

DIN EN 12733

ICS 65.060.50

Einsprüche bis 2016-09-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12733:2011-06

Entwurf

**Land- und forstwirtschaftliche Maschinen – Handgeführte Motormäher –
Sicherheit;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12733:2016**

Agricultural and forestry machinery –
Pedestrian controlled motor mowers –
Safety;
German and English version prEN 12733:2016

Matériel agricole et forestier –
Motofaucheuses à conducteur à pied –
Sécurité;
Version allemande et anglaise prEN 12733:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-07-08 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 des 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@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64, 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 191 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 12733:2016.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 12733 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-16-11 AA „TA 11 Professionelle Areal- und Umweltpflegetechnik“ im Fachbereich „Landtechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von handgeführten Motormähern 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.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12733:2011-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung eines Verweises auf EN ISO 12100 hinsichtlich relevanter aber nicht signifikante Gefährdungen, die nicht in diesem Dokument behandelt werden;
- b) Ergänzung von Anforderungen an die Hauptstarteinrichtung;
- c) Ergänzung von Anforderungen an das Stellteil mit selbsttätiger Rückstellung:
 - Das Loslassen des Stellteils darf nicht den Motor abschalten,
 - Begrenzung der Betätigungskraft zum Halten des Stellteils auf 27,5 N sowie eines Messverfahrens zur Bestimmung der Betätigungskraft;
- d) Ergänzung von Anforderungen an die maximale Fahrgeschwindigkeit: vorwärts max. 9 km/h, rückwärts max. 4,5 km/h;
- e) Präzisierung der Anforderungen an die Werkzeugnachlaufzeiten bei Aufwuchsmähern;
- f) Löschung von Anhang ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG;
- g) Aktualisierung der normativen Verweisungen, des Anhang ZB und der Literaturhinweise.

Land- und forstwirtschaftliche Maschinen — Handgeführte Motormäher — Sicherheit

Matériel agricole et forestier — Motofaucheuses à conducteur à pied — Sécurité

Agricultural and forestry machinery — Pedestrian controlled motor mowers — Safety

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	10
4 Liste der Gefährdungen	11
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Risikominderungsmaßnahmen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Einrichtungen zum Anlassen und Abstellen des Motors	11
5.2.1 Allgemeines	11
5.2.2 Hauptstarteinrichtung	12
5.2.3 Hilfsstarteinrichtung	12
5.2.4 Abstellen	12
5.3 Stellteile	13
5.4 Identifikation der Stellteile	14
5.5 Stellteile zur Bewegung der Maschine und des Messers (der Messer)	15
5.6 Rückwärtsgang	17
5.7 Führungsholme	17
5.8 Unter Druck stehende Teile	17
5.9 Austreten von Flüssigkeiten	17
5.10 Abgasanlage	17
5.10.1 Schutz gegen Abgase	17
5.10.2 Schutz gegen heiße Oberflächen	18
5.11 Lenkanlage	19
5.11.1 Allgemeines	19
5.11.2 Messung der Lenkkraft	20
5.12 Bremsen	21
5.12.1 Allgemeines	21
5.12.2 Betriebsbremse	21
5.12.3 Feststellbremse	21
5.13 Maximale Fahrgeschwindigkeit	22
5.14 Elektrische Leitungen	22
5.15 Geräusche	22
5.15.1 Verminderung durch Gestaltung und Schutzmaßnahmen	22
5.15.2 Verminderung durch Hinweise	23
5.15.3 Messung von Geräuschemissionen	23
5.16 Schwingungen	23
5.16.1 Verminderung durch Gestaltung und Schutzmaßnahmen	23
5.16.2 Verminderung durch Hinweise	24
5.16.3 Schwingungsmessung	24
6 Besondere Anforderungen	24
6.1 Balkenmäher	24
6.2 Aufwuchsmäher	25
6.2.1 Schutz gegen Berührung mit den Schneidwerkzeugen	25

6.2.2	Prüfung der Sicherheitsmaßnahmen und/oder Maßnahmen für Aufwuchsmäher	28
6.2.3	Schneidwerkzeuge	36
6.2.4	Nachlauf des Schneidwerkzeuges.....	37
6.3	Schlegelmäher	39
6.3.1	Schutz gegen Berührung mit den Schneidwerkzeugen	39
6.3.2	Schutz gegen Wurfkörper.....	39
6.3.3	Nachlaufzeit der Schneidwerkzeuge	39
6.4	Gestrüppmäher	41
6.4.1	Schutz gegen Berührung mit den Schneidwerkzeugen	41
6.4.2	Schutz gegen Wurfkörper.....	42
6.4.3	Festigkeit des Gehäuses	42
6.4.4	Schneidwerkzeuge	42
6.4.5	Nachlaufzeit der Schneidwerkzeuge	42
7	Benutzerinformationen	44
7.1	Betriebsanleitung.....	44
7.1.1	Allgemeines	44
7.1.2	Zusätzliche Informationen für Gestrüppmäher.....	45
7.2	Kennzeichnung.....	46
7.3	Warnungen	46
Anhang A (normativ) Liste der Gefährdungen		47
Anhang B (normativ) Geräuschmessung für Motormäher — Rechnerische Methode (Grad 2).....		52
B.0	Anwendungsbereich.....	52
B.1	Bestimmung des A-bewerteten Schallleistungspegels	52
B.2	Bestimmung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels.....	54
B.3	Anforderungen an den Prüfboden	54
B.4	Einrichtung, Aufbau und Betriebsbedingungen.....	55
B.5	Messunsicherheiten und Angabe von Geräuschemissionswerten.....	56
B.6	Aufzunehmende und anzugebende Informationen	56
Anhang C (normativ) Schwingungsmessung bei Motormähern.....		57
C.1	Messgrößen	57
C.2	Messgeräte	57
C.2.1	Allgemeines	57
C.2.2	Befestigung des Beschleunigungsaufnehmers	57
C.2.3	Kalibrierung.....	57
C.3	Messrichtung und Messort.....	57
C.3.1	Messrichtung.....	57
C.3.2	Messort.....	57
C.4	Prüfverfahren	58
C.4.1	Allgemeines	58
C.5	Durchführung der Messung	59
C.6	Bestimmung der Messergebnisse.....	60
Anhang D (normativ) Prüfung mit dem Prüffuß.....		62
D.1	Prüfgeräte	62
D.2	Prüfmethode	62
D.3	Prüfabnahme.....	62
Anhang E (normativ) Prüfung der Schutztücher		64
E.1	Allgemeines	64
E.2	Prüfung der Zugfestigkeit.....	64
E.2.1	Durchführung der Prüfung	64
E.2.2	Vorbereitung der Proben	64
E.2.3	Einspannen	64
E.2.4	Annahmebedingungen	65
E.3	Prüfung der Durchstoßfestigkeit.....	65

E.3.1	Durchführung der Prüfung	65
E.3.2	Annahmebedingungen.....	66
E.4	Prüfung der Verschleißfestigkeit	66
E.4.1	Durchführung der Prüfung	66
E.4.2	Annahmebedingungen.....	67
Anhang F (normativ) Durchdringungsprüfung an Wellpappe für die Prüfung von Aufwuchsmähern — Zielwände des Prüfstandes (siehe 6.2.2.2.4.2).....		68
F.1	Zweck.....	68
F.2	Prüfvorrichtung	68
F.3	Wellpappenproben	68
F.4	Durchführung der Prüfung	68
F.5	Annahmebedingungen.....	68
Anhang G (normativ) Höhenbereiche.....		70
G.1	Unterer Höhenbereich.....	70
G.2	Mittlerer Höhenbereich	70
G.3	Oberer Höhenbereich	70
G.4	Zielwand im Arbeitsbereich des Bedieners.....	70
Anhang H (normativ) Prüfstand.....		71
H.1	Grundplatte.....	71
H.2	Beschaffenheit der Zielwand.....	71
Anhang I (normativ) Wurfkörperprüfung für Schlegelmäher		74
I.1	Prinzip	74
I.2	Prüfbedingungen	74
I.2.1	Für die Prüfung eingesetzter Mäher.....	74
I.2.2	Prüfoberfläche.....	74
I.3	Zielwand.....	75
I.3.1	Ausführung der Zielwand	75
I.3.2	Bezugslinien	76
I.4	Prüfmaterial	79
I.4.1	Vorbereitung des Prüfmaterials	79
I.4.2	Feuchtigkeit des Prüfmaterials	79
I.4.3	Konfiguration des Prüfmaterials.....	79
I.5	Bedingungen des Prüfdurchgangs.....	81
I.6	Prüfverfahren	81
I.7	Prüfergebnisse und Bericht.....	81
I.8	Annahmebedingungen.....	81
I.9	Prüfbericht zur Wurfkörperprüfung für Schlegelmäher	82
I.9.1	Spezifikationen.....	82
I.9.2	Bericht der primären Prüfungen.....	83
I.9.3	Zusätzlicher Prüfbericht.....	85
Anhang J (normativ) Wurfkörperprüfung für Gestrüppmäher		87
J.1	Prüfgeräte.....	87
J.1.1	Prüfoberfläche.....	87
J.1.2	Zielwand.....	87
J.1.3	Wurfkörper.....	87
J.1.4	Einwurfpunkt.....	87
J.1.5	Auswurfrohr	87
J.1.6	Vorläufige Einstellung der Geschwindigkeit	87
J.2	Prüfmethode.....	88
J.2.1	Allgemeines	88
J.2.2	Geschwindigkeit der Wurfkörper	88
J.2.3	Prüfverfahren	88
J.2.4	Prüfergebnisse und Annahme	88

J.3	Datenblatt — Wurfkörperprüfung für Gestrüppmäher	90
Anhang K (informativ) Beispiel für ein Material und Aufbau zur Erfüllung der Anforderungen an eine künstliche Oberfläche		
K.1	Material	91
K.2	Aufbau.....	91
Anhang L (informativ) Beispiele von Maschinen.....		94
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG, geändert durch Richtlinie 2009/127/EG		96
Literaturhinweise.....		97

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12733:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12733:2001+A1:2009 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Der Anhang A ist normativ und erhält die „Liste der Gefährdungen“.

Die Anhänge B, C, D, E, F, G, H, I und J sind normativ. Die Anhänge K und L sind informativ.

Einleitung

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

Dieses Dokument ist vor allem für die folgenden Interessensgruppen relevant, welche die verschiedenen Marktteilnehmer in Bezug auf die Sicherheit von Maschinen darstellen:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsbehörden (Aufsichtsbehörden, Organisationen der Unfallverhütung, Marktaufsicht, usw.)

Andere können von dem Niveau der Maschinensicherheit, welche durch die Maßnahmen des Dokuments ausgeführt durch die oben genannten Interessensgruppen erreicht wurde, betroffen sein:

- Maschinenbetreiber/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenbetreiber/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Konsumenten (im Falle von Maschinen, die für den Einsatz durch Konsumenten gedacht sind).

Den oben genannten Interessengruppen wurde die Möglichkeit eingeräumt, am Entwurfsprozess dieses Dokuments mitzuwirken.

Die betroffenen Maschinen und der Umfang, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefahr bringende Ereignisse erfasst sind, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

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.

Die Anforderungen dieses Dokuments betreffen Entwickler, Hersteller und deren befugte Vertreter von handgeführten Motormähern. Dieses Dokument umfasst auch Informationen, die an den Anwender durch den Hersteller geliefert werden müssen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Anforderungen und deren Überprüfung für Gestaltung und Konstruktion von handgeführten Motormähern mit rotierenden oder alternierenden Schneidwerkzeugen, die in der Land- und Forstwirtschaft und der Landschaftspflege zum Schneiden und/oder Mulchen von Gras oder ähnlichen Pflanzen oder Gestrüpp und holzartigem Bewuchs eingesetzt werden. Im Sinne dieser Norm werden die folgenden Arten von handgeführten Maschinen als Motormäher betrachtet:

- Schlegelmäher;
- Aufwuchsmäher;
- Gestrüppmäher;
- Balkenmäher.

Diese Norm gilt ebenso für Mehrzweckgeräte, wenn sie zum Schneiden oder Mulchen von Gras oder Gestrüpp verwendet werden. Werden diese für andere Tätigkeiten eingesetzt (z. B. Bodenbearbeitung, Rasenmähen), dann können andere Normen anwendbar sein.

Diese Norm gilt nicht für Rasenmäher (siehe EN ISO 5395, Teil 1, 2), Freischneider und Trimmer mit Antrieb durch Verbrennungsmotor (siehe EN ISO 11806) oder andere Rasenpflegegeräte.

Diese Norm beschreibt Maßnahmen zur Vermeidung von oder Verminderung der sich aus dem Gebrauch der Motormäher ergebenden Gefährdungen. Außerdem gibt sie Informationen über sicheres Arbeiten, die vom Hersteller zur Verfügung zu stellen sind.

Umweltaspekte (außer Lärm) sind in dieser Norm nicht in Betracht gezogen.

Dieses Dokument gilt nicht für Motormäher, 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 ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

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

EN 709:1997+A4:2009, *Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Einachstraktoren mit angebauter Fräse, Motorhacken, Triebbradhacken — Sicherheit*

EN ISO 5395-1:2013, *Gartengeräte — Sicherheitsanforderungen für verbrennungsmotorisch angetriebene Rasenmäher — Teil 1: Begriffe und allgemeine Prüfverfahren (ISO 5395-1:2013)*

CR 1030-1:1995, *Hand-arm vibration — Guidelines for vibration hazards reduction — Part 1: Engineering methods by design of machinery*

EN ISO 20643:2008, *Mechanische Schwingungen — Handgehaltene und handgeführte Maschinen — Grundsätzliches Vorgehen bei der Ermittlung der Schwingungsemission (ISO 20643: 2005 und Amd. 1:2012)*

EN ISO 354:1993, *Akustik — Messung der Schallabsorption im Hallraum (ISO 354:1985)*

EN 60651:1994, *Schallpegelmesser (IEC 60651:1993)*

EN 60804:1994, *Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 60804:1985 und A1:1989)*

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

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

EN ISO 11201:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 11201:2010)*

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

EN ISO 11688-2:2000, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)*

ISO 3767-1, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols*

ISO 3767-3, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Symbols for operator controls and other displays — Part 3: Symbols for powered lawn and garden equipment*

EN ISO 3864-1:2011 *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen (ISO 3864-1:2011)*

ISO 2758:2014, *Paper — Determination of bursting strength*

ISO 845, *Cellular plastics and rubbers — Determination of apparent density*

ISO 5718:2013, *Harvesting equipment — Blades for agricultural rotary mowers — Requirements*

ISO 15077:2008, *Tractors and self-propelled machinery for agriculture — Operator controls — Actuating forces, displacement, location and method of operation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach EN ISO 12100 zusammen mit den folgenden Begriffen.

3.1

Anbau

Vorrichtung zur Montage nur an einer spezifischen Maschine, die eine spezielle Aufgabe in Bezug auf Mähen ausführt und nicht dafür vorgesehen ist, universell an andere Rasenmäher angebaut zu werden

[EN ISO 5395-1]

3.2

Auswurfkanal

Verlängerung der Auswurföffnung, die dazu ausgelegt ist, das ausgeworfene Schnittgut sicher zu lenken

3.3

Auswurföffnung

Öffnung im Schutzgehäuse des Schneidmessers, durch welche das Schnittgut ausgeworfen wird

[Übernommen aus EN ISO 5395-1]

3.4

Schlegelmäher

Mäher mit einer Vielzahl frei schwingender Messer, die sich um eine horizontale Achse drehen, der Gras durch Schlagen schneidet und mit denselben Arbeitswerkzeugen mulcht (siehe Bild L.4)

[EN ISO 5395-1]

3.5

Aufwuchsmäher

Motormäher mit um (eine) senkrechte Achse(n) rotierenden Schneidwerkzeug(en) zum Schneiden oder Mulchen von hohem Gras mit einer Mindestschnitthöhe von 50 mm und mit einem nicht vollständig geschlossenen Schutzgehäuse des Schneidwerkzeuges (siehe Bild L.2).

