

DIN EN 17088

ICS 65.040.10; 91.140.30

**Lüftungssysteme mit Seitenvorhang –
Sicherheit;
Deutsche Fassung EN 17088:2021**

Side curtain ventilation systems –
Safety;
German version EN 17088:2021

Systèmes de ventilation à rideau latéral –
Sécurité;
Version allemande EN 17088:2021

Gesamtumfang 68 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 17088:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 422 „Lüftungsvorhänge“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-01-32 AA „Stallklima“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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

ISO/TR 14121-2:2012 siehe DIN ISO/TR 14121-2 (DIN SPEC 33885):2013-02

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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)*

Deutsche Fassung

Lüftungssysteme mit Seitenvorhang — Sicherheit

Side curtain ventilation systems —
Safety

Systèmes de ventilation à rideau latéral —
Sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Mai 2021 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
1.1 Allgemeines.....	6
1.2 Ausschlüsse	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Liste von Gefährdungen	9
5 Anforderungen.....	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.2 Mechanische Anforderungen	10
5.2.1 Allgemeines.....	10
5.2.2 Mechanische Festigkeit	10
5.2.3 Widerstand gegenüber Windlast	10
5.2.4 Stahldrahtseile, synthetische Seile und Zugbänder	11
5.2.5 Mechanische Haltbarkeit.....	12
5.2.6 Schutz gegen Schneiden und Scheren.....	12
5.2.7 Mechanische Wartung	12
5.3 Anforderungen an bewegliche Teile (außer Einzugsstellen)	14
5.4 Anforderungen an Einzugsstellen.....	14
5.4.1 Allgemeines.....	14
5.4.2 Werkstoffarten, die Einzugsstellen bilden.....	14
5.4.3 Art(en) von Person(en), die mit dem System in Kontakt kommen.....	16
5.4.4 Maßnahmen zum Schutz vor Einziehen.....	17
5.4.5 Szenarien mit Anforderungen an indirekte Exposition und verschiedene Personen	19
5.4.6 Auswahl der Schutzverfahren für die Einzugsstelle	23
5.5 Elektrische Anforderungen.....	24
5.5.1 Allgemeines.....	24
5.5.2 Hauptschalter	24
5.5.3 Wiederherstellen der Stromversorgung des Systems.....	24
5.5.4 Schutz von Kabeln vor dem Viehbestand	24
5.6 Not-Halt	24
5.6.1 Architektur	24
5.6.2 Lage der Not-Halt-Geräte	25
5.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	25
5.8 Lärm	25
5.9 Dokumentation	26
5.9.1 Allgemeines.....	26
5.9.2 Einbau	26
5.9.3 Beschilderung.....	27
5.9.4 Übergabe	27
5.9.5 Betrieb und Nutzung	27
5.9.6 Wartung und Reparaturen	28
5.9.7 Demontage	28
6 Konformitätsbewertung	29

6.1	Allgemeines	29
6.2	Angabe zutreffender Gefährdungen.....	29
6.3	Prüfung des Vorhangs.....	29
6.3.1	Erstprüfung	29
6.3.2	Prüfung vor Ort	30
6.4	Überprüfung der Anforderungen.....	30
6.4.1	Allgemeines	30
6.4.2	Mechanische Anforderungen (5.2)	31
6.4.3	Mechanische Wartung (5.2.7)	31
6.4.4	Bewegliche Teile, außer Einzugsstellen (5.3)	31
6.4.5	Einzugsstellen (5.4)	31
6.4.6	Elektrisch (5.5).....	31
6.4.7	Lärm (5.8)	31
6.4.8	Werkseigene Produktionskontrolle	31
Anhang A (informativ) Einige Beispielformen für Seitenvorhänge.....		33
Anhang B (informativ) Rollen und Zuständigkeiten in der Lieferkette		38
Anhang C (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen		40
Anhang D (normativ) Klärung der Anforderungen an die Auszugslast.....		43
Anhang E (informativ) Formular über Risikoanalyse, -beurteilung und -minderung		47
Anhang F (normativ) Windfestigkeit.....		49
Anhang G (informativ) Klärung der Anforderungen für die Sicherheitsbarriere, um Kriterien der ‚indirekten Exposition‘ für Gefährdungen durch Einziehen bereitzustellen		53
Anhang H (informativ) Umweltaspekte bei Lüftungssystemen mit Seitenvorhängen		55
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG.....		63
Literaturhinweise		65

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17088:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 422 „Lüftungssysteme mit Seitenvorhang — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2022 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG.

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist auf der CEN-Internetseite zu finden.

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

Einleitung

Im Jahr 2010 gab es einen schweren Unfall, bei dem ein Kind eines Landwirts durch einen automatischen Stallvorhang eingeklemmt wurde. Dieser Unfall ereignete sich sowohl in den Niederlanden als auch in Belgien.

Dieser Unfall veranlasste einige niederländische Experten, die bestehende Niederländische Technische Vereinbarung NTA 8344:2012 „*Side curtains — Safety*“ für die Erarbeitung der ersten Europäischen Norm „*Lüftungssysteme mit Seitenvorhang — Sicherheit*“ zu verwenden.

Diese Norm ist eine Typ-C-Norm nach EN ISO 12100:2010.

Die betreffenden Maschinen und der Umfang, in dem Gefährdungen behandelt werden, sind im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben. Diese Gefährdungen sind für Lüftungssysteme mit Seitenvorhang festgelegt.

Sofern Bestimmungen dieser Typ-C-Norm von den in Typ-A- oder Typ-B-Normen festgelegten Bestimmungen abweichen, haben die Bestimmungen dieser Typ-C-Norm für Maschinen, die nach den Bestimmungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang gegenüber den Bestimmungen der anderen Normen.

Um die Idee dieses Konzepts zu erläutern und Unsicherheiten beim Lesen zu beseitigen, werden die folgenden Annahmen gemacht:

- a) Bauteile ohne spezielle Anforderungen sind Bauteile,
 - 1) die mittels allgemein gültiger Konstruktions- und Berechnungsverfahren konstruiert werden, einschließlich aller Ausfallmechanismen;
 - 2) die einen soliden mechanischen und elektrischen Aufbau haben;
 - 3) die aus ausreichend starken Werkstoffen von geeigneter Qualität hergestellt werden;
 - 4) deren allgemeine elektrische Gefährdungen durch Anwendung der Normen für elektrische Installationen, wie z. B. EN 60204-1:2018, abgewendet werden;
- b) mechanische Teile, die nach den Anforderungen guter Handwerkskunst und den Anforderungen in dieser Norm gebaut sind, mit Ausnahme der folgenden Bestimmungen:
 - 1) Vereinbarungen zwischen dem Hersteller und dem Käufer zu spezifischen Nutzungsbedingungen, und Ort der Verwendung des Vorhangs im Zusammenhang mit Arbeits- und Gesundheitsschutz;
 - 2) der Einbauort ist dafür geeignet;
 - 3) der Einbauort erlaubt eine sichere Verwendung des Seitenvorhangs.

