

DIN EN ISO 3991

ICS 65.060.99

Einsprüche bis 2023-03-06

Entwurf

**Landmaschinen –
Roboter-Fütterungssysteme –
Sicherheit (ISO/DIS 3991:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 3991:2023**

Agricultural machinery –
Robotic feed systems –
Safety (ISO/DIS 3991:2023);
German and English version prEN ISO 3991:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-01-06 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 nam@vdma.org 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 Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

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 87 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-16-08 AA „Transporttechnik“ im Fachbereich „Landtechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Roboter-Fütterungssystemen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

IEC 61000-6-2:2016	siehe	DIN EN IEC 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2019-11
IEC 61000-6-4:2018	siehe	DIN EN IEC 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2020-09

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.

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 EN IEC 61000-6-2 (VDE 0839-6.2):2019-11, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2016); Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-2:2019*

DIN EN IEC 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2020-09, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-4:2019*

Titel de: Landmaschinen — Roboter-Fütterungssysteme — Sicherheit
(ISO/DIS 3991:2023)

Titel en: Agricultural machinery — Robotic feed systems — Safety
(ISO/DIS 3991:2023)

Titel fr:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG, geändert durch die Richtlinie 2009/127/EG.....	5
Vorwort	9
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	13
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Lagerung von Tierfutter	17
4.2.1 Tierfutter-Lagereinrichtungen.....	18
4.2.2 Tierfutter-Lagerbereich.....	19
4.3 Beladung	19
4.4 Prüfen der Mischung	19
4.5 Verfahren.....	19
4.5.1 Bereiche mit Fahr- und Fußwegen.....	19
4.5.2 Sicherheitsabstand entlang der Strecke	19
4.6 MFU	21
4.6.1 Allgemeines	21
4.6.2 Hindernis-Schutzsystem	21
4.6.3 Bremsanlage.....	26
4.6.4 Akustischer Alarm.....	26
4.6.5 Optischer Alarm.....	26
4.7 Verteilung.....	27
4.8 Tierfutter-Vorschub/Reinigung.....	27
4.9 Elektrische Sicherheit.....	27
4.9.1 Allgemeines	27
4.9.2 Batterieladen	27
4.10 Steuerungen.....	28
4.10.1 Lage.....	28
4.10.2 Steuerungen für Betriebsarten.....	28
4.11 Betriebsarten.....	29
4.11.1 Allgemeines	29
4.11.2 Manuelle Betriebsart.....	29
4.11.3 Autonome Betriebsart	29
4.11.4 Semiautonomes Roboter-Tierfuttersystem.....	30
4.11.5 Wartungsbetriebsart;	30
4.12 Wartung und Instandhaltung.....	30
4.13 Not-Aus-Einrichtungen	30
4.14 Geräuschreduzierung als Sicherheitsanforderung.....	31
4.15 Feuer und Explosion.....	31
5 Systemintegration	31

5.1	Allgemeines	31
5.2	Layout-Gestaltung	31
5.3	Bereiche	32
5.3.1	Gemeinsamer Bereich	32
5.3.2	Gefährdungsbereich	32
5.3.3	Eingeschränkter Bereich	32
6	Benutzerinformationen	33
6.1	Benutzerhandbuch	33
6.1.1	Allgemeines	33
6.2	Layout	34
6.3	Kennzeichnung	34
6.3.1	Allgemeines	34
6.3.2	Sicherheitsschilder	34
Anhang A (informativ) Beispiele für Roboter-Tierfuttersysteme		36
Anhang B (informativ) List des signifikanten Gefährdungen		39
Anhang C (normativ) Sicherheitsfunktionen von RFS, die eine Funktionssicherheitsanalyse erfordern		44
Literaturhinweise		46

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 3991:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 23 „Tractors and machinery for agriculture and forestry“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 3991:2023 wurde von CEN als prEN ISO 3991:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG, geändert durch die Richtlinie 2009/127/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Mandats „M/396 Auftrag an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und
EU-Richtlinie 2006/42/EG, geändert durch die Richtlinie 2009/127/EG**