[Übernommen aus EN ISO 5395-1]

3.6

Führungsholm

Einrichtung mit Handgriffen, die es ermöglicht, die Maschine von Hand zu führen

[EN 709:1997+A4:2009]

3.7

höchste Motorbetriebsdrehzahl

höchste erreichbare Motordrehzahl, die sich nach Einstellen entsprechend den Angaben und/oder Anweisungen des Maschinenherstellers beim Lauf mit eingeschalteten Schneidwerkzeugen ergibt

3.8

Mehrzweckmaschine

Maschine, an die verschiedene Geräte angebaut werden können

3.9

Normalbetrieb

vernünftigerweise zu erwartender Einsatz der Maschine durch einen Benutzer und der mit Tätigkeiten wie Anlassen, Grasschneiden, Abstellen, Einfüllen von Kraftstoff, An-/Abkoppeln an eine Kraftquelle

[Übernommen aus EN ISO 5395-1]

3.10

normaler Gebrauch

normaler Betrieb, regelmäßige Inspektion, Wartung, Reinigung, Transport, dem An- und Abbau von Zusatzeinrichtungen/Anbauten und der Ausführung von Einstellarbeiten entsprechend den Herstellerangaben

[Übernommen aus EN ISO 5395-1]

3.11

rotierendes Schneidwerkzeug

Schneidwerkzeug mit einem oder mehreren Messern oder einzelnen Klingen, die an Trommeln oder Scheiben befestigt sind und die um eine senkrechte oder waagerechte Achse rotieren

3.12

Gestrüppmäher

Motormäher mit um eine senkrechte Achse rotierenden Schneidwerkzeug(en) zum Schneiden von Gestrüpp und holzartigem Bewuchs. Der vordere Bereich der Maschine ist auf beiden Seiten durch Kufen, nicht durch Räder, abgestützt. Das Gehäuse der (des) Schneidwerkzeuge(s) kann an der Vorderseite offen sein (siehe Bild L.3)

[Übernommen aus EN ISO 5395-1]

3.13

Balkenmäher

Motormäher, bei der der Schneidvorgang durch ein oder mehrere oszillierende Messer bewirkt wird, die gegen eine feststehende Gegenschneide oder ein bewegliches Messer arbeiten (siehe Bild L.1)

[Übernommen aus EN ISO 5395-1]

4 Liste der Gefährdungen

Die Gefährdungen, die in EN ISO 12100 behandelt sind und die als zutreffend für die von dieser Norm erfassten Maschinen betrachtet werden, sind in Anhang A aufgeführt.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Risikominderungsmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf relevante aber nicht signifikante Gefährdungen, die nicht in diesem Dokument behandelt werden, gemäß den Leitsätzen der EN ISO 12100:2010 konstruiert werden.

Wenn in der vorliegenden Norm nichts anderes festgelegt ist, muss die Maschine den Anforderungen in den Tabellen 1, 3, 4 und 6 von EN ISO 13857:2008 entsprechen.

5.2 Einrichtungen zum Anlassen und Abstellen des Motors

5.2.1 Allgemeines

Ein Stellteil, welches das Anlassen des Motors erlaubt, muss in Handreichweite des Bedieners vorgesehen werden.

Ein Stellteil, welches das Abstellen des Motors erlaubt, muss in Handreichweite des Bedieners vorgesehen werden.

Ein Stellteil, welches das Anlassen und Abstellen in Übereinstimmung mit den obigen Anforderungen erlaubt, ist gestattet.

5.2.2 Hauptstarteinrichtung

5.2.2.1 Ein Anlassschalter mit abnehmbarem Schaltschlüssel oder eine ähnliche Einrichtung muss vorhanden sein. Ausgenommen hiervon sind Maschinen, die nur eine Hand-Starteinrichtung aufweisen.

5.2.2.2 Stellteile zum Anlassen des Motors dürfen dann außerhalb der in 5.3 festgelegten Zone des Handbereiches liegen, wenn das Anlassen nur bei ausgeschaltetem Schneidwerkzeugantrieb erfolgen kann.

5.2.2.3 Zusätzlich zu den Stellteilen mit selbsttätiger Rückstellung (siehe 5.5) muss die Maschine mit einer Einrichtung versehen werden, welche ein Anlassen des Motors verhindert, wenn ein Anlauf eine Rotation der Räder oder eine Bewegung des Werkzeugs verursachen kann.

Eine solche Einrichtung ist nicht notwendig:

- wenn beim Anlassen der Maschine in Übereinstimmung mit den Anweisungen der Bediener sich nicht im Gefahrenbereich aufhalten muss; als Gefahrenbereich gilt ein Längsstreifen, definiert durch die Breite der Maschine und des Werkzeugs, der sich in Vorwärtsrichtung erstreckt;

und

- die Maschine beim Anlassen sich nicht rückwärts bewegen darf.

5.2.2.4 Wenn der Bediener sich auf die Maschine stützen muss, um den Motor anzulassen, muss der dazu geeignete Platz und die korrekte Verwendung in der Betriebsanleitung beschrieben werden oder eine Stütze muss vorgesehen und in Bezug auf dessen Lage und korrekte Verwendung in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

5.2.2.5 Einrichtungen zum Anlassen — außer Handkurbeln (siehe ISO 11102-1:1997 und ISO 11102-2:1997) — müssen mit der Maschine verbunden sein (z. B. Seilzugstarter). Lose Riemen und Seile usw. sind nicht zulässig.

5.2.2.6 Erfolgt der Anlassvorgang mit einer Handkurbel, muss eine Einrichtung vorhanden sein, die beim Anlaufen des Motors die Handkurbel vom Motor trennt und die jede Verbindung mit dem laufenden Motor verhindert. Es darf nicht möglich sein, dass die Handkurbel während des Anlassens zurückschlägt.

5.2.3 Hilfsstarteinrichtung

Wenn eine zweite oder Hilfsstarteinrichtung vorgesehen ist, muss diese auch die Anforderungen der Hauptstarteinrichtung erfüllen.

5.2.4 Abstellen

Eine Einrichtung zum Abstellen muss vorgesehen sein. Diese Einrichtung darf keine andauernde Betätigung erfordern.

5.3 Stellteile

Die Stellteile:

- für die Kupplung;
- für die Bremsen;
- für das Fahrgetriebe (Gruppengetriebe);
- für die Rückfahreinrichtung;
- für die Lenkeinrichtung;
- für die Betriebsdrehzahl des Motors;
- mit selbsttätiger Rückstellung (siehe 5.5);
- für das Werkzeuggetriebe;
- zum Abstellen;
- zur Einstellung des Getriebes;
- für die Feststellbremse;
- für die Differenzialsperre;

müssen im „Handbereich“ angeordnet werden (siehe unten und Bild 2).

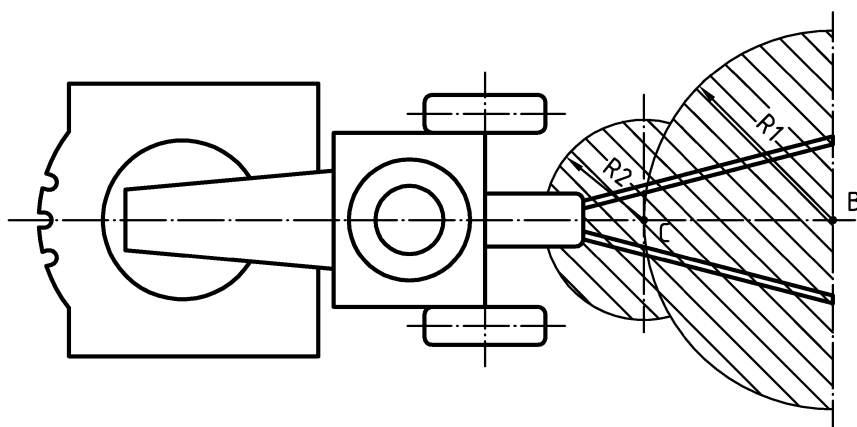
Die Stellteile für die Einstellung des Getriebes, die Feststellbremse und die Differenzialsperre können im „Fußbereich“ angeordnet werden (siehe unten und Bild 1).

Stellteile, ausgenommen die oben aufgeführten Stellteile, die nur vor Beginn oder nach Beendigung der Arbeit betätigt werden, dürfen außerhalb des „Hand-/Fußbereiches“ angeordnet sein.

Der „Handbereich“ ist eine abgestumpfte Halbkugel mit dem Radius $R_1 = 800$ mm (siehe Bild 1). Die Mitte der Halbkugel liegt im Punkt B (der Mittelpunkt einer Verbindungslinie der Handgriffenden des Führungsholmes, wenn sich die Handgriffe 800 mm über dem Boden befinden. Falls dies nicht möglich ist, muss die nächst niedrigere Höheneinstellung gewählt werden). Die flache Seite der Halbkugel liegt in der senkrechten Ebene einer Linie, die die Handgriffenden des Führungsholmes verbindet. Nach unten ist die Halbkugel durch eine waagerechte Ebene in einer Höhe von 450 mm über dem Boden begrenzt.

Der „Fußbereich“ ist eine abgestumpfte Halbkugel mit dem Radius $R_2 = 400$ mm (siehe Bild 1). Die Mitte der Halbkugel liegt im Punkt C (800 mm vor Punkt B und 100 mm über dem Boden). Die flache Seite der Halbkugel liegt in der waagerechten Ebene in einer Höhe von 100 mm über dem Boden. Die Halbkugel ist begrenzt durch eine hinter ihrer Mitte liegende senkrechte Ebene durch den Punkt, der eine waagerechte Ebene in einer Höhe von 450 mm über dem Boden schneidet.

Für Aufwuchs- und Gestrüppmäher, bei denen das Loslassen der Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung des Werkzeuggetriebes den Motor anhalten, darf sich das Stellteil für das Fortbewegungsgetriebe nicht an der selben Seite des Führungsholms befinden, wie die Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung für das Werkzeug/die Werkzeuge.



5.4 Identifikation der Stellteile

Genaue Anweisungen zur Betätigung aller Stellteile müssen in der Betriebsanleitung enthalten sein.

Die Symbole für die Bedienerstellteile müssen ISO 3767-1 und EN ISO 3767-3, sowie ISO 3864-1:2011 für Zeichen und Farben entsprechen.

5.5 Stellteile zur Bewegung der Maschine und des Messers (der Messer)

Bei selbstfahrenden Motormähern muss der Fahrantrieb unabhängig vom Schneidwerkzeug ein- oder ausgeschaltet werden können, wenn das Schneidwerkzeug eingeschaltet ist.

Die Maschine muss mit Stellteilen mit selbsttätiger Rückstellung ausgestattet sein.

Die Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung müssen mindestens auf einem der Handgriffe des Führungsholmes angeordnet sein.

Alle Bewegungen der Maschine und der Messer müssen stoppen, wenn die Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung losgelassen werden, also wenn der Bediener seine Hände vom Handhebel entfernt.

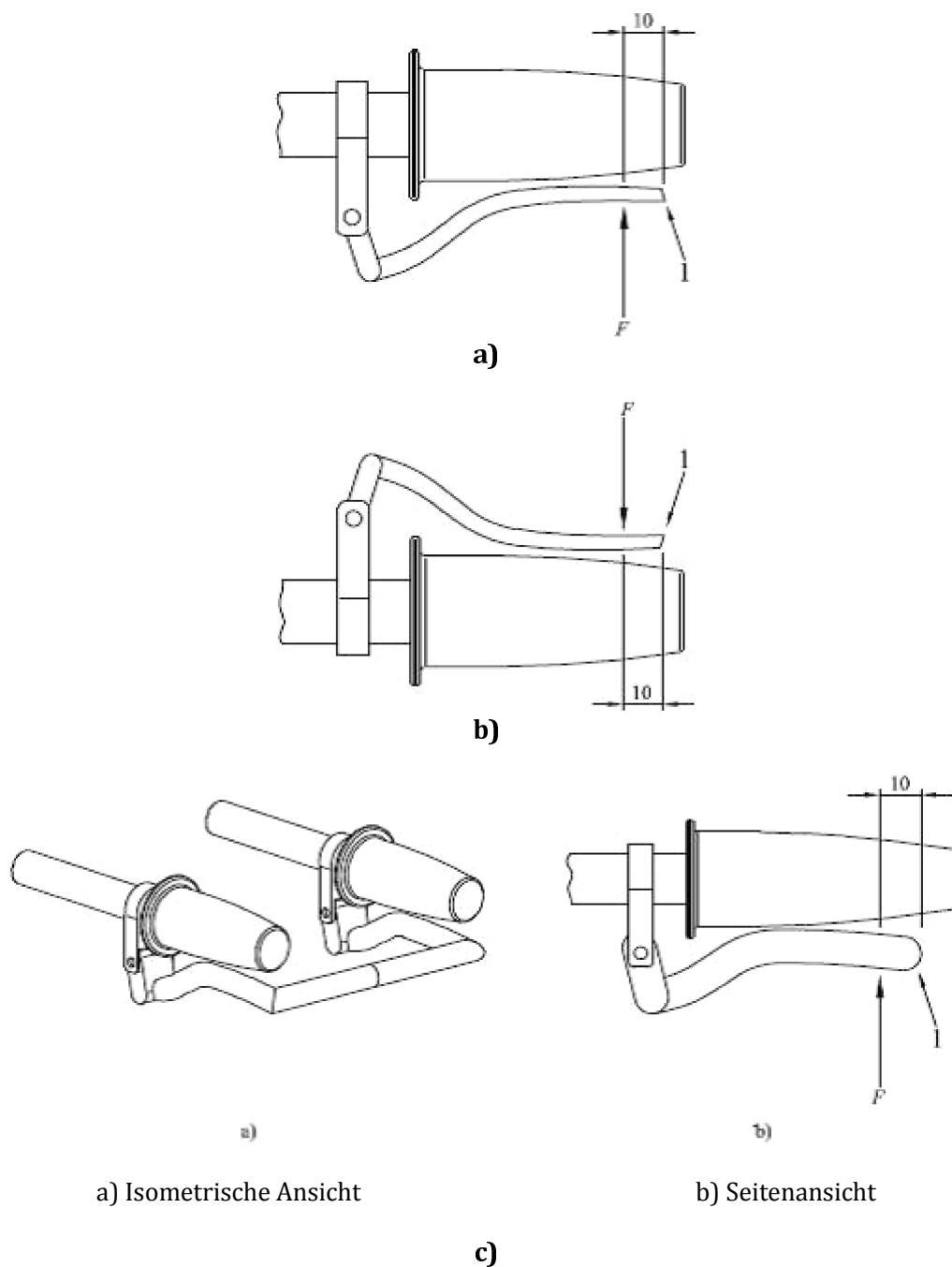
Ein Loslassen der Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung darf den Motor nicht anhalten. Diese Anforderung gilt nicht für Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung, die sich bei Maschinen ohne Einrichtung zur Trennung der Kraftübertragung zwischen Motor und Werkzeug nur auf die Aktivierung von Werkzeugen beziehen.

