

DIN EN ISO 22291

ICS 59.120.01

Einsprüche bis 2018-08-22

Entwurf**Sicherheitsanforderungen an Nassvliesmaschinen (ISO/DIS 22291:2018);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 22291:2018**

Safety requirements for wetlaid nonwoven machinery (ISO/DIS 22291:2018);
German and English version prEN ISO 22291:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-06-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an textilnorm@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle
kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm), 10772 Berlin,
Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 138 Seiten

DIN-Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [Datum: wird bei Ausgabe als Norm festgelegt].

Für DIN EN ISO 12718:2009-05 besteht eine Übergangsfrist bis [Datum: wird bei Ausgabe als Norm festgelegt].

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 22291:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 72 „Textile machinery and accessories“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 214 „Textilmaschinen und Zubehör“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 106-02-01 AA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss BG Textil/Textilnorm: Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen, Lärminderung, Bildzeichen; SpA zu ISO/TC 72/SC 8/WG 1, ISO/TC 72/SC 8/WG 2, ISO/TC 72/SC 10, CEN/TC 214/WG 1 und CEN/TC 214/WG 4“ im DIN-Normenausschuss Textil- und Textilmaschinen (Textilnorm).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Dieses Dokument konkretisiert die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu unterstützen.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei der Anwendung dieses Dokuments davon ausgehen, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) gegeben ist (so genannte Vermutungswirkung).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 4413	siehe	DIN EN ISO 4413
ISO 4414	siehe	DIN EN ISO 4414
ISO 7731	siehe	DIN EN ISO 7731
ISO 10218-1	siehe	DIN EN ISO 10218-1
ISO 11111-3	siehe	DIN EN ISO 11111-3
ISO 11111-7	siehe	DIN EN ISO 11111-7
ISO 11161	siehe	DIN EN ISO 11161
ISO 12100	siehe	DIN EN ISO 12100
ISO 13732-1	siehe	DIN EN ISO 13732-1
ISO 13849-1	siehe	DIN EN ISO 13849-1
ISO 13849-2	siehe	DIN EN ISO 13849-2
ISO 13850	siehe	DIN EN ISO 13850
ISO 13851	siehe	DIN EN ISO 13851
ISO 13855	siehe	DIN EN ISO 13855
ISO 13856-1	siehe	DIN EN ISO 13856-1
ISO 13856-2	siehe	DIN EN ISO 13856-2
ISO 13856-3	siehe	DIN EN ISO 13856-3

ISO 13857	siehe	DIN EN ISO 13857
ISO 14119	siehe	DIN EN ISO 14119
ISO 14120	siehe	DIN EN ISO 14120
ISO 14122-3	siehe	DIN EN ISO 14122-3
ISO 14122-4	siehe	DIN EN ISO 14122-4
ISO 14123-1:	siehe	DIN EN ISO 14123-1:
ISO 19353	siehe	DIN EN ISO 19353
ISO/TR 14121-2	siehe	DIN ISO/TR 14121-2, DIN SPEC 33885:2013-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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

DIN EN ISO 7731:2008-12, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)*

DIN EN ISO 10218-1:2012-01, *Industrieroboter — Sicherheitsanforderungen — Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011)*

DIN EN ISO 11111-3:2017-10, *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen — Teil 3: Vliesstoffmaschinen (ISO 11111-3:2005 + Amd 1:2009 + Amd 2:2016)*

DIN EN ISO 11111-7:2016-12, *Textilmaschinen — Sicherheitsanforderungen — Teil 7: Textilveredlungsmaschinen (ISO 11111-7:2005 + Amd 1:2009 + Amd 2:2016)*

DIN EN ISO 11161:2010-10, *Sicherheit von Maschinen — Integrierte Fertigungssysteme — Grundlegende Anforderungen (ISO 11161:2007 + Amd 1:2010)*

DIN EN ISO 12100 2011-03, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

DIN EN ISO 13732-1:2008-12, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

DIN EN ISO 13849-1:2016-06, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

DIN EN ISO 13849-2:2013-02, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)*

DIN EN ISO 13850:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

DIN EN ISO 13851:2018-01, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte und Gestaltungsleitsätze (ISO/DIS 13851:2017)*

DIN EN ISO 13855:2010-10, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010)*

DIN EN ISO 13856-1:2013-08, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schalmplatten (ISO 13856-1:2013)*

DIN EN ISO 13856-2:2013-08, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen (ISO 13856-2:2013)*

DIN EN ISO 13856-3:2013-08, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen (ISO 13856-3:2013)*

DIN EN ISO 13857:2008-06, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

DIN EN ISO 14119:2014-03, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)*

DIN EN ISO 14120:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

DIN EN ISO 14122-3:2016-10, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2016)*

DIN EN ISO 14122-4:2016-10, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2016)*

DIN EN ISO 14123-1:2016-03, *Sicherheit von Maschinen — Minderung von Gesundheitsrisiken, die auf Gefahstoffemissionen von Maschinen zurückzuführen sind — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller (ISO 14123-1:2015)*

DIN EN ISO 19353:2016-07, *Sicherheit von Maschinen — Vorbeugender und abwehrender Brandschutz (ISO 19353:2015)*

DIN ISO/TR 14121-2, DIN SPEC 33885:2013-02, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 2: Praktischer Leitfaden und Verfahrensbeispiele (ISO/TR 14121-2:2012)*

— Leerseite —

Sicherheitsanforderungen an Nassvliesmaschinen (ISO/DIS 22291:2018)

(ISO/DIS 22291:2018)

Safety requirements for wetlaid-nonwoven machinery (ISO/DIS 22291:2018)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	12
4 Liste der Gefährdungen — Liste der signifikanten Gefährdungen	14
5 Allgemeine Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Sicherheitsanforderungen für die verschiedenen „Lebensphasen“ von Nassvliesmaschinen	16
5.3 Sicherheitsanforderungen an die Konstruktion/Risikominderung	16
5.4 Sicherheitsanforderungen an den Einbau von Teilen	18
5.5 Arbeitsplätze, Zugänge, Laufstege, Durchgänge/Zugang zu erhöhten Bedienplätzen und Wartungspunkten	18
5.6 Maßnahmen zur Befreiung und Rettung eingeschlossener Personen	21
5.7 Einrichtung zur Warnung vor dem Anlauf	21
5.8 Not-Halt-Gerät und Bremssystem	22
5.9 Energietrennung und Energieabbau, Sicherung gegen unerwarteten Anlauf	23
5.10 Elektrisches Antriebssystem und Kraftübertragungselemente	24
5.11 Spezifische Sicherheitsanforderungen für Ingangsetzen und Stillsetzen	25
5.12 Steuerung und Befehlsgeräte	26
5.13 Elektrische Ausrüstung	28
5.14 Hydraulische Ausrüstung	29
5.15 Pneumatische Ausrüstung	30
5.16 Sonderbetrieb	30
5.17 Bewegliche Maschinen, Handhabungsgeräte, Arbeitselemente	32
5.17.1 Allgemeines	32
5.17.2 Spezifische Gefährdungen	32
5.17.3 Spezifische Risiken	32
5.17.4 Spezifische Sicherheitsanforderungen	32
5.18 Am Boden verlegte und über Kopf angeordnete Schienen	33
5.18.1 Allgemeines	33
5.18.2 Spezifische Gefährdung	33
5.18.3 Spezifisches Risiko	33
5.18.4 Sicherheitsanforderungen	33
5.19 Einrichtungen und Maßnahmen zum Reinigen und Entfernen von Ausschuss	33
5.19.1 Allgemeines	33
5.19.2 Umgehungen	36
5.20 Geräusche	36
5.20.1 Allgemeines	36
5.20.2 Risiko	36
5.20.3 Sicherheitsanforderungen	37
5.20.4 Angabe und Nachprüfung der Geräuschemission	38
5.21 Heiße Oberflächen	38

5.21.1	Allgemeines	38
5.21.2	Risiko	38
5.21.3	Sicherheitsanforderung	38
5.22	Elektrostatische Aufladung	38
5.22.1	Gefährdung	38
5.22.2	Sicherheitsanforderung	39
5.23	Maschinenintegrierte Beleuchtung	39
5.24	Ergonomische Grundsätze	39
5.24.1	Gefährdung	39
5.24.2	Sicherheitsanforderung	39
5.25	Materialien und Chemikalien, gefährliche Stoffe	40
5.26	Laser	40
5.27	Strahlung	40
5.28	Brand	40
5.28.1	Gefährdung	40
5.28.2	Risiko	40
5.28.3	Sicherheitsanforderungen	41
5.29	Maschinenelemente und Kombinationen daraus	41
5.29.1	Getriebekästen	41
5.29.2	Besonders gefährliche Maschinenelemente	41
5.29.3	Maschinenelemente, die in der Regel keine Schutzmaßnahme erfordern	42
5.30	Walzen und rotierende Wellen	43
5.30.1	Walzen	43
5.30.2	Rotierende Wellen	50
5.31	Türen und Deckel	50
5.31.1	Gefährdungen	50
5.31.2	Risiken	50
5.31.3	Sicherheitsanforderungen	50
5.32	Betreten von Maschinen oder Anlagenkomponenten	51
5.32.1	Gefährdungen	51
5.32.2	Risiken	51
5.32.3	Sicherheitsanforderungen	51
5.33	Schneidvorrichtungen	51
5.33.1	Gefährdungen	51
5.33.2	Risiken	51
5.33.3	Sicherheitsanforderungen	51
5.34	Maschinenspezifische Werkzeuge	53
5.35	Ganzkörperzugang zu engen Räumen	53
5.36	Aufführeinrichtungen	53
5.36.1	Manuelle Bahnaufführung	53
5.36.2	Automatische Aufführeinrichtungen	54
5.37	Filze und Siebe, Besspannungen, textile Flächegebeile	54
6	Maschinenspezifische Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	55
6.1	Stoffauflauf	55
6.1.1	Spezifische Gefährdungen	55
6.1.2	Spezifische Risiken	55
6.1.3	Spezifische Sicherheitsanforderungen	55
6.2	Siebpartie und Düsenkopf	56
6.2.1	Spezifische Gefährdungen	56
6.2.2	Spezifische Risiken	56
6.2.3	Spezifische Sicherheitsanforderungen	56
6.3	Wasserstrahlverfestigungseinrichtung	56
6.3.1	Spezifische Gefährdungen	56
6.3.2	Spezifische Risiken	56
6.3.3	Spezifische Sicherheitsanforderungen	57

6.4	Durchströmtrockner	57
6.4.1	Spezifische Gefährdungen und Risiken	57
6.4.2	Spezifische Sicherheitsanforderungen	57
6.5	Qualitätsprüfsystem (QPS)	57
6.5.1	Spezifische Gefährdungen	57
6.5.2	Spezifische Risiken	57
6.5.3	Spezifische Sicherheitsanforderungen	58
6.6	Wickler	58
6.6.1	Spezifische Gefährdungen	58
6.6.2	Spezifische Risiken	58
6.6.3	Spezifische Sicherheitsanforderungen	58
7	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	59
8	Benutzerinformation	59
8.1	Allgemeines	59
8.2	Betriebsanleitung	60
8.3	Kennzeichnung	61
Anhang A (normativ) AOPD, Umzäunung, Schutzeinrichtungen, für die Bedienperson		
	tolerierbare Flächenpressung und Kraft	62
A.1	Aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPD)	62
A.2	Umzäunung	62
A.3	Für die Bedienperson tolerierbare Flächenpressung und Kraft	62
Anhang B (normativ) Feststellung der Übereinstimmung mit bestimmten Unterabschnitten dieses Dokumentes		
		63
Anhang C (informativ) Nassvliesmaschinen		
		65
C.1	Allgemeines	65
C.2	Stoffauflauf für Nassvliesstoffe	65
C.3	Former	66
C.4	Wasserstrahlverfestigungseinrichtung	67
C.5	Durchströmtrockner	67
C.6	Veredelungseinrichtung	68
C.7	Qualitätsprüfsystem (QPS)	68
C.8	Wickler	68
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG		
		69
Literaturhinweise		
		70
Bilder		
Bild 1	— Zugangstreppe vom Typ 2	20
Bild 2	— Schutz gegen Absturz aus einer Höhe an den Austrittsöffnungen für Ausschuss	34
Bild 3	— Schutz gegen Absturz aus einer Höhe am Pulper unterhalb des Wicklers	35
Bild 4	— Beispiele für Einlaufstellen	44
Bild 5	— Beispiele für Auflaufstellen	45
Bild 6	— Anordnung von trennenden Schutzeinrichtungen für Einlaufstellen	46
Bild 7	— Schutz durch eine aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (AOPD)	47
Bild 8	— Vermeiden der Keilwirkung	47
Bild 9	— Trennende Schutzeinrichtungen für anlaufendes Prozessmaterial	49
Bild C.1	— Schematische Darstellung einer Nassvliesmaschine (sonstige/weitere Maschinenanordnungen sind möglich)	65
Bild C.2	— Stoffauflauf für Nassvliesstoffe	66

