \times D}$; wenn die Walzendurchmesser unterschiedlich sind, muss D als der größere Durchmesser genommen werden
- ^c $F = \frac{D}{2} \alpha$

ANMERKUNG 1 Der Gefahrenbereich ist der Raum an der Walzeneinzugsseite, der durch die Länge X der Walzen und dem schraffierten Querschnitt abgegrenzt ist. Dieser Querschnitt ist begrenzt durch:

- die mit S bemaßte Strecke, gemessen am Eintritt des Quetschbereichs (siehe 3.1.10);
- die beiden Kreisbögen auf den Kalandervalzen, die dem angegebenen Bremswinkel α (siehe 3.1.7) entsprechen;
- den Bogen eines Kreises, dessen Mittelpunkt die Mitte der mit S bemaßten Strecke und dessen Radius F äquivalent der Länge der Kreisbögen auf den Kalandervalzen ist, die dem festgelegten Bremswinkel α entsprechen.

ANMERKUNG 2 Ein Beispiel für die Berechnung von L ist in Anhang E gegeben; L bleibt unabhängig vom Spalt zwischen den Walzen konstant.

Bild 3 — Quetsch- und Gefahrenbereiche an den Kalandervalzen

3.1.11

Einstellen

Vorbereitung der Maschine für die Produktion, Maschineneinrichtung usw.

3.1.12

Reinigung

Entfernung von Staub, Restmaterial auf den Rollen usw.

3.2 Symbole

α	Bremswinkel der Kalandерwalze beim Betrieb mit Produktionsgeschwindigkeit v_p
α_{max}	maximaler Bremswinkel der Kalandерwalze beim Betrieb mit Maximalgeschwindigkeit v_{max}
α_r	reduzierter Bremswinkel der Kalandерwalze beim Betrieb mit reduzierter Geschwindigkeit v_r
v_p	Produktionsrotationsgeschwindigkeit der Kalandерwalzen
v_{max}	maximale Rotationsgeschwindigkeit der Kalandерwalzen
v_r	reduzierte Rotationsgeschwindigkeit der Kalandерwalzen
D	(größerer) Durchmesser der Kalandерwalzen
F	Länge des Kreisbogens α auf der Kalandерwalzenoberfläche
F_r	Länge des Kreisbogens α_r auf der Kalandерwalzenoberfläche
S	Höhe des Eingangs des Quetschbereichs
L	Tiefe des Quetschbereichs

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Kalandер müssen die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts erfüllen. Außerdem muss die Maschine nach den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für relevante, jedoch nicht signifikante Gefährdungen ausgelegt sein, die in diesem Dokument nicht behandelt werden (z. B. scharfe Kanten).

Die hydraulische Ausrüstung und deren Komponenten müssen nach EN ISO 4413:2010 ausgelegt sein.

Die pneumatische Ausrüstung und deren Komponenten müssen nach EN ISO 4414:2010 ausgelegt sein.

4.2 Steuerungen

4.2.1 Allgemeines

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung müssen nach EN ISO 13849-1:2015 ausgelegt sein. Der erforderliche Performance Level (PL_r) für jede Sicherheitsfunktion ist in den entsprechenden Unterabschnitten festgelegt.

Wenn der Kalandер mit einem Betriebsartenschalter ausgestattet ist, muss dieser EN ISO 12100:2010, 6.2.11.10 entsprechen.

4.2.2 Anfahren

Der Start eines Betriebes darf nur möglich sein, wenn alle Schutzeinrichtungen in Position und funktionsfähig sind (siehe EN 60204-1:2018, 9.2.3.2). Die Maschine darf nur durch Betätigung der für diesen Zweck vorgesehenen Starteinrichtung in Betrieb genommen werden.

4.2.3 Normales Anhalten

Eine Einrichtung zum normalen Anhalten, die die Maschine zu einem kompletten Stillstand bringt, muss bereitgestellt werden.

Der normale Stoppbefehl muss als Stoppkategorie 0 oder 1 nach EN 60204-1:2018, 9.2.2, in Abhängigkeit von der verwendeten Technologie funktionieren.

