

DIN EN 13525

ICS 65.060.80

Ersatz für
DIN EN 13525:2010-05**Forstmaschinen –
Buschholzhacker –
Sicherheit;
Deutsche Fassung EN 13525:2020**Forestry machinery –
Wood chippers –
Safety;
German version EN 13525:2020Machines forestières –
Déchiqueteuses –
Sécurité;
Version allemande EN 13525:2020

Gesamtumfang 77 Seiten

DIN-Normenausschuss Kommunale Technik (NKT)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 13525:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche/nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 051-06-01 AA „Forstmaschinen und-geräte“ im DIN-Normenausschuss Titel des Normenausschusses Kommunale Technik (NKT).

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, geändert durch Richtlinie 2009/127/EG, an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13525:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm konzeptionell neu erarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13525: 2005-04, 2007-08, 2010-05

Deutsche Fassung
**Forstmaschinen —
Buschholzhacker —
Sicherheit**

Forestry machinery —
Wood chippers —
Safety

Machines forestières —
Déchiqueuses —
Sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Februar 2020 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Stellteile der Bedienungsperson	14
4.2.1 Allgemeines	14
4.2.2 Starten der Maschine	15
4.2.3 Stillsetzen der Maschine	15
4.2.4 Zuführstellteile	16
4.2.5 Untere und seitliche Schutzvorrichtung(en)	16
4.2.6 Obere Stoppvorrichtung	21
4.2.7 Not-Halt	25
4.2.8 Kombination aus Stellteilen	26
4.2.9 Sicherheit und Zuverlässigkeit der Steuerungssystemen	26
4.3 Schutz vor mechanischen Gefahren	26
4.3.1 Standfestigkeit	26
4.3.2 Bruchgefahr während des Betriebes	27
4.3.3 Gefahren in Bezug auf die Zuführeinrichtungen und Hackwerkzeuge	28
4.3.4 Gefahren durch herausgeschleuderte Teile	39
4.3.5 Schutz vor dem Zugang zu beweglichen Teilen der Kraftübertragung	40
4.4 Schutz vor nicht mechanischen Gefahren	40
4.4.1 Geräusche	40
4.4.2 Hydraulikbauteile	41
4.4.3 Heiße Oberflächen	41
4.4.4 Elektrische Gefahren	42
4.4.5 Rauchgas	42
4.5 Vorbereitung für Transport und Wartung	42
5 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	44
5.1 Allgemeines	44
5.2 Standfestigkeit	44
5.3 Bruchgefahr bei den Hackwerkzeugen	45
5.4 Heiße Oberflächen	45
5.4.1 Messausrüstung	45
5.4.2 Prüfmethode	45
5.4.3 Annahme der Prüfung	46
5.5 Überprüfung der Geräusch-Anforderungen — Messung der Geräuschemission	46
6 Hinweise für die Benutzung	46
6.1 Betriebsanleitung	46
6.2 Kennzeichnung	49
6.3 Warnhinweise	49
Anhang A (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	51

Anhang B (normativ) Geräuschmessmethode — Rechnerische Methoden (2. Grad)	55
B.1 Anwendungsbereich	55
B.2 Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels	55
B.3 Bestimmung des A-bewerteten Schalleistungspegels	56
B.4 Einrichtungs- und Aufbaubedingungen	56
B.5 Betriebsbedingungen	57
B.6 Messunsicherheiten	57
B.7 Aufzuzeichnende und im Bericht anzugebende Informationen	57
B.8 Erklärung und Überprüfung	58
Anhang C (normativ) Integrierter Zuführförderer	59
Anhang D (normativ) Prüfungen der unteren und seitlichen Schutzvorrichtungen	62
D.1 Robustheit der LSPD (untere und seitliche Schutzvorrichtungen, en: Lower and Side Protective Devices)	62
D.1.1 Allgemeines	62
D.1.2 Prüfung n°1 — Robustheit der LPD (untere Schutzvorrichtung, en: Lower Protective Device)	62
D.1.3 Prüfung n°2 — Robustheit der LPD (untere Schutzvorrichtung, en: Lower Protective Device)	62
D.1.4 Prüfung n°3 — Robustheit der SPD (seitliche Schutzvorrichtung, en: Side Protective Device)	62
D.2 Funktion der LSPD (untere und seitliche Schutzvorrichtungen, en: Lower and Side Protective Devices)	63
D.2.1 Allgemeines	63
D.2.2 Prüfung n°1 — Funktion der LPD (untere Schutzvorrichtung, en: Lower Protective Device)	63
D.2.3 Prüfung n°2 — Funktion der SPD (seitliche Schutzvorrichtung, en: Side Protective Device)	63
Anhang E (informativ) Zusammenfassung der verschiedenen Stoppvorrichtungen	67
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG	73
Literaturhinweise	75

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13525:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

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

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

Dieses Dokument ersetzt EN 13525:2005+A2:2009.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe betreffen Anforderungen zur Behandlung von Risiken in Verbindung mit beweglichen Teilen und insbesondere mit beweglichen Teilen, die am Arbeitsprozess beteiligt sind.

Dies hat zu einer grundlegenden Überarbeitung der Kapitel geführt, die Stellteile der Bedienungsperson (4.2) und den Schutz gegen mechanische Gefahren (4.3) behandeln.

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

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

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Akteurgruppen als Marktteilnehmer in Bezug auf die Maschinensicherheit relevant:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsinstitutionen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungs-Organisationen, Marktaufsicht usw.).

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

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Mitarbeiter (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleister, z. B. für Wartungsarbeiten (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Verbraucher (wenn die Maschinen zum Gebrauch durch Verbraucher vorgesehen sind).

Den vorgenannten Akteurgruppen muss die Möglichkeit gewährt worden sein, an der Erarbeitung dieses Dokuments teilzunehmen.

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

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen beschrieben werden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält Sicherheitsanforderungen und deren Überprüfung für die Konstruktion und den Bau von z. B. selbstfahrenden, angebauten, aufgesattelten und gezogenen Buschholzhackern, die in der Land- und Forstwirtschaft, dem Gartenbau und der Landschaftspflege eingesetzt werden.

Dieses Dokument gilt für stationär betriebene Buschholzhacker, die von Hand mit Holz über einen waagerechten oder nahezu waagerechten Zuführtrichter beschickt werden. Die Zuführung erfolgt durch die Hackwerkzeuge, die die Funktion von Zuführelementen übernehmen, oder durch separate Zuführelemente wie z. B. Walzen oder Förderer, die in den Zuführtrichter integriert sind. Buschholzhacker können durch eine externe Antriebsquelle (Zapfwelle), hydraulisch usw. oder durch eine integrierte Antriebsquelle wie z. B. einem Verbrennungsmotor angetrieben werden.