Bild C.3 — Former	66
Bild C.4 — Wasserstrahlverfestigungseinrichtung	67
Bild C.5 — Trockner	67
Bild C.6 — QPS	68
Bild C.7 — Wickler	68

Tabellen

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen	14
Tabelle 2 — Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für trennende Schutzeinrichtungen	17
Tabelle 3 — Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für Sicherheitseinrichtungen	17
Tabelle 4 — Festlegungen für den Zugang zur ortsfesten Arbeitsbühnen	19
Tabelle 5 — Anlaufwarnungen	22
Tabelle 6 — Vorrichtungen zur Energietrennung und zum Energieabbau	23
Tabelle 7 — Sicherheitsanforderungen für Ingangsetzen und Stillsetzen	25
Tabelle 8 — Sicherheitsanforderungen an Steuerungen	27
Tabelle 9 — Liste der in der vorliegenden Norm festgelegten Sicherheitsfunktionen, Performance Level und Sicherheits-Integritätslevel	28
Tabelle 10 — Sicherheitsanforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen	29
Tabelle 11 — Sicherheitsanforderungen an den Sonderbetrieb	30
Tabelle 12 — Kriechgeschwindigkeit	53
Tabelle B.1 — Feststellung der Übereinstimmung mit bestimmten Unterabschnitten dieses Dokuments	63
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG	69

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 22291:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 72 „Textile machinery and accessories“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 214 „Textilmaschinen und Zubehör“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, den 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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 22291:2018 wurde von CEN als prEN ISO 22291:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 72, *Textile machinery and accessories*, Unterkomitee SC 8, *Safety requirements for textile machinery*.

Einleitung

Diese Internationale Norm wurde gleichzeitig durch das ISO/TC 72 und das CEN/TC 214 erarbeitet und unter der Wiener Vereinbarung angenommen, um gleich lautende Normen über die technischen Sicherheitsanforderungen für die Konstruktion und die Fertigung von Nassvliesmaschinen zu erhalten.

Sie ist für Personen bestimmt, die mit der Sicherheit von Nassvliesmaschinen befasst sind, zum Beispiel Konstrukteure, Hersteller und Anlagenplaner von Nassvliesmaschinen. Sie ist ebenfalls von Interesse für Benutzer von Nassvliesmaschinen und für Sicherheitsexperten.

Diese Norm ist eine Typ-C-Norm nach ISO 12100. Sie befasst sich mit den signifikanten Gefährdungen, die von den in der Nassvliesindustrie verwendeten Maschinen ausgehen. Die betroffenen Maschinen und das Ausmaß, in dem Gefährdungen behandelt werden, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

Wenn die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

Für Maschinen oder Maschinenausrüstungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, führt der Konstrukteur eine Risikobeurteilung nach ISO 12100 durch und legt die Maßnahmen zur Verminderung des von den signifikanten Gefährdungen ausgehenden Risikos fest. Diese Maßnahmen zur Risikominderung, die vom Konstrukteur/Hersteller der Maschine durch Risikobeurteilung festzustellen sind, fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

Dieses Dokument enthält eine Zusammenfassung der allgemeinen Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für die häufig in Verbindung mit Nassvliesmaschinen auftretenden Gefährdungen (siehe Abschnitt 5), welche gelten, wenn auf sie in diesem Dokument verwiesen wird.

Spezifische Gefährdungen und zugehörige spezifische Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für bestimmte Maschinenelemente (z. B. Wickler) und deren Kombination mit Nassvliesmaschinen werden ebenfalls beschrieben (siehe Abschnitt 6).

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Sicherheitsanforderungen an Nassvliesmaschinen fest. Sie legt die Konstruktion entsprechend den Sicherheitsvorschriften für Nassvliesmaschinen und deren Komponenten fest.

Die Anforderungen dieser Internationalen Norm gelten für Nassvliesmaschinen, einschließlich Konstantteil, Stoffauflauf, Siebpartie und Düsenkopf, Wasserstrahlverfestigungseinrichtung, Trockner, Veredelungseinrichtung, Qualitätsprüfsystem (QPS), Wickler, Antriebe und Steuerung. Sie behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf die Nassvliesmaschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen verwendet werden.

Dieses Dokument behandelt keine Gefährdungen durch Druck in dampfbeheizten Trockenzylindern.

ANMERKUNG Nationale Gesetze (z. B. in Europa die Richtlinie 2014/68/EU) enthalten grundlegende Sicherheitsanforderungen an Druckgeräte.

Dieses Dokument gilt nicht für Maschinen, die für die Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären vorgesehen sind.

Diese Norm gilt nicht für Nassvliesmaschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieser Norm hergestellt wurden.

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).

ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414:2010, *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 7731:2003, *Ergonomics — Danger signals for public and work areas — Auditory danger signals*

ISO 10218-1:2011, *Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 1: Robots*

ISO 11111-3:2005, *Textile machinery — Safety requirements — Part 3: Nonwoven machinery*

ISO 11111-7:2005, *Textile machinery — Safety requirements — Part 7: Dyeing and finishing machinery*

ISO 11161:2007, *Safety of machinery — Integrated manufacturing systems — Basic requirements*

ISO 11161/A1:2010, *Safety of machinery — Integrated manufacturing systems — Basic requirements — Amendment 11*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13732-1:2006, *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 1: Hot surfaces*

ISO 13849-1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2:2012, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation*

ISO 13850:2015, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design*

ISO 13851, *Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles*

ISO 13855:2010, *Safety of machinery — Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body*

ISO 13856-1:2013, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors*

ISO 13856-2:2013, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 2: General principles for design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars*

ISO 13856-3:2013, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 3: General principles for design and testing of pressure-sensitive bumpers, plates, wires and similar devices*

ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

ISO 14119:2013, *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection*

ISO 14120:2015, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

ISO 14122-3:2016, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails*

ISO 14122-4:2016, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 4: Fixed ladders*

ISO 14123-1:2015, *Safety of machinery — Reduction of risks to health resulting from hazardous substances emitted by machinery — Part 1: Principles and specifications for machinery manufacturers*

ISO 19353:2015, *Safety of machinery — Fire prevention and fire protection*

IEC 60204-1:2016, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60204-11:2000, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV*

IEC 60447:2004, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Actuating principles*

IEC 60529:2013, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60825-1:2014, *Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 61000-6-2:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity standard for industrial environments*

IEC 61310-1:2007, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals*

IEC 61496-1:2012, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 1: General requirements and tests*

IEC 61496-2:2013, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)*

IEC 61496-3:2008, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 3: Particular requirements for active opto-electronic protective devices responsive to diffuse reflection (AOPDDR)*

IEC 61511-1:2016, *Functional safety — Safety instrumented systems for the process industry sector — Part 1: Framework, definitions, system, hardware and application programming requirements*

IEC 61800-3:2004, *Adjustable speed electrical power drive systems — Part 3: EMC requirements and specific test methods*

IEC 61800-3/A1:2011, *Amendment 1 — Adjustable speed electrical power drive systems — Part 3: EMC requirements and specific test methods*

IEC 62061:2015, *Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

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

EN 547-1:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen*

EN 574:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionale Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

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

EN 614-2:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben*

EN 746-1:1997+A1:2009, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen*

EN 746-2:2010, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme*

EN 894-1:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*

EN 894-2:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

EN 894-3:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*

EN 894-4:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 4: Lage und Anordnung von Anzeigen und Stellteilen*

EN 1005-1:2001+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 1: Begriffe*

EN 1005-2:2003+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen*

EN 1005-3:2002+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung*

EN 1005-4:2005+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen*

EN 1037:1995+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

EN 1127-1:2011, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 1837:1999+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

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

EN 12198-3:2002+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 3: Verminderung der Strahlung durch Abschwächung oder Abschirmung*

EN 13023:2003+A1:2010, *Geräuschemessverfahren für Druck- und Papierverarbeitungs-, Papierherstellungs- und Ausrüstungsmaschinen — Genauigkeitsklassen 2 und 3*

ISO/TR 14121-2, *Safety of machinery — Risk assessment — Part 2: Practical guidance and examples of methods*

3 Begriffe

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

3.1

Konstantteil

Baugruppe, bestehend aus Pumpen, Behältern und Leitungen, die dem Stoffauflauf kontinuierlich die Fasersuspension zuführt

3.2

Stoffauflauf

Einrichtung, die die Dispersion der Fasern aufrechterhält und die Suspension gleichmäßig auf das Sieb überführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt zahlreiche Arten von Stoffaufläufen, einschließlich einem offenen Stoffauflauf oder hydraulischen Stoffaufläufen.

3.3

Former

die Fasersuspension wird auf einem umlaufenden Sieb entwässert, durch das Wasser in einen Entwässerungskasten unter Vakuum abfließt, der unter dem Sieb aufgestellt ist, wodurch sich an der Oberseite des Siebs ein Vlies bildet

3.4

Wasserstrahlverfestigungseinrichtung

in der Wasserstrahlverfestigungseinrichtung wird das Material mithilfe von Hochdruckwasserstrahlen verfestigt

3.5

Durchströmtrockner

Durch den Durchströmtrockner strömt heiße Luft und trocknet das Material

3.6

Veredelungseinrichtung

Optional können Maschinen zum Auftragen von Bindemitteln, Pigmenten, Farbstoffen oder Füllstoffen auf das Vlies in das Maschinenkonzept integriert sein

3.7

Qualitätsprüfsystem

QCS

(en: Quality Control System)

Messeinrichtungen, bestehend aus einer ionisierenden und/oder nichtionisierenden Strahlenquelle zur Massenbestimmung des Feuchtegehalts und zur Bestimmung weiterer Eigenschaften des Vlieses

3.8

Wickler

Aufrollung, in der das Vlies auf einen Tambour gewickelt wird

3.9

Düsenkopf

Der Düsenkopf erzeugt Hochdruckwasserstrahlen, die zum Verfestigen des Materials notwendig sind

3.10

performance level

PL

diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 13849-1:2015, 4.5.1.

[QUELLE: ISO 13849-1:2015, 3.1.23]

3.11

Sicherheits-Integritätslevel

SIL

(en: safety integrity level)

eine von vier diskreten Stufen, die einem Wertebereich der Sicherheitsintegrität entsprechen, wobei der Sicherheits-Integritätslevel 4 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität und der Sicherheits-Integritätslevel 1 die niedrigste darstellt

[QUELLE: IEC 61508-4:2010, 3.5.8]

3.12

sensitive Schutzeinrichtung

SPE

(en: Sensitive Protective Equipment)

Einrichtung für den Nachweis von Personen oder Körperteilen, die ein entsprechendes Signal an das Steuerungssystem übermittelt, um so das Risiko für die erkannten Personen zu vermindern

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Signal kann erzeugt werden, sobald sich eine Person oder ein Körperteil über eine festgelegte Grenze bewegt — z. B. in einen Gefährdungsbereich hinein — (Annäherungsreaktion) oder solange die Anwesenheit einer Person in einem festgelegten Bereich nachgewiesen wird (Anwesenheitsmeldung) oder in beiden Fällen.

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.28.5]

3.13

aktive optoelektronische Schutzeinrichtung

AOPD

(en: Active Optoelectronic Protective Device)

Einrichtung, deren Abtastfunktion durch aussendende und empfangende optoelektronische Bauteile erfolgt; durch Empfangsunterbrechung der im Gerät erzeugten optischen Strahlung wird die Anwesenheit eines undurchsichtigen Gegenstandes im festgelegten Wirkungsbereich nachgewiesen

Anmerkung 1 zum Begriff: IEC 61496 stellt detaillierte Festlegungen zur Verfügung.