Diese Annahmen beschränken nicht die Notwendigkeit ausreichender Informationen in dieser Norm vor der Verwendung.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Dieses Dokument legt die Normung für Lüftungssysteme mit Seitenvorhang nach 3.1 fest. Dieses Dokument legt Sicherheitsaspekte und die Leistung fest. Es schließt Maschinen ein, die mittels potenzieller Energie betrieben werden, die nach vorheriger Kraftausübung durch Menschen oder Tiere gespeichert wird, wie z. B. in gespannten Federn.

Dieses Dokument behandelt die folgenden signifikanten Gefährdungen im Zusammenhang mit Seitenvorhangssystemen:

- Quetschen;
- Schneiden oder Abtrennen;
- Einziehen oder Einklemmen;
- Verfangen;
- Abscheren;
- Erstickung;
- tödlicher Stromschlag und elektrischer Schlag;
- fehlerhafte Konstruktion, Lage oder Kennzeichnung von Steuereinrichtungen.

1.2 Ausschlüsse

Dieses Dokument gilt nicht für folgende Einrichtungen, die für einen anderen Verwendungszweck vorgesehen sind:

- Türen und als Türen verwendete Seitenvorhänge nach EN 13241:2003+A2:2016;
- mit Luft gefüllte Systeme;
- Seitenvorhänge für den Brand- oder Rauchschutz;
- Seitenvorhänge, die sich unmittelbar durch Kraftausübung eines Menschen bewegen;
- Seitenvorhänge zur Steuerung von Lüftungsbedingungen in toxischer oder explosiver Umgebung.

Dieses Dokument gilt nicht für Lüftungssysteme mit Seitenvorhang, die vor dem Datum seiner Veröffentlichung 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).

EN 1991-1-4:2005¹⁾, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen — Windlasten*

EN 14717:2005, *Schweißen und verwandte Prozesse — Umweltcheckliste*

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

EN IEC 61000-6-2:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2016)*

EN 61000-6-3:2007²⁾, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006)*

EN 62061:2005³⁾, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005)*

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

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

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

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

EN ISO 13857:2019, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019)*

3 Begriffe

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

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Lüftungssysteme mit Seitenvorhang

in landwirtschaftlichen Gebäuden eingebaute Systeme zur Klimakontrolle, die eine Barriere aus einer flexiblen Folie oder einem Gewebe, welche durch Rollen oder Falten bewegt werden kann, oder gleitende starre Paneele aufweisen

1) Geändert durch EN 1991-1-4:2005/A1:2010.

2) Geändert durch EN 610006-3:2007/A1:2011.

3) Geändert durch EN 62061:2005/A1:2013 und EN 62061:2005/A2:2015.

3.2

automatische Steuerung

Vorgang, bei dem der Seitenvorhang ohne Eingriff eines Menschen gesteuert wird

3.3

Umweltaspekt

Bestandteil der Tätigkeiten oder Produkte oder Dienstleistungen einer Organisation, der in Wechselwirkung mit der Umwelt treten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein bedeutender Umweltaspekt hat eine bedeutende Umweltauswirkung oder kann eine solche haben.

[QUELLE: EN ISO 14001:2015, 3.2.2 — modifiziert, Anmerkung 1 zum Begriff wurde geändert und Anmerkung 2 zum Begriff wurde entfernt.]

3.4

Umweltauswirkung

Veränderung der Umwelt, ob ungünstig oder günstig, die sich ganz oder teilweise durch Umweltaspekte einer Organisation ergibt

[QUELLE: EN ISO 14001:2015, 3.2.4]

3.5

Falt-Seitenvorhang

Vorhang, der so konstruiert ist, dass er sich beim Öffnen faltet

Anmerkung 1 zum Begriff: In Anhang A werden einige Modelle von Lüftungssystemen mit Seitenvorhang mit ihrem jeweiligen Funktionsprinzip vorgestellt.

3.6

Ökobilanz

LCA

Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potentiellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges

[QUELLE: CEN/TR 13910:2010, 3.1]

3.7

beweglicher Vorhang

automatisch oder manuell betätigter, mechanisch oder elektrisch angetriebener Schutz vor Witterungseinflüssen usw.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Vorhang hat einen Antrieb: dieser kann mechanisch, elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch sein.

3.8

Verpackung

aus beliebigen Stoffen hergestellte Produkte zur Aufnahme, zum Schutz, zur Handhabung, zur Lieferung und zur Darbietung von Waren, die vom Rohstoff bis zum Verarbeitungserzeugnis reichen können und vom Hersteller an den Benutzer oder Verbraucher weitergegeben werden

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Bericht werden Güter als „verpacktes Produkt“ oder als „Produkt“ bezeichnet, um sie von der Verpackung zu unterscheiden.

[QUELLE: CEN/TR 13910:2010, 3.5]

3.9

Verhindern von Umweltbelastungen

Nutzung von Prozessen, Tätigkeiten, Techniken, Materialien, Produkten, Dienstleistungen oder Energie, um (getrennt oder in Kombination) die Entstehung, Emission oder Freisetzung jeglicher Art von umweltbelastendem Stoff oder Abfall zu vermeiden, zu reduzieren oder zu überwachen, mit dem Ziel nachteilige Umweltauswirkungen zu verringern

Anmerkung 1 zum Begriff: Verhindern von Umweltbelastungen kann deren Reduzierung oder Beseitigung an der Quelle, Prozess-, Produkt- oder Dienstleistungsänderungen, effiziente Nutzung von Ressourcen, Material- und Energiesubstitution, Wiederverwendung, Rückgewinnung, Recycling, Sanierung oder Behandlung umfassen.

[QUELLE: EN ISO 14001:2015, 3.2.7]

3.10

starres Paneel

mit Hand oder mittels Kraftantrieb bewegtes vertikales Hubelement zu Lüftungszwecken, das mit einer flexiblen Vorrichtung (z. B. einem Seil, einer Kette, ...) verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das starre Paneel wird an der Wand eines Gebäudes montiert.