Dieses Dokument behandelt nicht:

- nationale straßenverkehrstechnische Anforderungen, die für den Transport zwischen zwei Einsatzorten gelten;
- Gefahren in Hinblick auf die Selbstfahrfunktion;
- Gefahren in Verbindung mit der Kraftübertragung durch externe Antriebsquellen, — z. B. Gelenkwellen;
- Maschinen, bei denen der Zuführtrichter mit einem Verlängerungstisch ausgerüstet ist oder ein integrierter Förderer über die äußerste Unterkante des Zuführtrichters und das untere Schutzgerät des Zuführtrichters hinausragt;
- Gefahren in Verbindung mit Seilzug-Starteinrichtungen von integrierten Antriebsquellen;
- Gefahren in Verbindung mit mechanischem Beschicken;
- Buschholzhacker mit senkrechtem Zuführtrichter;
- Gesichtspunkte der elektromagnetischen Verträglichkeit von Buschholzhackern;
- Gartenhäcksler nach EN 13683;
- alle Maschinen, die mechanisch beschickt werden;
- ergänzende mechanische Auswurfvorrichtungen für Hackschnitzel, die nicht Teil des Hackmechanismus sind, z. B. Förderer.

Bei Maschinen, die sowohl von Hand als auch mechanisch beschickt werden können, deckt dieses Dokument lediglich die Sicherheit der Beschickung von Hand.

ANMERKUNG 1 Alle zusätzlichen Anforderungen in Verbindung mit der mechanischen Beschickung als auch der von Hand, die die sichere Verwendung beeinträchtigen könnten oder notwendig sind, die Integrität der Schutzvorrichtungen zu wahren, fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokument. Solche zusätzlichen Maßnahmen müssen bei der vom Hersteller durchgeführten Risikobeurteilung bestimmt werden.

Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefahren, Gefahrensituationen und Gefahrenereignisse, die bei Buschholzhackern auftreten können, wenn Sie bestimmungsgemäß und unter den vom Hersteller vorhersehbaren Bedingungen verwendet werden (siehe Anhang A).

Zusätzlich nennt Sie die Informationen, die vom Hersteller für den sicheren Gebrauch dieser Maschinen zur Verfügung zu stellen sind.

Umweltschutzrelevante Gesichtspunkte (mit Ausnahme von Geräuschen) werden nicht behandelt.

ANMERKUNG 2 Das in diesem Dokument beschriebene Geräuschemessverfahren entspricht nicht der EU-Richtlinie 2000/14/EG zu Geräuschen im Freien.

Dieses Dokument gilt nicht für Buschholzhacker, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokumentes durch CEN 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 1175-2:1998+A1:2010, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Elektrische Anforderungen — Teil 2: Allgemeine Anforderungen für Flurförderzeuge mit Verbrennungsmotoren*

EN 10025-2:2019, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 15811:2014, *Landmaschinen — Feststehende trennende Schutzeinrichtungen und trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung mit oder ohne Verriegelungseinrichtung für bewegliche Teile der Kraftübertragung (ISO/TS 28923:2012, modifiziert)*

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

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60529:1991/A1:2000, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989/A1:1999)*

EN 60529:1991/A2:2013, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989/A2:2013)*

EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003)*

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

EN ISO 4254-1:2015, *Landmaschinen — Sicherheit — Teil 1: Generelle Anforderungen (ISO 4254-1:2013)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

EN 17067:2018, *Forstmaschinen — Sicherheitsanforderungen für Funkfernsteuerungen*

IEC 60245-1:2003+AMD1:2007, *Gummiisolierte Leitungen — Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Festlegungen*

3 Begriffe

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

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

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

3.1 Buschholzhacker

Maschine, die dazu bestimmt ist, Holz in Schnitzel zu hacken

3.2 Hackwerkzeuge

rotierende Scheibe oder Trommel oder ähnliche Einrichtung mit Schneidwerkzeugen oder einer schraubenförmigen Anordnung, die den Hack- und ggf. auch den Zuführvorgang bewirken können

3.3

Zuführelement

Gerät, dazu entwickelt, den Hackwerkzeugen Holz zuzuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Zuführelemente können sowohl Walzen als auch Förderer sein.

3.4

Zuführvorgang

Handlung oder Prozess des Zuführens von Material in die Hackwerkzeuge

3.5

waagerechter oder nahezu waagerechter Zuführtrichter

Zuführtrichter, bei dem Schwerkraft beim Zuführvorgang eine vernachlässigbare Rolle spielt

3.6

Beschickung von Hand

Verfahren, bei dem das Holz der Maschine von Hand von der Bedienungsperson ohne mechanische Hilfe zugeführt wird

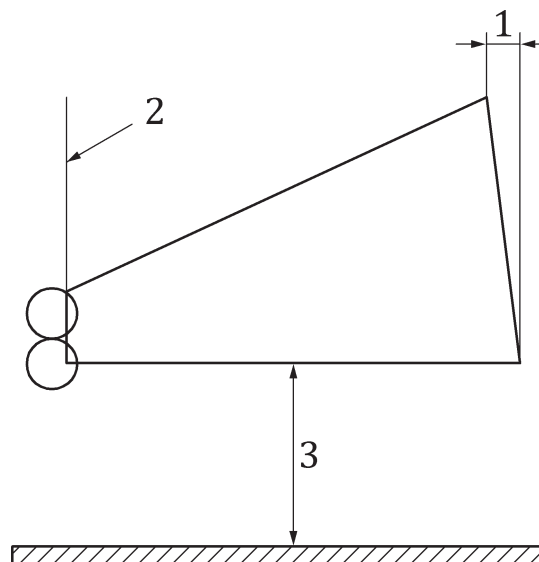
3.7

Zuführtrichter

Einrichtung, durch die das Holz den Hackwerkzeugen zugeführt wird und die auch die erforderlichen Sicherheitsabstände sicherstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die verschiedenen Arten an Zuführtrichtern sind Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Bild 4 zu entnehmen.

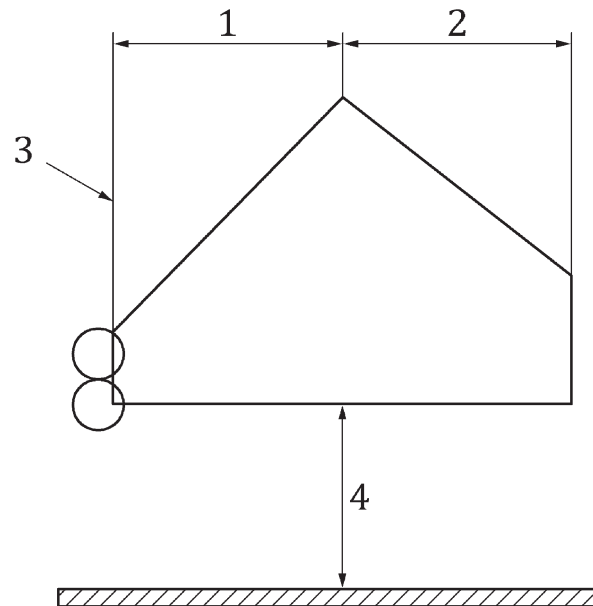
Anmerkung 2 zum Begriff: Jedes zur Bestimmung des Typs des Zuführtrichters verwendete Maß muss als horizontal und mit der Maschine auf einer ebenen Fläche und dem Zuführtrichter in seinem zugewiesenen Arbeitsbereich angenommen werden.