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.28.6]

4 Liste der Gefährdungen — Liste der signifikanten Gefährdungen

Tabelle 1 enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Norm behandelt werden und durch Risikobeurteilung für diese Art von Maschinen als signifikant ermittelt wurden und die Maßnahmen erfordern, um das Risiko auszuschließen oder zu verringern.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdung		Verweisung auf Norm (diese Norm)
	Ursprung (Quelle)	Mögliche Folgen	
Mechanische Gefährdungen			
1	Unangemessene Gestaltung von Arbeitsplätzen, Zugängen, Laufstegen, Durchgängen	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen	5.5; 5.5.9; 5.16; 5.19; 5.37
2	Hindernisse im Bereich von Arbeitsplätzen, Zugängen, Laufstegen, Durchgängen	Gefährdungen für den Kopf durch Stoß	5.5.9; 5.13; 5.18; 6.6
3	Einlaufstellen an sich drehenden Walzen, Rollen, Zylindern; Auflaufstellen von Stoffen, Sieben, Seilen, Kraftübertragungselementen	Einziehen oder Fangen, Amputation, Tod	5.7; 5.8; 5.10; 5.19; 5.29; 5.30.1; 5.30.2; 5.36.1; 5.37; 6.1; 8.2
4	Lineare und Schwenkbewegungen von Maschinenteilen	Verletzungen durch Quetschen, Verletzungen durch Scheren	5.8; 5.16; 5.17; 5.19; 5.21; 5.31; 5.33; 5.37; 6.1; 6.2; 6.5
5	Messer, Siebkanten, scharfe Kanten am Maschinengestell	Verletzungen durch Schneiden	5.1; 5.33; 5.37
6	Bewegung des Krans, der Rollen	Verletzungen durch Stoß, Quetschen	5.7; 5.16; 5.18; 5.30.1
7	Rotierende Bolzen an Walzen und Zylindern	Verletzungen durch Stoß, Wicklungen	5.30.1
8	Hydraulische und pneumatische Ausrüstung	Verletzungen durch das Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	5.14; 5.15; 5.19; 5.33
9	Herausschleudern und Herabfallen von Maschinenteilen	Quetschen, Schlag von Personen	5.10; 5.31; 5.37; 6.1
Elektrische Gefährdungen			
10	Elektrische Ausrüstung	Elektrischer Schlag	5.10; 5.12; 5.13; 5.22
11	Elektrische Ausrüstung	Äußere Wirkungen auf die elektrische Ausrüstung	5.10; 5.13
Thermische Gefährdungen			
12	Heiße Oberflächen von Maschinenteilen	Verbrennen und Verbrühen durch Berührung	5.21; 5.28

Nr.	Gefährdung		Verweisung auf Norm (diese Norm)
	Ursprung (Quelle)	Mögliche Folgen	
Gefährdungen durch Lärm			
13	Laufende Maschinen, Antriebe, Kraftübertragungselemente, hydraulische Aggregate, Lüftung	Gehörverlust oder andere körperliche Beschwerden, Störung der Sprachkommunikation oder Störung akustischer Signale	5.10; 5.20; 6.3
Gefährdungen durch Strahlung			
14	Messeinrichtung mit radioaktiver Quelle	Ionisierende Strahlung, krebserregend	5.27; 6.5
15	Infrarottrockner	Hautreizung oder Verbrennungen durch Infrarotstrahlung	5.21
16	Laser	Verbrennung, Strahlung	5.26; 5.27
Gefährdungen durch Materialien und Substanzen			
17	Chemikalien	Gesundheitliche Beeinträchtigung, Haut- oder Augenverletzungen	5.25
18	Vliesstoff, Trockner, Hydrauliköl	Brand	5.13; 5.21; 5.22; 5.28
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze			
19	Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze, unzureichende Beleuchtung des Arbeitsplatzes	Unbehagen, Ermüdung, Stress, Überlastung, Blendung, Fallen	5.5.6; 5.13; 5.19; 5.24; 5.28; 5.37; 8
Gefährdungen durch Störung der Energieversorgung, der Steuerung und andere Fehlfunktionen			
20	Unerwarteter Anlauf	Quetschen, Scheren, Stoß, Einziehen oder Fangen	5.7; 5.9; 5.11; 5.13; 5.14; 5.15; 5.35
21	Fehlfunktion der Steuerung	Quetschen, Scheren, Stoß, Einziehen oder Fangen, Umkippen, Fallen oder Herausschleudern von Gegenständen	5.8; 5.9; 5.10; 5.12; 5.13; 5.16; 5.19; 5.29; 5.30.1; 5.33; 5.36.1; 6.1; 6.5
Kombination von Gefährdungen			
22	Arbeiten in engen Räumen	Ersticken, Einatmen von Chemikalien, Quetschen, Scheren, Stoß, elektrischer Schlag, Stress	5.32; 5.35

5 Allgemeine Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen, die hinsichtlich häufig auftretender signifikanter Gefährdungen im Zusammenhang mit Nassvliesmaschinen zu befolgen sind. Die Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieser Norm entsprechen.

Wenn die Maßnahmen zur Verringerung des Risikos in der Anordnung der aufgestellten Maschine oder in einem Sicherheitssystem zum Betrieb der Maschine bestehen, muss dies der Hersteller in der Betriebsanleitung ausführlich beschreiben.

Die Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Außerdem muss die Maschine in Übereinstimmung mit den Grundsätzen von ISO 12100:2010 für relevante aber nicht signifikante Gefährdungen, die nicht in diesem Dokument behandelt werden, konstruiert sein.

5.2 Sicherheitsanforderungen für die verschiedenen „Lebensphasen“ von Nassvliesmaschinen

Die Sicherheitsanforderungen von Abschnitt 5 und Abschnitt 6 gelten für die Nutzung und Instandhaltung der Maschine/Maschinengruppen. Für andere „Lebensphasen“ einer Maschine, siehe hauptsächlich Abschnitt 8.

5.3 Sicherheitsanforderungen an die Konstruktion/Risikominderung

Soweit möglich, muss ein Konstruktionskonzept für die Maschine und/oder deren Mechanismen angenommen werden, wodurch keine Gefährdung durch Nassvliesmaschinen hervorgerufen wird.

Es gelten die technischen Richtlinien zur inhärent sicheren Konstruktion nach ISO 12100:2010, 6.2.

Zur Risikominimierung an Nassvliesmaschinen muss die „Strategie zur Risikobeurteilung und Risikominderung“ nach ISO 12100:2010, Abschnitt 4, angewendet werden.

Das Ziel einer Risikominderung kann durch eine Beseitigung der Gefährdungen erreicht werden oder durch eine gesonderte oder gleichzeitige Minderung jedes der beiden Elemente, die das damit verbundene Risiko bestimmen:

- Schadensausmaß der betreffenden Gefährdung,
- Eintrittswahrscheinlichkeit dieses Schadens.

Das in ISO 12100:2010, 6.2 beschriebene „Drei-Stufen-Verfahren“ muss stets befolgt werden:

- Schritt 1: Inhärent sichere Konstruktion,
- Schritt 2: Technische Schutzmaßnahmen und/oder ergänzende Schutzmaßnahmen,
- Schritt 3: Benutzerinformation.

Trennende Schutzeinrichtungen und Sicherheitseinrichtungen, die zur Risikominderung an Nassvliesmaschinen verwendet werden, müssen den Anforderungen der Normen entsprechen, die in Tabelle 2 und in Tabelle 3 angegeben sind.

Tabelle 2 — Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für trennende Schutzeinrichtungen

Anwendung	Verweisung
Auswahl der trennenden Schutzeinrichtungen, sofern nicht in Abschnitt 6 dieser Norm festgelegt	ISO 12100:2010, 6.3 ISO 14120:2015
Gestaltung und Bau der trennenden Schutzeinrichtung	ISO 12100:2010, 6.3 ISO 14120:2015
Befestigung der trennenden Schutzeinrichtung	ISO 14120:2015
Anordnung der trennenden Schutzeinrichtungen, sofern nicht in Abschnitt 6 dieser Norm festgelegt	ISO 13857:2008, Tabellen 1, 4, 7 und B.1
Verriegelungen für trennende Schutzeinrichtungen, sofern nicht in Abschnitt 6 dieser Norm festgelegt	ISO 14119:2013, Abschnitte 5, 6 und 7
Umzäunungen	Siehe Abschnitt 6 und A.2.

Tabelle 3 — Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen für Sicherheitseinrichtungen

Anwendung	Verweisung
Auswahl der trennenden Schutzeinrichtungen, sofern nicht in Abschnitt 6 der vorliegenden Norm festgelegt	ISO 12100:2010, 6.3
Technische Merkmale von Sicherheitseinrichtungen	ISO 12100:2010, 6.3 IEC 61496-1:2012
Anordnung der Sicherheitseinrichtungen, sofern nicht in Abschnitt 6 der vorliegenden Norm festgelegt	ISO 13855:2010
Verriegelung (mit und ohne Zuhaltung): — Auswahl — Konstruktion	ISO 14119:2013, Abschnitte 5, 6 und 7 IEC 61496-1:2012
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung: ^{a, c} — Anordnung	IEC 61496-1:2012 ISO 13855:2010
Aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPDs): ^{a, c} — Anordnung — Sicherheitsabstand (obere und untere Gliedmaßen)	IEC 61496-2:2013 ISO 13855:2010 ISO 13857:2008
Aktive optoelektronische diffuse Reflexion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR): ^{a, c} — Anordnung — Sicherheitsabstand (obere und untere Gliedmaßen)	IEC 61496-3:2008 ISO 13855:2010 ISO 13857:2008
Schaltmatten und Schaltplatten ^c	ISO 13856-1:2013
Schaltleisten und Schaltstangen ^c	ISO 13856-2:2013
Schaltpuffer, Schaltflächen, Schaltleinen ^c	ISO 13856-3:2013

Anwendung	Verweisung
Zweihandschaltungen: — Auswahl ^b — Anordnung	ISO 12100:2010, 3.28.4 IEC 60204-1:2016+A1:2008, 9.2.3.8 EN 574 ISO 13855:2010
Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (Sensor-Taste, Totmannschalter)	ISO 12100:2010, 3.28.3 IEC 60204-1:2016, 9.2.3.7
Schrittschaltung	ISO 12100:2010, 3.28.9
^a Die in Übereinstimmung mit IEC 61496-1:2012 gewählte Art muss dem erforderlichen Performance Level (PL) oder dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL) des sicherheitsbezogenen Teils der Steuerung entsprechen, wie in ISO 13849-1:2015, 4.2.2 (oder IEC 62061:2015, 5.2.4) beschrieben. ^b Die in Übereinstimmung mit ISO 13851 gewählte Art muss dem erforderlichen Performance Level (PL) oder dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL) des sicherheitsbezogenen Teils der Steuerung entsprechen, wie in ISO 13849-1:2015, 4.2.2 (oder IEC 62061:2015, 5.2.4) beschrieben. ^c Sensitive Schutzeinrichtung (SPE, en: Sensitive Protective Equipment) in Übereinstimmung mit ISO 12100:2010, 3.28.5.	

5.4 Sicherheitsanforderungen an den Einbau von Teilen

Es müssen Maßnahmen vorgesehen sein, mit denen verhindert wird, dass ein Teil falsch eingebaut wird (z. B. mithilfe der Form oder Gestaltung, wodurch ein falscher Einbau physisch verhindert wird). Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, müssen die Teile eindeutig gekennzeichnet sein.

5.5 Arbeitsplätze, Zugänge, Laufstege, Durchgänge/Zugang zu erhöhten Bedienplätzen und Wartungspunkten

5.5.1 Für den Betrieb, die Rüstung, die Fehlersuche sowie Wartungsarbeiten müssen Arbeitsbühnen vorhanden sein, einschließlich zugehöriger Treppen und Durchgänge, soweit notwendig. Arbeitsbühnen müssen eine ausreichende Rutschhemmung und Standfestigkeit aufweisen sowie eine Absturzsicherung für Personen und einen Schutz gegen mechanische und chemische Einwirkungen, einschließlich Gefährdungen durch Korrosion im feuchten Abschnitt. Arbeitsbühnen müssen für eine Oberflächenlast von mindestens 5 000 N/m² ausgelegt sein.

5.5.2 Zugänge zu ortsfesten Arbeitsbühnen müssen in Übereinstimmung mit den Festlegungen der folgenden Tabelle 4 ausgewählt werden. Die normale Zugangsart, die vorhanden sein muss, ist ein Zugang vom Typ 1. Zugangstreppen vom Typ 1 besitzen Steigungswinkel zwischen 30° und 45°.