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
	<i>Um alle relevanten Sicherheitsanforderungen für das Produkt/die Produkte im Anwendungsbereich abzudecken (globale Anforderungen und Verweise für regionale Anforderungen an eine Maschine) muss diese Norm gemeinsam mit einer der im Anwendungsbereich festgelegten Normen angewendet werden (europäisch regionale Anforderungen an eine Maschine).</i>	
1.1.2. Grundsätze für die Integration der Sicherheit	---	
1.1.2(a)	4, 5, 6	
1.1.2(c)	4, 5, 6	
1.1.2(d)	4, 5, 6	
1.1.2(e)	4, 5, 6	
1.1.4. Beleuchtung	4.5.1, 6.1.1	
1.1.5. Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	4.1, 4.6.1	
1.1.6. Ergonomie	4.1, 4.4, 4.10.1, 4.11.3	
1.1.7. Bedienpositionen	4.4, 4.11.3	
1.1.8. Sitze	4.11.3	
1.2.1. Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	4.1, 4.6.2.1	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
1.2.2. Steuerungseinrichtungen	4.10.1, 4.10.2, 6.1.1	
1.2.3. Ingangsetzen	4.6.1, 4.6.2.2.1, 4.6.2.3.1, 4.12, 5.3.3	
1.2.4. Stillsetzen	4.2.1, 4.4, 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.10.1, 4.11.4, 4.13, 5.3.3	
1.2.5. Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	4.10.2, 4.11, 6.1.1	
1.2.6. Ausfall der Energieversorgung	4.1, 4.6.3	
1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit	4.6.1	
1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb	4.6.1, 4.6.3	
1.3.3. Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	4.3	
1.3.4. Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	4.6.1, 4.10.1	
1.3.5. Risiken durch mehrfach kombinierte Maschinen	5	
1.3.6. Risiken durch Änderung der Betriebsbedingungen	4.5.1, 6.1.1	
1.3.7. Risiken durch bewegliche Teile	4.1, 4.2, 4.4, 4.7, 4.10.1, 4.12	
1.3.8. Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile	4.1, 4.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.3, 4.4, 4.12, 5.2, 5.3.3	
1.3.9. Risiko unkontrollierter Bewegungen	4.1, 4.5.1, 4.5.2, 4.6.1, 4.6.2.2.1, 4.6.2.3.1, 4.6.4, 4.6.5, 4.12, 5.3.3	
1.4.1. Generelle Anforderungen	4.1, 4.6.2.1	
1.4.2. Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen	4.7, 4.12	
1.4.2.1. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	4.1, 5.3.3	
1.4.2.2. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung	4.4, 5.3.3	
1.4.3. Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen	4.6.2.2, 4.6.2.3, 4.11.3, 4.12, 5.3.3	
1.5.1. Elektrische Energieversorgung	4.9.1	
1.5.6. Brand	4.9, 4.15	
1.5.7. Explosion	4.9.2	
1.5.8. Lärm	4.14	
1.5.9. Vibrationen		nicht abgedeckt
1.5.10. Strahlung	4.1	
1.5.11. Strahlung von außen	4.1	
1.5.12. Laserstrahlung	6.1.1	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unter- abschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/ Hinweis
1.5.13. Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen	4.9.1	
1.5.14. Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	4.2.1	
1.5.15. Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	4.4, 4.6.1, 5,2	
1.6.1. Wartung der Maschine	4.11.6, 4.12, 5.2	
1.6.2. Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	4.11.3, 4.11.6, 4.12, 5.2	
1.6.3. Trennung von den Energiequellen	4.12, 6.1.1	
1.6.4. Eingriffe des Bedienungspersonals	4.2.1, 4.11.2, 4.11.3, 4.11.5, 4.11.6, 4.12, 5.3.3	
1.6.5. Reinigung innen liegender Maschinenteile	4.12	
1.7.1. Informationen und Warnhinweise an der Maschine	6.1, 6.3	
1.7.2. Warnung vor Restrisiken	6.1, 6.2, 6.3	
1.7.3. Kennzeichnung der Maschinen	6.3.2	
1.7.4. Anleitungen	6.1	
1.7.4.1. Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	6.1.1	
1.7.4.2. Inhalt der Betriebsanleitung	6.1.1	
1.7.4.2 t) Ersatzteile		nicht abgedeckt
1.7.4.3. Verkaufsprospekte		nicht abgedeckt
3,1. ALLGEMEINES	4.6	
3,2. BEDIENERPLÄTZE	4.1, 4.11.3	
3.2.1. Fahrerplatz	4.1, 4.11.3	
3.2.2. Sitze	4.11.3	
3.3.1. Steuerungseinrichtungen	4,10, 4.11, 6.1.1	
3.3.2. Ingangsetzen/Verfahren	4.11.3	
3.3.3. Stillsetzen/Bremsen	4.5, 4.7, 4.10.2.2, 4.11	
3.3.5. Störung des Steuerkreises	4.6.1, 4.6.3	
3.4.1. Unkontrollierte Bewegungen	4.1	
3.4.3. Überrollen und Umkippen		nicht abgedeckt
3.4.4. Herunterfallende Gegenstände	4.3	
3.4.5. Zugänge	4.2.1, 4.4, 5.3.3	
3.5.1. Batterien	4.9.2	
3.5.2. Brand	4.9	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
3.5.3. Emissionen von gefährlichen Stoffen	4.9.2, 6.1.1	
3.6.1. Zeichen, Signaleinrichtungen und Warnhinweise	4.6.4, 4.6.5, 6.3.2	
3.6.2. Kennzeichnung	5.3, 6.2, 6.3	
3.6.3. Anleitungen	6.1	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, solange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 23, *Tractors and machinery for agriculture and forestry*, Unterkomitee SC 3, *Safety and comfort*, erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

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

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

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsorganisationen (Regulierungsbehörden, Organisationen des Unfallschutzes, Marktaufsicht usw.).

Andere Gruppen, die von dem mit den Mitteln des Dokuments von den oben genannten Interessengruppen erreichten Grad an Maschinensicherheit betroffen sein können:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleister, z. B. für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (wenn die Maschinen für die Verwendung durch Verbraucher vorgesehen sind).

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

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Wenn Festlegungen dieser Typ-C-Norm von denen in Typ-A-Normen oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den in den anderen Normen angegebenen Festlegungen für Maschinen, die nach den Angaben dieser Typ-C-Norm konstruiert und ausgeführt wurden.

Der Zweck dieser Norm besteht darin, spezifische Gestaltungsprinzipien für semiautonome und autonome Funktionen von Landmaschinen mit Roboter-Tierfuttersystemen (RFS, en: robotic feed system) festzulegen. Die Anwendung anderer Typ-C-Normen, die relevante signifikante Gefährdungen für die im Anwendungsbereich dieser Norm liegende Maschinen behandeln, ist in Abschnitt 4 erläutert.

Die Anforderungen dieses Dokuments betreffen Gestalter und Hersteller von Tierfuttersystemen und ihre autorisierten Vertreter. Dieses Dokument enthält darüber hinaus Informationen, die dem Anwender von dem Hersteller zur Verfügung zu stellen sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Sicherheitsanforderungen und ihre Verifizierung für die Gestaltung und Konstruktion von Roboter-Tierfuttersystemen (RFS) (siehe Anhang A – Beispiele für Roboter-Tierfuttersysteme), die Tierfutter verteilen und mindestens eine der folgenden Funktionen ausführen, ohne dass eine menschliche Interaktion erforderlich ist, fest:

- Lagerung von Tierfutter;
- Beladen der mobilen Tierfuttereinheit (MFU, en: mobile feed unit);
- mischen;
- verfahren;
- reinigen (Tierfutterrückstände);
- Tierfutter-Vorschub.

Zudem liefert es die Art von Informationen, die der Hersteller zu sicheren Arbeitspraktiken (einschließlich Informationen zu Restrisiken) angeben muss.

Dieses Dokument gilt für das Füttern von Vieh (z. B. Kühe, Schafe, Schweine).

Wenn das RSF zur Anwendung für andere Arten von Tieren als Vieh vorgesehen ist, muss der Hersteller eine zusätzliche Risikobeurteilung für die durch diese Art von Tieren verursachten Risiken vornehmen.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- Systeme, die für den Einsatz an einem festen Standort vorgesehen sind und Tierfutter an einem entfernten Standort ausgeben (z. B. Kettenförderer-Tierfuttersysteme, Bandförderer-Tierfuttersysteme oder Flüssigkeits-Tierfuttersysteme);
- Traktoren;
- Systeme, die für die Feldanwendung vorgesehen sind.

Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Roboter-Tierfuttersysteme (RFS), siehe Anhang B, zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den durch den Hersteller vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen von Fehlanwendungen verwendet werden, wie in Abschnitt 4 beschrieben, mit Ausnahme von Gefährdungen durch:

- Interne Verbrennungsmotoren von Roboter-Tierfuttersystemen (RFS).