Die notwendige Kraft um die Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung in der eingeschalteten Stellung zu halten, darf nicht größer sein als 27,5 N, wenn sich das Stellteil mit selbsttätiger Rückstellung nur an einem Führungsholm befindet.

Wenn das Stellteil mit selbsttätiger Rückstellung so angeordnet ist, dass es mit einer beliebigen oder beiden Händen beim Festhalten an den Handgriffen betätigt werden kann, dann darf die notwendige Kraft, um das Stellteil mit selbsttätiger Rückstellung in der eingeschalteten Stellung zu halten, nicht größer als 35 N sein.

Die Messung dieser Werte muss mit dem folgenden Verfahren durchgeführt werden:

Die Messung muss mit einer Einrichtung mit einer Messunsicherheit von $\pm 0,5\%$ (z. B. einem Kraftmessgerät) mit abgeschaltetem Motor durchgeführt werden. Die Kraft (F), die zum Halten der Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung notwendig ist, muss 10 mm vom Ende der Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung gemessen werden. Die Messung muss dann genommen werden, wenn das Stellteil sich am Ende des Laufes befindet, bzw. wenn dieses in Kontakt mit dem Griff des Führungsholmes kommt.



Legende

1 Ende des Stellteils

F zum Halten des Stellteils mit selbsttätiger Rückstellung notwendige Kraft

Bild 2 — Positionen der Kraft F

Die Stellteile mit selbsttätiger Rückstellung müssen so ausgelegt sein, dass das Werkzeug sich nicht ohne absichtliche Aktion (z. B. manuelle Steuerung, welche die Ausführung zweier Verschiedener Aktionen zur Betätigung erfordert) bewegen kann. Diese Anforderung ist durch eine Funktionsprüfung nachzuweisen.

Die Fahrbewegung der Maschine darf nur erfolgen, wenn der Bediener das Stellteil und den Handgriff des Führungsholms hält.

5.6 Rückwärtsgang

Stellteile für Rückwärtsfahrt müssen ISO 15077:2008 entsprechen.

Bei allen Maschinen mit Rückwärtsgang darf es nicht möglich sein, direkt von einer Vorwärtsbewegung in eine Rückwärtsbewegung zu wechseln. Diese Anforderung wird beispielsweise durch Vorsehung einer Leerlaufstellung erfüllt.

Außer für Messer, die hinter dem hinteren Abstützpunkt der Maschine angebaut sind, dürfen die Messer und der Rückwärtsgang gleichzeitig in Betrieb sein.

5.7 Führungsholme

Die Führungsholme müssen an der Maschine so befestigt sein, dass sie sich während des Betriebes nicht unbeabsichtigt von der Maschine lösen können und der Bediener dadurch die Kontrolle über die Maschine verliert.

Ausgenommen bei Stellung des Führungsholmes in Parkposition müssen formschlüssige Mittel (Raste oder oberer Anschlag) vorgesehen sein, die sich bei üblichem Betrieb der Maschine nicht unbeabsichtigt lösen können.

Der waagerechte Sicherheitsabstand zwischen der Schneidwerkzeugkreisbahn (oder der hinteren Kante des Mähbalkens eines Balkenmähers) und dem hinteren Ende der Führungsholme muss mindestens 600 mm betragen.

5.8 Unter Druck stehende Teile

Unter Druck stehende Schläuche müssen so angeordnet oder geschützt sein, dass bei einem Bruch der Bediener am Arbeitsplatz nicht direkt von der austretenden Flüssigkeit getroffen wird.

Hydraulische Anlagen, bzw. Einrichtungen müssen der EN ISO 4413 entsprechen. Die Identifikationsanforderungen des Abschnitts 7.4.2.1 der EN ISO 4413 können auch durch Identifikation im Benutzerhandbuch oder der Ersatzteilliste oder dem Katalog erreicht werden.

5.9 Austreten von Flüssigkeiten

Nach dem Füllen bis zum Maximum entsprechend den Angaben des Herstellers müssen Flüssigkeitsbehälter, Batterien, Kraftstoffanlagen, Ölbehälter und Flüssigkeitskühlsystem so beschaffen sein, dass ein Auslaufen für 1 min verhindert ist, während die Maschine 20° in Quer- und 30° in Längsrichtung geneigt steht. Das Austreten von Flüssigkeiten an Entlüftungseinrichtungen gilt nicht als Auslaufen.

5.10 Abgasanlage

5.10.1 Schutz gegen Abgase

Die Auslassöffnung muss so angeordnet sein, dass die Abgase nicht auf eine für den Bediener vorgesehene Position gerichtet sind.

Die Anforderung kann beispielsweise erfüllt werden, indem die Auslassöffnung seitlich in einem Winkel zwischen 60° und 120° zur Längsachse der Maschine angeordnet wird.

5.10.2 Schutz gegen heiße Oberflächen

5.10.2.1 Anforderungen

Eine Schutzeinrichtung muss während des normalen Startvorganges, dem Besteigen und Betreiben der Maschine das unbeabsichtigte Berühren von Teilen der Auspuffanlage mit einer Oberfläche größer als 10 cm² und mit einer Oberflächentemperatur größer als 80 °C bei (20 ± 3) °C Umgebungstemperatur verhindern.

Die Temperatur der Schutzeinrichtung, sofern vorhanden, darf, gemessen unter den oben beschriebenen Bedingungen, 80 °C nicht überschreiten.

5.10.2.2 Prüfgeräte

Die Temperaturmessgeräte müssen eine Genauigkeit von ± 4 °C haben.

5.10.2.3 Prüfmethode

Der Motor ist mit höchster Motorbetriebsdrehzahl so lange zu betreiben, bis sich die Oberflächentemperaturen stabilisiert haben.

Die Prüfung ist im Schatten durchzuführen.

Wenn die Prüfung außerhalb der nominellen Umgebungstemperatur von (20 ± 3) °C durchgeführt wird, sind die gemessenen Werte um die Differenz zwischen den geforderten 20 °C und der tatsächlichen Prüfumgebungstemperatur zu korrigieren.

Die heiße(n) Oberfläche(n) an der Auspuffanlage ist (sind) festzustellen.

Liegt eine festgestellte heiße Oberfläche mehr als 100 mm vom nächstgelegenen Stellteil entfernt, ist Kegel A aus Bild 3 zu benutzen. Liegt die heiße Fläche in einem Bereich von weniger als 100 mm zum nächstgelegenen Stellteil, ist Kegel B aus Bild 3 zu benutzen.

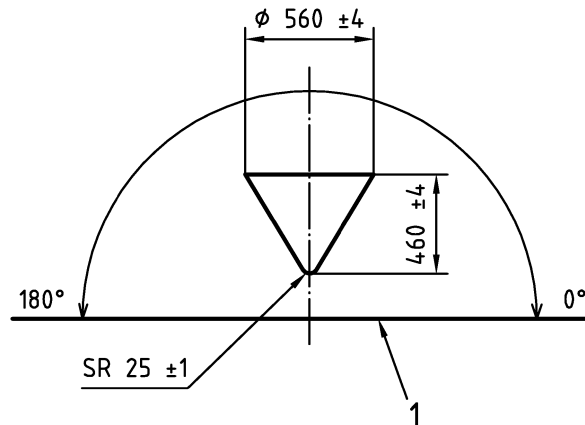
Der Prüfkegel A ist an die heiße Oberfläche heranzuführen, wobei die Kegelachse in einem beliebigen Winkel zwischen 0 ° und 180 ° zur Waagerechten und die Kegelspitze von nach unten bis zur Waagerechten gerichtet geführt wird. Der Kegel darf nicht in einer nach oben zeigenden Richtung geführt werden. Während der Bewegung des Kegels ist festzustellen, ob Kegelspitze oder Kegeloberfläche die heiße(n) Oberfläche(n) berührt.

Der Prüfkegel B muss in jede Richtung bewegt werden.

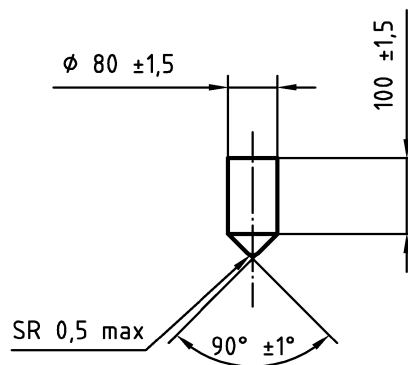
5.10.2.4 Prüfabnahme

Bei der Prüfung nach 5.10.2.3 und unter Verwendung der Prüfausrüstung aus 5.10.2.2 darf die Kegelspitze oder Kegeloberfläche der Prüfkegel A oder B nicht mit heißen Flächen der Auspuffanlage, wie in 5.10.2.1 beschrieben, in Berührung kommen.

Maße in Millimeter



a) Kegel A



b) Kegel B

Legende

1 horizontale Ebene

Bild 3 — Prüfkegel

5.11 Lenkanlage

5.11.1 Allgemeines

Die Änderung der Fahrtrichtung von Hand muss bauartbedingt leicht vorgenommen werden können.

Eine Fahrtrichtungsänderung gilt als leicht durchführbar, wenn

- die in Übereinstimmung mit 5.11.2 gemessene Lenkkraft 180 N nicht überschreitet; oder
- die Masse der Maschine einschließlich der Messer 120 kg nicht überschreitet; oder
- das Getriebe mit einem Ausgleichgetriebe oder mit einer Einrichtung ausgerüstet ist, die ein wechselweises Auskuppeln der Antriebsräder durch ein Stellteil an den Führungsholmen erlaubt.

5.11.2 Messung der Lenkkraft

- a) Die Messung erfolgt an Punkt B (siehe Bild 4) mit angebauten(m) Messer(n) und stillstehender Maschine auf einer ebenen, trockenen Betonoberfläche;
- b) Die Führungsholme müssen in die zentrale Arbeitsstellung bewegt und während der Prüfung arretiert sein, sodass diese nicht unfreiwillig seitlich herausschwingen können mit den Handgriffen auf einer Höhe von 800 mm über dem Boden oder, falls dies aufgrund der Einstellungsbeschränkungen nicht möglich ist, auf der nächst niedrigeren Höhe. Zwischen den beiden Griffen des Führungsholmes ist eine Metallstange fest anzubringen. Der Mittelpunkt dieser Stange ist der Messpunkt B;
- c) die Maschine ist mit den vom Hersteller empfohlenen Rädern und Reifen auszurüsten. Die Reifen sind mit dem höchsten empfohlenen Luftdruck zu füllen und die Räder auf die maximal empfohlene Spurweite einzustellen;
- d) wenn an den Führungsholmen eine nach unten gerichtete Kraft F aufgebracht werden muss, um das Gleichgewicht zwischen der vorderen und hinteren Maschinenseite aufrechtzuerhalten, sind ausreichende Gegengewichte auf der Linie aufzubringen, die die Führungsholme verbindet (siehe Bild 4 b));
- e) die Lenkkraft ist am Messpunkt B senkrecht zur Längsmittlebene aufzubringen, bis sich die Maschine um mindestens 5° bewegt (siehe Bild 4 a) und 4 b)).

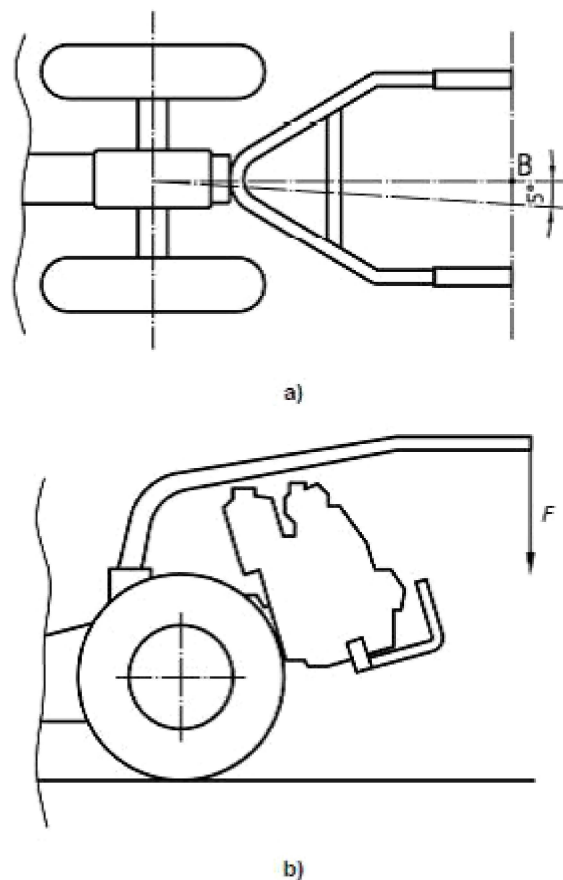


Bild 4 — Aufbringung und Messung der Lenkkraft

5.12 Bremsen

5.12.1 Allgemeines

Es muss eine Vorrichtung zum Anhalten der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Maschine vorhanden sein, wenn eine Kraft von mehr als 220 N, die im Achsmittelpunkt und parallel zum Hang aufgebracht wird, erforderlich ist, um die Maschine mit dem Getriebe in Leerlaufstellung auf einem Gefälle von 30 % (16,7 °) zu halten.

Betriebs- und Feststellbremse müssen auf ihre Übereinstimmung mit 5.12.2 und 5.12.3 geprüft werden.

Die Maschine muss mit den vom Hersteller empfohlenen Reifen ausgestattet sein, die den geringsten Kontakt der Lauffläche mit der Prüffläche haben.

Wenn Lenkbremsen auch als Betriebsbremsen verwendet werden, muss es möglich sein, sie so miteinander zu verbinden, dass an beiden Bremsen die gleiche Kraft wirkt.

Wenn die Maschine mit Lenkbremsen ausgestattet ist, dann müssen diese in der Lage sein, entweder kombiniert oder gleichzeitig aktiviert werden zu können.

5.12.2 Betriebsbremse

5.12.2.1 Funktionsanforderungen

Die Maschine ist mit einer Einrichtung auszurüsten, die jede Vorwärts- und Rückwärtsfahrbewegung innerhalb eines Bremswegs von 0,19 m je 1 km/h Geschwindigkeit zum Stillstand bringt, wenn sie in Übereinstimmung mit 5.12.2.2 geprüft wird.

5.12.2.2 Prüfmethode

Bremsprüfungen sind auf einer ebenen (mit nicht mehr als 1 % Neigung) trockenen, glatten, harten Betonoberfläche (oder gleichwertiger Prüffläche) durchzuführen.

Bei der Prüfung einer Maschine mit separaten Stellteilen für Kupplung und Bremse ist mit Betätigen der Bremse gleichzeitig auszukuppeln.

Die Prüfung ist für beide Fahrtrichtungen bei größter erreichbarer Fahrgeschwindigkeit durchzuführen.

Fünf Bremsprüfungen müssen ausgeführt werden. Das Ergebnis ist der Mittelwert aus den fünf Anhaltewegen.

5.12.3 Feststellbremse

5.12.3.1 Allgemeine Anforderungen

Maschinen, für die eine Betriebsbremse erforderlich ist, müssen mit einer Feststellbremse ausgerüstet sein.

Die Feststellbremse, ob handbetätigt oder nicht, darf mit der Betriebsbremse kombiniert sein.

Falls eine selbsttätig wirkende Feststellbremse vorhanden ist, muss sie nach Loslassen des Stellteiles mit selbsttätiger Rückstellung für die Kraftübertragung ansprechen.