Tabelle 4 — Festlegungen für den Zugang zur ortsfesten Arbeitsbühnen

	Zugang		
	Typ 1 (Normalfall)	Typ 2 (Ausnahmefall)	Typ 3 (Ausnahmefall)
Bezeichnung	Treppe	Maschinenleiter	Treppenleiter
Steigungswinkel	30° bis 45°	$> 45^\circ \leq 70^\circ$	70° bis 90°
Breite ^a	$\geq 0,60$ m	0,50 m bis 0,80 m	– ^c
Höhe	$\leq 4,00$ m	$\leq 4,00$ m	– ^c
Höhe des Geländers ^b	0,90 m bis 1,10 m	0,90 m	– ^c
Art der Trittfläche	Stufen	Stufen	Stufen, flache Trittfläche
Sonstige Anforderungen	ISO 14122-3:2016	ISO 14122-3:2016	ISO 14122-4:2016
^a Die Breite wird zwischen den Geländern gemessen. ^b Die Höhe wird an der Vorderkante der Stufe gemessen. ^c Für Anforderungen siehe ISO 14122-4:2016.			

Wenn Zugangstreppen vom Typ 1 aus produktionstechnischen Gründen nicht verwendet werden können, müssen Zugangstreppen vom Typ 2 verwendet werden oder, wenn Zugangstreppen vom Typ 2 ebenfalls aus technischen Gründen nicht anwendbar sind, können Zugangstreppen vom Typ 3 gewählt werden. Technische Gründe können beispielsweise vorliegen:

- a) wenn die Zugangstreppen den Durchgang übermäßig stark einschränken würden;
- b) wenn eine Verbindung zwischen zwei benachbarten Arbeitsplätzen in unterschiedlichen Höhen erforderlich ist;
- c) wenn die Treppen den Zugang zur Maschine für die Fehlersuche behindern würden.

Für einen sicheren Auftritt auf jedem beliebigen Zugang müssen die Stufen eine gleichmäßige Höhe und Tiefe aufweisen, einschließlich der ersten und der letzten Stufe.

Die Höhe von Zugangstreppen vom Typ 1 und Typ 2 darf maximal 4,00 m betragen. Höhere Treppen müssen mit einem Zwischenpodest versehen sein.

5.5.3 Zugangstreppen vom Typ 2, wie in 5.5.2 beschrieben, können einen Steigungswinkel zwischen 45° und 70° aufweisen. Steigungswinkel, die größer sind als 60°, sollten vermieden werden. Treppen vom Typ 2 mit einer Höhe von über 1,00 m müssen mit zwei Handläufen zum Schutz vor Absturz versehen sein. Der Handlauf muss in einer Höhe von 0,90 m über der Vorderkante der Trittfläche liegen. Wenn der Freiraum unterhalb des Handlaufs mehr als 0,50 m beträgt, müssen Zwischengeländer vorhanden sein (siehe Bild 1).

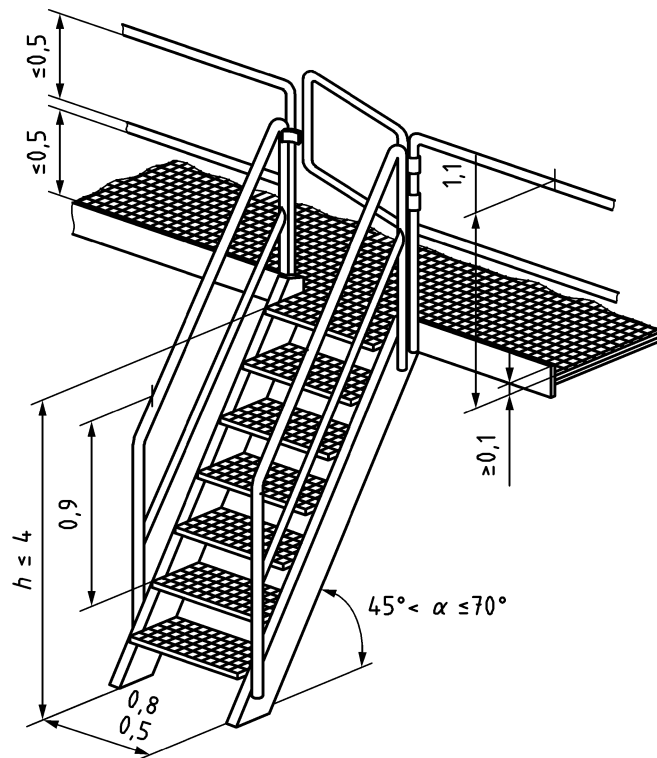


Bild 1 — Zugangstreppe vom Typ 2

5.5.4 Die Oberflächen der Arbeitsbühnen müssen rutschhemmend sein und Gefährdungen durch Stolpern verhindern.

5.5.5 Abdeckungen von Öffnungen im Boden müssen den auftretenden Verkehrslasten standhalten können und müssen bündig mit der Oberfläche des Bodens abschließen. Weder darf die Möglichkeit bestehen, dass die Position der Abdeckung versehentlich verändert wird, noch dürfen hervorstehende Kanten durch Knicken oder Biegen der Abdeckung entstehen.

5.5.6 Ortsfeste Arbeitsbühnen müssen eine Breite von mindestens 0,60 m besitzen. Besteht die Gefahr, dass jemand von der Grundfläche der Maschine, von Arbeitsbühnen oder von Zugangstreppe in die Maschinen hineinfallen kann, kann das Maschinengestell als Schutzeinrichtung wirken und ein Fallen verhindern, sofern es die Anforderungen an Geländer erfüllt und sofern der Abstand zwischen der Arbeitsbühne und dem Maschinengestell mindestens 0,12 m beträgt. Hervorstehende Teile der Maschine dürfen die freie Lauffläche nicht weiter als auf 0,40 m verringern. Alle Maschinenteile, die ein Hindernis darstellen, müssen nach Möglichkeit mit Polsterungen und Warnhinweisen versehen sein, soweit dies praktisch durchführbar ist.

5.5.7 Arbeitsplätze mit einer Fallhöhe von mehr als 1,00 m müssen mit Geländern mit einer Mindesthöhe von 1,10 m zu der/den offenen Seite(n) ausgestattet sein.

Abweichend hiervon kann die Höhe der Schutzeinrichtung gegen Absturz niedriger als 1,10 m sein, wenn der verfügbare Platz aus betrieblichen Gründen begrenzt ist. In solchen Fällen muss eine zusätzliche Absturzsicherung vorgesehen sein, wie z. B. gekröpfte Geländer.

Geländer müssen mit einer Fußleiste ausgestattet sein, die so ausgelegt ist, dass ein Hindurchrutschen einer Person unterhalb des Handlaufs verhindert wird. Dies kann erreicht werden, indem ein Zwischengeländer mit einem maximalen Abstand von 0,50 m zwischen dem Handlauf und dem Zwischengeländer oder zwischen dem Zwischengeländer und der Fußleiste angebracht wird. Der maximale Abstand zwischen den außenliegenden Geländerelementen und den anschließenden Elementen der Absturzsicherung, wie z. B. einzelne Geländerelemente, Wände, Gestelle, Handläufe von Treppen, darf nicht mehr als 0,12 m betragen.

An Arbeitsbühnen mit einer Fallhöhe zwischen 0,60 m und 1,00 m müssen nach Möglichkeit Handläufe vorhanden sein, die die Produktions- oder Betriebsabläufe nicht behindern.

5.5.8 Geländer, die für den Zugang zur Arbeitsbühne unterbrochen sind, und Laufstege mit einer Fallhöhe von mehr als 2,00 m müssen gegen das Abstürzen von Personen gesichert sein. Die Absturzgefahr besteht dann, wenn der Zugang über eine Zugangstreppe vom Typ 2 oder Typ 3 nach 5.5.2 erfolgt. Das Absturzrisiko wird erheblich gemindert, wenn ein Zwischenpodest zwischen der Zugangstreppe und der Arbeitsbühne oder dem Laufsteg vorhanden ist oder wenn der Zugang über das schmale Ende eines Laufstegs erfolgt. Geländer mit unterbrochener Schutzwirkung können beispielsweise mit automatisch schließenden Türen versehen werden, die nur in Richtung der Arbeitsbühnen oder des Laufstegs öffnen. Ketten sind keine geeigneten Absturzsicherungen für Personen.

5.5.9 Ortsfeste Arbeitsbühnen und deren Zugangstreppen, Laufstege und Durchgänge müssen eine lichte Höhe von mindestens 2,00 m aufweisen. Kann diese Höhe konstruktionsbedingt nicht eingehalten werden, muss das Verletzungsrisiko durch Polsterungen und Warnhinweise verringert werden.

5.5.10 Es sollten abnehmbare trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelungen verwendet werden, wenn ein häufiger Zugang erwartet werden kann, z. B. öfter als einmal im Monat. Verriegelungen und Zuhaltungen müssen ISO 14119:2013 entsprechen. Die Verriegelung muss mindestens dem Performance Level PL c nach ISO 13849-1:2015 oder dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 entsprechen.

5.6 Maßnahmen zur Befreiung und Rettung eingeschlossener Personen

Es sind schwerwiegendere Verletzungen aufgrund einer Verzögerung bei der Rettung möglich oder es ist ein Herbeiführen weiterer Verletzungen der eingeschlossenen Person während der Rettung möglich oder es ist eine Verletzung der Rettungskraft möglich, wenn sich Sicherungseinrichtungen lösen.

Es gelten die Sicherheitsanforderungen nach ISO 12100:2010, 6.3.5.3.

Die Betriebsanleitung muss ausführliche Informationen über das einzuhaltende Rettungsverfahren enthalten (z. B. über den Einsatz von besonderer Ausrüstung, wie leicht abnehmbare Lager, Maßnahmen zur Umkehr der üblichen Arbeitsrichtungen, Vorrichtungen zum Auseinanderbewegen von Komponenten, Druckentlastungsvorrichtungen oder Handventile für hydraulische oder pneumatische Systeme).

5.7 Einrichtung zur Warnung vor dem Anlauf

An Maschinen, an denen keine freie Sicht auf alle Arbeitsplätze besteht oder bei denen wechselseitige Kommunikation schwierig ist, muss eine Einrichtung zur Warnung vor dem Anlauf vorhanden sein. Maschinen, die aus mehreren Maschinengruppen bestehen und bei denen die Sicht und die Kommunikation erschwert sind, müssen ein Warnsignal vor dem Anlauf jeder Maschinengruppe ausgeben, damit Personen, die sich in Gefahrenbereichen befinden, in ausreichender Zeit einen geschützten Ort aufsuchen können. Anlaufwarnungen müssen durch ein akustisches Signal erfolgen, das von einem optischen Signal begleitet werden kann. Siehe ISO 7731:2003.

Eine ausreichende Anzahl an Warneinrichtungen muss vorhanden sein, um sicherzustellen, dass jede Person innerhalb der Maschine oder in deren Nähe das Warnsignal wahrnehmen kann.

Falls eine Einrichtung zur Warnung vor dem Anlauf benötigt wird, muss die Steuerung dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 oder dem Performance Level PL c nach ISO 13849-1:2015 entsprechen. Die Einrichtung zur Warnung vor dem Anlauf muss so mit dem Steuerungselement zum Starten der Maschine gekoppelt sein, dass zwischen der Ausgabe des Warnsignals und dem Anlauf der Maschine genügend Zeit vergeht, in der sich die Personen in einen sicheren Bereich begeben können. Die Anlaufbereitschaft der Maschine setzt nach dem Ertönen des Signals und der Wartezeit ein und endet nach dem Verstreichen der Freigabezeit. Die Wartezeit beginnt mit dem Signalende. Anlaufwarnungen sind in der nachstehenden Tabelle 5 enthalten.

Tabelle 5 — Anlaufwarnungen

Signaldauer	Wartezeit	Freigabezeit
s		
5	15	≤ 30

Die Funktion des Zeitgebers für die Abfolge der Anlaufwarnung und die Verriegelung mit der Anlauffunktion muss mindestens dem Performance Level PL c nach ISO 13849-1:2015 oder dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 entsprechen.

Warneinrichtungen müssen in der Betriebsanleitung angegeben sein, um über die Restgefährdungen zu informieren, wie in ISO 12100:2010, 6.4.3 und 6.4.4, angegeben. Sicherheitszeichen müssen IEC 61310-1:2007 entsprechen.