Legende

- 1 maximale Verschiebung von 100 mm von der Unterkante des Trichters
- 2 Bezugsebene
- 3 Mindestabstand zum Boden

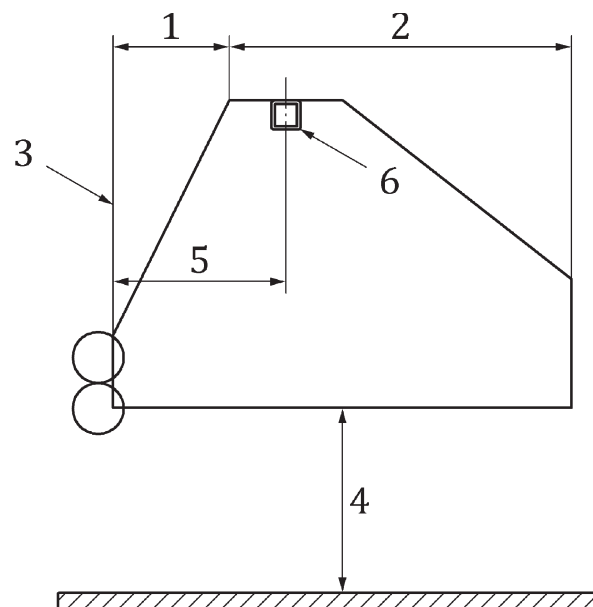
Bild 1 — Typ A: vollständig geschlossener Zuführtrichter — Seitenansicht von links



Legende

- 1 Oberplatte geschlossen, größer als 600 mm von der Bezugsebene und mehr als 100 mm von der Unterkante des Trichters entfernt
- 2 offene Oberplatte
- 3 Bezugsebene
- 4 Mindestabstand zum Boden

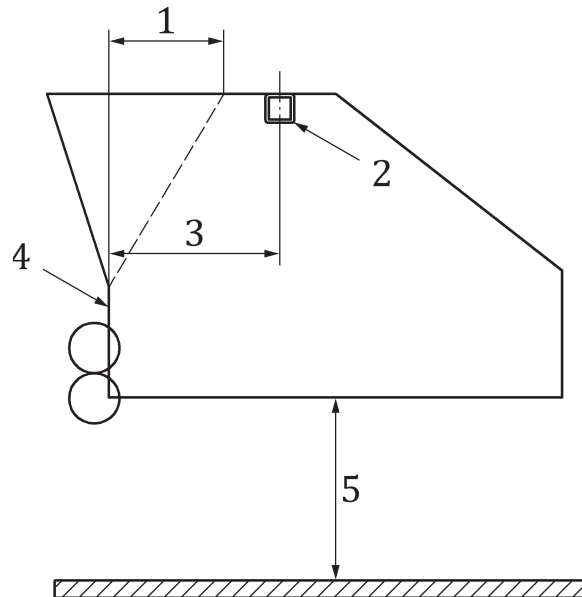
Bild 2 — Typ B: halboffener Zuführtrichter — Seitenansicht von links



Legende

- 1 Oberplatte geschlossen, größer als 300 mm von der Bezugsebene und weniger als 600 mm von der Oberkante des Trichters
- 2 offene Oberplatte
- 3 Bezugsebene
- 4 Mindestabstand zum Boden
- 5 Abstand zwischen Trichter-Oberstruktur und Bezugsebene
- 6 Trichter-Oberstruktur

Bild 3 — Typ C: vollständig offener Zuführtrichter — Seitenansicht von links



Legende

- 1 jeglicher Abstand von weniger als 300 mm von oder vor der Bezugsebene in Richtung der Zufuhr bewirkt eine Klassifizierung als Trichter von Typ D
- 2 Trichter-Oberstruktur
- 3 Abstand zwischen Trichter-Oberstruktur und Bezugsebene
- 4 Bezugsebene
- 5 Mindestabstand zum Boden

Bild 4 —Typ D: erweitert offener Zuführtrichter— Seitenansicht von links

3.8

integrierter Zuführförderer

im Zuführtrichter integriertes Transportsystem, das Material dem Schneidmechanismus oder zusätzlichen Zuführelementen zuführt

3.9

Auswurfkamin

Einrichtung, durch die das zerkleinerte Holz von den Hackwerkzeugen abgeführt wird und die auch die erforderlichen Sicherheitsabstände sicherstellen kann

3.10

Nachlaufzeit

Zeit, die zwischen Betätigung der Abschalteinrichtung und dem völligen Stillstand der Hackwerkzeuge und/oder der Zuführelemente vergeht

3.11

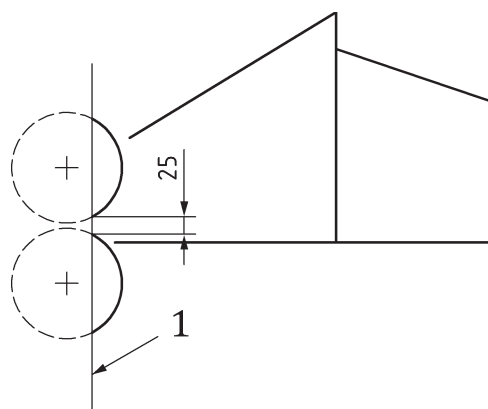
Bezugsebene

imaginäre senkrechte Ebene im rechten Winkel zu der Zuführrichtung, an der die Bedienungsperson während des Beschickens am nächsten gelegenen Stelle, bei der der Abstand zwischen den Zuführelementen 25 mm beträgt oder bei der der Abstand, wenn nur ein Zuführelement vorhanden ist, zwischen diesem Zuführelement und dem Zuführtrichter 25 mm beträgt oder an der der Bedienungsperson am nächsten gelegenen Stelle, von der aus die Hackwerkzeuge zugänglich sind, wenn die Zuführung nur über die Hackwerkzeuge erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bilder dienen als Beispiel und sind nicht für alle Fälle repräsentativ.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bezugsebene von Buschholzhackern mit gegenüberliegenden senkrechten Walzen wird, in der Annahme, dass die Walzen senkrecht sind, wie in Bild 5 dargestellt bestimmt.