5.12.3.2 Funktionsanforderungen

Die Feststellbremse muss bei der Prüfung in Übereinstimmung mit 5.12.3.3 die Maschine auf einem Hang von 30 % (16,7 °) hangaufwärts und hangabwärts gerichtet halten. Die erforderliche Kraft zum Anziehen und Lösen der Bremse darf nicht größer als 220 N sein.

5.12.3.3 Prüfmethode

5.12.3.3.1 Prüfausrüstung und Bedingung

Die Prüfung ist an einem 30 % (16,7 °) Hang mit einem so großen Oberflächenreibungswert durchzuführen, dass die Maschine nicht abrutschen kann.

Der Ganghebel befindet sich in Neutralstellung, der Fahrtrieb ist auszukuppeln und der Motor ist abzustellen.

5.12.3.3.2 Prüfverfahren

Die Maschine ist mit angezogener und verriegelter Feststellbremse auf den Hang zu stellen. Die Maschine ist sowohl vorwärts, als auch rückwärts zu prüfen.

5.12.3.3.3 Prüfabnahme

Die Maschine darf sich nicht bewegen.

5.13 Maximale Fahrgeschwindigkeit

Die maximale Fahrgeschwindigkeit der Maschine darf 9 km/h in Vorwärtsrichtung und 4,5 km/h in Rückwärtsrichtung nicht überschreiten.

ANMERKUNG Die Geschwindigkeitsbegrenzung in Vorwärtsrichtung unterliegt noch weiteren Prüfungen.

5.14 Elektrische Leitungen

Elektrische Leitungen müssen geschützt sein, wenn sie an Metallflächen scheuern können, und gegenüber Schmierstoff oder Treibstoff beständig oder geschützt sein.

Die Leitungsverlegung muss, sofern möglich, in Strängen erfolgen, und die Leitungen müssen sicher befestigt sein, sodass sie an keiner Stelle mit Vergaser, Kraftstoffleitungen aus Metall, der Abgasanlage, mit sich bewegenden Teilen oder scharfen Kanten in Berührung kommen. Alle Metallkanten, die mit Leitungen in Berührung kommen können, müssen abgerundet oder abgedeckt sein, um eine mögliche Beschädigung der Leitungen durch Zerschneiden oder Scheuern zu verhindern.

5.15 Geräusche

5.15.1 Verminderung durch Gestaltung und Schutzmaßnahmen

Die Maschine muss so gestaltet sein, dass der Geräuschpegel so gering wie möglich ist. Die Hauptursachen von Geräuschen sind:

- Luftansaugung;
- Abgasanlage;
- Motorkühlung;

- Schneidwerk;
- schwingende Flächen.

EN ISO 11688-1:2009 und EN ISO 11688-2:2000 enthalten allgemeine technische Informationen über weitläufig anerkannte technische Regeln und Mittel, die bei der Gestaltung von geräuscharmen Maschinen zu beachten sind.

Bei durch Verbrennungsmotor angetriebenen Maschinen sollte die Gestaltung der Abgasanlage und die Auswahl des Schalldämpfers besonders beachtet werden.

ANMERKUNG EN ISO 11691 und EN ISO 11820 können zur Prüfung von Schalldämpfern verwendet werden.

5.15.2 Verminderung durch Hinweise

Nach Anwendung möglicher technischer Maßnahmen zur Geräuschminderung sind noch geeignete Hinweise in der Betriebsanleitung anzugeben:

- die Nutzung von geräuscharmen Betriebsarten und/oder Begrenzung der Einsatzzeit,
- ein Hinweis auf den Geräuschpegel und das Tragen eines Gehörschutzes.

5.15.3 Messung von Geräuschemissionen

Die Bestimmung des Schallleistungspegels und des Emissions-Schalldruckpegels am Bedienerplatz ist mittels der in Anhang B angegebenen Verfahren durchzuführen.

5.16 Schwingungen

5.16.1 Verminderung durch Gestaltung und Schutzmaßnahmen

Die Maschine muss so gestaltet sein, dass sie möglichst geringe Schwingungen erzeugt. Die Hauptursachen von Schwingungen sind:

- Schwingungskräfte vom Motor;
- Schneidwerkzeuge;
- nicht gewuchtete bewegliche Teile;
- Schläge in Getrieben, Lagern und anderen Mechanismen;
- Wechselwirkungen zwischen Bediener, Maschine und bearbeitetem Material;
- Gestaltung der Maschine hinsichtlich der Beweglichkeit;
- Fahrbahnoberfläche, Geschwindigkeit, Reifendruck.

CR 1030-1 enthält allgemeine technische Informationen über weitläufig anerkannte technische Regeln und Mittel, die bei der Gestaltung von schwingungsarmen Maschinen zu beachten sind.

Neben der Schwingungsminderung an der Quelle dürfen, sofern geeignet, technische Maßnahmen angewendet werden, um die Schwingungsquelle von den Griffen zu trennen, wie beispielsweise Absorber- und Resonanzgewichte.

5.16.2 Verminderung durch Hinweise

Nach Anwendung möglicher technischer Maßnahmen zur Schwingungsminderung, wird empfohlen, noch geeignete Hinweise bezüglich der folgenden Aspekte in der Betriebsanleitung anzugeben:

- Benutzung von schwingungsarmen Betriebsarten und/oder Begrenzung der Einsatzzeit;
- das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung (PSA).

5.16.3 Schwingungsmessung

Die an den Handgriffen der Führungsholme auftretenden Schwingungen müssen in Übereinstimmung mit Anhang C gemessen werden.

6 Besondere Anforderungen

6.1 Balkenmäher

Außer den Messern, deren Führungselemente und bewegte Teile sich in dem in Bild 5 angegebenen Bereichen A und B befinden, müssen alle beweglichen Teile auf dem Antrieb des Mähbalkens geschützt sein.

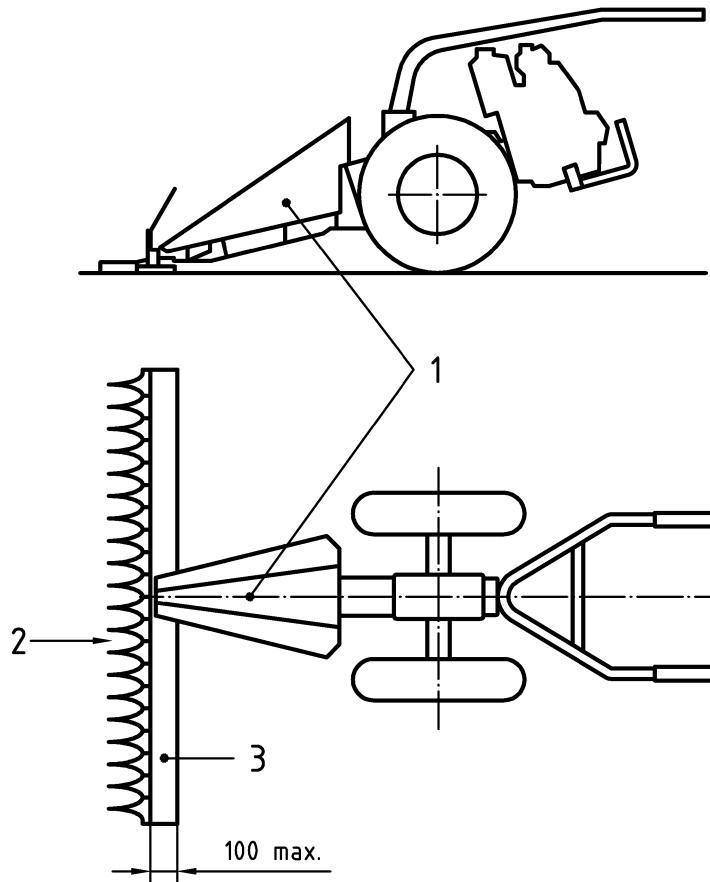
Wenn mehrere bewegte Messer vorhanden sind, wird der den Bereich B festlegende Abstand von 100 mm von dem Messerrücken aus gemessen, der dem Antrieb am nächsten liegt.

Die schwingende Abdeckung der Antriebsholme stellt keinen Gefahrenbereich dar (siehe Bild 5).

Teile zur Unterstützung des Schneidvorganges oder des Gutflusses und des seitlichen Grasauswurfes, werden nicht als gefährliche Teile angesehen. Die Teile, die eine Quetschgefahr darstellen, müssen in einem Mindestabstand von 25 mm zu den festen Teilen der Maschine angebracht sein.

Ein Schutz für die Schneidwerkzeuge, wenn diese nicht in Betrieb sind, muss zusammen mit der Maschine geliefert werden.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 schwingende Abdeckung der Antriebsholme
- 2 Zone A
- 3 Zone B

Bild 5 — Balkenmäher

6.2 Aufwuchsmäher

6.2.1 Schutz gegen Berührung mit den Schneidwerkzeugen

Die Schneidwerkzeugkreisbahn darf nicht über das Gehäuse der Maschine hinausragen.

Das Gehäuse muss die horizontale Ebene der Schneidwerkzeugkreisbahn um mindestens 3 mm senkrecht nach unten überdecken, außer einen Ausschnitt an der Vorderseite der Maschine, der konzentrisch zur Schneidwerkzeugkreisbahn ist und der in Arbeitsrichtung bis zu 90° auf jeder Seite und bis zu 30° zusätzlich an der Auswurfseite reicht (siehe Bild 6).

Diese Anforderung gilt nicht für nach unten herausragende Befestigungselemente der (des) Schneidwerkzeuge(s), wenn sie innerhalb eines konzentrischen Kreises liegen, dessen Durchmesser die Hälfte des äußeren Schneidwerkzeugkreisdurchmessers beträgt.

In Abschnitten der Schneidwerkzeugkreisbahn mit weniger als 3 mm Überdeckung muss das Gehäuse, ein Prallblech oder ein Abweisbügel den Zugang zum Schneidwerkzeug verhindern. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn entweder:

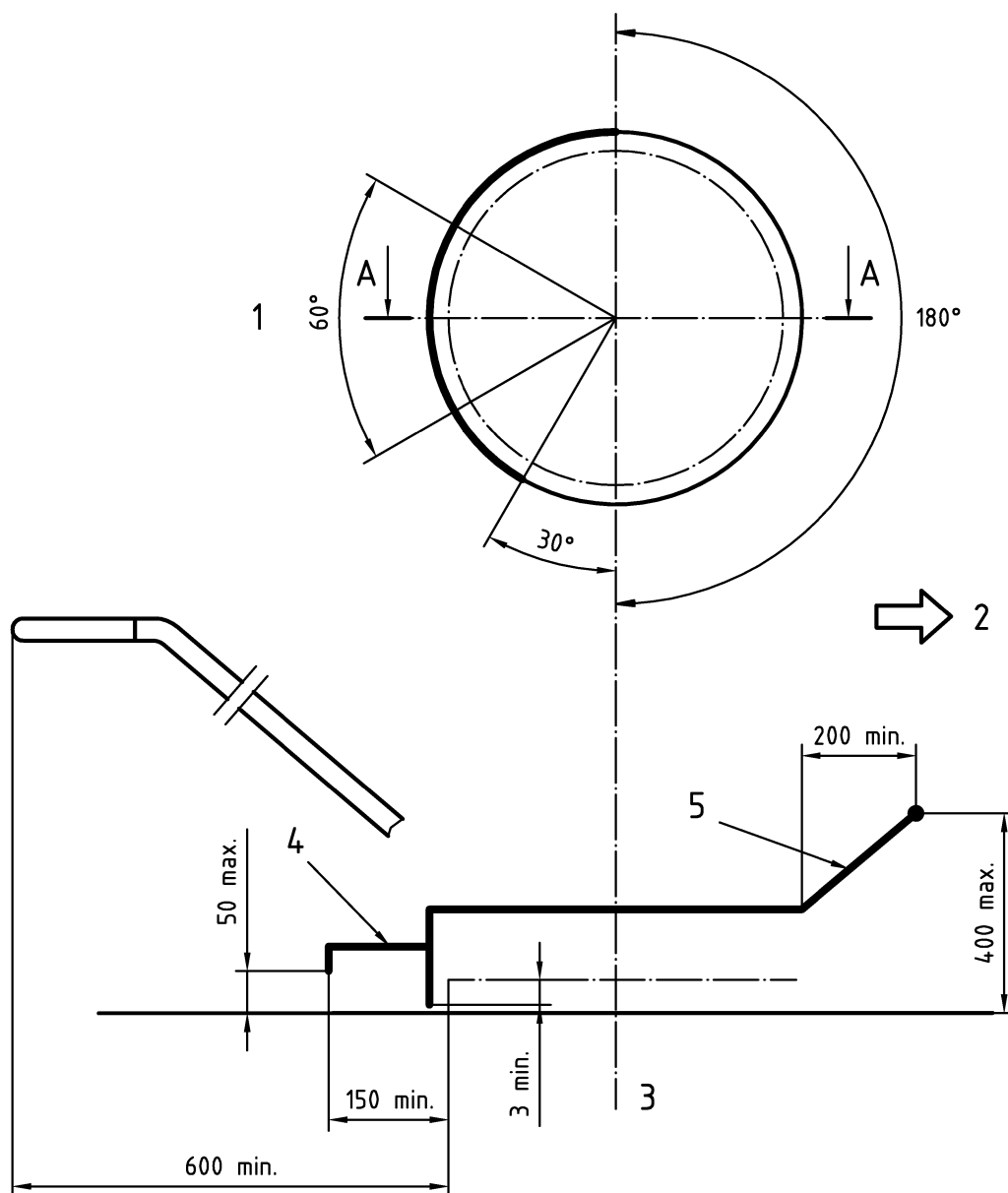
- in diesem Bereich (siehe Bild 6) ein Abweisbügel vorhanden ist, der in einem horizontalen Mindestabstand von 200 mm von der Schneidwerkzeugkreisbahn und in einem vertikalen Abstand von höchstens 400 mm über dem Boden angeordnet ist; oder
- dieser Bereich die Prüfung mit dem Prüffuß nach Anhang D erfüllt.

Im Bereich zwischen den beiden Hinterrädern (siehe Bild 6):

- dieser Bereich muss die Prüfung mit dem Prüffuß nach Anhang D erfüllen; oder
- in diesem Bereich (siehe Bild 6) muss ein Abweisbügel vorhanden sein, der in einem horizontalen Mindestabstand von 150 mm von der Schneidwerkzeugkreisbahn und in einem senkrechten Abstand von maximal 50 mm über dem Boden angeordnet ist.

Wird ein Schutztuch verwendet, muss es den Anforderungen von Anhang E entsprechen.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Bereich zwischen den beiden Hinterrädern
- 2 Vorderseite
- 3 Drehachse der Schneidwerkzeuge

ANMERKUNG 4 und 5 zeigen mögliche Abweisbügel an der Vorder- und Hinterseite zur Darstellung des 200 mm-Abstands um den 180 °- bis 30 °-Ausschnitt

Bild 6 — Aufwuchsmäher — Abdeckung der Schneidwerkzeugkreisbahn (Draufsicht und Seitenansicht im Schnitt)

6.2.2 Prüfung der Sicherheitsmaßnahmen und/oder Maßnahmen für Aufwuchsmäher

6.2.2.1 Allgemeines

Für jede der nachfolgenden Prüfungen ist eine neue Maschine zu verwenden.

Alle Prüfungen nach 6.2.2, die bei laufendem Motor erfolgen, sind gefährlich. Das Prüfpersonal sollte entsprechend geschützt sein.