3.11

Seitenvorhang

aufrollbarer Vorhang, dessen Gewebe beim Öffnen und Schließen auf ein Wickelrohr auf- bzw. von diesem abgerollt wird

3.12

integriertes Sicherheitsbauteil

Bauteil, das innerhalb der vollständigen Maschine eine Sicherheitsfunktion erfüllt, und das ohne Veränderung der Konstruktion nicht von der Maschine getrennt werden kann, und das deshalb nicht unabhängig in Verkehr gebracht werden kann

3.13

einfach wickelnder Seitenvorhang

Vorhang, dessen Wickelelement, das sich üblicherweise an der Unterseite des Vorhangs befindet, eine einzelne Folie aufnimmt, während es rotiert, wie in Anhang A, Typ D, Typ F und Typ H, gezeigt ist

3.14

doppelt wickelnder Seitenvorhang

Vorhang, dessen Wickelelement, das sich üblicherweise in der Mitte des Vorhangs befindet, zwei Folien aufnimmt, während es rotiert, wie in Anhang A, Typ E, Typ G und Typ I, gezeigt ist

3.15

Impuls-Einwirkung

Betrag, den ein automatischer Seitenvorhang in einer kontinuierlichen Bewegung vor dem Halt angetrieben wird

3.16

Pausen-Intervall

Zeitspanne, in der ein automatischer Seitenvorhang zwischen zwei Impuls-Einwirkungen stehen bleibt

4 Liste von Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Risikobereiche und Gefährdungssituationen und -ereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die durch die Risikobeurteilung nach EN ISO 12100:2010 als signifikant für diesen Maschinentyp identifiziert wurden und die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erfordern. Siehe Anhang C, Tabelle C.1.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Maßnahmen der Risikominderung dieses Abschnitts entsprechen. Darüber hinaus muss die Maschine nach den Grundsätzen der EN ISO 12100:2010 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, ausgelegt sein.

Der Hersteller muss einen Prozess zur Risikoanalyse, -beurteilung und -minderung durchführen. Ein Beispiel für die Durchführung eines solchen Prozesses ist in Anhang E enthalten.

5.2 Mechanische Anforderungen

5.2.1 Allgemeines

Seitenvorhangsysteme müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie sicher eingebaut, gewartet, repariert, genutzt und zerlegt werden können.

5.2.2 Mechanische Festigkeit

Der Seitenvorhang und seine Bauteile, einschließlich seiner Befestigungsmittel zum Anbringen am Gebäude, müssen so konstruiert sein, dass während des üblichen Betriebs kein Teil des Systems, einschließlich der Befestigungsmittel, dauerhaft verformt wird.

Der Seitenvorhang muss so konstruiert sein, dass elastische Verformungen, die während der üblichen Nutzung unter beim Betrieb herrschenden Kräften oder Drehmomenten auftreten, die Funktion des Systems nicht beeinträchtigen.

Die Konstruktion muss in Übereinstimmung mit den anerkannten Berechnungen der technischen Spannung/Dehnung oder Prüfverfahren unter Verwendung angemessener Sicherheitsbeiwerte, siehe Tabelle 1, erfolgen, die den ungünstigsten während des Betriebszyklus oder bei der Nutzung der Sicherheitseinrichtungen innerhalb des Seitenvorhangs auftretenden statischen und dynamischen Kräften Rechnung tragen.

Tabelle 1 — Sicherheitsbeiwerte

Ladebedingungen	Sicherheitsbeiwert für Berechnungen	Sicherheitsbeiwert für Prüfungen
Spannung auf Grund von Druckdifferenz	min. 1,5 der Bruchspannung	1,0
Spannung auf Grund anderer Lasten (z. B. Eigenmasse)	min. 1,5 der Bruchspannung	1,0

5.2.3 Widerstand gegenüber Windlast

Der Widerstand eines Seitenvorhangs gegenüber Windlast ist seine Fähigkeit, einem festgelegten differentiellen Winddruck standzuhalten.

ANMERKUNG Die Konstruktion des Seitenvorhangs hängt vom Druck durch eine Anzahl von Faktoren ab, z. B. von der höchsten in dem Gebiet angenommenen Windgeschwindigkeit, von der Lage, der Höhe, den Maßen und der Form des Gebäudes und von der Position des Seitenvorhangs am Gebäude.

Wenn bestimmte Windlastklassen oder Winddrücke nicht vom Planer festgelegt sind, müssen die Seitenvorhänge so konstruiert sein, dass sie der festgelegten Winddruckdifferenz standhalten. Sie sind nach den Windlastklassen in Anhang F einzustufen. Siehe Bild F.1 für eine typische Windkarte von Europa.

Die Anforderungen dieses Abschnitts gelten für den geschlossenen Seitenvorhang, und nicht für seine Fähigkeit, unter Windlast geöffnet oder geschlossen zu werden.

Für den ordnungsgemäßen Betrieb von Seitenvorhängen muss der Hersteller die höchste Windgeschwindigkeit angeben (in der Bedienungsanleitung, siehe 5.9.4), bei der das System ohne das Risiko eines Ausfalls des Systems betrieben werden kann.

Die von der festgelegten Druckdifferenz herrührende Durchbiegung des Vorhangs oder anderer Elemente darf keine bleibenden Verformungen bewirken, die die Funktion des Systems beeinträchtigen oder ein Risiko des Verklemmens verursachen.

5.2.4 Stahldrahtseile, synthetische Seile und Zugbänder

5.2.4.1 Allgemeines

Stahldrahtseile, synthetische Seile und Zugbänder usw. müssen für die beabsichtigte Anwendung hinsichtlich Festigkeit, Haltbarkeit und Korrosionsbeständigkeit geeignet sein.

Ein einzelnes Drahtseil, synthetisches Seil oder Zugband usw. kann nur dann als Tragmittel verwendet werden, wenn bei einem Ausfall des Tragmittels der Vorhang durch die Wirkung der Schwerkraft in einer sicheren Art und Weise herunterfällt, d. h., wenn der fallende Vorhang kontrolliert beschränkt wird, so dass Personen in der Nähe des Vorhangs keinem erhöhten Risiko des Quetschens, Abscherens, Verfangens, Einziehens oder Einklemmens ausgesetzt sind.

Wo zwei oder mehr Tragmittel verwendet werden, muss sichergestellt sein, dass die Eigenlasten in einer vorbestimmten Art und Weise geteilt werden.

Die garantierte minimale Bruchlast eines solchen Tragmittels wird durch Berechnungen der maximalen Last, die es tragen muss, multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor (Tabelle 1), bestimmt.

