



Maschinen Innenmechanisierung

Robotik: Fütterungs- und Einstreusysteme



Inhalt

- ▶ [Individuelle Gesamtanlagen](#)
- ▶ [Allgemeine Sicherheitsanforderungen](#)
- ▶ [Lagerorte](#)
- ▶ [Wege und Durchgänge](#)
- ▶ [Mobile Einheiten](#)
- ▶ [Alarmer](#)
- ▶ [Energieversorgung](#)
- ▶ [Zuführsysteme](#)
- ▶ [Steuerung und Wartung](#)
- ▶ [Bedienungsinformationen](#)



Das Wichtigste in Kürze

- ▶ Automatische und teilautomatisierte Fütterungs- und Einstreusysteme müssen die Sicherheitsanforderungen erfüllen. Dies erfordert eine umfassende Risikobeurteilung durch den Hersteller.
- ▶ Automatische und teilautomatisierte Fütterungssysteme dürfen keine Personen und Tiere verletzen.
- ▶ Hindernisschutzsysteme bei mobilen Einheiten erkennen Personen und Hindernisse im Fahrbereich und verhindern dadurch Gefährdungen.



Automatische Fütterungssysteme sind automatisierte Anlagen und/oder fahrerlose, mobile Einheiten zum Laden, Mischen, Verteilen und/oder Anchieben von Futter sowie vergleichbaren Anwendungen. Bild: Trioliet

Individuelle Gesamtanlagen

Automatische und teilautomatisierte Fütterungs- und Einstreusysteme (nachfolgend als «automatische Fütterungssysteme» bezeichnet) werden für jeden Betrieb individuell zusammengestellt. Eine Herausforderung stellen mobile Einheiten dar, die sich autonom bewegen. Es müssen Massnahmen getroffen werden, welche die Sicherheit der anwesenden Personen gewährleisten.

Diese Information enthält auszugsweise die Sicherheitsvorgaben gemäss ISO 3991:2022 für den Betrieb und die Überwachung von automatischen Fütterungssystemen. Sie gilt auch für vergleichbare Maschinen und Anlagen, die zum Einstreuen von Stroh oder zum Anchieben von Futter.

Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Der Hersteller muss eine Risikobeurteilung vornehmen, welche die Besonderheiten der Tierart, die maschinenspezifischen Sicherheitsnormen und die Gegebenheiten vor Ort berücksichtigt. Die Gestaltung und die Anordnung der automatischen Fütterungssysteme in Gebäuden ist ein Schlüsselprozess für die Beseitigung von Gefahren und die Verringerung von Risiken.



Mobile Einheiten sind fahrerlose Maschinen. Sie sind schienengeführt oder fahren auf dem Boden. Die Fahrbereiche auf Verkehrswegen müssen markiert sein. Bild: Trioliet



Schutzumzäunungen mit Zugangsüberwachung schützen vor Gefährdungen durch schwebende Lasten und/oder selbstständig arbeitende Teile, die z. B. bei der Beladung der Mobilien Einheit durch Greifer o. ä. bestehen.

Als Grundsatz für ein angemessenes Sicherheitsniveau sind folgende Schutzvorkehrungen zu treffen:

- ▶ Ausrüstung der Mobilien Einheit mit einem Hindernisschutzsystem, welches Zusammenstöße mit Hindernissen und Personen verhindert.
- ▶ Unregelmässigkeiten, Ausfall, bzw. Wiederkehr der Stromversorgung oder ein Versagen des Steuersystems dürfen nicht zu gefährlichen Situationen führen.
- ▶ Der Performance Level, ein Mass für die Zuverlässigkeit einer technischen Sicherheitsfunktion, muss nach EN ISO 13849-1/-2:2016 für sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen ermittelt und eingehalten werden.
- ▶ Scher- und Quetschstellen von Teilen des Systems (z. B. Förderbänder, Schnecken, Kratzböden, Walzen) sind bis zu einer Höhe von 2,70 m zu schützen.
- ▶ Gefährliche Abschnitte müssen über Not-Aus-Einrichtungen verfügen, mit denen Gefährdungen gestoppt werden können.

Lagerorte

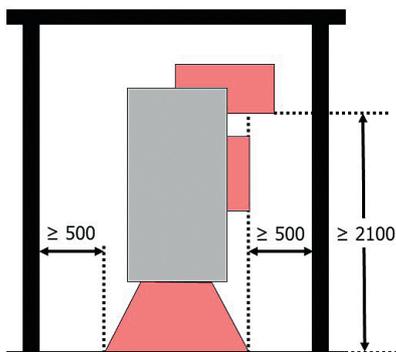
Der Zugang zu gefährlichen Teilen innerhalb des Futterlagers ist zu verhindern. Die Höhe der Seitenwände muss mindestens 1,80 m und an der Befüllungsseite mindestens 1,50 m betragen und so gestaltet sein, dass ein Überklettern ohne zusätzliche Hilfsmittel verhindert wird. Das Öffnen von verriegelbaren trennenden Schutzeinrichtungen muss alle gefährlichen Funktionen automatisch stoppen. Die Anlage darf nur durch eine Bedienerperson ausserhalb des Lagerortes gestartet werden. Zur Überprüfung des Futtermittelstandes muss eine Öffnung ohne Gefahrenstellen oder ein Podest 1,50 – 1,60 m unterhalb der Oberkante vorhanden sein. Eine Vorrichtung muss das leichte Herausklettern aus dem Futterlager ermöglichen.