Maße in Millimeter

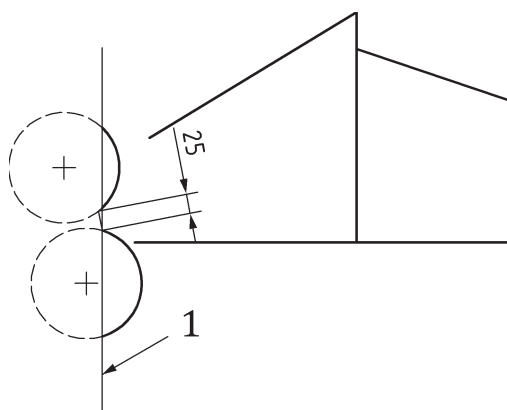


Legende

1 Bezugsebene

Bild 5 — Buschholzhacker mit gegenüberliegenden Walzen — Seitenansicht von links

Maße in Millimeter

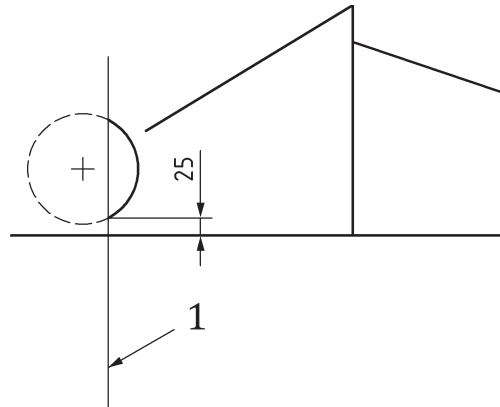


Legende

1 Bezugsebene

Bild 6 — Buschholzhacker mit Verschiebungswalzen — Seitenansicht von links

Maße in Millimeter

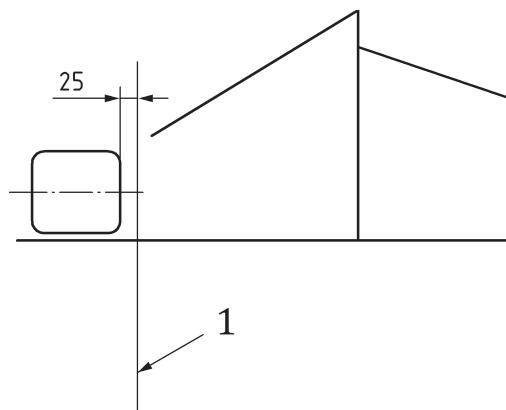


Legende

1 Bezugsebene

Bild 7 — Buschholzhacker mit Einzelwalze — Seitenansicht von links

Maße in Millimeter



Legende

1 Bezugsebene

Bild 8 — Buschholzhacker ohne Walzen — Seitenansicht von links

3.12

Messerkreisbahn

Bahn, die durch die äußerste Stelle der sich um die eigene Achse drehenden Schneidwerkzeuge beschrieben wird

3.13

Normaler Halt

Stellteil über das die Maschine in den völligen Stillstand versetzt werden kann

3.14

Stellteil zum Stillsetzen der Zuführeinrichtungen

Stellteil, über das der Zuführvorgang bewusst vom Bediener gestoppt werden kann

3.15

untere und seitliche Schutzvorrichtung

Stellteil, entwickelt für die unbeabsichtigte Aktivierung durch ein Körperteil des Bedieners, durch das der Zuführvorgang gestoppt werden kann

3.16

obere Stoppvorrichtung

Gerät, entwickelt für die beabsichtigte Aktivierung durch einen Bediener, der sich im für die Handbeschickung zugewiesenen Bereich oder im Falle der vorhersehbaren Fehlanwendung, innerhalb des Einzugstrichters befindet, durch das der Zuführvorgang gestoppt werden kann

3.17

Trichter-Oberstruktur

physische über die Oberseite der Zuführtrichter von Typ C und D montierte Barriere, mit Verbindung zu beiden Seiten

3.18

Not-Halt

beabsichtigt ausgelöstes Stellteil, um gefährliche Funktionen der Maschine so schnell wie möglich zu unterbrechen, ohne dabei zusätzliche Gefahren zu schaffen

3.19

zugewiesener Bereich der Beschickung von Hand

ein oder mehrere vom Hersteller angegebene Bereiche, von dem/denen aus der Bediener die Maschine manuell beschickt

3.20

Sicherheitshalt

Befehl zum Halten, ausgelöst durch unbeabsichtigte Aktivierung der unteren oder seitlichen Schutzvorrichtung

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Die Maschinen müssen die Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen dieses Abschnitts erfüllen. Des Weiteren müssen die Maschinen den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 in Bezug auf Gefahren, die zwar relevant aber nicht signifikant sind, entsprechen. Insbesondere müssen die Kanten der den Zuführtrichter bildenden Bleche entgratet, geflanscht oder heruntergefaltet werden.

Falls in diesem Dokument nicht anders angegeben, müssen alle Öffnungen und Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2019, Tabellen 1, 3, 4 und 6, entsprechen.

4.2 Stellteile der Bedienungsperson

4.2.1 Allgemeines

Alle Maschinen müssen gesonderte Stellteile für das Starten und Stillsetzen der Hackwerkzeuge und für das Starten/Stillsetzen der Zuführelemente aufweisen, die den nachfolgenden Anforderungen nach 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4 und 4.2.5 entsprechen. Die Sicherheit und die Zuverlässigkeit der Steuerung müssen den Anforderungen nach 4.2.9 entsprechen.

Wenn installierte Zuführelemente die Hackwerkzeuge nicht abschirmen (siehe 4.3.3.4) und die Hackwerkzeuge während des Betriebs vollständig freiliegen (zum Beispiel wenn nur ein unterer Förderer angebracht ist und die volle Fläche der Hackwerkzeuge freiliegt) oder wenn die Hackwerkzeuge den Zuführvorgang ausführen, muss die Aktivierung der Zuführschutzvorrichtungen (d. h. Sicherheitshalt, obere Stoppvorrichtung, Not-Halt) auch die Hackwerkzeuge stillsetzen.

Eine Zusammenfassung der wesentlichen Eigenschaften der verschiedenen Stellteile zum Stillsetzen ist Anhang E zu entnehmen.

Stellteile müssen so entwickelt sein, dass sie von einem Bediener, der persönliche Schutzausrüstung und Kleidung trägt, leicht aktiviert werden können.

Fernsteuerungen von Buschholzhackern müssen die Anforderungen in EN 17067:2018 erfüllen.