Alle diese Tragmittel müssen Anschlüsse und/oder Verbindungen mit einer Bruchlast von nicht weniger als 90 % der Bruchlast des Elements, oder einer zulässigen Gebrauchslast mit Tragmittel-Sicherheitsbeiwerts aufweisen. Anschlüsse auf einer Trommel müssen in der Endlage stets mindestens zwei volle Umdrehungen auf der Trommel bleiben. Es sind Maßnahmen zu treffen, um sicherzustellen, dass die Anschlüsse nicht versehentlich abgetrennt werden können.

Wenn solche Tragmittel auf Trommeln oder Seilrollen in Nuten laufen, muss konstruktiv sichergestellt sein, dass die Tragmittel richtig ausgerichtet sind, um ein Einlaufen der Tragmittel sicherzustellen.

Tragmitteltrommeln, die in einer Höhe von bis zu 2,7 m über dem Boden oder einer anderen ständigen Zugangsebene montiert sind, müssen mit einer trennenden Schutteinrichtung versehen sein.

5.2.4.2 Stahldrahtseile

Bei Stahldrahtseilen, deren Ausfall zu einem erhöhten Risikoniveau des Quetschens, Abscherens, Verfangens, Einziehens und Einklemmens führen würde, gilt Folgendes:

- jedes Stahldrahtseil muss einen Sicherheitsbeiwert von nicht kleiner als 6 (minimale Bruchlast/statische Last) aufweisen;
- Seilrollen und Seiltrommeln müssen einen Teilkreisdurchmesser von mindestens dem 20-fachen des Seildurchmessers aufweisen;

- Seiltrommeln müssen genutet sein, und die Seile dürfen nur in einer Lage aufgewickelt werden;
- Seilrollen müssen so konstruiert sein, dass das Stahldrahtseil nicht aus der Rolle springen kann.

Stahldrahtseile, die üblicherweise in diesen Systemen verwendet werden, führen in der Regel nicht zu einer Erhöhung des Risikoniveaus, d. h., wenn der Vorhang in sicherer Art und Weise fällt (z. B. innerhalb der Windsicherung). Bei Stahldrahtseilen, deren Ausfall nicht zu einem erhöhten Risikoniveau führen würde, gilt Folgendes:

- jedes Stahldrahtseil muss einen Sicherheitsbeiwert von nicht kleiner als 3 (minimale Bruchlast/statische Last) aufweisen;
- Seilrollen und Seiltrommeln, die einen Teilkreisdurchmesser von weniger als dem 20-fachen des Seildurchmessers haben, müssen geprüft werden, um die Anzahl der Zyklen zu ermitteln, nach denen das Seil ausfällt, wenn es mit der Bemessungslast beaufschlagt wird. Diese Anzahl der Zyklen muss dann bei der Berechnung der Gebrauchsdauer des Seils verwendet und in der Bedienungsanleitung für den Endnutzer, 5.9.4, angegeben werden.

5.2.4.3 Synthetische Seile und Zugbänder

Synthetische Seile oder Zugbänder, deren Ausfall zu einem erhöhten Risikoniveau des Quetschens, Abscherens, Verfangens, Einziehens und Einklemmens führen würde, müssen einen Sicherheitsbeiwert von nicht kleiner als 6 (minimale Bruchlast/statische Last) aufweisen.

Synthetische Seile oder Zugbänder, deren Ausfall nicht zu einem erhöhten Risikoniveau führen würde, müssen einen Sicherheitsbeiwert von nicht kleiner als 3 (minimale Bruchlast/statische Last) aufweisen.

5.2.5 Mechanische Haltbarkeit

Ein Seitenvorhang ist sowohl durch Wettereinflüsse als auch durch die Bewegung des Vorhangs selbst dynamischen Kräften ausgesetzt. Der Hersteller des Systems muss diese dynamischen Kräfte bei der Festlegung der Bauteile und Befestigungsmittel innerhalb des Produkts berücksichtigen.

Die mechanische Leistung des Seitenvorhangs muss, vorbehaltlich der vorgeschriebenen Wartungsarbeiten, für eine vom Hersteller anzugebende Anzahl von Arbeitszyklen oder, bei automatischem Betrieb, für eine minimale Zeitspanne sichergestellt werden.

5.2.6 Schutz gegen Schneiden und Scheren

Ein Schutz gegen Schneiden und Abscheren muss entweder durch trennende Schutzeinrichtungen an den Gefahrenbereichen oder durch Kombinationen von Risikominderungsverfahren vorgesehen werden. Eine Geschwindigkeit $v < 33 \text{ mm/s}$ wird hinsichtlich des Schneidens und Abscherens bei erwachsenen Personen als sicher angesehen. Bei Kindern wird das Risiko durch eine Kombination aus einer Geschwindigkeit $v < 33 \text{ mm/s}$ und Puls-Pause-Betrieb (5.4.4.2) bei automatischem Betrieb effektiv minimiert.

Soweit ihre Funktion es zulässt, dürfen die zugänglichen Maschinenteile keine scharfen Kanten, keine spitzen Winkel und keine rauen Oberflächen aufweisen, die zu Verletzungen führen können.

5.2.7 Mechanische Wartung

5.2.7.1 Allgemeines

Die folgenden Anforderungen an die Wartung während der gesamten Gebrauchsdauer des Seitenvorhangs müssen bei der Konstruktion des Systems beachtet werden. In 5.9 werden Details zur Dokumentation erläutert, in der dem Endnutzer Empfehlungen gegeben werden, wann und wie das System gewartet werden muss, um während der gesamten Gebrauchsdauer einen sicheren Betrieb sicherzustellen.

5.2.7.2 Maschinenwartung

Einstell- und Wartungsstellen müssen außerhalb der Gefahrenbereiche liegen. Es muss möglich sein, Einstell-, Wartungs-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten durchzuführen, während sich das System im Stillstand befindet. Die Maschine muss von Energieversorgung getrennt sein, und jedwede Restenergie oder gespeicherte Energie muss abgeführt sein.

Bauteile, die möglicherweise während der Gebrauchsdauer des Systems routinemäßig gewechselt werden müssen (was in der Wartungsanleitung nach 5.9.6 anzugeben ist), müssen einfach und sicher ausgebaut und getauscht werden können. Der Zugang zu den Bauteilen muss die Ausführbarkeit dieser Aufgaben mit den notwendigen technischen Mitteln und nach einem festgelegten Verfahren sicherstellen.

5.2.7.3 Zugang zu Arbeitsplätzen und Wartungsbereichen

Der Seitenvorhang muss so konstruiert und gebaut sein, dass ein sicherer Zugang zu allen Bereichen sichergestellt ist, in denen während des Betriebs oder während Einstell- und Wartungsarbeiten Eingriffe nötig sind.