5.8 Not-Halt-Gerät und Bremssystem

Es muss ein Not-Halt-Gerät vorhanden sein, um die Anforderungen von ISO 12100:2010, 6.3.5.2, zu erfüllen. Die Einrichtung muss den Anforderungen von ISO 13850:2015 und IEC 60204-1:2016 entsprechen. Sie muss auf alle gefahrbringenden Bewegungen der Maschine ansprechen.

Die Not-Halt-Funktion muss auf alle Gefährdungen der gesamten Maschine ansprechen, einschließlich Maschinenpulper und Messeinrichtungen. Die Not-Halt-Funktion muss Dampf- und Kondensatsysteme sowie Brenner einschließen. Das Not-Halt-Gerät muss auf die gesamte Maschine wirken.

Die Not-Halt-Funktion muss unabhängig von der Betriebsart jederzeit einsetzbar und betriebsbereit sein. Die Not-Halt-Geräte müssen eine ergänzende Schutzmaßnahme und keinen Ersatz für technische Schutzmaßnahmen darstellen.

Die Not-Halt-Steuerung der Antriebe einzelner Maschinengruppen muss mindestens dem Performance Level PL c nach ISO 13849-1:2015 oder dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 entsprechen.

Sofern notwendig, müssen Maschinen mit Bremsenrichtungen ausgestattet sein, die bei Betätigung des Not-Halt-Gerätes wirken, z. B. mechanische Bremsen oder elektro-dynamische Bremsung. Die Bremsenrichtungen müssen so wirken, dass die Nachlaufzeit der Maschine nach der Aktivierung des Not-Halts so kurz wie möglich ist, ohne dass zusätzliche Gefährdungen entstehen. Die Anforderung „so kurz wie möglich“ bedeutet, dass die Nachlaufzeit in der Regel kleiner ist als die kürzest mögliche Anlaufzeit.

In elektrischen Bremssystemen muss die Not-Halt-Funktion der Stopp-Kategorie 1 nach IEC 60204-1:2016 entsprechen. Es gelten die Not-Halt-Grundsätze nach IEC 60204-1:2016, 9.2.3.4. Wenn das Stillsetzen durch eine Zeitgeberfunktion sichergestellt wird, so muss diese als zweiter Kanal ausgeführt sein, um die Unterbrechung der Energiezufuhr sicherzustellen.

Not-Halt-Geräte müssen so angeordnet sein, dass sie von der Bedienungsperson leicht erreicht werden können und müssen einen maximalen Abstand von 15 m zu jedem Punkt der Maschine besitzen. Not-Halt-Geräte müssen außerdem vorhanden sein

- a) an jedem Bedienungsplatz,
- b) auf der Arbeits- und der Triebseite,
- c) in Maschinengruben,
- d) in allen Bereichen, zu denen der Zugang erforderlich ist, z. B. zum Entfernen von Ausschuss.

Bei der Auslegung von Not-Halt-Geräten muss berücksichtigt sein, dass sich die Gefahren beim Betrieb mit auseinander gefahrenen Walzen eher erhöhen statt verringern. Aus diesem Grund dürfen die Walzen im Zuge einer Not-Halt-Funktion nur dann auseinander gefahren werden können, wenn die Gefährdung durch Einziehen nicht mehr besteht, was aus praktischer Sicht bedeutet, dass die Drehbewegung angehalten hat.

Außerdem muss die technische Schutzmaßnahme an den Einlaufstellen der Walzen wirksam bleiben, wenn die Walzen im Zuge eines Not-Halts auseinander gefahren werden.

5.9 Energietrennung und Energieabbau, Sicherung gegen unerwarteten Anlauf

Für die Wartung und Inspektion müssen geeignete Maßnahmen zur Energietrennung und zum Energieabbau vorhanden sein. Sie müssen den Anforderungen von EN 1037:1995+A1:2008, IEC 60204-1:2016, 5.3, ISO 4413:2010, ISO 4414:2010 und ISO 12100:2010, 6.3.5.4, entsprechen.

Die Stellteile zur Energietrennung müssen in der „getrennten“ Stellung verriegelt werden können. Verriegelungsvorrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass sie, soweit erforderlich, Systeme aus mehreren Vorhängeschlössern oder Schlüsseln nach EN 1037:1995+A1:2008, 5.2, umfassen.

Vorrichtungen zur Energietrennung und zum Energieabbau sind in Tabelle 6 entsprechend der Art der Energie klassifiziert angegeben:

Tabelle 6 — Vorrichtungen zur Energietrennung und zum Energieabbau

Art der Energie	Energietrennung	Energieabbau
Elektrischer Strom mit einer Spannung ≤ 1 kV	Hauptschalter nach IEC 60204-1:2016, 5.3	Entladewiderstand für Kondensatoren oder andere Mittel nach IEC 60204-1:2016, 6.2.4
Elektrischer Strom mit einer Spannung > 1 kV	Leistungsschalter mit Trenneigenschaft, Lasttrennschalter, Trennschalter mit Verriegelung gegen Schalten im stromführenden Zustand	Einrichtungen zum Erden und Kurzschließen
Mechanische Lageenergie (Schwerkraft)	–	Sperrklinke, Abstützung, Fangvorrichtung
Hydraulisches System	Hauptschalter nach IEC 60204-1:2016, 5.3, bei elektrischer Speisung; Ventil nach ISO 4413:2010	Vorrichtungen nach ISO 4413:2010
Pneumatisches System	Absperrventil nach ISO 4414:2010, 5.2.8	Entspannungsventil nach ISO 4414:2010
Dampf	Absperrarmaturen	Abblasleitung mit Ventil

Hauptschalter für elektrische Energie mit Spannungen bis zu 1 kV sind in IEC 60204-1:2016 beschrieben.

Bei Spannungen über 1 kV müssen Schalter verwendet werden, mit denen die elektrische Ausrüstung allpolig vom Netz getrennt werden kann. Die Kontakte der Schalter müssen die für die jeweilige Spannung notwendigen Trennstrecken haben. Die Schalter müssen so konstruiert sein, dass das Risiko von Störlichtbögen möglichst gering ist. Die zum Feststellen der Spannungsfreiheit erforderlichen Einrichtungen sowie die Einrichtungen zum Erden und Kurzschließen müssen vorgesehen und in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

Stecker-Steckdosen-Systeme zur Trennung von elektrischen Energiequellen nach EN 1037:1995+A1:2008, 5.1.2, sind für Nassvliesmaschinen und deren Ausrüstung nicht zulässig.

Maschinen müssen mit Einrichtungen zum Schutz gegen fehlerhaftes und unbefugtes Ingangsetzen der Antriebe der einzelnen Maschinengruppen in Übereinstimmung mit EN 1037:1995+A1:2008 und IEC 60204-1:2016, 5.4, ausgestattet sein.

Diese Anforderung gilt beispielsweise als erfüllt an:

- a) Konstant-Antrieben durch Abschließbarkeit des allpoligen Hauptschalters in der „AUS“-Stellung;
- b) Stromrichter-gespeisten Gleichstromantrieben durch Abschließbarkeit eines in der Steuerleitung des Drehstromschützes angeordneten Sicherheitsschalters und Rückmeldung des AUS-Zustandes des Drehstromschützes;
- c) Wechselrichter-gespeisten frequenzvariablen Drehstromantrieben mit Asynchronmotoren durch Abschließbarkeit eines in dem Steuerkreis des Wechselrichters angeordneten Sicherheitsschalters, der in der „AUS“-Stellung den Energiefluss zum Drehstromantrieb verhindert, und Rückmeldung des gesicherten Zustandes; für diese Antriebsart kann bei der Fehleranalyse berücksichtigt werden, dass Asynchronmaschinen zum Anlaufen ein Drehfeld benötigen.

Die Einrichtung zur Sicherung gegen unerwarteten Anlauf muss auf dem Steuerpult kenntlich gemacht werden, z. B. durch eine Anzeige „Antrieb sicher“ oder eine Signalleuchte, die bei Aufleuchten den sicheren Status kennzeichnet.

Derjenige Teil der Steuerung, der die Rückmeldung „Antrieb sicher“ sendet (z. B. Hauptschütz, Wechselrichter), muss mindestens dem Performance Level PL c nach ISO 13489-1:2015 oder dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 entsprechen.

Um einen unerwarteten Anlauf nach Unterbrechung der Energiezufuhr zu verhindern, müssen die Anforderungen von IEC 60204-1:2016, 7.5, erfüllt sein.

Nach dem Stillsetzen eines Maschinenteils muss ein Abdriften aus der Haltposition, das aus einem anderen Grund als durch Betätigung einer Steuereinrichtung erfolgt, verhindert sein, oder die Maschine muss so konstruiert und gebaut sein, dass durch das Abdriften keine Gefährdung entsteht. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn z. B. Bremsen, selbstarretierende Getriebe oder automatische Sperrklinken verwendet werden.

Im Fall von pneumatisch oder hydraulisch betriebenen Einrichtungen müssen handbetätigte Einrichtungen zur Energietrennung in der Nähe vorhanden sein, damit die Stellteile für die Bewegung deaktiviert werden können.

Die Einrichtungen zur Energietrennung, zum Energieabbau und zum Verhindern von unerwartetem Anlauf sowie deren Verwendung bei Wartung und Reparatur mit Eingriff durch die Bedienungsperson müssen in der Betriebsanleitung beschrieben sein. Die Anforderungen von IEC 60204-1:2016, 5.4, müssen erfüllt sein.

5.10 Elektrisches Antriebssystem und Kraftübertragungselemente

Elektrische Antriebssysteme und zugehörige Kraftübertragungselemente müssen so gestaltet sein, dass Risiken aus mechanischen und elektrischen Gefährdungen und Gefährdungen durch Lärm vermieden oder reduziert werden.

ANMERKUNG Für drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme, siehe IEC 61800-1:1997, IEC 61800-2:2015, IEC 61800-5-1:2016 und IEC 61800-5-2:2016. Für Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit, siehe IEC 61000-6-2:2016 und IEC 61800-3:2004 + A1:2011.

Elektrische Antriebe müssen so gestaltet sein, dass die Auslegungsdrehzahl nicht überschritten wird. Die zugehörige Steuerung muss mindestens dem Performance Level PL c nach ISO 13849-1:2015 oder dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 entsprechen.

Elektrische Antriebe müssen so gestaltet sein, dass im Kriechgang die maximale Kriechgeschwindigkeit von 15 m/min nicht überschritten wird. Die zugehörige Steuerung muss mindestens folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) Performance Level PLc nach ISO 13849-1:2015 oder Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015.

Die Kraftübertragungselemente zwischen den Antriebsmotoren und den zugehörigen Maschinengruppen müssen durch trennende Schutzeinrichtungen gesichert sein.

5.11 Spezifische Sicherheitsanforderungen für Ingangsetzen und Stillsetzen

Gefährdungen, die vom Ingangsetzen und Stillsetzen ausgehen, müssen durch die Erfüllung von Sicherheitsanforderungen, die aus den Abschnitten von IEC 60204-1:2016 oder aus anderen maßgebenden Normen nach Tabelle 7 ausgewählt werden, vermindert werden.

Tabelle 7 — Sicherheitsanforderungen für Ingangsetzen und Stillsetzen

Anwendung	Verweisung
Ingangsetzen	ISO 12100:2010, 3.31
Stillsetzen ^a	IEC 60204-1:2016, 9.2.2
Unerwarteter Anlauf	EN 1037:1995+A1:2008
Trennung von Energiequellen	ISO 12100:2010, 6.3.5.4 IEC 60204-1:2016, Abschnitt 5
Versehentliches Ingangsetzen	ISO/DIS 22291 und ISO 12100:2010, 3.31
Ingangsetzen durch unbefugte Personen	ISO/DIS 22291
Automatischer Wiederanlauf nach Prozessunterbrechung	ISO/DIS 22291
Ingangsetzen nach Unterbrechung der Energiezufuhr	IEC 60204-1:2016, 7.5
Not-Halt	Diese Norm ISO 12100:2010, 6.3.5.2 ISO 13850:2015 IEC 60204-1:2016, 10.7 und 10.8 ISO 11161:2007 und ISO 11161/A1:2010
^a Jede Arbeitsstation der Maschine muss mit einer Befehlseinrichtung zum sicheren Stillsetzen nach IEC 60204-1:2016, Stopp-Kategorie 0 oder 1, ausgestattet sein. Wenn zusätzlich eine Stopp-Steuerung erforderlich ist, um einen betriebsbedingten Stopp zu erzeugen (nach IEC 60204-1:2016, Stopp-Kategorie 2), müssen die Stopp-Bedingungen überwacht werden, um Fehler zu erkennen und einen ungewollten Wiederanlauf zu verhindern.	