ANMERKUNG Gefährdungen in Verbindung mit internen Verbrennungsmotoren von Roboter-Tierfuttersystemen (z. B. Abgasemissionen in Gebäuden) werden in separaten Normen behandelt.

Umweltaspekte (mit Ausnahme von Lärm) sind in dieser Norm nicht in Betracht gezogen.

Dieses Dokument gilt nicht für Tierfuttersysteme, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieser Norm hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 703:2021, *Landmaschinen — Sicherheit — Maschinen zum Laden, Mischen und/oder Zerkleinern und Verteilen von Silage*

EN 1175:2020, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Elektrische/elektronische Anforderungen*

EN ISO 3691-4:2020, *Flurförderzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung — Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme*

EN ISO 4254-1:2015, *Landmaschinen — Sicherheit — Teil 1: Generelle Anforderungen*

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

ISO 11684:1995, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Safety signs and hazard pictorials — General principles*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ISO 15817:2012, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control systems*

EN ISO 16230-1:2015, *Landmaschinen und Traktoren — Sicherheit von elektrischen und elektronischen Bauteilen und Systemen mit höherer Spannung — Teil 1: Generelle Anforderungen*

EN ISO 25119-1:2018/A1:2020, *Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungs- und Entwicklungsleitsätze — Änderung*

EN ISO 25119-2:2019, *Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Konzeptphase*

EN ISO 25119-3:2018/A1:2020, *Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 3: Serienentwicklung, Hardware und Software*

EN ISO 25119-4:2018/A1:2020, *Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 4: Fertigung, Betrieb, Modifikation und unterstützende Prozesse*

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

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

IEC 61000-6-4:2018, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-4: Generic standards — Emission standard for industrial environments*

EN IEC 61496-1:2020, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

EN IEC 61496-2:2020, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, die aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPD) verwenden*

EN IEC 62485-6:2021, *Sicherheitsanforderungen an sekundäre Batterien und Batterieanlagen — Teil 6: Sicherer Betrieb von Lithium-Ionen-Batterien in Traktionsanwendungen*

EN IEC 62619:2017, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten — Sicherheitsanforderungen für Lithium-Akkumulatoren und -Batterien für die Verwendung in industriellen Anwendungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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

Roboter Tierfuttersystem

RFS, en: robotic feed system

System bestehend aus verschiedenen Maschinen, die notwendige Funktionen zur Fütterung von Vieh ausführen. Das Roboter-Tierfuttersystem ist entweder semiautonom (siehe 3.1.1) oder autonom (siehe 3.1.2)

3.1.1

semiautonomes Tierfuttersystem

System bestehend aus einem oder mehreren Tierfutterroboter(n) (siehe 3.2.1) und allen Maschinen, Ausrüstungen, Geräten oder Sensoren, die den/die Tierfutterrobotereinrichtung(en) in ihrer Fütterungsfunktion unterstützen

3.1.2

autonomes Tierfuttersystem

System bestehend aus einem oder mehreren Tierfutterroboter(n) (siehe 3.2.2) und allen Maschinen, Ausrüstungen, Geräten oder Sensoren, die den Tierfutterroboter in seiner Funktion unterstützen

3.2

mobile Tierfuttereinheit

MFU, en: mobile feed unit

spezifische mobile Einrichtung, die eingesetzt wird, um Vieh zu füttern und entweder eine Roboter-Tierfuttereinrichtung oder ein Tierfutterroboter als Teile eines Roboter-Tierfuttersystems (RFS) ist

3.2.1

Roboter-Tierfuttereinrichtung

betätigter programmierbarer Mechanismus, der die Eigenschaften eines Tierfutterroboters erfüllt, aber semiautonom betrieben wird

BEISPIEL Hängende MFU

3.2.2

Tierfutterroboter

betätigter programmierbarer Mechanismus, der autonom betrieben wird

3.3

Autonomie

3.3.1

Autonomiegrad

Kombinationen aus Funktionen und Betriebsarten, die durch die Begriffe manuell nichtautomatisiert, teilautomatisiert, semiautonom und autonom beschrieben werden

[QUELLE: ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen.

3.3.2

autonom

automatisierte Maschinenfunktionen die in während des gesamten *Betriebszyklus* der Maschine in der *autonomen Betriebsart* ausgeführt werden

[QUELLE: ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen.

3.3.3

automatisiert

Technik, Verfahren oder System zum Betrieb und zur Steuerung von *Maschinenfunktionen* über *automatische* Mittel

[QUELLE: ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen.

3.3.4

automatisch

Prozess oder Teil eines Prozesses, in dem *Maschinenfunktionen* festgelegten Regeln folgen

[QUELLE: ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen.

3.3.5

semiautonom

automatisierte Maschinenfunktionen, die während eines Teils des Betriebszyklus der Maschine für den Betrieb in der *autonomen Betriebsart* vorgesehen sind, zusätzlich zu *nicht automatisierten* und *automatisierten Maschinenfunktionen*, die zur Durchführung einiger der zugeordneten Aufgaben für den Betrieb in der *manuellen Betriebsart* vorgesehen sind

[QUELLE: ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen.

3.4

Bediener

ausgewiesene Person, die für die Bewegung und den Betrieb des RFS verantwortlich ist. Ein Bediener kann ortsnahe oder ortsfern sein

3.5

Tierfutter-Lagerbereich

ausgewiesener Bereich, in dem sich eine oder mehrere Tierfutter-Lagereinrichtungen befinden und/oder in dem Tierfutter in loser Schüttung aufbewahrt wird

3.6

Tierfutter-Lagereinrichtung

Einrichtung für die Zwischenlagerung und Verarbeitung von Tierfutter (z. B. Tierfutterbunker)

3.7

Füllung

Vorgang der Zufuhr von Tierfutter zu dem Tierfutter-Lagerbereich oder der/den Tierfutter-Lagereinrichtung(en)

3.8

Beladung

Vorgang der Übertragung von Tierfutter in die MFU

3.9

Ladezone

ausgewiesener Bereich, in dem die Beladung (siehe 3.8) durchgeführt wird

3.10

Betriebsarten

3.10.1

manuelle Betriebsart

Art des Maschinenbetriebs, bei der die Maschinenfunktion(en) durch einen Bediener gesteuert wird/werden

[QUELLE ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Betriebsart wird üblicherweise für das Einlernen, den Fernbetrieb, die Fehlersuche, Instandsetzungen usw. verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen.

3.10.2

autonome Betriebsart

Maschinenbetriebsart, in der eine Maschine mit ihrer festgelegten Aufgabe zusammenhängende Funktionen ohne Bedienerinteraktion durchführt

[QUELLE ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen.