6.2.2.2 Allgemeine Prüfbedingungen

6.2.2.2.1 Motordrehzahl

Wo angegeben ist, dass der Aufwuchsmäher während der Prüfungen laufen muss, ist er mit der höchsten erreichbaren Motordrehzahl zu betreiben, die sich nach Einstellen entsprechend den Angaben und/oder Anweisungen des Herstellers beim Betrieb mit eingeschalteten Schneidwerkzeugen ergibt (maximale Motordrehzahl im Betrieb). Versiegelte Einstellungen dürfen bei der Prüfung der höchsten Motorbetriebsdrehzahl nicht verstellt werden.

6.2.2.2.2 Befestigung

Befestigungen dürfen keine Auswirkungen auf die Prüfergebnisse haben.

Falls notwendig, darf eine elastische Befestigung am Handgriff des Aufwuchsmähers angebracht werden, damit bei der Prüfung eine horizontale Verschiebung begrenzt wird.

6.2.2.2.3 Ausstattung/Anbauteile

Bei den Prüfungen ist der Aufwuchsmäher mit allen Schutzeinrichtungen in Schutzstellung zu prüfen.

6.2.2.2.4 Prüfstand und vorbereitende Maßnahmen an den Zielwänden für die Prüfungen 6.2.2.3, 6.2.2.4 und 6.2.2.5

6.2.2.2.4.1 Für die Prüfung mit Wurfkörpern, der Unwucht- und der Schlagprüfung muss der Prüfstand im Allgemeinen, wie in Bild 7 dargestellt ist, aufgebaut werden.

6.2.2.2.4.2 Die Zielwände bestehen aus 8 Tafeln von je 900 mm Höhe, die senkrecht zur Grundfläche in Form eines Achtecks angeordnet werden. Die Beschaffenheit der Zielwände muss die Materialspezifikation, siehe Anhang F, erfüllen.

Um eine Zählung der Treffer zu erleichtern, sollte die Möglichkeit bestehen, dass wenigstens eine Zielwand verschiebbar ist.

Die Zielwände müssen senkrecht zu einer radialen Linie im Abstand von (750 ± 50) mm von der Messerkreisbahn aufgestellt werden. Falls eine Zielwand mit einem Teil des Aufwuchsmähers, wie ein Handgriff oder ein Rad, in Berührung kommt, muss die Zielwand so weit zurückgesetzt werden, bis kein Kontakt mehr auftritt.

Die Zielwand muss durch waagerechte Linien in Höhenzonen eingeteilt werden, wie es in Bild 7 dargestellt und im Anhang G beschrieben ist. Bei Aufwuchsmähern muss die Zielwand im Benutzerbereich oberhalb 900 mm aus einem einzelnen Blatt Kraftpapier bestehen, das bis zu einer Höhe von 2 000 mm reicht.

6.2.2.2.5 Während der Prüfungen darf die Umgebungstemperatur nicht weniger als 15 °C betragen.

6.2.2.3 Wurfkörper-Prüfung

6.2.2.3.1 Prüfgeräte

6.2.2.3.1.1 Der Aufwuchsmäher ist in den Prüfstand (siehe 6.2.2.2.4) auf die im Anhang H spezifizierte Kokosmatte/Sperrholzplatte zu stellen und zu prüfen.

Die Zielwand im Arbeitsbereich des Bedieners wird durch zwei vom Mittelpunkt „A“ des Schneidwerkzeugkreises ausgehenden Linien bestimmt, die tangential an den mit Durchmesser 1 000 mm großen Arbeitsbereich des Bedieners anliegen (siehe Bild 8). Der Mittelpunkt des Arbeitsbereichs des Bedieners liegt 330 mm hinter den Handgriffen in höchster Arbeitsposition auf einer Linie, die vom Mittelpunkt „A“ ausgeht und durch die Mitte des Handgriffes des Führungsholmes führt. Die Zielfläche zwischen den Schnittpunkten der Tangenten und der Zielwand ist die Breite der Zielwand im Arbeitsbereich des Bedieners.

Bei Aufwuchsmähern mit seitlich schwenkbaren Führungsholmen ist der Holm nach links zu klappen, um die linke Grenze des Arbeitsbereichs des Bedieners, und dann nach rechts zu klappen, um die entsprechende rechte Grenze des Arbeitsbereichs des Bedieners festzulegen.

Die Maschine muss in geeigneter Weise festgespannt sein, damit ihre vorgegebene Position zu der Auswurföffnung während der Prüfung erhalten bleibt. Die Befestigung(en) darf (dürfen) den freien Auswurf der Kugeln unter der Maschine nicht behindern.

6.2.2.3.1.2 500 gehärtete Stahlkugeln sind als Wurfkörper zu verwenden, wie sie z. B. als Kugeln in Kugellagern eingesetzt werden, mit 6,35 mm Durchmesser und einer Härte von mindestens 45 HRC.

6.2.2.3.1.3 Für den Auswurf der Wurfkörper ist ein Einwurfpunkt in der 12-Uhr-Stellung im Abstand von (25 ± 5) mm innerhalb der Messerkreisbahn vorzusehen (siehe Bild 8).

Das Auswurfrohr muss befestigt sein und bündig oder unterhalb mit der Oberfläche der Kokosmatte abschließen, und die Vorrichtung muss so beschaffen sein, dass die Wurfkörper mit unterschiedlicher Geschwindigkeit ausgestoßen werden können.

6.2.2.3.2 Prüfmethode

Auf einem harten ebenen Untergrund ist die Schnitthöhe des Aufwuchsmähers auf das niedrigste Maß einzustellen.

Die Kugel-Auswurf-Vorrichtung muss einen freien, konstanten Auswurf bis zu einer Höhe von 100 mm gewährleisten. Die Auswurfgeschwindigkeit, mit der die Wurfkörper ausgeworfen werden, ist so einzustellen, dass die Kugeln innerhalb eines Winkels von 10° zur Vertikalen mindestens 40 mm über der Kokosmatte geworfen werden. Wenn der Aufwuchsmäher dann entsprechend aufgebaut ist und mit höchster Motorbetriebsdrehzahl läuft, sind die Kugeln einzeln in den Aufwuchsmäher einzuwerfen. Die Auswurfgeschwindigkeit ist so lange stufenweise zu steigern, bis jede Kugel vom Schneidwerkzeug erfasst wird.

ANMERKUNG Dieser Arbeitsablauf ist dazu bestimmt, zu gewährleisten, dass die Steighöhe der Kugel so niedrig wie möglich ist und regelmäßige Treffer mit dem Schneidwerkzeug sichergestellt sind.

Nach Festlegung dieser Mindest-Auswurf-Geschwindigkeit ist die Prüfung durchzuführen. Zerschlagene oder beschädigte Kugeln sind zu ersetzen.

Kommt es während der Prüfungen zu einer Häufung von Einschlügen in einem bestimmten Bereich in der Zielwand, muss die Zielwand vor Fortsetzung der Prüfung ausgebessert oder ausgewechselt werden. Zielwände sind zu ersetzen, wenn von vorausgegangenen Prüfungen Treffer vorhanden sind, die nicht durch ein Klebepapier von 40 mm x 40 mm bedeckt werden können. Klebepapier (Flicken) darf nicht noch einmal

überklebt werden. Sofern der Prüfer es für erforderlich hält, dürfen die innerhalb des Prüfstands verbliebenen Kugeln zur Vermeidung von Rückschlagstreffern entfernt werden.

Eine Gebrauchsfähigkeit der Maschine nach der Prüfung muss nicht gegeben sein.

6.2.2.3.3 Prüfergebnisse

Nur Wurfkörper, die alle Schichten des Zielwandmaterials vollständig durchdringen, sind als Treffer zu berücksichtigen. Liegen die Treffer auf einer zwei Höhenbereiche unterteilende Linie, so sind sie dem Bereich unterhalb dieser Linie zuzuordnen.

6.2.2.3.4 Prüfabnahme (bestehen/nicht bestehen)

6.2.2.3.4.1 Maschinen mit Schnittbreite bis einschließlich 1 200 mm

Bei jeder Prüfung (mit 500 Kugeln) dürfen nicht mehr als 30 Kugeln die Zielwand im Bereich zwischen der Grundplatte und der 450-mm-Linie (untere und mittlere Höhenebene) durchschlagen, wobei nicht mehr als 6 Treffer über der 300-mm-Linie (mittlere Höhenebene) liegen dürfen. Oberhalb der 450-mm-Linie (obere Höhenebene) dürfen keine Treffer liegen.

Zusätzlich dürfen in der Zielwand im Arbeitsbereich des Bedieners zwischen der Grundplatte und der 450-mm-Linie nicht mehr als 2 Treffer liegen.

6.2.2.3.4.2 Maschinen mit Schnittbreite größer als 1 200 mm

Die Gesamtzahl der zulässigen Treffer beträgt 40 in Übereinstimmung mit 6.2.2.3.4.1. Alle anderen Bedingungen der 6.2.2.3.4.1 gelten.

6.2.2.3.4.3 Zusatzprüfung

Bei Nichtbestehen der Prüfung müssen zwei weitere, identische Aufwuchsmäher geprüft werden. Falls einer der beiden zusätzlichen Aufwuchsmäher eine Prüfung nicht besteht, hat das Modell die Prüfung nicht bestanden.

6.2.2.4 Schlagprüfung

6.2.2.4.1 Prüfgeräte

Der Aufwuchsmäher ist in dem Prüfstand nach 6.2.2.2.4 zu prüfen. Ein Beispiel für einen geeigneten Aufbau der Schlageinrichtung ist im Bild 9 angegeben.

6.2.2.4.2 Prüfmethode

Der Aufwuchsmäher ist über einen 25-mm-Stahlstab zu stellen, der in die Prüfeinrichtung eingelassen ist. Die Schnitthöhe des Schneidwerkzeuges muss auf das nächstliegende Maß von 50 mm eingestellt und so positioniert werden, dass das Schneidwerkzeug den Stab in einem Abstand von 10 mm bis 15 mm von der Messerkreisspitze trifft, wenn der Stab in die Bahn des rotierenden Schneidwerkzeugs gebracht wird (siehe Bild 9 a)). Der Stahlstab muss einmal in jede Schneidwerkzeugkreisbahn eingebracht werden. Für jede Prüfung ist ein neuer Stab zu verwenden.

Der Aufwuchsmäher ist 15 s lang oder so lange zu betreiben, bis der Motor zum Stillstand kommt oder der Stab abreißt.

Wenn die Konstruktion des Aufwuchsmähers es nicht ermöglicht, den Stab in den Bereich der Messerkreisbahn zu bringen, ist der Aufwuchsmäher um den Mindestabstand zu verschieben, der erforderlich ist, um den Stab einzubringen.

6.2.2.4.3 Prüfabnahme

Das komplette Messer, der Träger oder die Scheibe zur Befestigung des Messers dürfen nicht abreißen, auch dürfen keine Teile des Aufwuchsmähers alle Lagen der Zielwände des Wellpappe-Prüfstandes durchschlagen haben. Jedes Brechen des Messers oder der Messerhalterung ist als Nichtbestehen der Prüfung zu werten. Das Brechen eines Scherstiftes oder das Abplatzen an den Schneidkanten des Schneidwerkzeuges gilt nicht als Fehler.

Eine Gebrauchsfähigkeit der Maschine nach der Prüfung braucht nicht gegeben zu sein.

6.2.2.5 Festigkeitsprüfung für Schneidwerkzeuggehäuse und Schutzeinrichtungen

6.2.2.5.1 Prüfgeräte

6.2.2.5.1.1 Prüfvorrichtung

Die Prüfvorrichtung besteht aus einem mindestens 1,5 mm dicken Stahlblech, das auf einer Sperrholzplatte von 19 mm Dicke liegt. Die Stahlplatte muss so groß sein, dass sie um mindestens 25 mm über das Messergehäuse des Aufwuchsmähers hinausragt.

Eine Luftöffnung ist vorzusehen, die konzentrisch zur Messerkreisbahn liegt und die etwa einen Durchmesser von maximal 30 % des Durchmessers der Schneidwerkzeugkreisbahn haben muss.

Die Maschine ist so zu befestigen, dass ihre vorgegebene Position zur Einwurfstelle während der Prüfung erhalten bleibt. Die Befestigung(en) darf (dürfen) den freien Auswurf der Kugeln unter der Maschine nicht behindern.

6.2.2.5.1.2 Einwurfpunkte

Für Maschinen mit einem Auswurfkanal muss ein Einwurfpunkt „B“ (25 ± 5) mm innerhalb der Messerkreisbahn auf einer Geraden „BC“ liegen, die in einem Winkel von 45° zur Geraden „AC“ in Richtung der Drehrichtung des Schneidwerkzeugs verläuft. Dabei ist „A“ der Mittelpunkt der Auswurfkanal-Öffnung und „C“ der Mittelpunkt der Schneidwerkzeugachse (siehe Bild 10).

Ist kein Auswurfkanal vorhanden, muss der Einwurfpunkt „B“ gerade vor dem Mittelpunkt der Schneidwerkzeugachse in einem Abstand von (25 ± 5) mm innerhalb der Messerkreisbahn liegen.

In gleichem Abstand zueinander, ausgehend vom Punkt „B“ und der Mitte „C“, sind neun weitere Einwurfstellen mit einem Durchmesser von etwa 15 mm für den Auswurf der Wurfkörper vorzusehen, oder man darf, falls bevorzugt, anstatt die 10 Einwurfstellen zu benutzen, den Aufwuchsmäher auch in 36° -Schritten von der Einwurfstelle „B“ ausgehend um den Punkt „B“ drehen.

Die Einwurfrohre dürfen nicht über das Stahlblech hinausragen.

6.2.2.5.1.3 Wurfkörper

100 gehärtete Stahlkugeln mit einem Durchmesser von $13 \text{ mm } \left(\begin{smallmatrix} +0 \\ -0,5 \end{smallmatrix} \right)$ mm und einer Härte von mindestens 45 HRC (z. B. in Kugellagern eingesetzte Kugeln) sind als Wurfkörper zu verwenden.

6.2.2.5.1.4 Einwurfeinrichtung

Die Einwurfeinrichtung muss so beschaffen sein, dass die Wurfkörper mit unterschiedlicher Geschwindigkeit eingeworfen werden können. Die Einwurfgeschwindigkeit ist so einzustellen, dass die Wurfkörper eine Steighöhe von mindestens 13 mm bis maximal 300 mm über der Messerkreisbahnebene erreichen.

6.2.2.5.2 Prüfmethode

Der zu prüfende Aufwuchsmäher muss mit seiner Schneidwerkzeugachse „C“ auf die Mitte des Stahlbleches ausgerichtet werden. Die Messer müssen auf die niedrigste einstellbare Schnitthöhe eingestellt werden.

Die 100 Wurfkörper sind in 10 Chargen von je 10 Körpern aufzuteilen. Eine Charge wird durch jede der 10 Einwurfstellen eingeführt.