Zum Schutz von Personen vor Gefährdungen beim allgemeinen Betrieb müssen feststehende trennende Schutzeinrichtungen verwendet werden, die dann zu Wartungszwecken entfernt werden müssen. Solche trennenden Schutzeinrichtungen entsprechen den Anforderungen nach 5.4.4.3.

5.2.7.4 Unterbrechung der Energieversorgung

Die Maschine muss über Mechanismen verfügen, mit denen sie von allen Energieversorgungen getrennt werden kann. Diese Mechanismen müssen deutlich gekennzeichnet sein. Es muss möglich sein diese zu sichern, wenn ein Wiederverbinden Personen gefährden könnte, die diesem Risiko ausgesetzt sind. Es muss auch möglich sein, den Mechanismus zu verriegeln, wenn ein Bediener von einem Ort, an dem er sich aufhält, nicht in der Lage ist zu kontrollieren, ob die Energieversorgung noch immer unterbrochen ist.

5.2.7.5 Energieversorgungen außer Elektrizität

Wenn eine Maschine Antriebe aufweist, die mit anderen Energien als Elektrizität arbeiten oder solche Energien speichert, so muss diese so konstruiert, gebaut und definiert sein, dass alle potenziellen Risiken ausgeschlossen sind.

Formen von Energie außer Elektrizität können sein:

- potentielle Energie aus statischen Kräften;
- kinetische Energie aus dynamischen Kräften;
- in Federn gespeicherte Energie;
- kinetische oder potentielle Energie aus Wind-, Schnee- oder Eislast, die zur gegebenen Zeit vorhanden ist.

Es muss möglich sein, die Restenergie oder die gespeicherte Energie, die möglicherweise nach dem Trennen der Maschine noch existiert, ohne Gefährdung der Personen abzuführen, die diesem Risiko ausgesetzt sind.

Ungeachtet der Anforderung in 5.2.7.4, dürfen bestimmte Kreise mit ihrer Energiequelle verbunden bleiben, z. B. um Teile an ihrem Ort zu halten, Daten zu schützen, Innenräume zu beleuchten usw. In diesem Fall müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden, um die Sicherheit der Bediener sicherzustellen.

5.3 Anforderungen an bewegliche Teile (außer Einzugsstellen)

Die mechanischen Merkmale eines Seitenvorhangs müssen so konstruiert sein, dass für den Bediener und angrenzende Personen das Risiko des Quetschens, Abscherens, Verfangens und Einklemmens so weit wie möglich beseitigt ist.

Schließende Lücken, die bei der Bewegung des Vorhangs zugänglich sind, müssen bis zu einer Höhe von 2,7 m über dem Boden oder einer anderen ständigen Zugangsebene beseitigt oder mit einer trennenden Schutzeinrichtung versehen sein.

Die Bewegung des Seitenvorhangs in Richtung seiner Endpositionen und ein mögliches gefährdendes Überschreiten der Endpositionen muss berücksichtigt werden.

5.4 Anforderungen an Einzugsstellen

5.4.1 Allgemeines

Zum Bestimmen der notwendigen Schutzmaßnahmen, die für eine erkannte Einzugsstelle erforderlich sind, müssen eine Reihe von Faktoren berücksichtigt werden. Diese Faktoren und Bedingungen (nach Anhang C, C.2.2, Automatisierungsgrad) beeinflussen das mit der Einzugsstelle verbundene Risikoniveau.

Der folgende 5-stufige Prozess ist anzuwenden, um die technischen Bedingungen für die Einzugsstelle zu bewerten, die dann kombiniert werden können, um die anzuwendenden minimalen Schutzmaßnahmen zu bestimmen.

Stufe 1: Definieren des Automatisierungsgrads des Seitenvorhangs, C.2.2

Stufe 2: Definieren der Art des Werkstoffs, der die Einzugsstelle bildet, 5.4.2

Stufe 3: Definieren der Art der Personen, die mit der Einzugsstelle in Kontakt kommen, 5.4.3

Stufe 4: Auswählen, welche der verfügbaren Schutzverfahren für die Einzugsstelle in Frage kommen, 5.4.4 und 5.4.5

Stufe 5: Auswählen der anzuwendenden minimalen Schutzverfahren, abhängig von den in Stufen 1, 2 und 3 definierten Bedingungen, 5.4.5

ANMERKUNG Einzugsstellen über 2,7 m über dem Boden oder einer anderen ständigen Zugangsebene brauchen nicht geschützt werden.

5.4.2 Werkstoffarten, die Einzugsstellen bilden

5.4.2.1 Allgemeines

Der Werkstoff, der die Einzugsstelle bildet, kann flexibel oder nicht-flexibel sein. Die mit der Einzugsstelle verbundenen, durch einen nicht-flexiblen Werkstoff verursachten Risiken sind viel höher, da dieser Körperteile unmittelbar schädigt und eine stärkere Einklemmkraft ausübt, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit der Abwendung oder des Entkommens verringert. Die mit der Einzugsstelle verbundenen, durch einen flexiblen Werkstoff verursachten Risiken sind geringer als die eines nicht-flexiblen Gewebes, da der flexible Werkstoff Körperteile möglicherweise nicht unmittelbar schädigt und eine geringere Einklemmkraft ausübt, so dass es möglich sein kann, die Gefährdung abzuwenden oder ihr zu entkommen. Die Risiken einer Einzugsstelle können jedoch trotzdem ernst sein, und müssen angemessen verringert werden.

Die Anforderungen zur Definition von flexiblen und nicht-flexiblen Werkstoffen werden in 5.4.2.2 bzw. 5.4.2.3 behandelt.