3.10.3

Wartungsbetriebsart

Maschinenbetriebsart, in der Wartungsarbeiten durchgeführt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe ISO 4254-1:2015 für die Definition der Wartung

3.11

Bereiche

3.11.1

gemeinsamer Bereich

ausgewiesener Bereich mit Platz für Personen, der die autonome Betriebszone des RFS beinhaltet

3.11.2

Gefährdungsbereich

ausgewiesener Bereich einer gemeinsamen Zone, in dem ein erhöhtes Gefährdungsrisiko z. B. durch unzureichenden Freiraum oder bei Lastübertragungen besteht

3.11.3

eingeschränkter Bereich

ausgewiesener Bereich ohne Platz für Personen, der die gefahrbringenden autonomen Funktionen des RFS enthält

3.11.4

autonomer Betriebsbereich

ausgewiesener Bereich, in dem die Maschinen in der autonomen Betriebsart betrieben werden

[QUELLE ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen).

3.12

kontaktloses Schutzsystem

an der MFU angebrachte berührungslos wirkende Schutzeinrichtung mit einem oder mehreren Detektionsbereichen, die vor dem physischen Kontakt ein Signal erzeugen

3.13

Hindernis-Schutzsystem

System, das auf von Maschinenkomponenten oder -systemen erhaltene Informationen reagiert, um den Kontakt mit Hindernissen zu vermeiden

[QUELLE ISO/DIS 18497-1^[1]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von ISO 18497-1 gestrichen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Hindernisse umfassen in diesem Kontext Personen.

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Die Risikobeurteilung des Herstellers muss die spezifische Art des Viehs, für das das RFS eingesetzt werden soll, berücksichtigen.

Landmaschinen (selbstfahrend mit Aufsitz, montiert, teilmontiert und als Anhänger) müssen den relevanten spezifischen Sicherheitsnormen für die Maschinenteile [z. B. ISO 4254 (alle relevanten Teile), EN 703:2021] und dieses Abschnitts für Schutz- oder Risikominderungsmaßnahmen für relevante signifikante Gefährdungen entsprechen.

ANMERKUNG EN 703:2021 wird durch EN ISO 4254-19 (in Vorbereitung) ersetzt.

ANMERKUNG Teile relevanter maschinenspezifischer Sicherheitsnormen sind möglicherweise aufgrund der potenziell einzigartigen Eigenschaften von Landmaschinen, die über semiautonome und autonome Funktionen verfügen können, nicht anwendbar. Beispielsweise sind Teile einer Sicherheitsnorm, die Anforderungen an örtliche Bedienerarbeitsplätze betreffen, nicht auf Maschinen anwendbar, die über keinen örtlichen Bedienerarbeitsplatz verfügen.

RFS müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Darüber hinaus muss das RFS in Übereinstimmung mit den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die nicht in diesem Dokument behandelt werden, gestaltet sein. Signifikante Gefährdungen, die aus der Interaktion des RFS mit bestehender Ausrüstung in dem landwirtschaftlichen Betrieb (z. B. Turmsilo) resultieren, werden in Abschnitt 5 behandelt.

Dies gilt insbesondere für die Interaktion zwischen bestimmten Funktionen und Teilen des RFS.

Sofern nicht anders in dieser Norm angegeben, muss das RFS die Anforderungen der Tabellen 1, 2, 3, 4 und 6 von EN ISO 13857:2008, sofern zutreffend, erfüllen.

Funktions-Abweichungen, der Verlust oder die Wiederherstellung der Stromversorgung oder der Ausfall des Steuerungssystems dürfen nicht zu Gefährdungssituationen führen.

Performance Level für sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen müssen nach ISO 25119-1:2018, ISO 25119-1:2018/AMD 1:2020 und ISO 25119-2:2019 und ISO 25119-3:2018, ISO 25119-3:2018/AMD 1:2020 und ISO 25119-4:2018, ISO 25119-4:2018/AMD 1:2020 oder ISO 13849-1:2015 und ISO 13849-2:2012 bestimmt werden.

Quetsch-, Scher- und Klemmstellen an Teilen des RFS (z. B. Förderbänder, Schneckenförderer, Kratzböden, Walzen) müssen nach EN ISO 14120:2015 oder EN ISO 13857:2008 bis zu einer Höhe von 2,70 m geschützt werden.

Hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) können Maschinen alternativ zu ISO 4254-1:2013, 4.18 auch IEC 61000-6-2:2016 für die Störfestigkeit und IEC 61000-6-4:2018 für Emissionen entsprechen.

Anschlüsse an die Netzstromversorgung müssen den anzuwendenden nationalen Vorschriften entsprechen.

4.2 Lagerung von Tierfutter

Der Zugang zu potenziell gefahrbringenden Teilen innerhalb des Tierfutterlagers oder der Tierfutter-Lagereinrichtung(en) muss verhindert werden.

Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn die folgenden Maßnahmen angewendet werden:

4.2.1 Tierfutter-Lagereinrichtungen

Die Höhe der Wand/Wände muss mindestens 1,80 m betragen, um einfaches Überklettern oder Hinüberreichen über die Wand zu verhindern.

Alle Wände müssen so gestaltet werden, dass einfaches Überklettern ohne zusätzliche Mittel verhindert wird (z. B. glatte Oberfläche, keine horizontalen Strukturen).

Die Sicherheitsabstände zu allen gefahrbringenden Teilen müssen die Anforderungen nach EN ISO 13857:2008, Tabellen 2 und 4, erfüllen.

Wenn bewegliche trennende Schutzeinrichtungen verwendet werden, müssen sie verriegelte trennende Schutzeinrichtungen oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung nach ISO 14119:2013 sein. Das Öffnen der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung der Tierfutter-Lagereinrichtung(en), sofern zutreffend, muss automatisch alle gefährlichen Funktionen anhalten. Der aktive Zustand darf nur von einem Bediener außerhalb des Gefährdungsbereichs wiederhergestellt werden können.

Die Wand an der Füllseite der Tierfutter-Lagereinrichtung muss mindestens eine Höhe von 1,50 m nach EN ISO 13857:2008 haben.

Eine Einrichtung zum einfachen Herausklettern aus dem Tierfutterlager muss vorgesehen sein.

Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, um es dem Bediener zu ermöglichen, den Tierfutter-Füllstand zu prüfen, wenn die obere Kante der Tierfutter-Lagereinrichtung in einer Höhe von mindestens 1,60 m über dem Boden liegt. Diese Einrichtung muss:

- eine Öffnung in einer geeigneten Höhe sein und den Sicherheitsabständen der Tabellen 1, 2, 3, 4 und 6 nach EN ISO 13857:2008 entsprechen; oder
- eine Aufstiegseinrichtung sein, wobei der Abstand zwischen der oberen Stufe und oder Kante des Einsatzes nicht weniger als 1,50 m und nicht mehr als 1,60 m betragen darf. Siehe Bild 1.

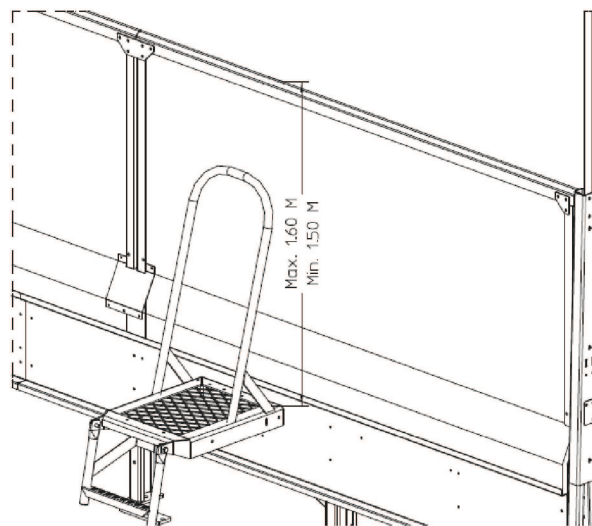


Bild 1 — Sicherheitsabstände von Aufstiegseinrichtungen

Diese Anforderungen müssen durch Messung und Inspektion überprüft werden.

Die Tierfutter-Lagereinrichtung muss mit einem Warnschild nach ISO 11684:1995 (siehe Symbole für Sturzgefahr) gekennzeichnet sein.

Für Gefahren durch Funktionen in der autonomen Betriebsart der Tierfutter-Lagereinrichtung(en) gelten die Anforderungen nach 5.3.3.

4.2.2 Tierfutter-Lagerbereich

Für den Tierfutter-Lagerbereich gelten die Anforderungen nach 5.3.3.

4.3 Beladung

Die Beladung der MFU darf erst beginnen, wenn sich die MFU in ihrer Beladungsposition befindet.

Wenn die Beladung der MFU außerhalb eines Tierfutter-Lagerbereichs (nach 4.2.2) stattfindet, müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen getroffen werden, um zu verhindern, dass Personen den Tierfutter-Lagerbereich bei anwesender MFU betreten.

Wenn die Beladung der MFU in einer ausgewiesenen Ladezone erfolgt, muss der Zugang zu gefährlichen Teilen verhindert werden.

In Tierfutter-Lagerbereichen muss das Risiko von auf Personen fallendem Tierfutter verhindert werden.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um eine Überladung der MFU und Gefährdungen durch diese Überladung (z. B. unzureichendes Abbremsen) zu verhindern.

Die Ladezone muss an den Eingängen Warnungen vor autonomen Maschinen nach 6.3.2 aufweisen.

4.4 Prüfen der Mischung

Wenn eine Prüfung der Mischung Klettern/Aufsteigen auf die MFU erfordert, ist folgendes anzuwenden:

- Einrichtungen nach 4.6.2 von EN 703:2021 müssen vorgesehen werden, um dem Bediener das Prüfen der Mischung zu ermöglichen.
- Einrichtungen müssen mit einer Verriegelungseinrichtung nach ISO 14119:2013 ausgestattet werden, um das Verfahren in der autonomen Betriebsart der MFU während der Prüfung der Mischung zu verhindern.

4.5 Verfahren

4.5.1 Bereiche mit Fahr- und Fußwegen

Wenn normale Lichtbedingungen (wie etwa Tageslicht) für genügende Sichtbarkeit nicht ausreichend sind, muss der Gehweg direkt neben der MFU oder die MFU selbst (z. B. ihre Umrisse) mit einer Stärke von mindestens 15 Lux, gemessen in einem Abstand von 500 mm zu dem Umfang der MFU, beleuchtet werden.

Dies ist nicht für Maschinen anwendbar, die nur für Bewegungen in einem eingeschränkten Bereich vorgesehen sind.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um ein Verfahren der MFU auf öffentlichen Straßen, Wegen und anderen nicht zugelassenen Bereichen zu verhindern. Dies ist auch im Fall von Funktionsstörungen (z. B. Orientierungsverlust) anwendbar.

Der Verfahrbereich der MFU muss nach 6.3.2 gekennzeichnet werden.

4.5.2 Sicherheitsabstand entlang der Strecke

Unter Berücksichtigung der allgemeinen Prinzipien zur Risikoreduzierung müssen die Anforderungen nach 4.5.2.1 und 4.5.2.2 in Bezug auf die Funktion der Maschine in der vorgegebenen Reihenfolge angewendet.

Der in 4.5.2.1 und 4.5.2.2 festgelegte Sicherheitsabstand muss bis zu einer Höhe von mindestens 2,10 m (siehe Bild 2) erfüllt werden.

4.5.2.1 Allgemeines

Der horizontale Abstand zwischen der äußeren Kante der MFU und festen Bauten muss mindestens 500 mm betragen.

Es darf für den Anwender nicht möglich sein, den durch den Hersteller festgelegten Mindestsicherheitsabstand von 500 mm zwischen der MFU und festen baulichen Elementen zu verändern.

Maße in Millimeter

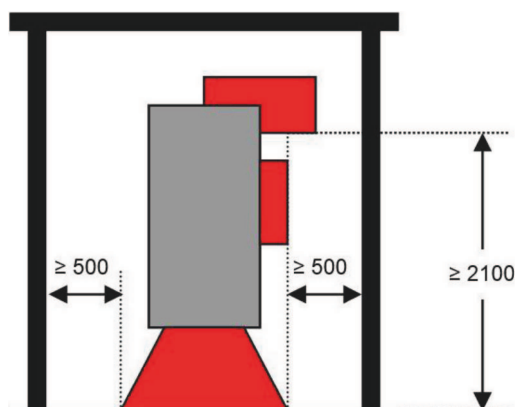


Bild 2 — Sicherheitsabstände zwischen der MFU und festen Bauten

Der vertikale Abstand zwischen der unteren Kante der starren Teile der hängenden MFU und festen Bauten muss mindestens 500 mm (siehe Bild 3) betragen.