4.2.2 Starten der Maschine

4.2.2.1 Starten der Hackwerkzeuge

Bei Maschinen, die durch eine externe Antriebsquelle, wie z. B. die Zapfwelle des Traktors oder ein Hydrauliksystem angetrieben werden, können das Stellteil des Traktors zum Einschalten der Zapfwelle oder das Stellteil für das Hydrauliksystem als Stellteile des Bedieners für das Starten der Hackwerkzeuge betrachtet werden.

Bei Maschinen, die durch eine integrierte Antriebsquelle wie z. B. einen Verbrennungs- oder einen Elektromotor angetrieben werden, kann das Stellteil zum Einschalten des Motors als das Stellteil des Bedieners zum Starten der Hackwerkzeuge angesehen werden.

Wenn ein elektrischer Anlasser verwendet wird, um die integrierte Antriebsquelle zu starten, muss ein unerlaubtes Betätigen der Starteinrichtung durch folgende Möglichkeiten vermieden werden:

- entweder durch einen Zündschlüssel oder Startschalter;
- oder durch ein Sicherheitszünd- oder Startschloss.

4.2.2.2 Starten der Zuführelemente und der integrierten Förderer

Die Zuführelemente und die integrierten Förderer müssen über ein Stellteil in einer Position gestartet werden, die gute Sicht auf den Förderer und den Bereich der Beschickung von Hand bietet.

4.2.3 Stillsetzen der Maschine

4.2.3.1 Die Maschine wird durch eine externe Antriebsquelle angetrieben

Bei Maschinen, die durch eine externe Antriebsquelle, wie z. B. die Zapfwelle des Traktors oder ein Hydrauliksystem angetrieben werden, können die Stellteile des Traktors zum Abschalten für die Zapfwelle oder des Hydrauliksystems als Stellteile für das normale Abschalten der Maschine betrachtet werden, vorausgesetzt, für deren Betätigung ist kein anhaltendes Drücken von Hand erforderlich.

4.2.3.2 Die Maschine wird durch eine integrierte Antriebsquelle angetrieben

Bei Maschinen, die durch eine integrierte Antriebsquelle, wie z. B. einen Verbrennungs- oder Elektromotor angetrieben werden, muss die Maschine über eine oder mehrere Vorrichtungen zum Stillsetzen der Antriebsquelle, der Zuführelemente und integrierter Förderer verfügen, für deren Betätigung kein anhaltendes Drücken von Hand erforderlich ist.

Die Vorrichtung(en) muss/müssen sich an einer geeigneten Stelle befinden, auf die einfach und sicher zugegriffen werden kann, muss/müssen klar identifiziert sein, kann/können eine oder mehrere Positionen einnehmen und muss/müssen mit einer einzigen Handlung bedient werden können.

4.2.4 Zuführstellteile

4.2.4.1 Allgemeines

Alle Buschholzhacker müssen mit einem Zuführkontrollmechanismus ausgestattet sein, der mindestens über Funktionen des Zuführens, Stillsetzens und Reversierens verfügt. Diese Zuführkontrollmechanismen können außerdem mit unteren und seitlichen Schutzvorrichtungen in Übereinstimmung mit 4.2.5 kombiniert werden.

4.2.4.2 Ort

Die Zuführstellteile müssen dem Bediener während der Bedienung der Stellteile direkte Sicht auf den Zuführbereich bieten und sich an beiden Seiten des Zuführtrichters befinden. Die Stellteile müssen so angeordnet sein, dass sie vom Bediener aus dem zugewiesenen Bereich der Beschickung von Hand erreicht werden können.

4.2.4.3 Bedienung

Zuführstellteile können so gestaltet sein, dass die Zuführefunktion im Dauerbetrieb erfolgen kann, bis ein aktiver Befehl zum Stillsetzen oder zum Reversieren gegeben wird.

Die Reversierfunktion darf nur durch eine Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung erfolgen.

Buschholzhacker müssen so konzipiert sein, dass der Zuführ- oder Reversierbetrieb nicht automatisch beim Start der externen oder integrierten Antriebsquelle eingeleitet wird. Sobald der Motor oder die separate Antriebsquelle gestartet wurden, ist eine zusätzliche Kontrollhandlung erforderlich, um den Zuführ- oder Reversierprozess zu starten.

Die Zuführelemente müssen in Stillstand versetzt werden können. Diese Funktion kann mit der Stillsetzenfunktion der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung, wie in 4.2.5 beschrieben, kombiniert werden.

Unabhängig davon, welcher Bereich des Stellteils der Zuführeinrichtungen betätigt wird, muss als Ergebnis immer die gleiche Funktion ausgelöst werden.

4.2.5 Untere und seitliche Schutzvorrichtung(en)

4.2.5.1 Allgemeines

Alle Maschinen müssen mit einer oder mehreren unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) ausgestattet sein. Die Gestaltung, die Anordnung und die Funktion der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) müssen es dem Bediener, wenn er am Boden steht, ermöglichen, den Zuführvorgang zu stoppen, wenn er von dem in die Maschine einzuziehenden Holz erfasst wird. Der Bedienungsperson muss es möglich sein, die untere(n) und seitliche(n) Schutzvorrichtung(en) in Zuführrichtung zu betätigen, in dem andere Körperteile als nur die Hände (z. B. mittels Schulter, Ellbogen, Rumpf, Hüfte, Beine) benutzt werden. Wenn der Bediener in den Zuführtrichter gezogen wird, muss/müssen die Schutzvorrichtung(en) in jedem Fall (z. B. mittels Hüfte, Beine) ohne beabsichtigte Aktivierung durch den Bediener ausgelöst werden und die Zuführelemente müssen stillgesetzt werden.

Zusätzlich zu diesen Anforderungen müssen die Gestaltung, die Anordnung und die Funktion der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) möglichst so beschaffen sein, dass eine unbeabsichtigte Aktivierung (störendes Betätigen) durch Holz und Zweige, wenn die Maschine damit beschickt wird, minimiert wird.

Zu diesem Zweck müssen die Anforderungen in 4.2.5.2 erfüllt sein.

Die Möglichkeit, dass der Bediener das Stellteil entfernen, trennen, unbrauchbar machen, umgehen oder blockieren kann, muss, soweit dies praktisch umsetzbar ist, eingeschränkt werden.

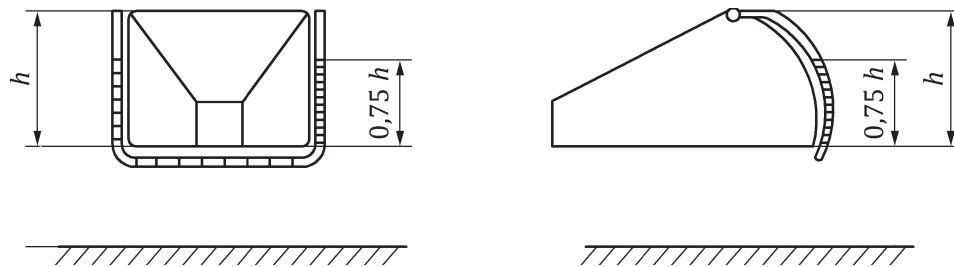
Die Positionen/Funktionen der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) müssen eindeutig auf beiden Seiten des Zuführtrichters und in der Betriebsanleitung angegeben sein. Die Farbe der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) muss vorzugsweise rot oder gelb sein. Jede Farbe der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) muss farblich in Kontrast zum Hintergrund des Zuführtrichters stehen.