5.4.2.2 Einzugsstellen bei nicht-flexiblen Werkstoffen

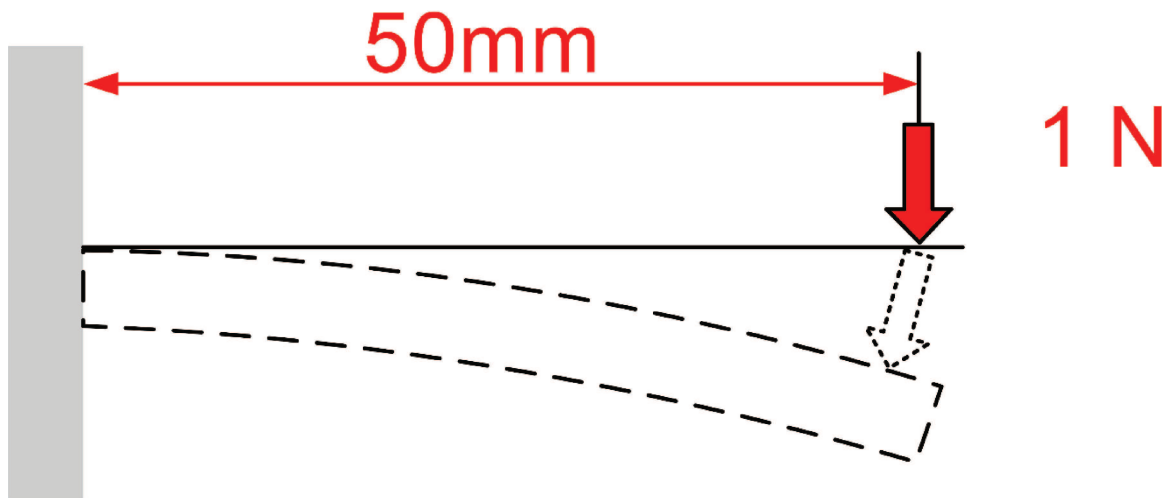


Bild 1 — Definitionsprüfung eines nicht-flexiblen Werkstoffs

Ein Werkstoff gilt als nicht-flexibel, wenn er eine Last von 1 N halten kann (nicht faltet oder fällt), die mit einem Versatz von 50 mm aufgebracht wird, wenn ein maximal 10 mm breiter Probenwerkstoff waagerecht von einem festgeklebten Punkt auskragt, Bild 1. Dies kann ein auf einer Trommel aufgerolltes Drahtseil oder ein freiliegendes, sich drehendes Zahnrad sein.

5.4.2.3 Einzugsstellen bei flexiblen Werkstoffen

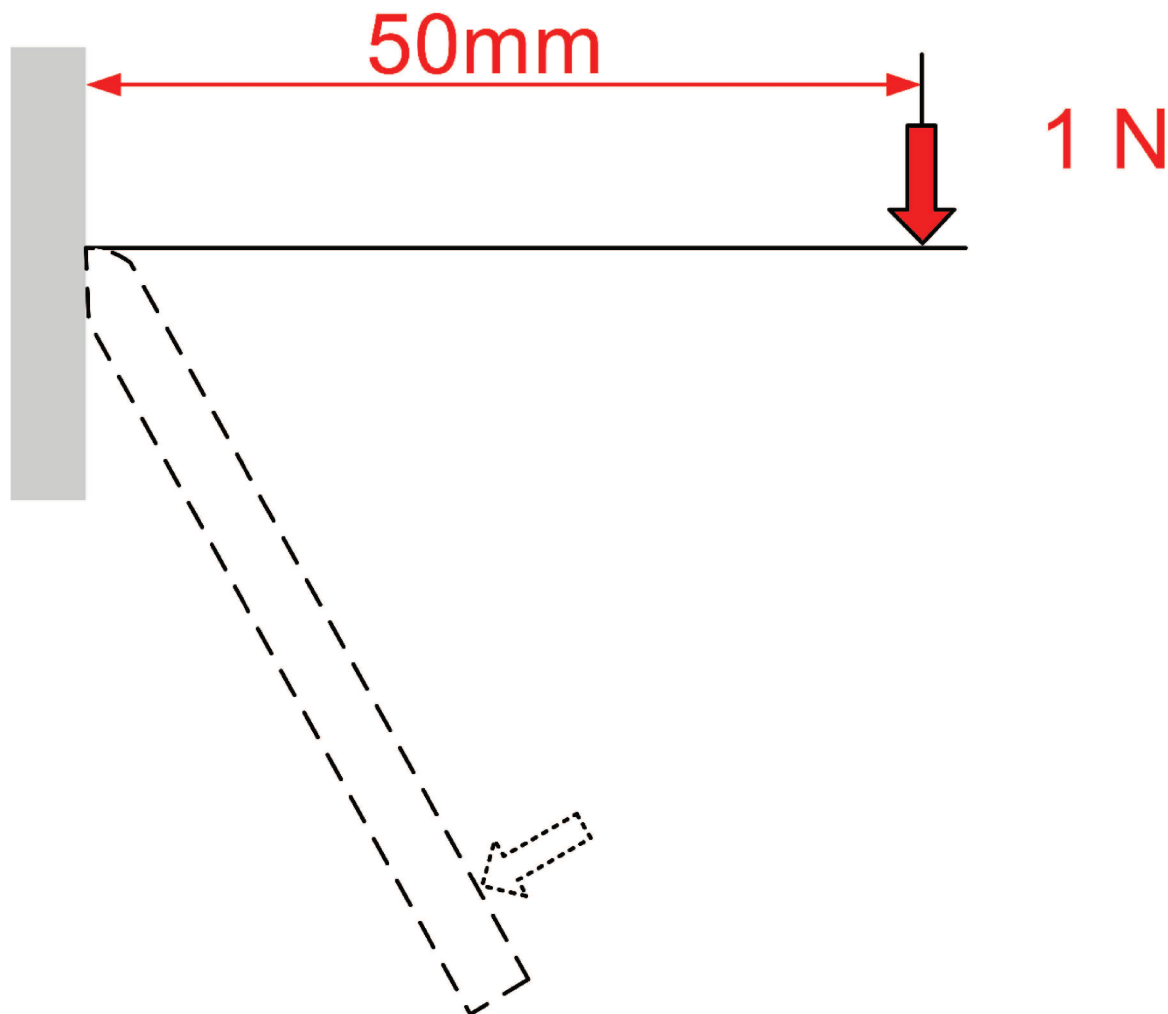


Bild 2 — Definitionsprüfung eines flexiblen Werkstoffs

Ein Werkstoff gilt als flexibel, wenn er eine Last von 1 N nicht halten kann (faltet/zusammenbricht/knittert), die mit einem Versatz von 50 mm aufgebracht wird, wenn ein maximal 10 mm breiter Probenwerkstoff waagrecht von einem festgeklebten Punkt auskragt, Bild 2. Dies kann ein um ein starres Element gerolltes Gewebe sein.

5.4.3 Art(en) von Person(en), die mit dem System in Kontakt kommen

Die Art von Personen, die den Seitenvorhang verwenden, aber auch die Art von Personen, die der Einzugsstelle ausgesetzt sind, müssen hinsichtlich ihrer Schulung und/oder Kenntnisse über das System bewertet werden. Wenn Personen nicht geschult sind und/oder nicht über Kenntnisse über das System verfügen, können die mit der Einzugsstelle verbundenen Risiken höher sein und daher zusätzliche Schutzverfahren erfordern.