Maße in Millimeter

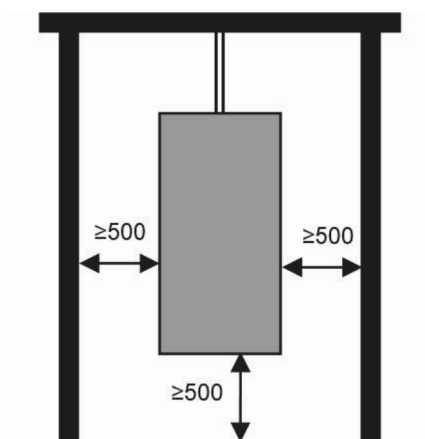


Bild 3 — Sicherheitsabstände zwischen der hängenden MFU und festen Bauten

4.5.2.2 Abweichungen

Wenn der horizontale Abstand zwischen der äußeren Kante der MFU und festen Bauten von 500 mm aus funktionalen Gründen (z. B. Fütterung kleiner Tiere wie Ziegen oder Kälber) nicht eingehalten werden kann, wird der Bereich zu einem Gefährdungsbereich (siehe 5.3.2) und zusätzliche aus diesem reduzierten Abstand entstehende Risiken müssen nach EN ISO 12100:2010 beurteilt und zusätzliche Maßnahmen implementiert werden (z. B. reduzierte Geschwindigkeit oder Erhöhung des horizontalen Abstands auf der gegenüberliegenden Seite).

4.6 MFU

4.6.1 Allgemeines

Die Standfestigkeit muss unter allen Betriebsbedingungen sichergestellt werden.

Die MFU muss unverzüglich angehalten werden, wenn ein Fehler erkannt wird (z. B. Orientierungsverlust) und der Bediener muss informiert werden. Ein Wiederanlauf darf nur vor Ort durch den Bediener möglich sein.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um ein Fahren oder Klettern auf der/die MFU zu verhindern.

4.6.2 Hindernis-Schutzsystem

4.6.2.1 Allgemeines

Die MFU muss mit einem Hindernis-Schutzsystem ausgestattet sein, um Kollisions- oder Quetschgefährdungen mit Personen oder anderen Hindernissen zu verhindern.

Wenn eine druckempfindliche Schutzeinrichtung verwendet wird, sind die Anforderungen nach 4.6.2.2 anzuwenden.

Wenn ein berührungslos wirkendes Schutzsystem verwendet wird, sind die Anforderungen nach 4.6.2.3 anwendbar.

Wenn sich die MFU in eine Richtung bewegt, die aus funktionalen Gründen (z. B. Tierfutter-Entladung) nicht durch ein Hindernis-Schutzsystem geschützt werden kann:

- muss ein akustischer Alarm nach 4.6.4 erzeugt werden;
- muss ein optischer Alarm nach 4.6.5 erzeugt werden;
- darf die Geschwindigkeit 0,3 m/s nicht überschreiten;
- muss der Sicherheitsabstand 4.5.2 entsprechen.

Performance Level für Sicherheitsfunktionen sind in Anhang C angegeben.

4.6.2.2 Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Druckempfindliche Schutzeinrichtungen sind bis zu einer Verfahrensgeschwindigkeit von 0,6 m/s zulässig.

Sofern nicht anders in dieser Norm angegeben, müssen druckempfindliche Schutzeinrichtungen die Anforderungen nach EN ISO 13856-3:2013 oder EN ISO 13856-2:2013 erfüllen.

Die Kraft für die Aktivierung der druckempfindlichen Schutzeinrichtung darf 250 N nicht überschreiten.

Für auf dem Boden fahrende MFU muss die maximale Höhe zwischen dem Boden und der Unterkante der druckempfindlichen Schutzeinrichtung 500 mm betragen.

Die druckempfindliche Schutzeinrichtung muss die gesamte Breite abdecken und sich vor der vertikalen Ebene der äußersten Kanten (unter Berücksichtigung des Betätigungshubs der druckempfindlichen Schutzeinrichtung) der MFU in jede Fahrtrichtung befinden.

Die Leistung der druckempfindlichen Schutzeinrichtung muss wie folgt geprüft werden:

Die Prüfungen A1 und B1 oder B1 und C1 müssen erfolgreich bestanden worden sein.

Die Prüfungen müssen mit der maximalen Geschwindigkeit mit einer Last von 110 % durchgeführt werden.

Prüfung A1

Ein zylindrischer Prüfkörper mit einem Durchmesser von 200 mm und einer Länge von 600 mm muss horizontal auf dem Boden in rechtem Winkel zum Fahrweg der MFU abgelegt werden. Die MFU muss sich diesem Prüfkörper nähern und muss anhalten, bevor der Prüfkörper mit einem festen Teil der MFU oder (Teilen) ihrer funktionalen Ausrüstung in Berührung kommt.

Diese Prüfung muss mit dem Prüfkörper einmal an den Positionen links, Mitte und rechts in Übereinstimmung mit Bild 4 wiederholt werden.

Bei kontaktbetätigten Erkennungseinrichtungen muss das Prüfstück relativ zum Boden fixiert werden, um Bewegungen bei Kontakt zu vermeiden. Die statische Kraft, die auftritt, wenn die druckempfindliche Schutzeinrichtung auf die bei einem Stopp der druckempfindlichen Schutzeinrichtung erreichte Position zusammengedrückt wird, darf 750 N nicht überschreiten.

Falls sich die druckempfindliche Schutzeinrichtung in einer Höhe befindet, in der die Prüfung A1 nicht erfolgreich durchgeführt werden kann, müssen zusätzliche Maßnahmen implementiert werden, um sicherzustellen, dass auf dem Boden liegende Personen nicht überfahren oder gequetscht werden (z. B. indem sie zur Seite geschoben werden), daher muss die Prüfung C1 durchgeführt werden.

Für die Prüfung A1 müssen die Kräfte nach ISO/TS 15066:2016, Bild 4 und Tabelle A.2 für flüchtigen Kontakt behandelt werden.