4.2.5.2 Anforderungen

4.2.5.2.1 Anforderungen hinsichtlich der Anordnung

Hierbei gelten die folgenden Anforderungen:

- eine untere Schutzvorrichtung muss entlang der unteren (waagerechten) Kante des Zuführtrichters angebracht sein und sich über die komplette Breite des Zuführtrichters erstrecken (siehe Bild 9);
- eine seitliche Schutzvorrichtung muss an beiden Seiten der Außenkante des Zuführtrichters angebracht sein und sich bis auf mindestens 75 % der maximalen vertikalen Öffnung des Zuführtrichters erstrecken (siehe Bild 9).



Legende

h seitliche Höhe des Trichters

Bild 9 — Position und Abdeckung der seitlichen Schutzvorrichtung

Beispiele für Kombinationen von Stellteilen zum Stillsetzen sind Anhang E, Tabelle E.3, zu entnehmen.

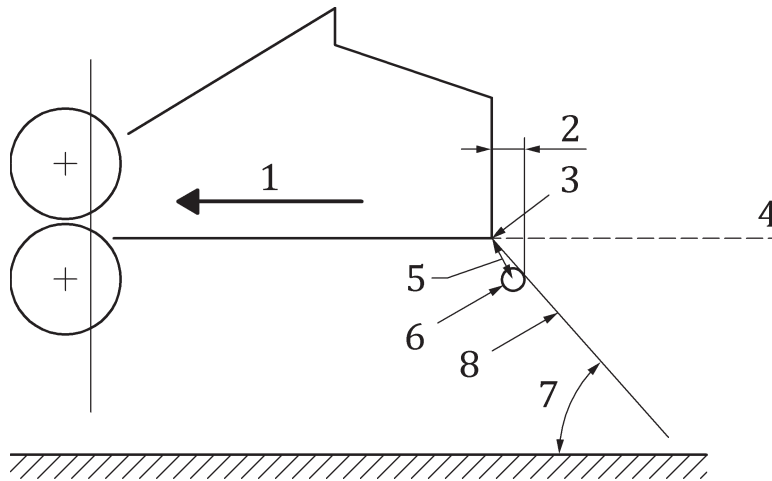
4.2.5.2.2 Position der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) im Verhältnis zu den Kanten des Zuführtrichters

4.2.5.2.2.1 Untere Schutzvorrichtung

Die untere Schutzvorrichtung muss folgende Anforderungen erfüllen:

- die Mittelachse der Vorrichtung darf sich nicht außerhalb eines Radius (R) von 200 mm, gemessen von der äußersten Unterkante des Zuführtrichters befinden (siehe Bild 10);
- der Befehl zur Einleitung eines Sicherheitshalts muss Folgendes erfüllen:
 - a) der Befehl muss gegeben werden, wenn die Verschiebung zwischen der Außenseite der Schutzvorrichtung und der unteren Außenkante des Bodens des Zuführtrichters (siehe Bild 10) ≥ 30 mm beträgt;

- b) am Punkt, an dem der Befehl ausgelöst wird, muss die äußerste Seite der Vorrichtung tangential zu einer Ebene (P) liegen, die sich mit der äußersten Kante des Zuführtrichters überschneidet. An diesem Punkt muss Ebene (P) im Verhältnis zum Boden des Zuführtrichters einen Winkel (A) $\leq 78^\circ$ haben (siehe Bild 10).



Legende

- 1 Zuführrichtung
- 2 Verschiebung (≥ 30 mm LPD in aktivierter Stellung)
- 3 Unterkante Zuführtrichter
- 4 Boden Zuführtrichter
- 5 Radius R
- 6 untere Schutzvorrichtung
- 7 Winkel A (≤ 78 Grad, bei LPD in aktivierter Stellung)
- 8 Ebene P

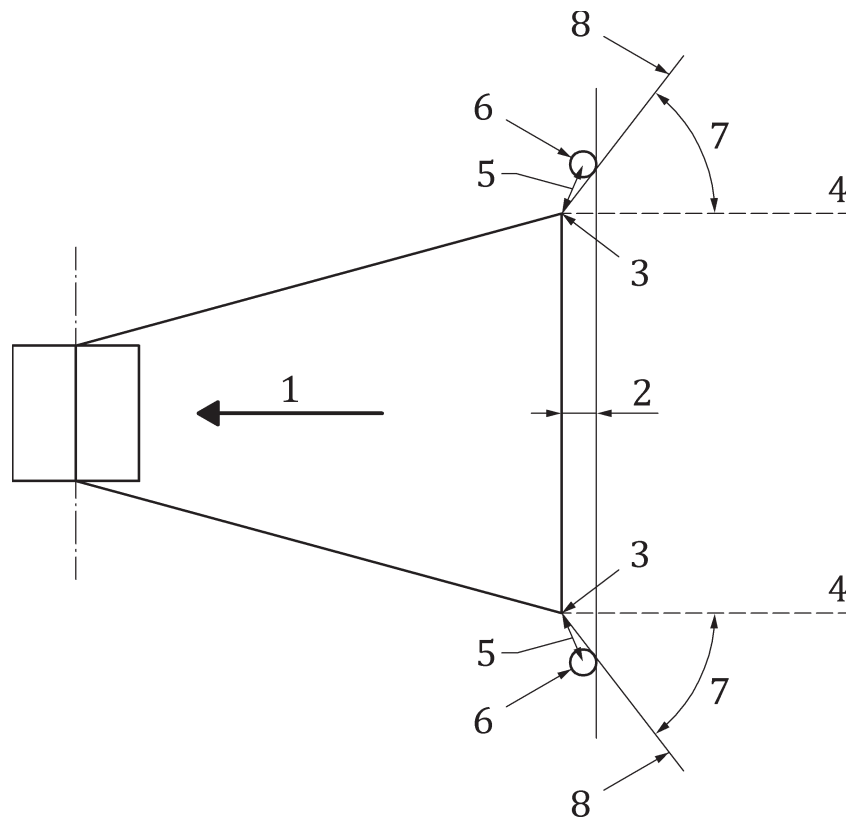
Bild 10 — Zuführtrichter— Seitenansicht von links