Erfolgt die Beladung innerhalb des Futterlagers, muss der gleichzeitige Aufenthalt von Personen zusammen mit der Mobilien Einheit in diesem Bereich verhindert werden. Bei Beladung in einem ausgewiesenen Ladebereich muss der Zugang zu den gefährlichen Teilen verhindert werden.

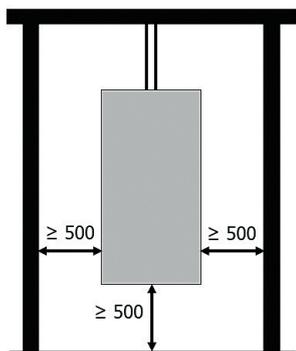
Wege und Durchgänge

Die mobile Einheit darf nicht auf öffentlichen Strassen, Wegen oder anderen nicht zugelassenen Bereichen fahren. Dies gilt auch bei Störungen (z.B. Orientierungsverlust). Die Fahrwege der Mobilien Einheit verlaufen getrennt von Verkehrswegen für Personen und Fahrzeuge und sind dauerhaft zu kennzeichnen, z.B. mit beidseitigen gelben Streifen. Sind oft fremde Personen oder Kinder auf dem Hof, braucht es allenfalls zusätzliche Massnahmen wie eine Umzäunung des Gefahrenbereichs.

Der horizontale Abstand zwischen der Mobilien Einheit und festen Strukturen muss mindestens 500 mm betragen und bis zu einer Höhe von 2,10 m eingehalten werden (①).



① Sicherheitsabstände zwischen der Mobilien Einheit und festen Bauteilen.



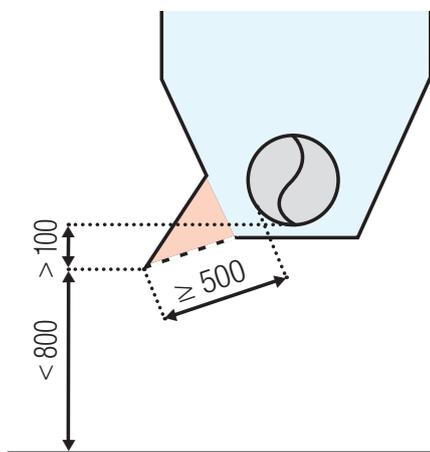
② Sicherheitsabstände bei hängender Mobilien Einheit.



Druckempfindliche Schutzeinrichtungen müssen die ganze Breite der Mobilien Einheit abdecken. Bild: Trioliet



Not-Halt-Befehlseinrichtungen sind in ausreichender Anzahl gut erreichbar und erkennbar vorhanden.



Die Auswurföffnungen der Mobilien Einheit sind gemäss EN 703:2009 von oben und an den Seiten abgedeckt.

Der vertikale Abstand zwischen der Unterkante von starren Teilen einer hängenden Mobilien Einheit und festen Strukturen muss mindestens 500 mm betragen (2).

Kann der horizontale Abstand von 500 mm aus funktionalen Gründen nicht eingehalten werden, sieht die ISO 3991:2022 zusätzliche Massnahmen vor.

Ist die mobile Einheit schlecht sichtbar (Dämmerung, Nacht, unbeleuchtete Gebäude), muss der Bereich rundum in einem Abstand bis 500 mm beleuchtet werden.

Mobile Einheiten

Die mobile Einheit muss sofort anhalten, wenn sie einen Fehler erkennt (z. B. Orientierungsverlust) und die Bedienperson darüber informieren. Ein Wiedereingangssetzen darf nur vor Ort durch die Bedienperson möglich sein. Das Befahren oder Besteigen der Mobilien Einheit muss verhindert werden. Die Ausrüstung mit einem Hindernisschutzsystem vermeidet Quetschgefahren.

Druckempfindliche Schutzeinrichtungen sind bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 0,6 m/s zulässig. Deren Unterkante darf maximal 500 mm ab Boden sein und muss die gesamte Breite in jede Fahrtrichtung abdecken.

Wird die druckempfindliche Schutzeinrichtung durch ein Hindernis oder eine Person ausgelöst, muss die mobile Einheit anhalten. Erst nachdem der Druck von der druckempfindlichen Schutzeinrichtung genommen wurde (z. B. durch zurückfahren), darf die ursprüngliche Fahrbewegung nach einer Wartezeit von mindestens 3 s wieder aufgenommen werden.