- a) Die Anforderungen zur Vermeidung von versehentlichem Ingangsetzen müssen durch eine der folgenden Maßnahmen erfüllt werden:

- 1) gegenüber der umgebenden Oberfläche leicht tiefergelegter Steuerschalter;
- 2) abgedeckter Steuerschalter;
- 3) Steuerschalter, der mehr als eine Betätigung verlangt (z. B. Drücken und Drehen);
- 4) Steuerschalter unter einer schwenkbaren Klappe;

- 5) Steuerschalter mit verriegelter „AUS“-Stellung;
 - 6) Anlaufsteuerung mit zwei Drucktastern;
 - 7) Betrieb über Bildschirm mit doppelter Abfrage.
- b) Nassvliesmaschinen, -anlagen oder -systeme, die nicht vollständig vom Schaltpult aus überblickt werden können oder in deren Umgebung die Verständigung erschwert ist, müssen zusätzlich zu den in ISO 12100:2010, 6.2.11.10, beschriebenen Maßnahmen mit abschließbaren Schaltern oder entsprechenden Einrichtungen (z. B. verschließbaren Hauptschaltern) versehen sein, um zu verhindern, dass sie von unbefugten Personen in Gang gesetzt werden. Um die Gefahrenbereiche unbehindert vom Schaltpult aus zu überblicken, dürfen Spiegel, Bildschirme und andere Sichthilfen verwendet werden oder das Schaltpult darf in erhöhter Lage angebracht werden.
- ANMERKUNG 1 „Ingangsetzen durch unbefugte Personen“ heißt: Einschalten der Maschine durch eine Person, die weder zuständig noch angewiesen ist, dies zu tun.
- ANMERKUNG 2 Für verkettete Anlagen (integrierte Fertigungssysteme) können die in ISO 11161 beschriebenen Sicherheitsanforderungen angewendet werden.
- c) Wenn ein Warnsignal verwendet wird, um vor dem Ingangsetzen der Maschine zu warnen und gefährdeten Personen genügend Zeit zum Erreichen eines sicheren Orts zu verschaffen, muss der Start/Wiederanlauf der Maschine nach ISO 11161:2007 und ISO 11161/A1:2010 ausgeführt werden, wenn in dieser Norm nicht anders angegeben.

5.12 Steuerung und Befehlsgeräte

Elektrische Steuerungen müssen IEC 60204-1:2016 entsprechen, hydraulische Steuerungen müssen ISO 4413:2010 entsprechend und pneumatische Steuerungen müssen ISO 4414:2010 entsprechen.

Gefährdungen, die von der Steuerung ausgehen, müssen durch die Anwendung von Sicherheitsanforderungen, die aus den Abschnitten von IEC 60204-1:2016 oder aus anderen maßgebenden Normen nach Tabelle 8 ausgewählt werden, vermindert werden.

Steuerungen müssen so gestaltet und mithilfe von Piktogrammen, soweit angemessen, so gekennzeichnet sein, dass sie deutlich sichtbar und erkennbar sind, z. B. durch Kennzeichnung nach IEC 60204-1:2016, 10.2.2.

Steuerungen müssen einer Fehleranalyse unterzogen werden und den Anforderungen von ISO 13849-1:2015, IEC 62061:2015 und/oder IEC 61511-1:2016 entsprechen. Können sicherheitsrelevante Fehler nicht ausgeschlossen werden, müssen Maßnahmen umgesetzt werden, um solche Fehler zu verhindern, die zu einer gefahrbringenden Fehlfunktion der Maschinen führen. Solche Maßnahmen sind beispielsweise:

- a) mechanische Sicherheitsmaßnahmen;
- b) Redundanz in den Steuerungen;
- c) Fehlererkennungsschaltungen.

Grundsätzlich sollte die Steuerung von Verriegelungseinrichtungen an trennenden Schutzeinrichtungen dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 oder dem Performance Level PLc nach ISO 13849-1:2015 entsprechen, wenn der Zugang zu einem Gefahrenbereich selten erfolgt und die auszuführenden Tätigkeiten nicht sehr umfangreich sind, z. B. Entfernen von Ausschuss. In der Betriebsanleitung sollte festgelegt sein, dass bei längeren Zugangszeiten, wie z. B. bei der Wartung, die in dieser Norm beschriebenen Einrichtungen verwendet werden müssen.

Bestimmte Sicherheitsanforderungen an Steuerungen und Befehlseinrichtungen

Tabelle 8 — Sicherheitsanforderungen an Steuerungen

Anwendung	Verweisung
Auslegung der Steuerung	ISO 12100:2010, 6.2.11
Steuerstromkreise und Steuerfunktionen	IEC 60204-1:2016, Abschnitt 9
Bedienerschnittstellen	IEC 60204-1:2016, Abschnitt 10
Programmierbare elektronische Ausrüstung	ISO 13849-1:2015 oder IEC 62061:2015
Schaltgeräte	IEC 60204-1:2016, Abschnitt 11
Fehlerausschlüsse/bewährte Bauteile	ISO 13849-2:2012, Abschnitt 7
Erforderlicher Performance Level (PL) oder Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	ISO 13849-1:2015 oder IEC 62061:2015
Kategorien der Unempfindlichkeit gegen Fehler	ISO 13849-1:2015, Abschnitt 6
Steuerungseinrichtungen	IEC 60204-1:2016, Abschnitt 10
Sicherheitssignale, Symbole und Bildzeichen (visuell, akustisch und taktil)	IEC 61310-1:2007, Abschnitte 4 und 5
Anordnung von Steuerungseinrichtungen	ISO 12100:2010, 6.2.8 und 6.2.11.8
Bedienungsgrundsätze	IEC 60447:2004

Wenn in der vorliegenden Norm kein Performance Level (PL) nach ISO 13849-1:2015 oder kein Sicherheits-Integritätslevel (SIL) nach IEC 62061:2015 ausgewählt wurde, muss für die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung mindestens ein PL = b oder SIL = 1 verwendet werden.

Die Annahme eines Performance Levels niedriger als PL = b oder eines Sicherheits-Integritätslevels niedriger als SIL = 1 muss auf einer Risikobeurteilung in Übereinstimmung mit ISO 13849-1:2015, Anhang A, oder IEC 62061:2015, Anhang A, beruhen.

Tabelle 9 — Liste der in der vorliegenden Norm festgelegten Sicherheitsfunktionen, Performance Level und Sicherheits-Integritätslevel

Sicherheitsfunktion	Abschnitt in dieser Norm	Performance Level (mindestens)	Sicherheits-Integritäts-level (mindestens)
Verriegelung von trennenden Schutzeinrichtungen	5.5.10, 5.12, 5.16, 5.19, 5.30.1, 5.33	PL c	SIL 1
Anlaufwarneinrichtung (Verriegelungsfunktion)	5.7	PL c	SIL 1
Not-Halt für Antriebe der Maschinengruppen	5.8	PL c	SIL 1
Not-Halt für lineare oder Schwenkbewegungen von Teilen	5.8	PL c	SIL 1
Energietrennung und Energieabbau, Sicherung gegen unerwarteten Anlauf	5.9	PL c	SIL 1
Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit	5.10	PL c	SIL 1
Begrenzung der Kriechgeschwindigkeit (Bedingungen siehe 5.10 a))	5.10 a)	PL c	SIL 1
Steuerung und Befehlsgeräte	5.12	PL b	SIL 1
Steuerungen und Befehlsgeräte von besonders gefährlichen Maschinenelementen/Einziehbereichen/Schneidvorrichtungen	5.29, 5.30.1, 5.33	PL c	SIL 1
Tippbetriebsart für den Kriechbetrieb	5.19	PL c	SIL 1
Manuelle Bahnaufführung	5.36.2	PL c	SIL 1
Steuerung und Befehlsgeräte – Stoffauflauf/Former + Düsenkopf/Wasserstrahlverfestigungseinrichtung/Trockner	6.1, 6.2, 6.4	PL c	SIL 1
Schutz von Hubtoren an der Haube	6.3	PL c	SIL 1
Sicherheitsfunktion von Sicherheitseinrichtungen in Messeinrichtungen	6.5	PL c	SIL 1
Sicherheitsverriegelung an Einlaufstellen der Aufrollung	6.6	PL d	SIL 2

Die Validierung von Sicherheitsfunktionen muss in Übereinstimmung mit ISO 13849-2:2012 erfolgen.

5.13 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung kann zwei Arten von Gefährdungen herbeiführen:

- elektrische Gefährdungen, verursacht beim Berühren von spannungsführenden Teilen und Teilen, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind (z. B. bei Isolationsfehler oder Beschädigung der Isolierung) oder bei Annäherung von Personen an spannungsführende Teile, besonders im Hochspannungsbereich;
- mechanische Gefährdungen, aufgrund des Versagens der elektrischen Ausrüstung, z. B. Versagen der Steuerung, unerwarteter Wiederanlauf.

Die elektrische Ausrüstung von Antrieben, Steuerungen, Mess- und Kontrolleinrichtungen, der Beleuchtungs- und Heizungsanlagen muss IEC 60204-1:2016, Abschnitte 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17 und 18 entsprechen. Bei Spannungen über 1 kV, die nicht ausführlich genug durch IEC 60204-1:2016 behandelt werden, müssen einschlägige Normen zu Hochspannungsausrüstung und Sicherheitsmaßnahmen nach IEC 60204-11:2000 berücksichtigt werden. Wenn die elektrische Ausrüstung nicht in separaten Betriebsräumen montiert ist, sondern in der Nähe der Maschinen, ist die üblicherweise gewählte Schutzart für Gehäuse IP54 nach IEC 60529:2013. In bestimmten Fällen kann eine höhere Schutzart erforderlich sein, z. B. für Ausrüstung, die in Maschinenbereichen montiert ist, in denen Wasserstrahlen oder Druckluft zur Reinigung eingesetzt werden.

Elektrostatische Aufladungen von Maschinenteilen sind weitestgehend zu vermeiden, z. B. durch Potentialausgleich.

Die Betriebsanleitung muss Informationen über die Sicherheitsmaßnahmen enthalten, die anzuwenden sind, wenn Inspektionsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung durchgeführt werden. Dazu zählen Anweisungen bezüglich Schulungen der Bedienungsperson und der Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung.

Für die elektromagnetische Verträglichkeit sind IEC 61000-6-2:2016 und IEC 61800-3:2004+A1:2011 anzuwenden.

Bei der Installation von Leuchten, Kabeln, Leitungen und deren Tragelemente über Arbeitsbühnen und Laufstegen sowie deren Zugänge ist darauf zu achten, dass die vorgeschriebene freie Durchgangshöhe eingehalten wird.

Gefährdungen, die von der elektrischen Ausrüstung ausgehen, müssen durch die Anwendung von Sicherheitsanforderungen, die aus den Abschnitten von IEC 60204-1:2016 oder aus anderen maßgebenden Normen nach Tabelle 10 ausgewählt werden, vermindert werden.

Tabelle 10 — Sicherheitsanforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen

Elektrische Gefährdungen	Verweisung IEC 60204-1:2016
Elektrischer Schlag	Abschnitte 6 und 8
Überstrom, Überdrehzahl und Überlast	Abschnitte 7 und 8
Umgebungseinflüsse	Abschnitt 4
Wiederaufbau nach Spannungsabfall oder Ausfall der Energieversorgung	7.5
Zugänglichkeit, Anordnung und Kennzeichnung von Steuereinrichtungen	Abschnitte 10, 11 und 16
Ergonomische Grundsätze für Handbedienung	Abschnitte 10 und 11
Verkabelung und Verdrahtung	Abschnitte 12 und 13
Zubehör und Beleuchtung	Abschnitt 15
Dokumentation und Betriebsanleitung	Abschnitt 17
Prüfung	Abschnitt 18

5.14 Hydraulische Ausrüstung

Es entsteht ein Risiko durch ein Arbeitsmedium, das unter Hochdruck aus Rohren, Formstücken, Düsen, Behältern und Schläuchen herausspritzt oder ausläuft.

Die Anforderungen von ISO 12100:2010, 6.2.10 und ISO 4413:2010 müssen erfüllt sein. Außerdem sind die Anweisungen von 5.9 zu befolgen.