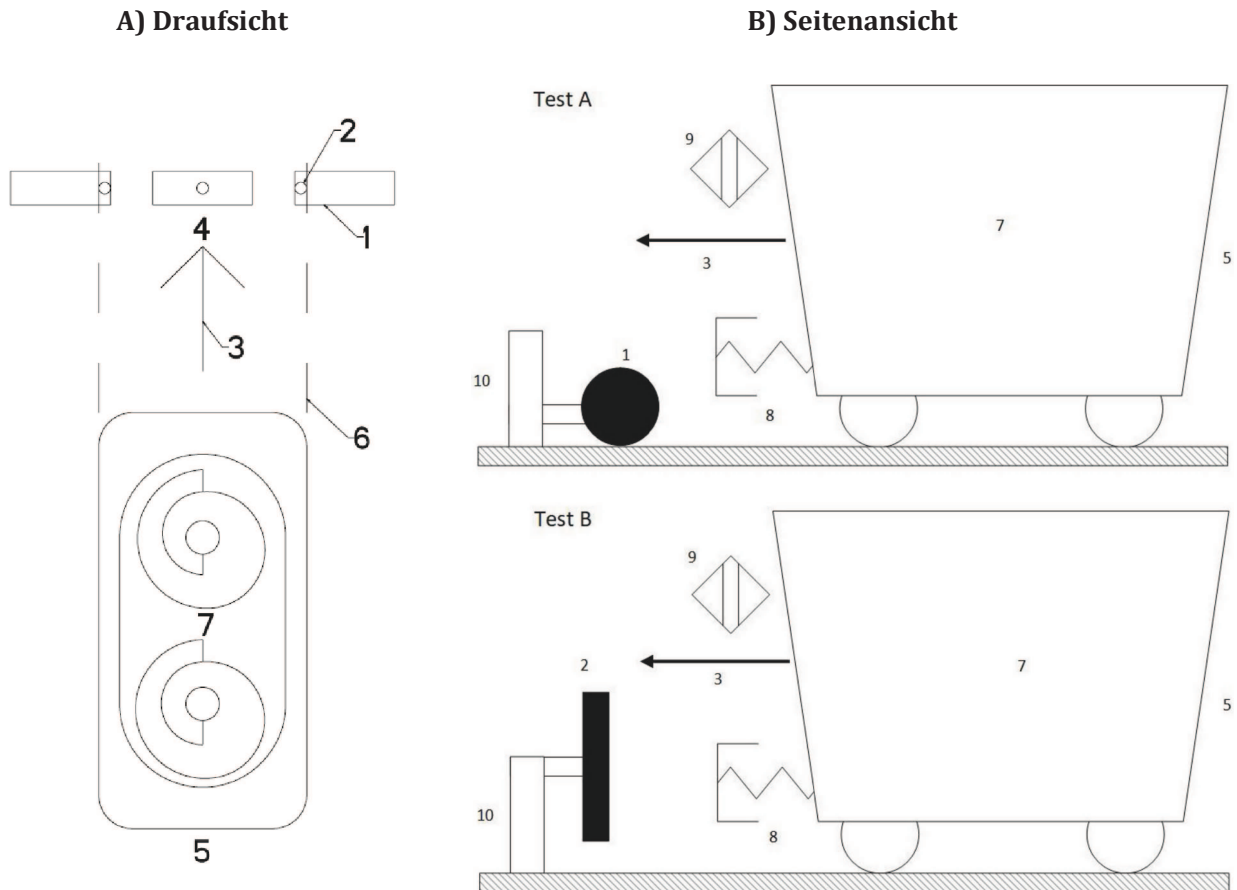
Prüfung B1

Der in Prüfung A1 beschriebene Prüfkörper muss durch einen zylindrischen Prüfkörper mit einem Durchmesser von 70 mm und einer Länge von 400 mm ersetzt werden. Der Prüfkörper muss zylindrisch angeordnet werden. Die MFU muss sich diesem Prüfkörper nähern und muss anhalten, bevor der Prüfkörper mit einem festen Teil der MFU oder (Teilen) ihrer funktionalen Ausrüstung in Berührung kommt.

Diese Prüfung muss dreimal wiederholt werden, einmal in der Mitte der Erkennungszone und einmal an jedem Ende in Übereinstimmung mit Bild 4.

Bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen muss das Prüfstück relativ zum Boden fixiert werden, um Bewegungen bei Kontakt zu vermeiden. Die statische Kraft, die auftritt, wenn die druckempfindliche Schutzeinrichtung auf die bei einem Stopp der druckempfindlichen Schutzeinrichtung erreichte Position zusammengedrückt wird, darf 400 N nicht überschreiten.

ANMERKUNG Für die Prüfung B1 müssen die Kräfte nach ISO/TS 15066:2016, Bild 4 und Tabelle A.2 für flüchtigen Kontakt behandelt werden.



Legende

- 1 Prüfkörper (A)
- 2 Prüfkörper (B)
- 3 Fahrtrichtung der MFU
- 4 MFU-Fahrweg
- 5 Rückseite der MFU
- 6 Rand des Fahrwegs der MFU
- 7 MFU
- 8 druckempfindliche Schutteinrichtung
- 9 kontaktloses Schutzsystem
- 10 Befestigung

Bild 4 — Beispiel für Prüfungen in bestimmten Fahrtrichtungen

Prüfung C1

Die Prüfung C1 muss nur bei druckempfindlichen Schutteinrichtungen in einer Höhe, die keine erfolgreiche Durchführung der Prüfung A1 erlaubt, durchgeführt werden.

Eine Prüfattrappe, die einem 6-jährigen Kind entspricht (z. B. Hybrid-Prüfattrappe III 6YO mit einem Gewicht von 21 kg^[2]), muss mit geeigneter Kleidung auf einem ebenen Betonboden horizontal, senkrecht und zentriert in der Mitte der Bewegungsrichtung der MFU platziert werden.

Die Prüfung muss dreimal wiederholt werden und jede Prüfung besteht aus zwei Durchläufen:

- Der erste Durchlauf muss mit der Prüfattrappe mit dem Gesicht nach unten durchgeführt werden.
- Der zweite Durchlauf muss mit der Attrappe mit dem Gesicht nach oben durchgeführt werden.

Die Prüfung ist erfolgreich, wenn die Prüfattrappe um weniger als 3 m zu Seite geschoben wird (von der MFU zwischen dem Kontakt mit der Prüfattrappe und dem Zeitpunkt, zu dem die Prüfattrappe den Fahrweg der MSU verlassen hat) oder die MFU angehalten wird.

Ein Überfahren des Körpers/Kopfs/der Gliedmaßen oder das Einziehen der Gliedmaßen der Prüfattrappe gilt als Versagen.

4.6.2.2.1 Verhalten von Hindernis-Schutzsystemen mit druckempfindlicher Schutzeinrichtung

Wenn ein Hindernis oder eine Person die druckempfindliche Schutzeinrichtung des MFU aktiviert, muss die Fahrbewegung nach 4.6.3 anhalten. Erst nachdem der Druck von der druckempfindlichen Schutzeinrichtung entfernt wurde (z. B. durch Rückwärtsfahren), darf die ursprüngliche Fahrbewegung nach einer Wartezeit von mindestens 3 s fortgesetzt werden.