Wiederholt sich dieser Vorgang mehr als fünfmal innerhalb einer Fahrstrecke von 1 m oder wird die druckempfindliche Schutzeinrichtung länger als 5 s ununterbrochen aktiviert, so darf die Fahrbewegung nicht wieder aufgenommen werden und die Bedienperson muss informiert werden. Das Wiedereinfahren darf nur vor Ort durch die Bedienperson bei freier Sicht auf die Maschine möglich sein.

Bei Fahrgeschwindigkeiten von mehr als 0,6 m/s ist ein **berührungsloses Personenschutzsystem** zu verwenden. Dieses muss Personen oder andere Hindernisse im Umfeld der Maschine erkennen, lokalisieren und den physischen Kontakt verhindern. Wenn die mobile Einheit anhält, darf die Fahrbewegung erst nach einer Wartezeit von mindestens 3 s wieder beginnen.

Die mobile Einheit muss mit einem ausreichend dimensionierten Anhaltesystem ausgerüstet sein, welches:

- ▶ bei Unterbrechung der Stromzufuhr funktioniert
- ▶ unabhängig von Last, Geschwindigkeit, Reibung, Steigung und Verschleiss stoppt
- ▶ 110% der maximal zulässigen Last auf der vom Hersteller angegebenen maximalen Betriebsneigung hält
- ▶ bei Verlust der Kontrolle über die Geschwindigkeit oder die Lenkung funktioniert
- ▶ die Antriebsleistung abschaltet



Batterieladestationen dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen stehen.



Übergänge zwischen verschiedenen Teilen der Anlage müssen ausreichend geschützt sein.



Bedien- und Drittpersonen müssen gewarnt werden.



- ▶ [Maschinenrichtlinie 2006/42/EG](#)
 - ▶ ISO 3991:2022 «Robotic feed systems»
- EN- und ISO-Normen können unter snv.ch bezogen werden.

Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL) | agriss

Picardiestrasse 3 | 5040 Schöftland
www.bul.ch | www.agriss.ch

In Zusammenarbeit mit:



Unfälle verhüten, Berufstätige schützen.
Prévenir des accidents, protéger les travailleurs.
Prevenire incidenti, proteggere lavoratori.
safework.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Mitfinanziert durch die EKAS
www.ekas.ch

Alarmer

In Gefahrensituationen müssen visuelle und akustische Alarmer Personen im Umfeld der Mobilien Einheit und der betroffenen Bereiche der Anlage warnen.

Energieversorgung

Ladeanschlüsse bei automatischen Ladesystemen dürfen nur aktiviert werden, wenn die mobile Einheit an sie angeschlossen ist. Die Ladestation darf sich nicht in Bereichen mit Explosionsgefahr befinden. Um Explosionen zu vermeiden, müssen batteriebetriebene mobile Einheiten sowie deren Batterieladestationen belüftet sein.

Zuführsysteme

Ein automatisches Fütterungssystem besteht in der Regel aus mehreren Maschinen. Daher muss der Installateur für jede Gesamtanlage eine zusätzliche Risikobeurteilung durchführen, um die individuellen Gegebenheiten zu berücksichtigen.

Besonders zu beachten sind Schnittstellen wie:

- ▶ Schutzeinrichtungen an Übergabestellen, z.B. zwischen Futtermittelbehältern und Förderbändern
- ▶ Sicherheit von älteren Maschinen, die in die Anlage integriert werden
- ▶ Funktion der Not-Halt-Einrichtung auf alle Teile der Anlage

Steuerung und Wartung

Alle Bedienelemente müssen so angebracht sein, dass ihr Betrieb keine Gefahr für das Bedienpersonal darstellt. Es müssen Steuerungen vorhanden sein, die in Notfällen, bei Wartungsarbeiten oder für andere vom Hersteller angegebene vorübergehende Aufgaben verwendet werden können. Im Handbetrieb darf die Bedienung nur mit Tippschaltung und bei freier Sicht auf die Maschine möglich sein.

Die Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten darf keine Gefahr für die Bedienperson darstellen. Dafür ist ein abschliessbarer Hauptschalter für die gesamte Anlage und ggf. für Teilbereiche vorzusehen. Mit diesem Schalter muss es möglich sein, die Anlage gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern. Die Wiederinbetriebnahme nach einer Wartung oder Instandhaltung darf nur durch eine örtliche Bedienperson auf sichere Weise erfolgen.

Bedienungsinformationen

Für das automatische Fütterungssystem und die darin integrierten Maschinen müssen Bedienungsanleitungen in ortsüblicher Sprache vorliegen. Bestandteil der Bedienungsanleitung der gesamten Anlage ist ein Übersichtsplan inklusive Kennzeichnung der Gefahrenzonen. Dieser Plan ist durch den Installateur zu erstellen und muss an einer geeigneten Stelle ausgehängt sein. Vor Inbetriebnahme muss dem Betrieb eine Konformitätserklärung des Herstellers für die gesamte Anlage, für darin integrierte Maschinen und für Sicherheitsbauteile vorliegen. Warnhinweise und/oder Piktogramme weisen auf Restrisiken hin.