Die folgenden Kategorien, die auf drei verschiedenen Nutzungsarten beruhen, sind wie folgt festgelegt:

- Typ 1A: ein begrenzter Personenkreis wird zur Bedienung des Seitenvorhangs geschult, und die erkannten Gefährdungen befinden sich außerhalb eines öffentlichen Bereichs, Zugang besteht nur für die Tiere im Stall;

- Typ 1B: ein begrenzter Personenkreis wird zur Bedienung des Seitenvorhangs geschult, und die erkannten Gefährdungen befinden sich außerhalb eines öffentlichen Bereichs, Zugang besteht nur für wenige Personen;
- Typ 2: ein begrenzter Personenkreis wird zur Bedienung des Seitenvorhangs geschult, und die erkannten Gefährdungen befinden sich innerhalb eines öffentlichen Bereichs, Zugang besteht daher potenziell für die allgemeine Öffentlichkeit;
- Typ 3: jede Person kann den Seitenvorhang bedienen, und die erkannten Gefährdungen des Seitenvorhangs sind für die allgemeine Öffentlichkeit zugänglich.

ANMERKUNG 1 Personen können als „geschult“ gelten, wenn der Arbeitgeber, der Vorarbeiter vor Ort oder Eigentümer des Grundstücks es ihnen erlaubt hat, den Seitenvorhang zu nutzen und ihnen die Bedienung des Seitenvorhangs erklärt hat.

ANMERKUNG 2 Ein Personenkreis kann als „begrenzt“ gelten, wenn der Kreis aus bestimmten Mitarbeitern des Unternehmens oder bestimmten Mitgliedern einer Familie ab 14 Jahren besteht.

ANMERKUNG 3 Ein Bereich kann als „öffentlich“ gelten, wenn er für Personen zugänglich ist, die nicht zum „begrenzten“ Personenkreis zählen. Ein öffentlicher Bereich berücksichtigt Personen aller Altersgruppen.

ANMERKUNG 4 Jede Person unter 14 Jahren gilt aufgrund ihres Gefahrenbewusstseins als öffentlich (auch wenn sie Mitglied eines begrenzten Kreises ist).

Bei Systemen, die für den Betrieb unter „nicht-öffentlichen“ Bedingungen ausgewiesen sind, sollte die Bedienungsanleitung für den Fall eines Ereignisses, bei dem der Hof für die „Öffentlichkeit“ zugänglich ist, festlegen, dass der Nutzer die Maschine während dieser Zeiträume deaktivieren muss.

Ein Hof in seiner üblichen ländlichen Umgebung kann nicht als öffentlich beurteilt werden, und ist deshalb nicht für die allgemeine Öffentlichkeit zugänglich.

5.4.4 Maßnahmen zum Schutz vor Einziehen

5.4.4.1 Allgemeines

Eine oder eine Kombination der folgenden Schutzverfahren sind für identifizierte Gefährdungen von Lüftungssystemen mit Seitenvorhang verfügbar. Welche Schutzverfahren zu verwenden sind, hängt vom Automatisierungsgrad, dem System und der Umgebung ab, in dem es sich befindet, siehe Tabelle 5 „Anforderungen an Einzugsstellen aus nicht-flexiblen Werkstoffen“ und Tabelle 6 „Anforderungen an Einzugsstellen aus flexiblen Werkstoffen“ nach 5.4.6.

- A in Sichtlinie des Systems installierte Steuerelemente ohne Selbsthaltungen;
- B Steuerung ohne Selbsthaltung mit Schlüsselschalter o. ä.;
- C geringe Häufigkeit der Exposition, Begrenzung der Auszugslast, Gefährdung durch indirekte Exposition (siehe Anforderungen in 5.4.4.2);
- D trennende Schutteinrichtung nach EN ISO 13857:2019 (siehe Anforderungen in 5.4.4.3).

5.4.4.2 Häufigkeit des Betriebs, Begrenzung der Auszugslast, Gefährdung durch indirekte Exposition (C)

Für automatisch gesteuerte Systeme muss der Hersteller die Häufigkeit des Betriebs (Empfindlichkeit) des Antriebs bestimmen, der die Einzugsgefährdung verursacht.

Die Häufigkeit des Betriebs (in der Einzugsrichtung) muss unter 3 % liegen (bestimmt durch die kumulierte Exposition von 15 min je 8 h, siehe auch ISO/TR 14121-2:2012).

ANMERKUNG In diesem Fall kann davon ausgegangen werden, dass die Häufigkeit der Exposition gegenüber der Einzugsgefährdung gering ist.

Wenn eine Person in einer Einzugsstelle eingeklemmt wird, aber die Auszugslast, die nötig ist, um die Person oder den Gegenstand herauszuziehen, auf ein bestimmtes Niveau begrenzt ist, dann darf davon ausgegangen werden, dass der verursachte Schaden vermieden oder vermindert werden kann. Die Begrenzung der Auszugslast hängt von verschiedenen Aspekten ab:

- Für Personen ab 14 Jahren, die Zugang zum System haben, eine maximale Bewegungsgeschwindigkeit von 33 mm/s kombiniert mit einem Impuls-Pause-Verfahren (begrenzte Bewegung). Nach einer einmaligen Impuls-Einwirkung ist eine maximale Auszugslast von 150 N erforderlich. Siehe Anhang D für Prüfverfahren und weitere Erläuterungen, einschließlich Bild D.1 bis Bild D.6.
- Nach einer Impuls-Einwirkung muss eine Pause von mindestens 10 s vorgesehen werden.

Die Geschwindigkeit und der Impuls-Pause-Betrieb ist Teil der Sicherheitsfunktion der Steuerung. Die Sicherheitsfunktion der Steuerung muss deshalb die Anforderungen in EN ISO 13849-1:2015, PL-Niveau C oder EN 62061:2005³⁾, SIL 1, erfüllen.

In 5.4.5 sind für eine Reihe von Szenarien für verschiedene Arten von Personen in Kontakt mit der Einzugsstelle die zugehörigen Anforderungen für den Einsatz einer Sicherheitsbarriere angegeben, um sicherzustellen, dass die Einzugsstelle als indirekt exponiert kategorisiert werden kann.

Der Zweck der „indirekten Exposition“ ist es, bestimmte Kriterien anzugeben, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass die Wahrscheinlichkeit, dass jemand in den Rollvorhang eingeklemmt wird, gering ist. (Es ist zu beachten, dass dies nicht bedeutet, dass ein Einklemmen unmöglich ist, dies jedoch zu tun von der betroffenen Person Anstrengung oder bewusstes Handeln erfordert), deshalb hat es direkten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens.