6.2.2.5.3 Prüfabnahme

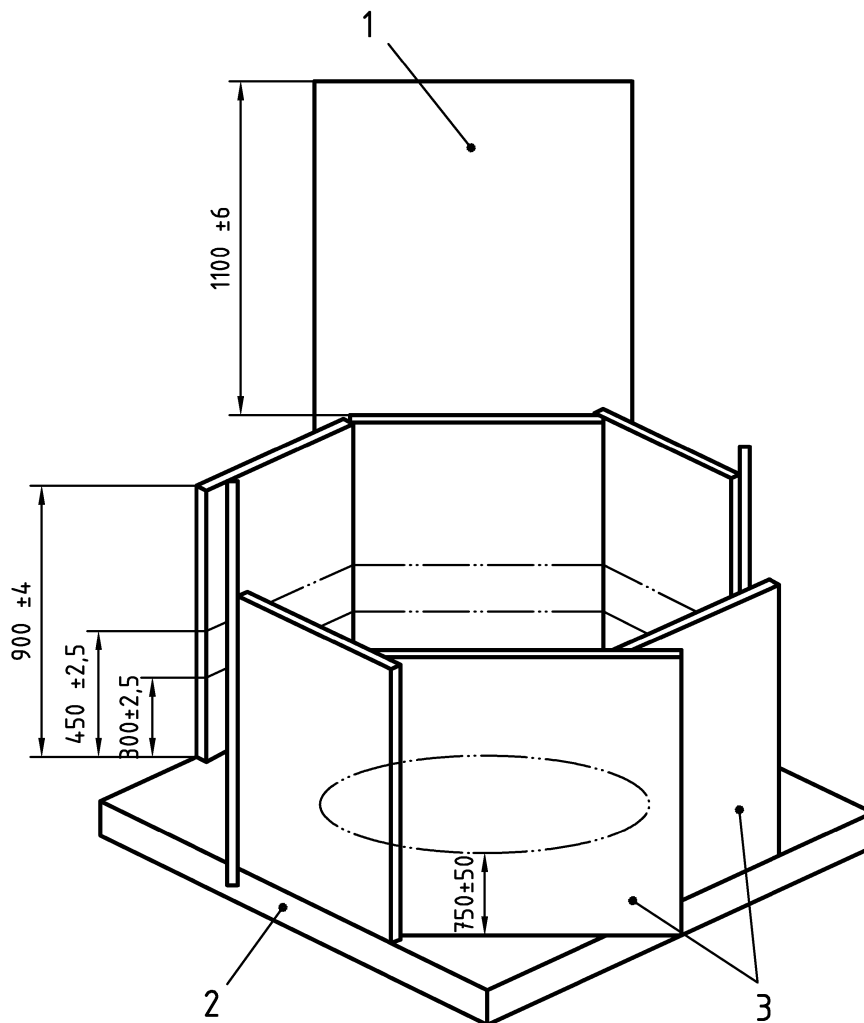
Die Prüfung für Gehäuse und Schutzeinrichtung gilt als nicht bestanden, wenn einer der folgenden Fehler auftritt:

- a) ein Loch in der Schneidwerkzeugabdeckung oder der (den) Schutzeinrichtung(en) ist so groß, dass Stahlkugeln durchgeführt werden können. Schäden an innenliegenden Gehäuseteilen, z. B. ein innenliegendes Ablenkblech, sind nicht zu bewerten;
- b) Verformungen der Schneidwerkzeugabdeckung oder der Schutzeinrichtung(en), die in die Messerkreisbahn hineinragen;
- c) das Lösen der Schutzeinrichtung(en) aus ihrer Schutzstellung.

Bei Nichtbestehen der Prüfung müssen zwei weitere, identische Aufwuchsmäher geprüft werden. Falls einer der beiden zusätzlichen Aufwuchsmäher eine Prüfung nicht besteht, hat das Modell die Prüfung nicht bestanden.

Eine Gebrauchsfähigkeit der Maschine nach der Prüfung braucht nicht gegeben zu sein.

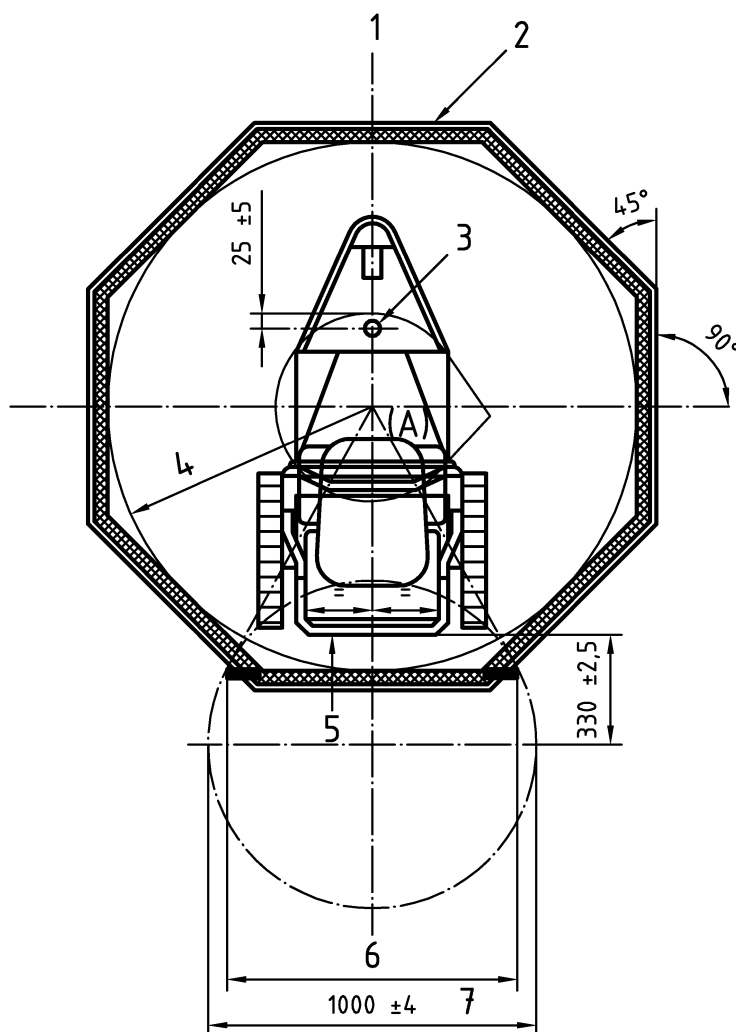
Maße in Millimeter



Legende

- 1 Kraftpapier — Zielwand
- 2 Grundplatte
- 3 Wellpappe — Zielwände

Bild 7 — Prüfstand — Allgemeiner Aufbau

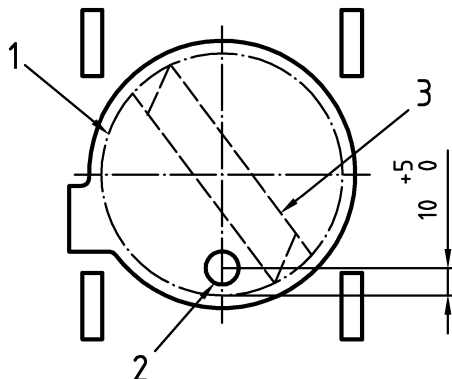


Legende

- 1 Vorderseite
- 2 acht Wellpappe-Zielwände, 900 hoch (siehe Bild H.2)
- 3 erster Einwurfpunkt B
- 4 $R = \left(750 + \frac{BTC\phi}{2} \pm 50\right)$ dabei ist BTC ϕ = Messerkreisbahn-Durchmesser
- 5 Führungsholm am oberen Anschlag
- 6 Zielwand im Arbeitsbereich des Bedieners 900 bis 2 000 Kraftpapier
- 7 Arbeitsbereich des Bedieners

Bild 8 — Aufwuchsmäher — Prüfstand

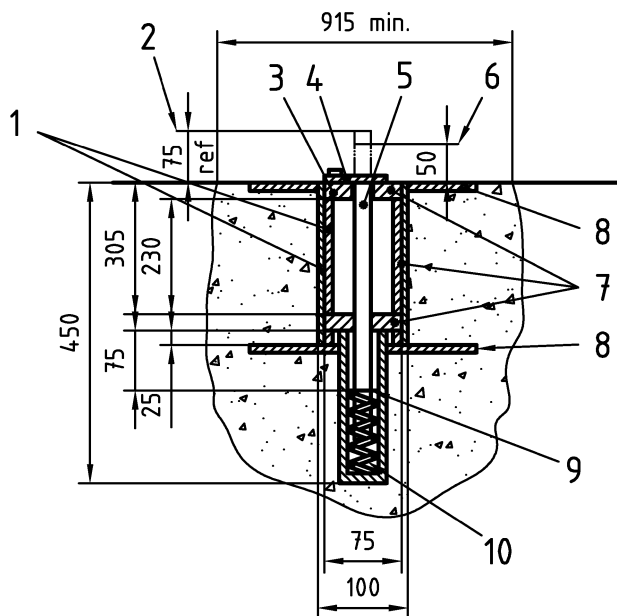
Maße in Millimeter



Legende

- 1 Schneidwerkzeugkreisbahn
- 2 Stahlstab
- 3 Messer

a) Schematische Ansicht von oben



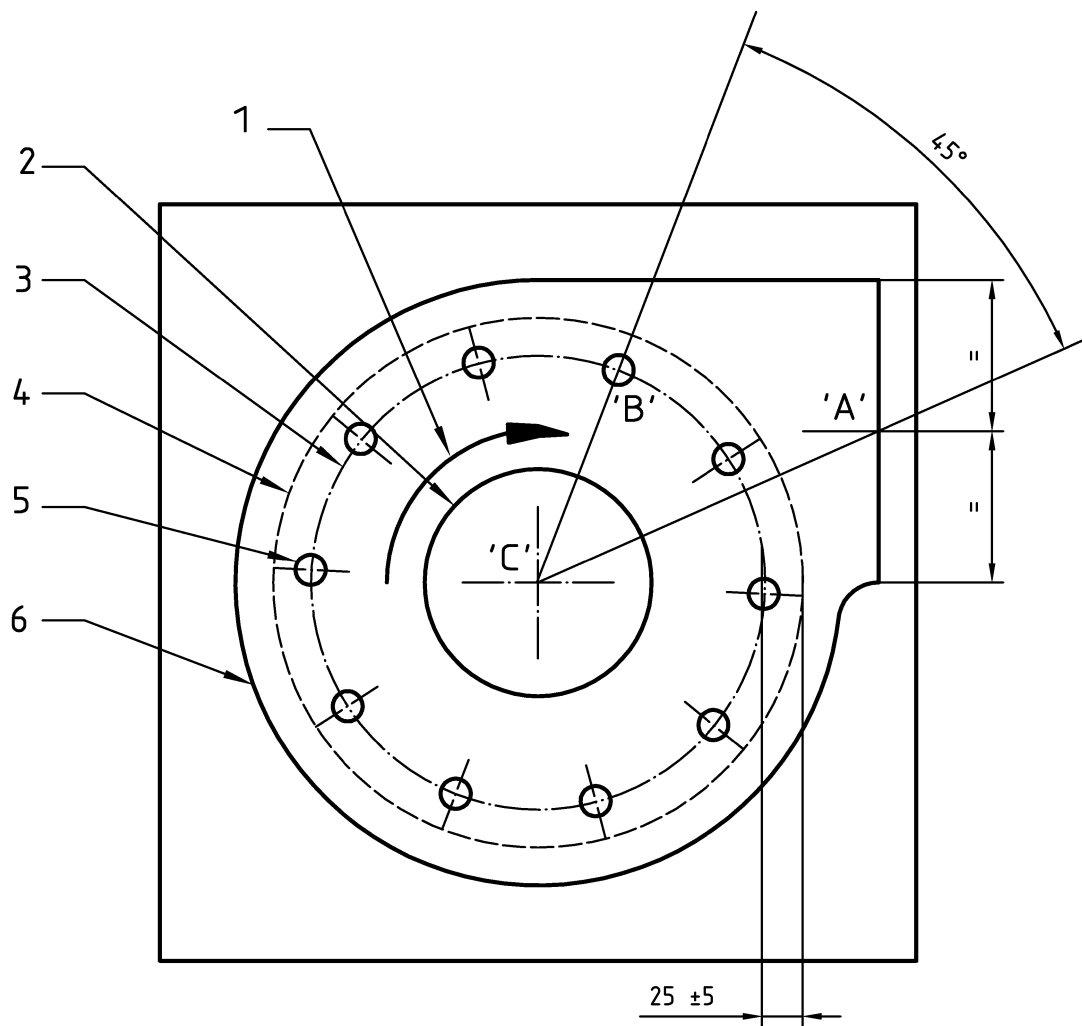
b)

Legende

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Standardrohr | 6 Messerhöhe |
| 2 losgelassene Stabposition | 7 abnehmbare Zylinderbaugruppe |
| 3 Abschlussplatten (siehe Anmerkung) | 8 2 Platte, 12,5 dick |
| 4 Fernbetätigungshebel (Metallplatte) | 9 Stift oder Scheibe an Rohr |
| 5 Stahlstab 25 mm Durchmesser | 10 Druckfeder |

ANMERKUNG Abschlussplatte an beiden Enden 25 mm dick, mit Mittelbohrung von Durchmesser 27 mit Spiel von 1,5 mm bis 3,0 mm in einem Standardrohr von Durchmesser 100 mm innen, Härte 350 HB.

Bild 9 — Beispiel einer Schlageinrichtung



Legende

- 1 Drehrichtung
- 2 Luftöffnung (siehe 6.2.2.5.1.1)
- 3 Mittellinie der Einwurföffnungen (siehe 6.2.2.5.1.2)
- 4 Schneidwerkzeugkreisbahn
- 5 Einwurföffnungen, 15 mm Durchmesser
- 6 Gehäuse des Schneidwerkzeuges

Bild 10 — Festigkeit für Schneidwerkzeuggehäuse und Schutzeinrichtungen — Prüfstand

6.2.3 Schneidwerkzeuge

Die Schlagprüfung in 6.2.2.4 ist bei festen Klingen durchzuführen.

Drehbare Klingen müssen den Werkstoff- und Sprödigkeitsanforderungen von ISO 5718:2013, sofern zutreffend, entsprechen.

6.2.4 Nachlauf des Schneidwerkzeuges

6.2.4.1 Nachlaufzeit

Bei Aufwuchsmähern ohne Einrichtung zum Trennen der Motorleistung vom Werkzeug, müssen die folgenden Anhaltezeiten für Messer eingehalten werden:

- a) bei Schnittbreiten bis einschließlich 500 mm müssen die Schneidwerkzeuge aus ihrer Höchstdrehzahl nach Loslassen der Stellteile für den Antrieb der Schneidwerkzeuge innerhalb 3 s zum Stillstand kommen;
- b) bei Schnittbreiten über 500 mm müssen die Schneidwerkzeuge aus ihrer Höchstdrehzahl nach Loslassen der Stellteile für den Antrieb der Schneidwerkzeuge innerhalb 5 s zum Stillstand kommen.

Bei Aufwuchsmähern mit Einrichtung zum Trennen der Motorleistung vom Werkzeug, müssen die folgenden Anhaltezeiten für Messer eingehalten werden:

- c) bei Schnittbreiten bis einschließlich 500 mm müssen die Schneidwerkzeuge aus ihrer Höchstdrehzahl nach Loslassen der Stellteile für den Antrieb der Schneidwerkzeuge innerhalb 5 s zum Stillstand kommen;
- d) bei Schnittbreiten über 500 mm müssen die Schneidwerkzeuge aus ihrer Höchstdrehzahl nach Loslassen der Stellteile für den Antrieb der Schneidwerkzeuge innerhalb 7 s zum Stillstand kommen.

6.2.4.2 Messverfahren zur Ermittlung der Nachlaufzeit des Schneidwerkzeuges

Vor der Prüfung muss der Aufwuchsmäher entsprechend den Angaben des Herstellers zusammengebaut und eingestellt sein. Aufwuchsmäher müssen mit der vom Hersteller geforderten Zeit oder für 15 min „einlaufen“, je nachdem, welche Zeit niedriger ist. Während des „Einlaufens“ muss das Stellteil für den Antrieb des Schneidwerkzeuges 10-mal betätigt werden.