4.2.5.2.2.2 Seitliche Schutzvorrichtung

Die seitliche Schutzvorrichtung muss folgende Anforderungen erfüllen:

- die Mitte der Vorrichtung darf sich nicht außerhalb eines Radius (R) von 150 mm, gemessen von der äußersten Unterkante des Zuführtrichters befinden;
- in aktivierter Stellung muss die äußerste Seite der Vorrichtung tangential zu einer Ebene (P) liegen, die sich mit der äußersten Kante des Zuführtrichters überschneidet. Ebene (P) muss im Verhältnis zum Boden des Zuführtrichters einen Winkel (A) aufweisen. Dieser Winkel muss ≤ 78 Grad (siehe Bild 11) betragen;
- die Mittelachse der Vorrichtung darf sich nicht außerhalb eines Radius (R) von 150 mm, gemessen von der äußersten Kante des Zuführtrichters befinden (siehe Bild 11);
- der Befehl zur Einleitung eines Sicherheitshalts muss Folgendes erfüllen:
 - a) der Befehl muss gegeben werden, wenn die Verschiebung zwischen der Außenseite der Schutzvorrichtung und der Außenkante des Bodens des Zuführtrichters (siehe Bild 11) ≥ 30 mm beträgt;
 - b) am Punkt, an dem der Befehl ausgelöst wird, muss die äußerste Seite der Vorrichtung tangential zu einer Ebene (P) liegen, die sich mit der äußersten Seitenkante des Zuführtrichters überschneidet.

An diesem Punkt muss Ebene (P) im Verhältnis zu einer zum Zuführtrichter parallelen Ebene einen Winkel (A) $\leq 78^\circ$ haben (siehe Bild 11).



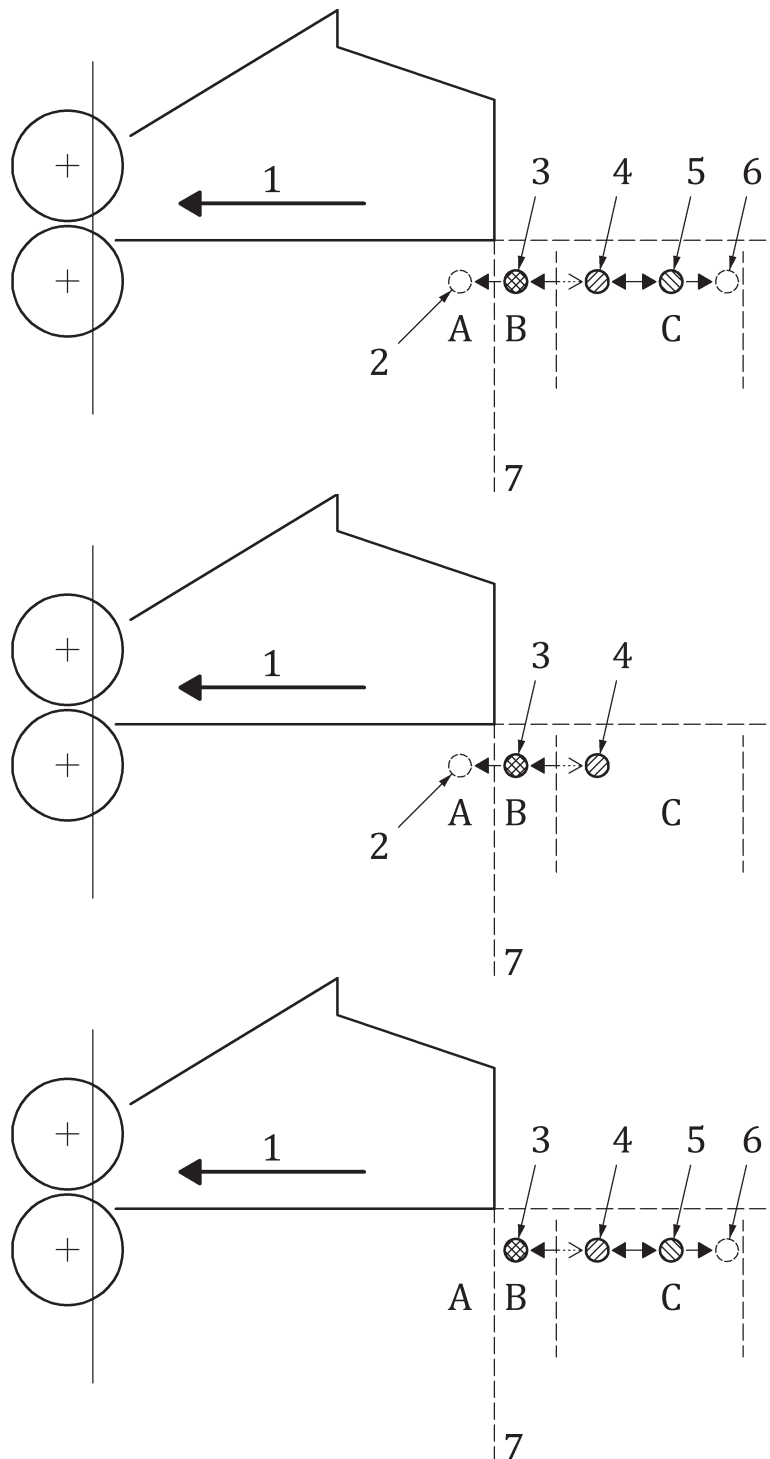
Legende

- 1 Zuführrichtung
- 2 Verschiebung (≥ 30 mm LPD in aktivierter Stellung)
- 3 Seitenkante Zuführtrichter
- 4 senkrechte Ebene, lotrecht zur Bezugsebene
- 5 Radius R
- 6 seitliche Schutzvorrichtung
- 7 Winkel A (≤ 78 Grad, bei SPD in aktivierter Stellung)
- 8 Ebene P

Bild 11 — Zuführtrichter— Draufsicht

4.2.5.2.2.3 Kombination aus Zuführstellteil und unterer/n und seitlicher/n Schutzvorrichtung(en)

Bei Maschinen, deren untere(n) und seitliche(n) Schutzvorrichtung(en) mit der Vorrichtung kombiniert ist/sind, die weitere Steuerungsfunktionen der Zuführelemente bietet (zum Beispiel, wenn alle Funktionen auf einem Stellteil liegen, das Zuführfunktionen mit der Funktion einer Sicherheitsabschaltleiste kombiniert), muss die funktionelle Position der Vorrichtung, während sie die Anforderungen in 4.2.4.1 bis 4.2.4.3 und 4.2.5.2.1 bis 4.2.5.2.2.2 erfüllt, im Verhältnis zu den Kanten des Zuführtrichters eine der drei zulässigen Schaltfolgen sein, die in Bild 12 dargestellt sind.