4.2.4 Not-Halt-Geräte

Die Not-Halt-Geräte müssen EN ISO 13850:2015 entsprechen. Für das elektrische Bremsen muss die Stoppkategorie 1 der Norm angewendet werden. Für Kalandrier mit einer einfachen mechanischen Bremsanlage, die nicht von der elektrischen Energie abhängig ist, darf Stoppkategorie 0 ausgewählt werden. Auf dem Steuerpult des Kalandrier muss ein Not-Halt-Gerät vorgesehen sein. Weitere Not-Halt-Geräte sind in der Nähe und an jeder Seite der Arbeitsbereiche anzubringen.

Das Betätigen eines jeden Not-Halt-Gerätes muss

- das Stoppen der Kalandrierwalzen nach 4.2.6 bewirken;
- das Auseinanderfahren der Walzen ermöglichen oder ein automatisches Auseinanderfahren der Walzen an Maschinen bewirken, die mit einer Schutzeinrichtung ausgestattet sind, die ein automatisches Auseinanderfahren der Walzen erfordert (siehe 4.3.1.3, 4.3.1.4, 4.3.1.5 und 4.3.1.6);
- den Notfall-Rückwärtslauf nach 4.2.7 zulassen;
- das Anhalten aller integrierten Komponenten nach $PL_r = c$ bewirken;
- ein visuelles und/oder akustisches Signal mit manueller Rückstellung auslösen.

Siehe auch EN 60204-1:2018, 10.7.

4.2.5 Ausfall der Energieversorgung

Eine Unterbrechung oder ein Ausfall der Stromversorgung darf keinen Ausfall der Sicherheitsfunktion zur Folge haben, und die Wiederherstellung der Energieversorgung darf keinen automatischen Wiederanlauf der Maschine bewirken (siehe EN ISO 12100:2010, 6.2.11.4 und 6.2.11.5).

Ein Ausfall der Energieversorgung, der die Öffnung des Schützes eines Antriebsmotors der Walzen bewirkt, muss auch das Stoppen der Walzen, wie in 4.2.6 angegeben, bewirken.

Der Kalandrier muss auch mit einer Vorrichtung ausgestattet sein, die es sogar bei Energieausfall ermöglicht, das Auseinanderfahren der Walzen zu erreichen (siehe 6.2.3 m)).

4.2.6 Bremsanlage

Wenn die Kalandrierwalzen ohne Material von der maximalen Geschwindigkeit innerhalb eines maximalen Bremswinkels $\alpha_{\max}$ von 120° anhalten können, gibt es keine besonderen Anforderungen an die Bremsanlage.

Wenn die Einzugs-Walzenspalte durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen geschützt sind, gibt es keine besonderen Anforderungen an die Bremsanlage und den Bremswinkel (siehe 4.3.1.2).

Wenn die Einzugs-Walzenspalte durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit einer Zuhaltfunktion nach $PL_r = d$ geschützt sind, gibt es keine besonderen Anforderungen an die Bremsanlage und den Bremswinkel.

Wenn ein oder mehrere Einzugs-Walzenspalte durch

- eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung ohne Zuhaltung oder mit einer Zuhaltfunktion entsprechend $PL_r = a$, $PL_r = b$ oder $PL_r = c$; oder
- eine Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion (z. B. Schaltstange),

geschützt sind, muss der Kalanders mit einer zweikanaligen Bremsanlage entsprechend $PL_r = d$, Kategorie 3 unter Verwendung von

- entweder mit zwei mechanischen Federdruckbremsen; oder
- einer mechanischen Federdruckbremse und einem elektronischen Bremssystem, das auch ohne Stromversorgung arbeitet.

ausgestattet sein.

Der Bremsvorgang muss ausgelöst werden, sobald eine Schutzvorrichtung aktiviert wird.

Der Nachlauf des gesamten Systems (siehe EN ISO 13855:2010, 3.1.2) muss unter Berücksichtigung von Stromausfall berechnet werden.

Wenn bei verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen und Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion EN ISO 13855:2010 nicht eingehalten werden kann, müssen verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung zum Einsatz kommen.