Die Kriterien für eine „indirekte Exposition“ sind nur anwendbar, wenn ein Hersteller dies zusammen mit anderen Schutzmaßnahmen nutzt, die eine Begrenzung der Auszugslast darstellen.

5.4.4.3 Trennende Schutzeinrichtung

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die den Zugang zu den erkannten Gefährdungen unter 2,7 m über dem Boden verhindern, müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) die trennende Schutzeinrichtung bietet einen Mindestsicherheitsabstand zur durch die Werte nach EN ISO 13857:2019 definierten Gefährdung; Aufgrund des Hochrisikocharakters von Einklemmgefährdungen durch Rollen im Zusammenhang mit Seitenvorhängen ist die Tabelle 2 „Hinüberreichen über schützende Konstruktionen — Hohes Risiko“ nach EN ISO 13857:2019 anzuwenden;
- b) die trennenden Schutzeinrichtungen müssen durch Systeme, die nur mit Werkzeug geöffnet oder entfernt werden können, befestigt werden;
- c) deren Befestigungssysteme müssen nach dem Abnehmen der Schutzeinrichtungen mit den Schutzeinrichtungen oder mit dem Seitenvorhang/Gebäude verbunden bleiben;
- d) trennende Schutzeinrichtungen dürfen, soweit möglich, ohne ihre Befestigungsmittel nicht in ihrer Lage bleiben.

5.4.5 Szenarien mit Anforderungen an indirekte Exposition und verschiedene Personen

Die folgenden Szenarien sind zu verwenden, um zu bestimmen, wann eine Sicherheitsbarriere erforderlich ist, um die Anforderungen an indirekte Exposition zu erfüllen. Diese Sicherheitsbarriere (die häufig ein gespanntes flexibles Netz ist) muss die Anforderungen erfüllen, die in Anhang G beschrieben sind.

Der Hersteller muss alle zutreffenden Szenarien berücksichtigen und die erforderlichen Sicherheitsbarrieren für jedes Szenario bereitstellen, um sicherzustellen, dass Anforderungen an die indirekte Exposition erfüllt werden.

Einfach wickelnder Seitenvorhang

- Szenario I: Typ 1A, begrenzter Zugang von Innen zur Einzugsstelle des einfach wickelnden Seitenvorhangs und
- Szenario II: Typ 1B, begrenzter Zugang von außen zur Einzugsstelle bei einfach wickelndem Seitenvorhang (siehe Bild 3)

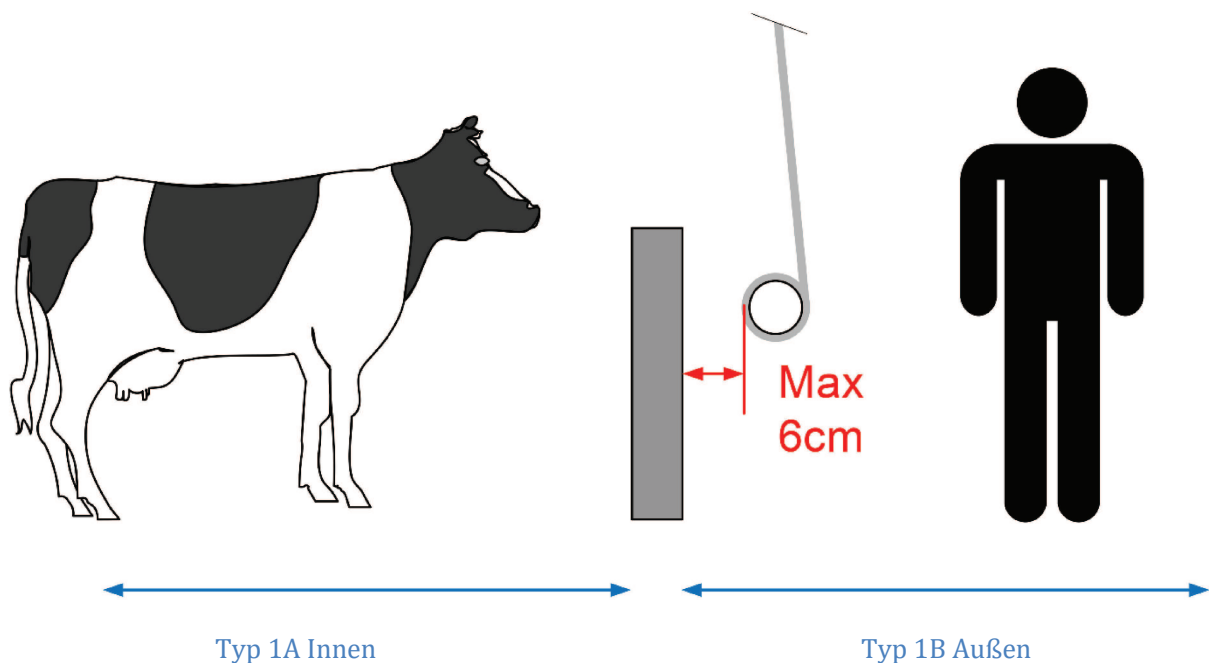


Bild 3 — Szenario I und Szenario II, Anforderungen an indirekte Exposition

Die Einzugsstelle ist nicht direkt zugänglich. Nur eine bewusste Handlung könnte zum Einklemmen von außen oder von innen führen. Eine Sicherheitsbarriere wird nicht benötigt.

Wenn das obere Vorhangelement beim Öffnen des Vorhangs so niedrig ist, dass eine Person auf der Außenseite das Rollelement erreichen kann, wird dies immer noch nicht als direkter Zugang betrachtet — die Person auf der Außenseite muss noch eine bewusste Handlung vornehmen, um an die Einzugsstelle zu gelangen. Wenn andere Gegenstände an der Person eingeklemmt werden, z. B. lose Kleidung, ergibt sich daraus keine gefährliche Situation, da ein weiteres Aufrollen der Kleidung auf den Betrag begrenzt ist, den das obere Seitenvorhangelement noch bis zum Erreichen der vollständig geöffneten Position zurücklegen muss. Die Länge der Kleidung ist stets größer als der verbleibende Betrag der Bewegung des Vorhangs bis zur vollständigen Öffnung.

- Szenario III: Typ 1B, begrenzter Zugang und öffentlicher Zugang von Innen zur Einzugsstelle bei einfach wickelndem Seitenvorhang — Sicherheitsbarriere erforderlich (siehe Tabelle 1 und Bild 4).