Legende

- | | |
|--|--|
| 1 Zuführrichtung | 6 Reversieren (mit selbsttätiger Rückstellung) |
| 2 Reversieren (mit selbsttätiger Rückstellung) | 7 gesamte äußerste Unterkante Zuführtrichter |
| 3 Sicherheitshalt (bis zum Zurücksetzen aufrechterhalten) | A Zone A |
| 4 ZUFUHR (aufrechterhalten oder selbsttätige Rückstellung) | B Zone B |
| 5 STILLSETZEN (aufrechterhalten) | C Zone C |

Bild 12 — Zulässige Schaltfolgen — Seitenansicht von links

4.2.5.3 Funktionale Anforderungen

Bei Betätigung der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) muss der Zuführvorgang in jedem Fall stillgesetzt werden, bevor Holz zwei Drittel des Weges des kleinsten waagerechten Abstands von der gesamten äußersten Unterkante des Zuführtrichters zur Bezugsebene zurücklegen kann.

Wenn entweder die unteren oder die seitlichen Schutzvorrichtungen betätigt sind, darf es, im Gegensatz zum Reversierbetrieb, nicht möglich sein, den Zuführvorgang erneut zu starten, indem lediglich die untere(n) und die seitliche(n) Schutzvorrichtung(en) wieder in die Zuführstellung gebracht werden. Der Neustart des Zuführvorgangs darf nur durch die bewusste Betätigung eines separaten Stellteils (für die Zurücksetzung) möglich sein, wenn dies aus einer Position möglich ist, die eine gute Sichtbarkeit auf den Zuführbereich bietet.

Ein Stillsetzen, das entweder über die untere oder seitliche Schutzvorrichtung ausgelöst wird, muss Vorrang vor allen anderen Stellteilen haben, die zur Aktivierung oder Aufrechterhaltung der Funktion des Einzugs von Holz verfügbar sind, mit Ausnahme einer Rücklauffunktion des Einzuges, die nach Loslassen der Stellteile selbsttätig in den Stopp-Zustand zurückkehrt.

4.2.5.4 Funktion und Robustheit der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en)

Die Funktion der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) muss nach D.2 geprüft werden. Die für die Betätigung der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) erforderliche Kraft darf 150 N auf der waagerechten Seite des Stellteils zum Stillsetzen der Zuführeinrichtungen (einschließlich derer, die sich auf Maschinen mit integriertem Förderer befinden) und 200 N auf anderen Teilen über eine Länge von $0,75 \times h$ in den angegebenen Stellungen (siehe Bild 9) nicht überschreiten und muss in Richtung des Fahrweges der Vorrichtung $\pm 15^\circ$ gemessen werden.

Die Robustheit der unteren und seitlichen Schutzvorrichtung(en) muss nach D.1 geprüft werden.

4.2.6 Obere Stoppvorrichtung

4.2.6.1 Allgemeines

Alle Maschinen müssen mit einer oberen Stoppvorrichtung ausgerüstet sein. Die obere Stoppvorrichtung dient der willentlichen Auslösung: Der Bediener muss in der Lage sein, die obere Stoppvorrichtung aus dem zugewiesenen Bereich für die Beschickung von Hand betätigen zu können (z. B. von einer der beiden Seiten des Zuführtrichters) und auch wenn er im Falle der vorhersehbaren Fehlanwendung innerhalb des Einzugsstrichters zu stehen kommt.

Die Form, die Anordnung und die Funktion der oberen Stoppvorrichtung müssen die Anforderungen der folgenden Absätze erfüllen.

Zusätzlich zu diesen Anforderungen müssen die Gestaltung, die Anordnung und die Funktion der oberen Stoppvorrichtung möglichst so beschaffen sein, dass ein unbeabsichtigtes Betätigen (störendes Betätigen) durch Holz und Äste, wenn sie der Maschine zugeführt werden, vermieden wird. Außerdem müssen die Möglichkeiten für die Bediener, die Vorrichtung zu entfernen, zu trennen, unbrauchbar zu machen, zu umgehen oder zu blockieren möglichst verhindert werden.

Die Farbe der oberen Stoppvorrichtung muss vorzugsweise rot auf gelbem Hintergrund sein. Wenn andere Farben benutzt werden, muss es sich um leuchtende Farben handeln, die im Kontrast zu der Hintergrundfarbe des Zuführtrichters sind. Die obere Stoppvorrichtung muss in derselben Farbe sein, wie die, die für die untere(n) und seitliche(n) Schutzvorrichtung(en) verwendet wird.

Die obere Stoppvorrichtung muss leicht erkennbar sein, entweder anhand ihrer Form oder den Angaben auf dem Zuführtrichter und/oder auf der Vorrichtung.

4.2.6.2 Anforderungen

4.2.6.2.1 Art der Vorrichtung

Die obere Stoppvorrichtung kann aus einer oder mehreren unterschiedlichen Komponente(n) bestehen.

4.2.6.2.2 Anforderungen hinsichtlich der Anordnung

Die obere Stoppvorrichtung muss sich an einer der folgenden Positionen befinden:

- an der Außenseite des Zuführtrichters;
- oberhalb der oberen Außenkante des Trichters oder oberhalb der Trichter-Oberstruktur.

Im Fall der vorhersehbaren Fehlanwendung, in dem sich der Bediener stehend innerhalb des Trichters befindet, muss mindestens ein Teil der Vorrichtung sichtbar und erreichbar sein. Hierfür muss die Vorrichtung die folgenden Anforderungen erfüllen, wobei sich der Zuführtrichter in einer Stellung befindet, in der er bereit ist, das Material zu beschicken, d. h. der Trichter befindet sich in seiner zugewiesenen Arbeitsposition. „Die obere Stoppvorrichtung muss stehend vom Boden aus aktiviert werden können, bis zu einer maximalen Positionshöhe von 1 800 mm, direkt senkrecht von der Standfläche (siehe Bild 14).“

Die Vorrichtung muss so angebracht sein, dass die Summe der Abstände vom Boden von beiden Seiten des Trichters senkrecht zur Vorrichtung „X“ und der Abstand von der Seite des Trichters waagrecht zur Vorrichtung „Y“ maximal 2 000 mm beträgt (siehe Bild 13). Falls erforderlich, kann die Vorrichtung an der Seite des Trichters erweitert werden, um die maximale Positionshöhe direkt senkrecht von der Standfläche von 1 800 mm zu erreichen (siehe Bild 14).

Die Vorrichtung darf einen maximalen senkrechten Abstand von 1 200 mm vom Boden des Trichters aufweisen (siehe Bild 13).

Wenn ein Trichter eine Oberstruktur besitzt, muss die obere Stoppvorrichtung auf dieser Struktur positioniert werden.