5.15 Pneumatische Ausrüstung

Es entsteht ein Risiko durch ein Arbeitsmedium, das unter Hochdruck aus Rohren, Formstücken, Düsen, Behältern und Schläuchen herausspritzt oder ausläuft.

Die Anforderungen von ISO 12100:2010, 6.2.10 und ISO 4414:2010 müssen erfüllt sein. Außerdem sind die Anweisungen von 5.9 zu befolgen.

5.16 Sonderbetrieb

Verfahren und Maßnahmen für den Sonderbetrieb, die nicht während des Normalbetriebs angewendet werden (z. B. Rüsten, Einstellen, größere Reinigungsarbeiten, Beseitigung erheblicher Prozessstörungen, Instandhaltungsarbeiten wie das Entfernen von Ausschuss), führen häufig zu Gefährdungen, die sich von denen unterscheiden, die im Normalbetrieb auftreten, da ein solcher Betrieb bei laufender Maschine und abgenommenen trennenden Schutzeinrichtungen und/oder inaktiven Sicherheitseinrichtungen durchgeführt wird.

Um Verletzungen beim Austausch und Transport von spitzen oder scharfen Maschinenteilen zu vermeiden, müssen geeignete Schutzeinrichtungen vorhanden sein. Die Anwendung solcher Einrichtungen muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

ANMERKUNG Spitze und scharfe Maschinenteile sind beispielsweise Schaberklingen, Abschlagmesser, Längsschnittmesser und Scheibenmesser.

Es gelten die Sicherheitsanforderungen von Tabelle 11.

Tabelle 11 — Sicherheitsanforderungen an den Sonderbetrieb

Anwendung	Verweisung ISO 12100:2010
Grundsätze zu handbetätigten Befehlseinrichtungen (Handsteuerung)	6.2.11.8
Auswahl von Steuerungs- und Betriebsarten	6.2.11.10

Einstell-, Schmier- und Wartungsstellen müssen außerhalb von Gefahrenbereichen liegen, oder es müssen Warnhinweise angebracht und Details in der Benutzerinformation angegeben werden.

Schmierstellen müssen leicht erkennbar und erreichbar sein und gefahrlos bearbeitet werden können. Ist ein Zugang notwendig, muss er in Übereinstimmung mit 5.5 ausgelegt und vorgesehen sein. Wenn Schmierstellen nicht außerhalb von Gefahrenbereichen vorgesehen werden können, muss ein Schmieresystem mit fernbetätigter oder automatischer Steuerung verwendet werden. Ist dies praktisch nicht umsetzbar, muss die Betriebsanleitung Sicherheitsmaßnahmen angeben, die für die Durchführung der Schmiertätigkeiten erforderlich sind, besonders der Betrieb der Maschinen nach 5.9.

Die Maschine muss so konstruiert sein, dass Einstellarbeiten, Abstimmungen sowie die Beseitigung geringfügiger Prozessstörungen einfach und sicher ausgeführt werden können. Nach Möglichkeit müssen Wartungs-, Reparatur-, Rüst- und Reinigungsarbeiten sowie die gefährliche Beseitigung von Prozessstörungen an der stillstehenden und von allen gefährlichen Energiequellen abgetrennten Maschine durchgeführt werden.

Wenn diese Arbeiten nicht im Maschinenstillstand durchgeführt werden können, müssen die trennenden und nicht trennenden Schutzeinrichtungen aktiviert bleiben.

Wenn dies aus technischen Gründen nicht erreicht werden kann, muss sichergestellt werden, dass alle gefährlichen Bewegungen im Gefahrenbereich angehalten werden.

Die Kriechgeschwindigkeit gilt als Mittel zur Verminderung des Risikos, wenn der Zugang zum Gefahrenbereich oder zu einem sich bewegenden Maschinenteil für die Durchführung von Einstellarbeiten, Rüstarbeiten oder Reinigungs- und Inspektionstätigkeiten erforderlich ist und diese Arbeiten nicht bei stillstehender Maschine durchgeführt werden können, siehe ISO 12100:2010, 6.2.11.9.

Werden an Nassvliesmaschinen Brückenkrane für den Walzen- und Tambourtransport verwendet, müssen die Maschinen so ausgelegt sein, dass

- a) zwischen Maschine und Kran (außer Tragmitteln) eine lichte Höhe von mindestens 0,50 m verbleibt,
- b) im Bereich von Arbeitsbühnen und Laufstegen der Maschine die in 5.5 festgelegte Durchgangshöhe zwischen solchen Bereichen und dem Kran eingehalten wird.

Wenn die Anforderung nach a) aus baulichen Gründen nicht eingehalten werden kann, müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die verhindern, dass Personen durch den Kran angefahren werden, z. B.:

- a) bewegliche trennende Schutzeinrichtungen (Türen) mit einer Verriegelung nach ISO 14119:2013 müssen an den Zugängen zu den entsprechenden Arbeitsbühnen und/oder Laufstegen vorhanden sein. Es muss eine Schnittstelle mit dem Antriebssystem des Krans vorhanden sein, über die die trennenden Schutzeinrichtungen (Türen) mit der Kranbewegung verriegelt werden können. Die Verriegelung muss mindestens dem Performance Level PL c nach ISO 13849-1:2015 oder dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 entsprechen. Die Schnittstelle muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein. Bei der Anordnung der trennenden Schutzeinrichtungen (Türen) sind die Sicherheitsabstände nach ISO 13857:2007, Tabelle 2, einzuhalten. Zur Wiederaufnahme des Kranbetriebes muss neben den elektrisch verriegelten Toren eine Rückstelleinrichtung vorhanden sein, die von keiner Stelle innerhalb des Gefahrenbereichs erreichbar ist;
- b) Sicherheitseinrichtungen mit Annäherungsreaktion auf beiden Seiten des Krans, die dafür vorgesehen sind, die Kranbewegung zu stoppen, wenn sich eine Person im Erfassungsbereich der Sicherheitseinrichtungen befindet.

Wenn die Anforderungen nach a) oder b) aus baulichen Gründen nicht eingehalten werden können, muss an jedem Zugang zu den entsprechenden Arbeitsbühnen und/oder Laufstegen ein Warnschild mit der Aufschrift „Vorsicht Kran — Zutritt verboten“ angebracht werden.

Wenn die Anforderungen nach a) oder b) aus baulichen Gründen an Arbeitspositionen, die zu Wartungszwecken eingenommen werden müssen, nicht eingehalten werden können, sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich, wie z. B. das Anbringen von Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion auf beiden Kranseiten, um die Kranbewegung zu stoppen. Diese zusätzlichen Maßnahmen sind in Absprache zwischen Hersteller und Betreiber festzulegen.

In der Betriebsanleitung des Herstellers muss auf die richtige Arbeitsweise und die Vorsichtsmaßnahmen bei Sonderbetrieb sowie auf die Restrisiken und die Notwendigkeit spezifischer Schulung der Bedienungspersonen, um diesen Risiken zu begegnen, hingewiesen werden. Es muss ebenfalls darauf verwiesen werden, dass Arbeiten im Sonderbetrieb nur durch befugtes und besonders geschultes Personal ausgeführt werden dürfen.

In der Betriebsanleitung müssen Sicherheitsmaßnahmen beschrieben sein, die während der Rüst- und Wartungsarbeiten zu befolgen sind, wie z. B.:

- a) Verwendung von Einrichtungen zum Stillsetzen, zur Energietrennung, zum Abbau gespeicherter Energie, siehe 5.9;
- b) Einsatz von Hebezeugen und Rüstwerkzeugen;
- c) Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung, wie Handschuhe, Sicherheitsschuhwerk;
- d) Verwendung von Arbeitsbühnen, Gerüsten und Treppen;
- e) Schulung, Koordinierung und Qualifizierung von Personal.

5.17 Bewegliche Maschinen, Handhabungsgeräte, Arbeitselemente

5.17.1 Allgemeines

Häufig kommen Maschinen oder Baugruppen und Handhabungsgeräte zum Einsatz, die sich im Allgemeinen entlang einer vorgegebenen Bahn von einem Ort zu einem andern automatisch verschieben oder drehen können. Die Bewegung ihrer Arbeitselemente wird automatisch gesteuert.

Es müssen die in 5.13, Tabelle 10, enthaltenen Sicherheitsanforderungen für automatische Maschinen und Einrichtungen erfüllt sein.

5.17.2 Spezifische Gefährdungen

Mechanische Gefährdungen, insbesondere durch Quetschen, Scheren und Stoß zwischen sich bewegenden Maschinen und feststehenden Teilen benachbarter Maschinen, Anlagen oder Gebäude usw. sowie zwischen sich bewegenden Handhabungsgeräten oder Arbeitselementen und benachbarten feststehenden oder laufenden Maschinenteilen, Anlagen oder Gebäuden.

5.17.3 Spezifische Risiken

Absichtlicher oder unabsichtlicher Zugang oder Zugriff gefährdeter Personen während des automatischen Betriebs sowie Zugang oder Zugriff bei Sonderbetriebszuständen führen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu leichten bis schweren Verletzungen.

5.17.4 Spezifische Sicherheitsanforderungen

- a) Die Maschine oder das Handhabungsgerät oder die Arbeitselemente muss/müssen nach EN 349:1993+A1:2008 konstruiert sein; oder die Flächenpressung oder die Kraft, die die in Bewegung befindliche Maschine, das Handhabungsgerät oder die Arbeitselemente auf eine im Weg befindliche Person ausübt/ausüben, darf nicht größer sein als die Fähigkeit der gefährdeten Person, der Bewegung zu widerstehen (siehe A.3).
- b) Wenn a) nicht erfüllt werden kann, müssen Umzäunungen (siehe A.2) oder nicht trennende Schutzeinrichtungen für bewegliche Maschinen vorgesehen werden. Für Handhabungsgeräte und Arbeitselemente müssen feststehende oder bewegliche Verkleidungen oder nicht trennende Schutzeinrichtungen vorgesehen werden, um den Zugriff zu den Gefahrenbereichen zu verhindern; oder in Bewegungsrichtung der Maschinen, Handhabungsgeräte oder Arbeitselemente müssen vollflächige sensitive Schutzeinrichtungen (z. B. mit Kontaktplatten, Schaltleisten, Kontaktleisten, AOPD) so ausgeführt sein, dass sie die Bewegung der Maschine oder des Handhabungsgeräts bei Berührung stillsetzen, bevor eine Verletzung eintreten kann.

Ist eine nicht trennende Schutzeinrichtung betätigt worden, dürfen die Maschine, das Handhabungsgerät oder die Arbeitselemente nur durch eine bewusste Handlung der Bedienungsperson wieder in Gang gesetzt werden können. Falls die Bedienungsperson von der Einschaltstelle aus nicht alle Gefahrenbereiche einsehen kann, darf der Wiederanlauf erst nach Betätigen eines Quittierschalters möglich sein.

Alternativ darf die Bewegungsrichtung durch die Betätigung der nicht trennenden Schutzeinrichtung umgekehrt werden, wenn dadurch keine neue Gefährdung entsteht.

- c) Wenn Handhabungsgeräte frei programmierbar sind, müssen sie mit ISO 10218-1:2011, Abschnitt 5, übereinstimmen.
- d) Die Betriebsanleitung muss Details über den um die Maschine, die Handhabungsgeräte oder die Arbeitselemente herum erforderlichen Freiraum enthalten, um Quetsch- und Scherstellen zwischen den beweglichen Einrichtungen und den feststehenden Einrichtungen des Werks oder anderer Maschinen zu verhindern.

5.18 Am Boden verlegte und über Kopf angeordnete Schienen

5.18.1 Allgemeines

Am Boden verlegte und über Kopf angeordnete Schienen sind Bestandteil von Nassvliesmaschinen, um die notwendigen Transportaufgaben durchführen zu können.

5.18.2 Spezifische Gefährdung

Es besteht die mechanische Gefährdung durch Stolpern über am Boden verlegte Schienen und Stoß beim Laufen gegen über Kopf angeordnete Schienen.

5.18.3 Spezifisches Risiko

Es besteht mit hoher Wahrscheinlichkeit ein spezifisches Risiko mittelschwerer Verletzungen, wenn Zugang oder Zugriff zu den Bereichen, die sich unter oder über Schienen befinden, benötigt wird.