Wenn dieser Prozess mehr als fünf Mal innerhalb einer Fahrstrecke von 1 m wiederholt oder die druckempfindliche Schutzeinrichtung kontinuierlich für mehr als 5 s aktiviert wird, darf keine weitere Fahrbewegung fortgesetzt werden, und der Bediener muss informiert werden. Der Wiederanlauf darf nur vor Ort durch den Bediener mit einem freien Blick auf die Maschine möglich sein.

4.6.2.3 Kontaktloses Schutzsystem

Das kontaktlose Schutzsystem muss in Übereinstimmung mit EN IEC 61496-1:2020 und EN IEC 61496-2:2020 unter Berücksichtigung aller relevanten Umgebungsbedingungen gestaltet werden.

ANMERKUNG IEC TS 62889-1:2019 darf als zusätzliche Anleitung angewendet werden.

Ein kontaktloses Schutzsystem muss bei Fahrgeschwindigkeiten von mehr als 0,6 m/s angewendet werden.

Ein kontaktloses Schutzsystem, das unter vorhersehbaren Betriebsbedingungen in der Lage ist, Personen oder andere Hindernisse im Fahrweg der MFU, Personen, die sich der MFU nähern, und die Position der MFU relativ zu erkannten Personen oder anderen Hindernissen sowie die Grenze des Arbeitsbereichs zu erkennen, muss vorgesehen werden.

Die Leistung des kontaktlosen Schutzsystems muss wie folgt geprüft werden:

Die Prüfungen müssen mit der maximalen Geschwindigkeit mit einer Last von 110 % durchgeführt werden.

Prüfung A2

Ein zylindrischer Prüfkörper mit einem Durchmesser von 200 mm und einer Länge von 600 mm muss horizontal auf dem Boden in rechtem Winkel zum Fahrweg der MFU abgelegt werden. Der Prüfkörper muss einen äußeren Oberflächenreflexionsgrad von 2 % bis 6 % und eine optische Dichte von 1,22 (z. B. schwarz) aufweisen.

Die MFU muss sich diesem Prüfkörper nähern und muss anhalten, bevor der Prüfkörper mit einem festen Teil der MFU oder (Teilen) ihrer funktionalen Ausrüstung in Berührung kommt.

Diese Prüfung muss mit dem Prüfkörper einmal an den Positionen links, Mitte und rechts in Übereinstimmung mit Bild 4 wiederholt werden.

Prüfung A2 muss für alle relevanten ungünstigsten Umgebungsbedingungen wiederholt werden.

Prüfung B2

Der in Prüfung A2 beschriebene Prüfkörper muss durch einen zylindrischen Prüfkörper mit einem Durchmesser von 70 mm und einer Länge von 400 mm ersetzt werden. Der Prüfkörper muss vertikal auf dem Boden angeordnet werden. Der Prüfkörper muss einen äußeren Oberflächenreflexionsgrad von 2 % bis 6 % und eine optische Dichte von 1,22 (z. B. schwarz) aufweisen.

Die MFU muss sich diesem Prüfkörper nähern und muss anhalten, bevor der Prüfkörper mit einem festen Teil der MFU oder (Teilen) ihrer funktionalen Ausrüstung in Berührung kommt.

Diese Prüfung muss dreimal wiederholt werden, einmal in der Mitte der Erkennungszone und einmal an jedem Ende in Übereinstimmung mit Bild 4. Prüfung B2 muss für alle relevanten ungünstigsten Umgebungsbedingungen wiederholt werden.

Prüfung C2

Wenn das kontaktlose Schutzsystem nicht für die Durchführung der Prüfungen A2 oder B2 geeignet ist, muss die Prüfung C2 durchgeführt werden.

Eine Prüfattrappe, die einem 6-jährigen Kind entspricht (z. B. in Übereinstimmung mit ISO 19206-2:2018, Anhang A), muss mit geeigneter Kleidung auf einem ebenen Betonboden horizontal, senkrecht und zentriert in der Mitte der Bewegungsrichtung der MFU platziert werden.

Die MFU muss sich der Prüfattrappe nähern und muss anhalten, bevor die Prüfattrappe mit einem festen Teil der MFU oder (Teilen) ihrer funktionalen Ausrüstung in Berührung

Diese Prüfung muss mit der Prüfattrappe einmal an den Positionen links, Mitte und rechts wiederholt werden.

Diese Prüfung muss mit der Prüfattrappe in vertikaler Position wiederholt werden.

Prüfung C2 muss für alle bei den relevanten ungünstigsten Umgebungsbedingungen nicht bestandenen Prüfungen A2 und B2 wiederholt werden.

Wenn die Prüfung C2 für spezifische ungünstigste Umgebungsbedingungen nicht bestanden wird, gelten diese als betriebliche Beschränkungen des kontaktlosen Schutzsystems. Der Hersteller muss alle betrieblichen Beschränkungen des kontaktlosen Schutzsystems angeben.

Sofern technisch möglich, muss der Hersteller Vorkehrungen implementieren, um den Betrieb der MFU außerhalb der Beschränkungen des kontaktlosen Schutzsystems zu verhindern.

Wo dies technisch nicht möglich ist, muss der Hersteller den Anwender warnen (z. B. Aufkleber, Bedienungsanleitung).

ANMERKUNG Ein kontaktloses Schutzsystem darf zusätzliche Warnfunktionen enthalten. Die Leistung dieser Funktionen wird nicht behandelt.

4.6.2.3.1 Verhalten von Hindernis-Schutzsystemen mit kontaktlosem Schutzsystem

Wenn das kontaktlose Schutzsystem der MFU eine Person oder ein anderes Hindernis erkennt, muss der physische Kontakt verhindert werden.

Wenn die MFU anhält, darf die ursprüngliche Fahrbewegung erst nach einer Wartezeit von mindestens 3 s fortgesetzt werden.

Wenn dieser Prozess mehr als fünf Mal innerhalb einer Fahrstrecke von 1 m wiederholt oder das Wahrnehmungssystem kontinuierlich für mehr als 5 s aktiviert wird, darf keine weitere Fahrbewegung fortgesetzt werden, und der Bediener muss informiert werden. Der Wiederanlauf darf nur vor Ort durch den Bediener mit einem freien Blick auf die Maschine möglich sein.