Der Aufwuchsmäher muss so befestigt und instrumentiert werden, dass die Ergebnisse der Prüfung nicht beeinflusst werden. Falls eine externe Starteinrichtung verwendet wird, darf diese keinen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Eine Einrichtung muss vorhanden sein, die den Augenblick des Loslassens des Tastschalters für das Schneidwerkzeug und eine andere, die eine Bewegung der Schneidwerkzeuge erfasst.

Das Messsystem für die Zeiterfassung muss eine Gesamtgenauigkeit von 25 ms, jedes Drehzahlmesser muss eine Genauigkeit von $\pm 2,5 \%$ haben. Die Umgebungstemperatur muss $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ betragen.

Die Einrichtung, die den Aufwuchsmäher während der Prüfung betätigt, muss sicherstellen, dass der Tastschalter für das Schneidwerkzeug schlagartig aus der vollen „AN“-Position gelöst wird und selbsttätig in die Leerlauf- oder „AUS“-Position geht.

Die Nachlaufzeit ist zu messen ab dem Moment, bei dem das Loslassen des Tastschalters für das Schneidwerkzeug erfolgt, bis zu dem Punkt, an dem das Schneidwerkzeug letztmalig den Bewegungssensor passiert.

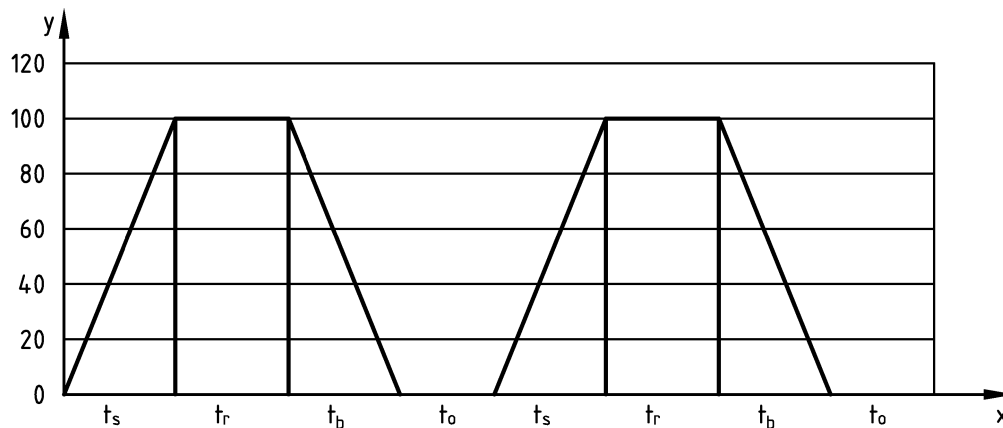
Der Aufwuchsmäher muss einer Prüfung unterzogen werden, die aus einer Folge von 5 000 Stopp/Start-Zyklen besteht. Die 5 000 Zyklen müssen nicht ununterbrochen durchgeführt werden. Der Aufwuchsmäher muss während der Prüfung entsprechend den Herstellerangaben gewartet und eingestellt werden. Wartungen oder Einstellungen sind nicht zulässig, bevor nicht 4 500 Zyklen beendet worden sind.

Bild 11 gibt eine schematische Darstellung von zwei Zyklen an. Jeder Zyklus muss aus folgender Ordnung bestehen:

— Beschleunigen des Schneidwerkzeuges aus dem Stillstand bis zur höchsten Motorbetriebsdrehzahl (m),

(Zeit = t_s);

- kurze Zeit mit dieser Geschwindigkeit betreiben, um einen stabilen Zustand zu erreichen (Zeit = t_r);
- Lösen des Tastschalters für das (die) Schneidwerkzeug(e) und das Messer zum Stillstand kommen lassen (Zeit = t_b);
- kurze Zeit im Stillstand belassen, bevor der nächste Zyklus beginnt (Zeit = t_o).



Legende

x = Zeit

y = Messergeschwindigkeit (% von „m“)

Bild 11 — Beispiel von Prüfzyklen

Wenn die Gesamtzeit für einen Zyklus t_c ist, dann ist $t_c = t_s + t_r + t_b + t_o$. Die „AN“-Zeiten ($t_s + t_r$) und „AUS“-Zeiten ($t_b + t_o$) im Prüfzyklus müssen vom Hersteller bestimmt werden, wobei es aber nicht zulässig ist, 100 s für „AN“ und 20 s für „AUS“ zu überschreiten.

ANMERKUNG Diese Prüfung stellt nicht den normalen Gebrauch dar. Daher sollten die Zeiten des Prüfzyklus vom Hersteller spezifiziert sein, um unnötigen Verschleiß oder Beschädigung der Maschine zu vermeiden.

Die Nachlaufzeit des Schneidwerkzeuges muss wie folgt gemessen werden:

- jeweils die ersten fünf Zyklen in einer Folge von 5 000 Zyklen (nicht eingeschlossen sind dabei die vorbereitenden 10 Betätigungen); und
- jeweils die letzten fünf Zyklen vor Beginn jeder Bremsen-Wartungs- oder Einstellarbeit, die während der Prüfung durchgeführt wird; und
- jeweils die letzten fünf Zyklen in einer Prüfung mit 5 000 Zyklen.

Es ist nicht zulässig, andere Nachlaufzeiten zu erfassen.

Jede der gemessenen Nachlaufzeiten (t_b) muss die Anforderungen nach 6.2.4.1. erfüllen. Falls das Muster die geforderte Zahl der Zyklen nicht erreicht, im Übrigen aber die Anforderungen dieser Prüfung erfüllt, darf die Maschine repariert werden, wenn dadurch keine Einwirkungen auf den Bremsmechanismus entstehen und die Prüfung fortgesetzt werden kann. Falls eine Reparatur der Maschine nicht möglich ist, darf ein weiteres Muster geprüft werden, das dann die Anforderungen vollständig erfüllen muss.

6.3 Schlegelmäher

6.3.1 Schutz gegen Berührung mit den Schneidwerkzeugen

Der seitliche Schutz des Gehäuses muss über den gesamten Umfang der Schneidwerkzeugkreisbahn mindestens 3 mm hinausragen (siehe Bild 12). Wird ein Schutztuch verwendet, muss es den Anforderungen von Anhang E entsprechen.

Die obere Abdeckung muss den oberen Teil des Schneidwerkzeugkreises abdecken. Auf der Rückseite muss sie bis unterhalb einer horizontalen Ebene durch die Drehachse der Schneidwerkzeuge reichen.

An der Vorderseite muss das Gehäuse des Schneidwerkzeuges mindestens bis zu einer tangentialen Ebene zur Messerkreisbahn reichen, die in einem Winkel von mindestens 30 ° zur Horizontalen nach vorne und unten gerichtet gebildet wird (siehe Bild 13). An der Maschine muss ebenfalls entweder:

- ein Abweisbügel vorhanden sein, der in einem horizontalen Mindestabstand von 200 mm von der Schneidwerkzeugkreisbahn und in einem senkrechten Abstand von maximal 400 mm über dem Boden angeordnet ist (siehe Bild 6); oder
- dieser Bereich die Prüfung mit dem Prüffuß nach Anhang D erfüllt.

Im Bereich zwischen den beiden Hinterrädern (siehe Bild 6):

- dieser Bereich muss die Prüfung mit dem Prüffuß nach Anhang D erfüllen; oder
- in diesem Bereich (siehe Bild 6) muss ein Abweisbügel vorhanden sein, der in einem horizontalen Mindestabstand von 150 mm von der Schneidwerkzeugkreisbahn und in einem senkrechten Abstand von maximal 50 mm über dem Boden angeordnet ist.

6.3.2 Schutz gegen Wurfkörper

Die Wurfkörperprüfung muss in Übereinstimmung mit Anhang I durchgeführt werden.

6.3.3 Nachlaufzeit der Schneidwerkzeuge

Die Schneidwerkzeugachse muss aus ihrer Höchstdrehzahl nach Loslassen der Stellteile für den Antrieb der Schneidwerkzeuge innerhalb von 7 s zum Stillstand kommen.

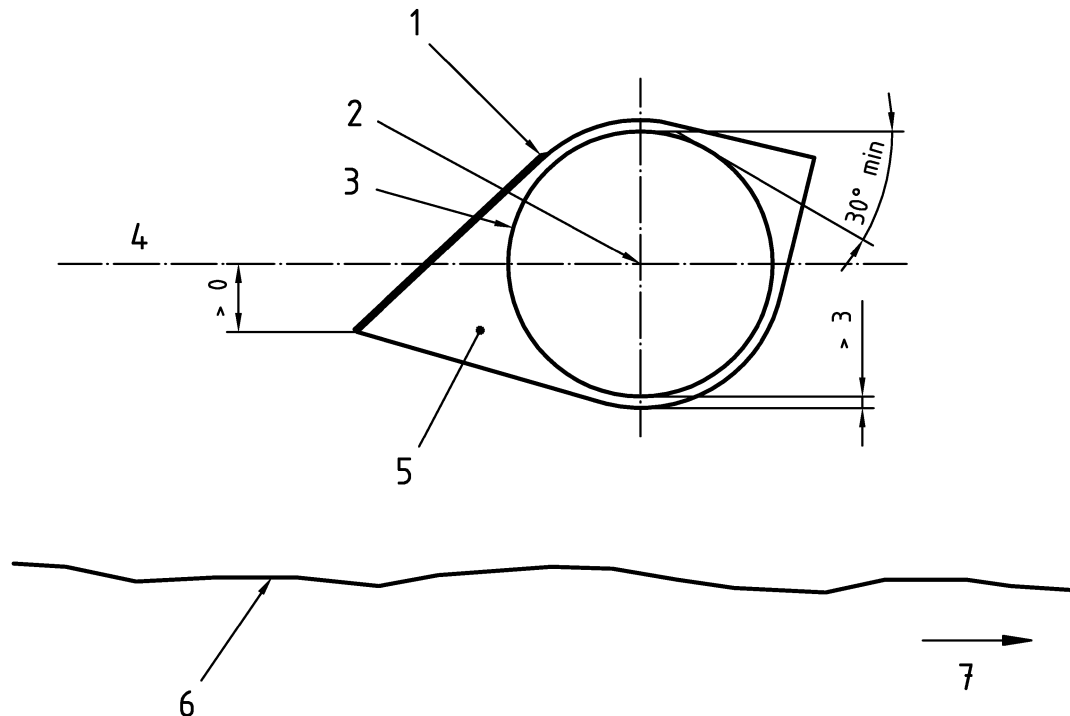
Die Messung der Nachlaufzeit des Schneidwerkzeuges muss in Übereinstimmung mit 6.2.4.2 durchgeführt werden.

A technical drawing of a mechanical part, likely a bracket or support, shown in a perspective view. The part features a central rectangular body with rounded ends. A circular hole is visible on the left end, and a smaller circular feature is on the right end. A diagonal line with an arrow points to the right end, labeled 'LW'. A dimension line with arrows indicates a length of > 3 . A dimension line with arrows indicates a width of > 0 . The part is labeled with numbers 1 through 5, pointing to various features: 1 points to the top surface, 2 points to the side surface, 3 points to the bottom surface, 4 points to the front face, and 5 points to the rear face.

- 1 oberer Schutz
- 2 seitlicher Schutz
- 3 vorwärts
- 4 Werkzeugpfad
- 5 horizontale Ebene durch die Drehachse

Bild 12 — Öffnung der Schutzabdeckung

Maße in Millimeter



Legende

- 1 oberer Schutz
- 2 Drehachse
- 3 Werkzeugpfad
- 4 horizontale Ebene
- 5 seitlicher Schutz
- 6 Boden
- 7 vorwärts

Bild 13 — Schneidwerkzeug mit horizontaler Achse (Seitenansicht)

6.4 Gestrüppmäher

6.4.1 Schutz gegen Berührung mit den Schneidwerkzeugen

Die Schneidwerkzeugkreisbahn darf nicht über das Gehäuse der Maschine hinausragen außer bei den Ausschnidesegmenten.

Die Öffnung der Vorderseite des Schneidwerkzeuggehäuses darf 180° nicht überschreiten. Die Öffnung darf, bezogen auf die Geradeausrichtung, bis zu 30° zu jeder Seite gedreht werden, um den Auswurf des Schnittgutes zu erleichtern (siehe Bild 14).

Außer für:

- a) Ausschneidesegmente; und
- b) den Winkelbereich von $\pm 90^\circ$ an der Vorderseite der Maschine konzentrisch zur Mitte des Schneidwerkzeugs und halbiert durch die Arbeitsrichtung (siehe Bild 14);

muss das Gehäuse fest und vollflächig sein und die Ebene der Schneidwerkzeugkreisbahn um mindestens 3 mm senkrecht nach unten überragen.

Im oberen Gehäuseteil dürfen Ausschneidesegmente vorhanden sein, um das Schneiden von langen oder dicken Bewuchs zu erleichtern (siehe Bild 15). Ausschneidesegmente dürfen nur im Bereich eines Winkels von $\pm 65^\circ$ an der Vorderseite der Maschine konzentrisch zur Mitte des Schneidwerkzeugs und halbiert durch die Arbeitsrichtung angeordnet sein. Ausschneidesegmente dürfen eine maximale Tiefe von 70 mm und eine maximale Breite von 50 mm haben.

Im Bereich zwischen den beiden Hinterrädern (siehe Bild 6):

- dieser Bereich muss die Prüfung mit dem Prüffuß nach Anhang D erfüllen; oder
- in diesem Bereich (siehe Bild 7) muss ein Abweisbügel vorhanden sein, der in einem horizontalen Mindestabstand von 150 mm von der Schneidwerkzeugkreisbahn und in einem senkrechten Abstand von maximal 50 mm über dem Boden angeordnet ist.

6.4.2 Schutz gegen Wurfkörper

Die Wurfkörper-Prüfung muss in Übereinstimmung mit Anhang J durchgeführt werden.

Die Hersteller müssen Prüfungen zur Bestimmung des Bereichs durchführen, in dem Gefährdungen durch den Auswurf von Gestrüpp oder von am Boden liegenden Gegenständen vorhanden sein können.

Der Hersteller muss die maximale Wurfweite von ausgeworfenem Gut bestimmen und eine Skizze des Gefährdungsbereiches in der Betriebsanleitung aufnehmen, wobei der während des Betriebs der Maschine von Personen freizuhaltende Bereich zu berücksichtigen ist.

6.4.3 Festigkeit des Gehäuses

Die Festigkeitsprüfung ist in Übereinstimmung mit 6.2.2.5 durchzuführen.

6.4.4 Schneidwerkzeuge

Die Schlagprüfung in 6.2.2.4 ist bei festen Klingen durchzuführen.