5.18.4 Sicherheitsanforderungen

- a) In Arbeits- und Verkehrsbereichen müssen am Boden verlegte Schienen im Boden vertieft verlegt werden.
- b) Die Schienen müssen an allen möglichen Stoßstellen und Stolperstellen dauerhaft und deutlich sichtbar gekennzeichnet sein.

5.19 Einrichtungen und Maßnahmen zum Reinigen und Entfernen von Ausschuss

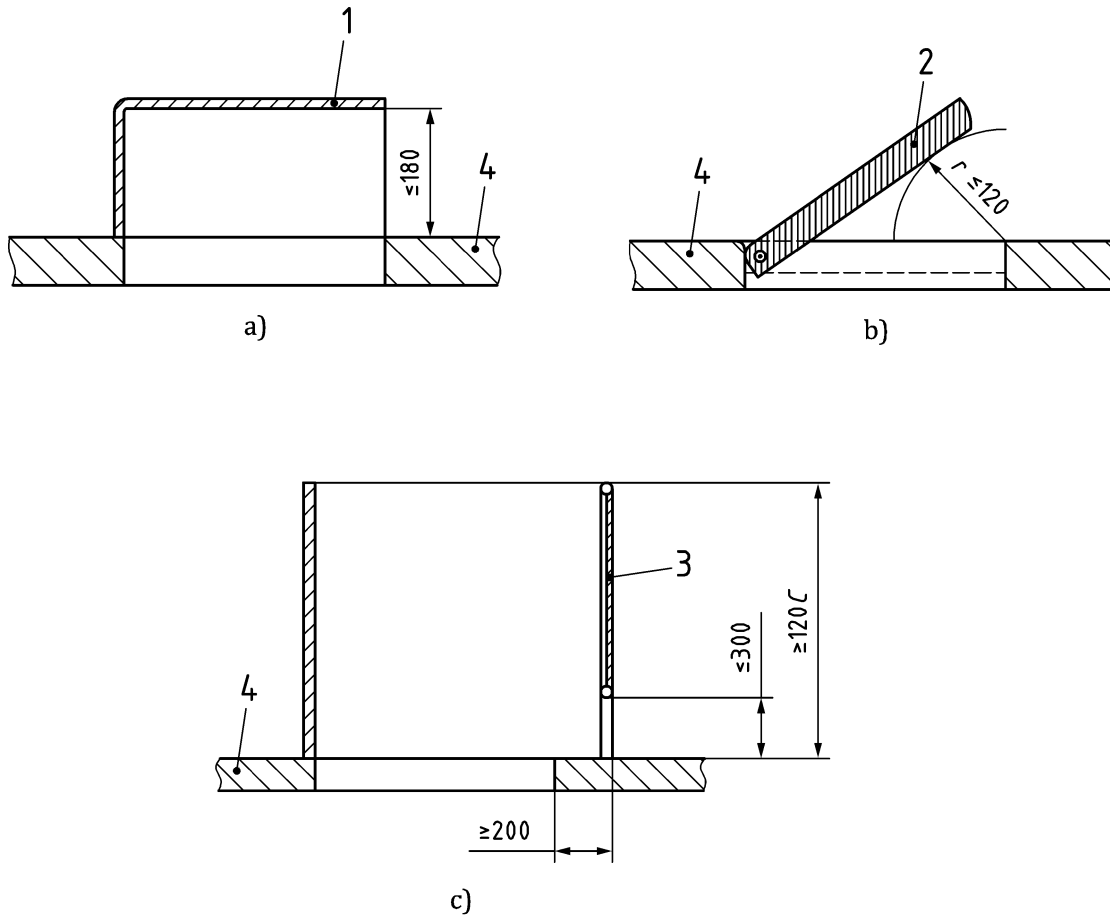
5.19.1 Allgemeines

Einrichtungen zum sicheren Entfernen von Ausschuss, Materialverschnitt, Materialstaub und anderen Verunreinigungen sind vom Hersteller festzulegen. Wo immer technisch machbar, müssen automatische Systeme zum Reinigen und zum Entfernen von Ausschuss vorgesehen werden. Dazu zählen Spritzdüsen zum Reinigen der Siebe, Schaberklängen zum Reinigen von Walzen und Zylindern sowie Absaugeinrichtungen zur Entfernung von Materialstaub. Automatische Reinigungseinrichtungen sind handgehaltenen Reinigungsvorrichtungen vorzuziehen. Solche Einrichtungen können beispielsweise Drucklufteinrichtungen und -geräte, Spritzpistolen usw. sein. Falls ein manuelles Reinigen von Walzen oder Zylindern erforderlich ist, müssen sichere Arbeitsweisen in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

Zur Beseitigung von Ausschuss sind ergonomisch gestaltete Hilfsmittel, zum Beispiel Ausschusshaken, vorzusehen.

An Maschinen oder Maschinengruppen, die zur Reinigung oder zum Entfernen von Ausschuss mit einem Rückwärtsgang ausgestattet sind, kann dies weitere Gefahrstellen darstellen, die gesichert werden müssen. Bestehen solche Gefährdungen, darf der Betrieb im Rückwärtsgang nur im Tippbetrieb möglich sein. Das Stellteil zum Starten des Rückwärtsgangs muss gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein, z. B. durch Schutzkragen am Taster, durch Abdeckung mit einer beweglichen Platte oder durch eine speziellen Betriebsart.

Sind auf der Antriebs- und der Vorderseite der Maschine Öffnungen vorgesehen, siehe Bild 2 und Bild 3, um die Entfernung von Ausschuss zu erleichtern, müssen diese Öffnungen wie in Bild 2 und Bild 3 dargestellt unterhalb des Fallschutzes ausgeführt sein.



Legende

- 1 feststehende Haube mit seitlicher Öffnung
- 2 bewegliche Klappe mit begrenzter Öffnungsweite
- 3 feststehende Seitenbegrenzung mit seitlicher Öffnung im unteren Abschnitt, ≤ 300 mm in Übereinstimmung mit ISO 13855:2010, 6.2.2 a)
- 4 Boden (Standfläche)

Bild 2 — Schutz gegen Absturz aus einer Höhe an den Austrittsöffnungen für Ausschuss

Maße in Millimeter

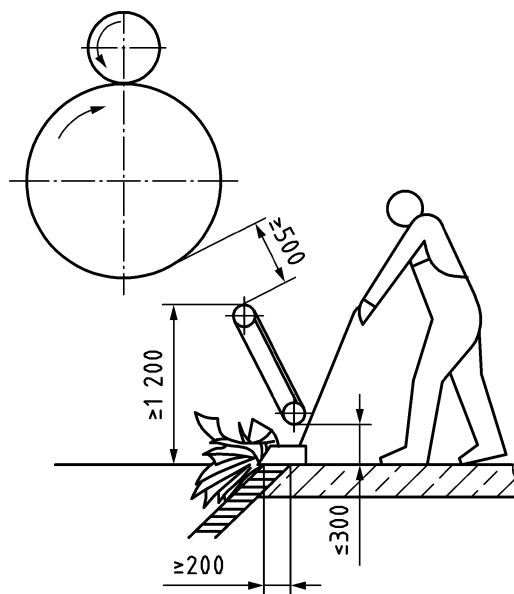


Bild 3 — Schutz gegen Absturz aus einer Höhe am Pulper unterhalb des Wicklers

Wenn Schaberklingen kraftbetätigt an der Walze oder am Zylinder angelegt werden, entweder pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch, muss die Quetschstelle wie folgt gesichert werden:

- Einsatz einer Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung mit lokaler Steuerung, wenn eine Gefährdung durch Quetschen für die ganze Hand/den ganzen Arm besteht. Die zugehörige Steuerung muss mindestens dem Performance Level PL c nach ISO 13849-1:2015 oder dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 entsprechen;
- beträgt der maximale Arbeitshub 25 mm und besteht die Gefährdung durch Quetschen nur für die Finger, muss der Abstand zwischen Steuerungseinrichtung und Gefahrenbereich mindestens 1,10 m betragen, so dass der Gefahrenbereich von der Bedienungsperson zwar einsehbar, aber nicht leicht zugänglich ist;
- die Bedienung von Schaberklingen, bei denen die Quetschstellen nicht zugänglich sind, kann ferngesteuert erfolgen. Die zugehörige Steuerungseinrichtung kann dem PL a nach ISO 13849-1:2015 entsprechen.

In der Nähe der Maschine bzw. Maschinengruppe sind manuell betätigte Einrichtungen zur Energietrennung vorzusehen, mit denen das Befehlsgerät der Schaberklinge deaktiviert werden kann.

Gefährdungen durch Quetschen zwischen oszillierenden Spritzdüsen und feststehenden Maschinenteilen sind zu vermeiden, indem die Mindestabstände nach EN 349:1993+A1:2008 eingehalten werden. Wo dies nicht möglich ist, sind feststehende trennende Schutzeinrichtungen nach ISO 14120:2015 vorzusehen.

Ein Zugang zu Hochdruckspritz- und -sprühdüsen mit einem Eingangsdruck von über 1,5 MPa (15 bar) muss durch wasserundurchlässige feststehende trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit ISO 14120:2015 verhindert werden. Dies gilt auch für die Unterseite der Maschine.

Werden handgeführte Wasser- oder Luftschläuche zur Reinigung der Maschine verwendet, sind Einrichtungen vorzusehen, die eine leichte und ergonomische Handhabung der Schläuche ermöglichen und eine Gefährdung durch Stolpern oder Stürzen über herumliegende Schläuche verhindern. Dazu zählen:

- automatische Aufwickelvorrichtungen für Schläuche, die häufig benutzt werden;
- mehrere Speisestellen, um kurze Schläuche verwenden zu können;
- bewegliche Aufhängung der Schläuche an hochgelegenen Führungsschienen;
- ergonomisch gestaltete Einrichtungen zum manuellen Ablegen der Schläuche.

Wenn Förderbänder in Prozessen eingesetzt werden, in denen es wahrscheinlich ist, dass Materialien (z. B. Fasern) sich an der Oberfläche des Förderbandes oder der Umlenkwalzen ansammeln, müssen sie so konstruiert und gebaut sein, dass sie soweit wie möglich gereinigt werden können, ohne die trennenden Schutzeinrichtungen zu entfernen. Wenn möglich, müssen feststehende Reinigungseinrichtungen angebracht werden. Wenn trennende Schutzeinrichtungen zum Reinigen regelmäßig entfernt werden müssen, müssen sie verriegelt sein (ISO 14120:2015, 6.4.4).

Die Betriebsanleitung muss Anweisungen für das sichere Entfernen von Verschnitt und für die Reinigung enthalten. Dazu zählen:

- a) Einsatz der in 5.19 beschriebenen Ausrüstung;
- b) Funktionsweise und Einsatz der in 5.9 beschriebenen Einrichtungen zum Stillsetzen;
- c) Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung;
- d) Verbot unsicherer Arbeitsweisen, z. B. manuelles Eingreifen bei laufender Maschine, Heraufklettern auf das Maschinengestell, Zugang zu Gefahrenbereichen, Umgehen von Schutzeinrichtungen;
- e) Belehrung von Bedienungspersonen.

5.19.2 Umgehungen

Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung müssen vorgesehen sein, falls ein häufiger Zugriff oder Zugang zum Gefahrenbereich erforderlich ist, um Ausschuss zu entfernen oder Reinigungstätigkeiten vorzunehmen. Verriegelungen und Zuhaltungen müssen ISO 14119:2013 entsprechen. Die Verriegelung muss mindestens dem Performance Level PL c nach ISO 13849-1:2015 oder dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 1 nach IEC 62061:2015 entsprechen.

5.20 Geräusche

5.20.1 Allgemeines

Es ist besonders auf Risiken zu achten, die sich aus Geräuschen an stark beanspruchten Maschinen und an Maschinen mit hoher Drehzahl ergeben, z. B. an Nassvliesmaschinen. Maschinenelemente mit hoher Geräuschemission sind beispielsweise Vakuumanlagen, Verdichter, Gebläse, Abluftgebläse mit Randschutz, pneumatische Steuerungselemente, Getriebe.

5.20.2 Risiko

Risiko von Hörverlust und physiologischen Erkrankungen (wie Berufskrankheiten), Beeinträchtigung der Sprachverständigung und der Wahrnehmung akustischer Signale (als Unfallquelle), verursacht durch schnell rotierende Maschinenelemente, schnell hin und her bewegliche Maschinenelemente, fließende Strömungsmedien und andere laute Quellen an der Maschine.