Bei Schaltstangen müssen die Walzen auch bei einem Ausfall der Energieversorgung innerhalb eines maximalen Bremswinkels $\alpha_{\max}$ von 120° zum Stillstand kommen. Wenn die Höchstrotationsgeschwindigkeit der Kalanderswalzen $v_{\max}$ größer als 120 m/min ist, darf $\alpha_{\max}$ proportional zu $v_{\max}$ bis zu einem Höchstwert von 160° variieren.

BEISPIEL Bei Kalanderswalzen mit einer Höchstgeschwindigkeit $v_{\max}$ von 140 m/min ist dann:

$$\alpha_{\max} = 120 \times \frac{140}{120} = 140$$

mit $PL_r = d$, Kategorie 3, wobei $\alpha_{\max}$ in Grad angegeben ist.

Siehe auch 6.2.2 und 6.2.3 a).

Das manuelle Lösen der Bremse muss mit der Steuerung nach $PL_r = d$ verriegelt sein, so dass die kraftbetriebene Drehung der Kalanderswalzen verhindert wird, solange die Bremse manuell gelöst ist.

4.2.7 Notfall-Rückwärtslauf

Nach einem Stoppen der Kalandervalzen infolge des Öffnens einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung oder des beabsichtigten oder unbeabsichtigten Betätigens einer Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion oder Betätigens eines Not-Halt-Geräts muss es möglich sein, einen Rückwärtslauf der Walzen mit einer speziell hierfür vorgesehenen Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung nach EN ISO 12100-1:2010, 3.28.3 oder einer manuell bedienten Einrichtung (z. B. Handrad) durchzuführen, um eine Person zu befreien, die zwischen den Walzen oder zwischen Walze und dem Material eingeklemmt wurde.

Diese Befehlseinrichtung muss ohne dass eine manuelle Rückstellung erforderlich ist und unabhängig von der Stellung des in 4.3.1.8.4 beschriebenen Betriebsartenschalters funktionieren; sie muss eindeutig mit „Notfall-Rückwärtslauf“ beschriftet sein. Die Geschwindigkeit der Walzen beim Rückwärtslauf darf 5 m/min nicht überschreiten. Der Notfall-Rückwärtslauf muss durch das Einfallen der Bremse stoppen, sobald das Stellteil losgelassen wird. Die in 4.3.1.8.4 beschriebenen optischen und akustischen Warnsignale müssen gegeben sein (siehe 6.2.3 p)).

Die in 4.3.1.8.4 genannten Anforderungen für die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung (SRP/CS) der Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung und Geschwindigkeitsbegrenzung müssen eingehalten werden.

Ein Notfall-Rückwärtslauf ist nicht erforderlich, wenn

- ein Auseinanderfahren der Walzen > 120 mm innerhalb von 12 s entsprechend $PL_r = d$, Kategorie 3, möglich ist; oder
- der Einzugs-Walzenspalt durch eine feststehende trennende Schutzeinrichtung (siehe 4.3.1.2) geschützt ist; oder
- der Einzugs-Walzenspalt durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung (siehe 4.3.1.3) mit einem Performance Level von mindestens $PL_r = d$ für die Zuhaltfunktion geschützt ist.

Das Auseinanderfahren der Walzen darf keine zusätzlichen Gefährdungen, z. B. Quetschen zwischen Walze und feststehenden Teilen, hervorrufen.

Siehe 6.2.3 b).

4.3 Schutz gegen mechanische Gefährdungen

4.3.1 Verhindern des Zugriffs zum Quetschbereich

4.3.1.1 Allgemeines

Wenn sich die Walzen drehen, muss der Zugriff auf den Quetschbereich (siehe Bild 3) durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen verhindert werden:

- feststehende trennende Schutzeinrichtungen nach 4.3.1.2; oder
- verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach 4.3.1.3; oder
- Schaltstange nach 4.3.1.4; oder
- Schaltmatte oder Schaltplatte nach 4.3.1.5; oder
- eine nicht mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion nach 4.3.1.6, z. B. Lichtvorhang nach EN 61496-1:2013 oder Scanner nach CLC/TS 61496-3:2008.