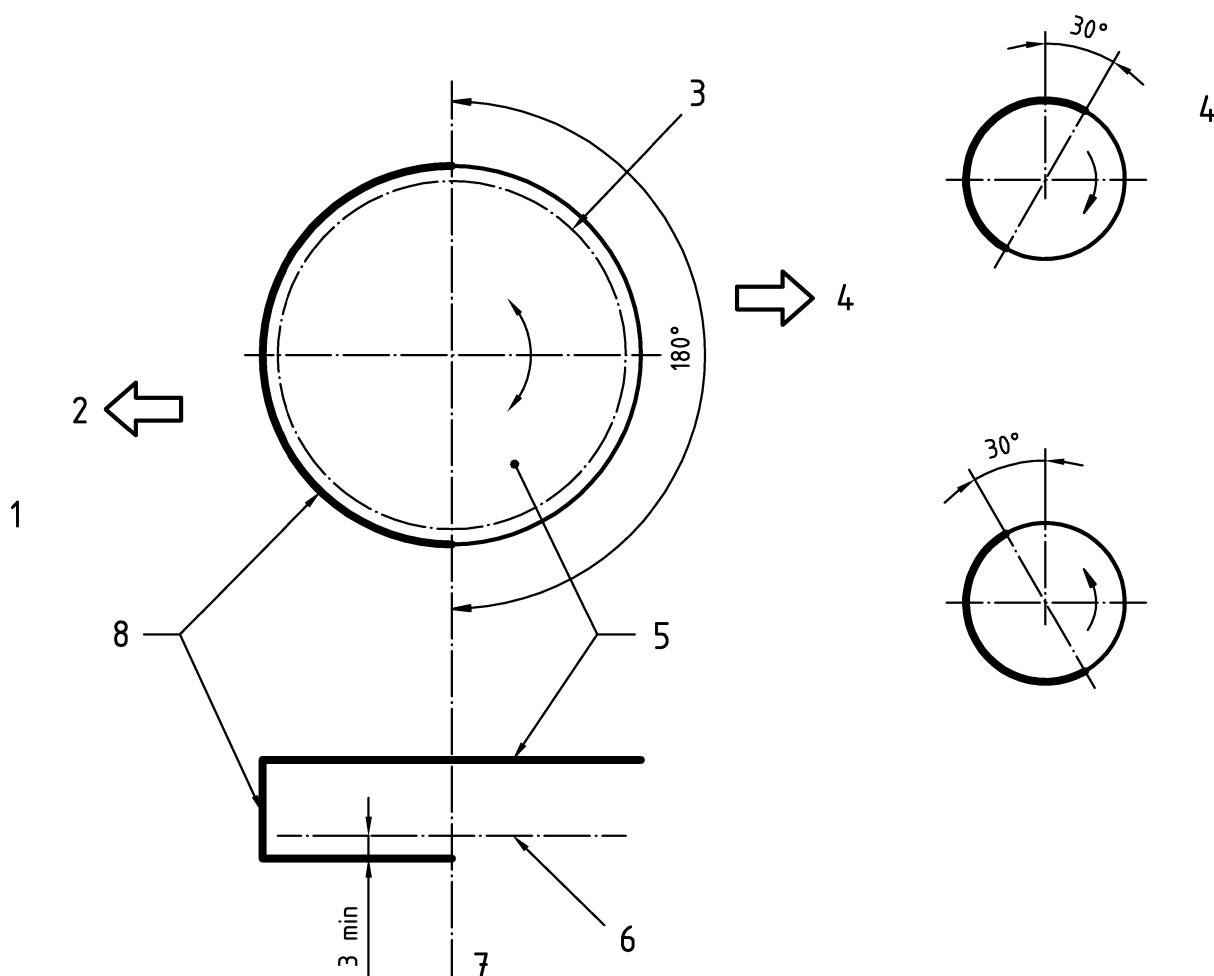
Drehbare Klingen müssen den Werkstoff- und Sprödigkeitsanforderungen von ISO 5718:2013 entsprechen.

6.4.5 Nachlaufzeit der Schneidwerkzeuge

Das Schneidwerkzeug muss aus seiner Höchstdrehzahl nach Loslassen der Stellteile für den Antrieb der Schneidwerkzeuge innerhalb von 7 s zum Stillstand kommen.

Die Messung der Nachlaufzeit des Schneidwerkzeuges muss in Übereinstimmung mit 6.2.4.2 durchgeführt werden.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Bedienerseite
- 2 hinten
- 3 Werkzeugpfad
- 4 Vorderseite
- 5 oberer Schutz
- 6 Ebene der Werkzeugbahn
- 7 Drehachse der Schneidwerkzeuge
- 8 seitlicher Schutz

Bild 14 — Abdeckung von Gestrüppmähern (Draufsicht)

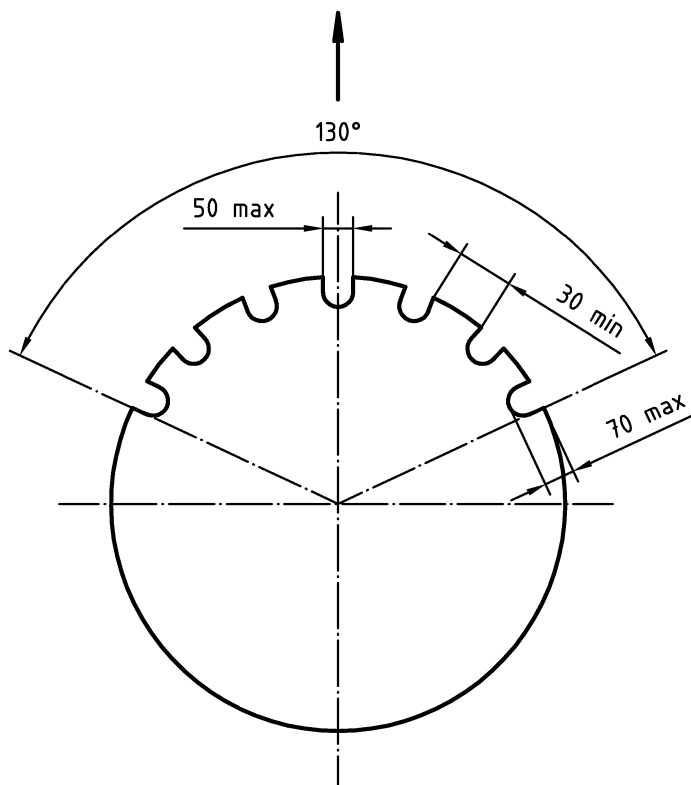


Bild 15 — Obere Abdeckung

7 Benutzerinformationen

7.1 Betriebsanleitung

7.1.1 Allgemeines

Umfassende Hinweise und Informationen über alle Aspekte der Wartung und der sicheren Benutzung der Maschine müssen in der Betriebsanleitung enthalten sein. Diese muss 6.4 der EN ISO 12100. entsprechen. Insbesondere müssen die folgenden Punkte hervorgehoben werden:

- a) dass die Maschine immer entsprechend den Angaben des Herstellers in der Betriebsanleitung verwendet werden muss;
- b) dass der Motor ausgeschaltet sein muss, wenn Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchgeführt sowie Messer gewechselt werden und wenn die Maschine auf andere Weise als mit dem eigenen Antrieb transportiert wird;
- c) Gefahren beim Arbeiten am Hang und die zu berücksichtigenden Vorsichtsmaßnahmen;
- d) die Notwendigkeit zur Verwendung eines Gehörschutzes, sofern angebracht;
- e) der Schalldruckpegel;
- f) die an den Handgriffen auftretenden Schwingungswerte gemessen in Übereinstimmung mit Anhang C;
- g) Empfehlungen für den Startvorgang unter normalen Bedingungen und — falls erforderlich — wenn eine Notstarteinrichtung benutzt wird;

- h) der Ort und die korrekte Verwendung des geeigneten Platzes, bzw. der Stütze an der Maschine, falls sich der Bediener auf die Maschine aufstützen muss, um den Motor anzulassen, wie in 5.2.2.4 erfordert;
- i) die Verfahren zur Änderung der vertikalen Last auf den Führungsholmen zum Ausbalancieren der Maschine zur Anpassung an den einzelnen Bediener und an die Arbeitsbedingungen;
- j) dass Maschinen mit Verbrennungsmotor nicht in geschlossenen Räumen gestartet werden dürfen;
- k) die Zweizahl-Geräuschemissionswerte, die in EN ISO 4871 festgelegt und die in Übereinstimmung mit 5.14.3 bestimmt sind, sind anzugeben;
- l) ein Verweis auf das in 5.14.3 angegebene Verfahren zur Geräuschprüfung ist anzugeben;
- m) die nach 5.14.2 erforderlichen Informationen sind anzugeben, falls angebracht;
- n) Hinweis auf Empfehlungen für Inspektionsintervalle für die Messer und die Anbringung der Schlegel;
- o) dass während des Mähens feste Schuhe zu tragen sind;
- p) dass beim Anlassen des Motors der Bediener die Maschine nicht anheben darf und dass die Maschine nur in eine geneigte Position gebracht werden darf, wenn das Schneidwerkzeug auf die gegenüberliegende Seite des Bedieners gewendet ist;
- q) dass vor dem Transport der Maschine der Motor auszuschalten und der Stillstand der Schneidwerkzeuge abzuwarten und während der Fahrt außerhalb der Einsatzfläche das Schneidwerkzeug von der Antriebsquelle abzukuppeln ist;
- r) Informationen über die besonderen Gefährdungen bei der Arbeit auf Dämmen oder an Hängen;
- s) besondere Informationen mit Rücksicht auf den sicheren Wechsel der Schneidwerkzeuge;
- t) dass nur vom Hersteller zugelassene Messer entsprechend den Hinweisen des Herstellers eingebaut werden dürfen.
- u) Informationen zur Beseitigung oder zur Reduzierung des Risikos, das eine Person mit heißen Teilen in Kontakt gerät, vor allem während der Instandhaltung.

7.1.2 Zusätzliche Informationen für Gestrüppmäher

Zusätzlich zu den in 7.1.1 angegebenen Informationen für die Betriebsanleitung müssen die folgenden besonderen Informationen für Gestrüppmäher in der Betriebsanleitung enthalten sein:

- klare Warnhinweise müssen rund um den Bereich aufgestellt sein, in dem eine Gefahr durch von den Schneidwerkzeugen herausgeschleuderte Teile besteht. Diese Warnhinweise müssen angeben, dass es verboten ist, diesen Bereich zu betreten. Eine Skizze dieses Bereiches entsprechend 6.4.2 muss in der Betriebsanleitung angegeben sein. Wenn der Bediener bemerkt, dass sich Personen oder Tiere im Gefahrenbereich befinden, muss er unverzüglich die Maschine ausschalten und nicht eher wieder starten, bis der Bereich frei ist.

7.2 Kennzeichnung

Mindestens folgende Angaben müssen deutlich lesbar und dauerhaft an der Maschine angebracht sein:

- a) Name und Anschrift des Herstellers;
- b) Baujahr;
- c) Bezeichnung des Typs oder der Serie;
- d) Seriennummer, falls vorhanden;
- e) Nennleistung des Motors in kW;
- f) Masse der Maschine in der Standardausführung in kg.

7.3 Warnungen

Alle Maschinen sind mit der folgenden Warnung zu kennzeichnen:

- ein Symbol, das den Bediener auf das Restrisiko bei Kontakt mit heißen Teilen hinweist.

Dieser Text kann durch eine bildliche Darstellung ersetzt werden.

Die Warnung muss sich an einer gut sichtbaren Position an der Maschine befinden und den erwarteten Betriebsbedingungen widerstehen, z. B. den Auswirkungen der Temperatur, der Feuchtigkeit, des Benzins, des Öls, dem Abrieb und den Witterungsverhältnissen.

Anhang A (normativ)

Liste der Gefährdungen

Dieser Anhang enthält sämtliche signifikanten Gefährdungen, gefährbringenden Situationen und Ereignisse (siehe EN ISO 12100), die von der Risikobeurteilung als signifikant für die im Anwendungsbereich definierten Maschinen ermittelt wurden und die Maßnahmen erfordern, um das Risiko auszuschließen oder zu verringern. Dieses Dokument behandelt diese signifikanten Gefährdungen durch die Definition von Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen oder durch Verweis auf relevante Normen.

Diese Gefährdungen werden in der Tabelle A.1 aufgeführt.

Die verschiedenen Hinweise in der letzten Spalte der Tabellen haben folgende Bedeutung:

- a) „nicht relevant“: Die Gefährdung ist für die Maschine nicht signifikant;
- b) „behandelt“: Die Gefährdung ist signifikant. Die in den Abschnitten genannten Maßnahmen sind eine Anleitung, die Gefährdung in Übereinstimmung mit den Grundsätzen der integrierten Sicherheit von EN ISO 12100 zu behandeln; dies bedeutet:
 - Ausschließen oder Reduzieren des Risikos durch die Konstruktion, soweit dies möglich ist;
 - Schutzmaßnahmen;
 - Informationen über Restrisiken;
- c) „nicht berücksichtigt“: die Gefährdung ist signifikant, aber sie wurde bei der Erstellung dieser Europäischen Norm nicht berücksichtigt.

Tabelle A.1 — Liste der Gefährdungen

Ref. Nr.	Art oder Gruppe	Gefährdungen		„behandelt“ Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
		Ursprung	Mögliche Konsequenzen	
1	Mechanische Gefährdungen			
1.1		Maschinenbewegung, plötzliche und unkontrollierte Bewegung, während der Handhabung	Gefährdung durch Quetschen	5.5, 5.6, 5.12, 5.13
1.2		Maschinenbewegung	Gefährdung durch Rutschen, Stolpern und Stürzen von Personen im Zusammenhang mit Maschinen	in 5.6, 5.7, 5.13
1.3		Maschinenbewegung, Instabilität bei Handhabung	Überfahrenwerden	5.6, 5.12, 5.13

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Ref · Nr.	Art oder Gruppe	Gefährdungen		„behandelt“ Abschnitt/Unter abschnitt dieser Norm
		Ursprung	Mögliche Konsequenzen	
1.4		bewegliche Teile	Gefährdung durch Scheren	6.1, 6.2.1, 6.3.1, 6.4.1
1.5		schneidende Teile	Gefährdung durch Schneiden und Abschneiden	5.5, 6.1, 6.2.1, 6.3.1, 6.4.1
1.6		bewegliche Teile (bewegliche Teile der Kraftübertragung)	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	6.2.1, 6.3.1, 6.4.1
1.7		bewegliche Teile	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	nicht relevant
1.8		bewegliche Teile	Gefährdung durch Stoß	nicht relevant
1.9		bewegliche Teile	Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	nicht relevant
1.1 0		bewegliche Teile	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	nicht relevant
1.1 1		hydraulische Systeme	Verletzungen (Durchdringung) durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	5.8
1.1 2		Schneidwerkzeug und verarbeitetes Material	Verletzungen durch Herausschleudern von Teilen (der Maschine und des verarbeiteten Materials/der Werkstücke)	6.2.1, 6.2.2, 6.3.1, 6.3.2, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 7.1
1.1 3		Maschine und Maschinenteile	Verlust der Standfestigkeit (von Maschinen oder Maschinenteilen)	7.1
2	Elektrische Gefähr- dungen			
2.1		elektrischer Kontakt (direkt oder indirekt) mit spannungsführenden Teilen oder Teilen, die unter Störfallbedingungen spannungsführend werden	Stromschlag, Verbrühung	5.14
2.2		Elektrostatistische Vorgänge	Verbrennung	nicht relevant
2.3		Wärmestrahlung	Verbrühung	nicht relevant
2.4		andere Erscheinungen (Überlastung, Kurzschluss)	Verletzungen aufgrund des Herausschleuderns von geschmolzenen Partikeln, Verbrennungen	nicht relevant
2.5		elektromagnetische Erscheinungen	Äußere Wirkung auf elektrische Einrichtungen	nicht relevant
2.6		elektromagnetische Erscheinungen	chemische Auswirkungen	nicht relevant