

	DIN EN 60335-2-107 (VDE 0700-107)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 65.060.70	Einsprüche bis 2010-06-30 Entwurf Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-107: Besondere Anforderungen für batteriebetriebene Roboter-Rasenmäher (IEC 116/25/CDV:2009); Deutsche Fassung FprEN 60335-2-107:2009 Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-107: Particular requirements for robotic lawnmowers (IEC 116/25/CDV:2009); German version FprEN 60335-2-107:2009 Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-107: Exigences particulières relatives aux tondeuses à gazon électriques robotisées alimentées par batterie (CEI 116/25/CDV:2009); Version allemande FprEN 60335-2-107:2009 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-04-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Gesamtumfang 61 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 60335-2-107:2009 „Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-107: Besondere Anforderungen für batteriebetriebene Roboter-Rasenmäher“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 116/25/CDV:2009 „Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-107: Particular requirements for robotic lawnmowers“ unverändert in den Entwurf FprEN 60335-2-107:2009 übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom TC 116 „Safety of hand-held motor-operated electric tools“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 514.3 „Garten- und Rasenpflegegeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60320	Normen der Reihe IEC 60320	Normen der Reihe DIN EN 60320 (VDE 0625)	Normen der Reihe VDE 0625
EN 60320-2-3:1998 + A1:2005	IEC 60320-2-3:1998 + A1:2004	DIN EN 60320-2-3 (VDE 0625-2-3):2005-11	VDE 0625-2-3
EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Cor.:2006 + A2:2006	IEC 60335-1:2001, modifiziert + Cor.1:2002 + A1:2004 + Cor.1:2005 + A2:2006 + Cor.1 (A2):2006	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02	VDE 0700-1
—	—	DIN EN 60335-1 Ber 1 (VDE 0700-1 Ber 1):2007-07	VDE 0700-1 Ber 1
—	—	DIN EN 60335-1 Ber 2 (VDE 0700-1 Ber 2):2009-10	VDE 0700-1 Ber 2
EN 60335-2-29:2004	IEC 60335-2-29:2002 + A1:2004	DIN EN 60335-2-29 (VDE 0700-29):2005-06	VDE 0700-29
EN 60335-2-77:2006	IEC 60335-2-77:1996 mod.	DIN EN 60335-2-77 (VDE 0700-77):2006-09	VDE 0700-77
EN 61032:1998	IEC 61032:1997	DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10	VDE 0470-2
EN ISO 354:2003	ISO 354:2003	DIN EN ISO 354:2003-12	—
—	ISO 3304:1985	—	—
—	ISO 3305:1985	—	—
—	ISO 3306:1985	—	—
EN ISO 3744:2009	ISO 3744:1994	DIN EN ISO 3744:2009-11	—
—	ISO 3767-1:1998	—	—
—	ISO 3767-1/A1:2008	—	—
—	ISO 3767-3:1995	—	—
—	ISO 4200:1991	—	—
—	ISO 5395	—	—
—	ISO 7000:2004	DIN ISO 7000:2008-12	—
EN ISO 11201:2009	ISO 11201:1995 + Cor.1:1997	DIN EN ISO 11201:2009-11	—
—	ISO 11684:1995	—	—
EN ISO 11688-1:2009	ISO/TR 11688-1:1995	DIN EN ISO 11688-1:2009-11	—
—	ISO 13852:1996 ersetzt durch: ISO 13857:2008	—	—

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60320 (VDE 0625) Normen der Reihe, *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke*

DIN EN 60320-2-3 (VDE 0625-2-3):2005-11, *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 2-3: Gerätesteckvorrichtungen mit einem Schutzgrad höher als IPX0 (IEC 60320-2-3:1998 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60320-2-3:1998 + A1:2005*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + Corrigendum 1 (ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Cor.1 (ed. 4.1):2005 + A2:2006 + Cor.1 (A2):2006); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Corr.:2006 + A2:2006*

DIN EN 60335-1 Berichtigung 1 (VDE 0700-1 Berichtigung 1):2007-07, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60335-1 Berichtigung 2 (VDE 0700-1 Berichtigung 2):2009-10, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60335-2-29 (VDE 0700-29):2005-06, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-29: Besondere Anforderungen für Batterieladegeräte (IEC 60335-2-29:2002 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60335-2-29:2004*

DIN EN 60335-2-77 (VDE 0700-77):2006-09, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-77: Besondere Anforderungen für handgeführte netzbetriebene Rasenmäher (IEC 60335-2-77:1996, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60335-2-77:2006*

DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, *Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse – Prüfsonden zum Nachweis (IEC 61032:1997); Deutsche Fassung EN 61032:1998*

DIN EN ISO 354:2003-12, *Akustik – Messung der Schallabsorption in Hallräumen (ISO 354:2003); Deutsche Fassung EN ISO 354:2003*

DIN EN ISO 3744:2009-11, *Akustik – Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2009*

DIN EN ISO 11201:2009-11, *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 11201:1995, einschließlich Cor.1:1997); Deutsche Fassung EN ISO 11201:2009*

DIN EN ISO 11688-1:2009-11, *Akustik – Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte – Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995); Deutsche Fassung EN ISO 11688-1:2009*

DIN ISO 7000:2008-12, *Graphische Symbole auf Einrichtungen – Index und Übersicht (ISO 7000:2004 + ISO 7000 Datenbank:2008 bis ISO 7000-2750)*

Deutsche Fassung

**Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke –
Teil 2-107: Besondere Anforderungen für batteriebetriebene Roboter-Rasenmäher**

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe.....	5
4 Allgemeine Anforderungen	8
5 Allgemeine Prüfbedingungen.....	8
6 Einteilung	9
7 Aufschriften und Anweisungen	9
8 Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen.....	11
9 Anlauf von Motorgeräten.....	11
10 Leistungs- und Stromaufnahme.....	11
11 Erwärmung.....	11
12 Frei	11
13 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit bei Betriebstemperatur	11
14 Transiente Überspannungen	11
15 Feuchtigkeitsbeständigkeit.....	11
16 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit	11
17 Überlastschutz von Transformatoren und zugehörigen Stromkreisen	12
18 Dauerhaftigkeit.....	12
19 Unsachgemäßer Betrieb.....	12
20 Standfestigkeit und mechanische Gefährdungen	12
21 Mechanische Festigkeit	19
22 Aufbau	23
23 Innere Leitungen	28
24 Einzelteile.....	29
25 Netzanschluss und äußere Leitungen	29
26 Anschlussklemmen für äußere Leiter	29
27 Schutzleiteranschluss	29
28 Schrauben und Verbindungen	29
29 Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch feste Isolierung	29
30 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechwegbildung	29
31 Rostschutz	29

	Seite
32 Strahlung, Giftigkeit und ähnliche Gefährdungen.....	29
Anhänge.....	34
Anhang AA (normativ) Berechnung der kinetischen Energie von drehbar gelagerten Schneideelementen	34
Anhang BB (normativ) Aufbau des Prüfgewölbes	35
Anhang CC (normativ) Grundplatte des Prüfgewölbes für die Wurfkörperprüfung	41
Anhang DD (normativ) Höhenbereiche der Zielwände und empfohlener Prüfbericht für die Wurfkörperprüfung.....	43
Anhang EE (normativ) Bildzeichen und Sicherheitszeichen.....	45
Anhang FF (normativ) Geräuschemessverfahren (Genauigkeitsklasse 2).....	48
Anhang GG (informativ) Beispiel für ein Material und einen Aufbau, die die Anforderungen an einen künstlichen Boden erfüllen.....	53
Anhang HH (normativ) Sicherheitstechnische Anweisungen	55
Literaturhinweise	57
Bilder	
Bild 101 – Beispiel für Prüfzyklen (siehe 20.102.2)	30
Bild 102 – Prüfung mit dem Prüffuß (siehe 20.102.4).....	31
Bild 103 – Schlagprüfvorrichtung (siehe 21.101.1)	33
Bild BB.1 – Prüfgewölbe für die Wurfkörperprüfung – Allgemeiner Aufbau	37
Bild BB.2 – Prüfgewölbe für die Wurfkörperprüfung.....	38
Bild BB.3 – Wände und Grundplatte des Prüfgewölbes.....	39
Bild BB.4 – Prüfvorrichtung für die Eindringprüfung an der gewellten Faserplatte.....	40
Bild CC.1 – Prüfgewölbe für die Wurfkörperprüfung – Einzelheiten der Grundplatte	41
Bild CC.2 – Anordnung der Nägel auf der Grundplatte des Prüfgewölbes	42
Bild DD.1 – Empfohlenes Datenblatt für die Wurfkörperprüfung	44
Bild EE.1 – Bildzeichen, das den Warnhinweis „Vor Betrieb der Maschine die Bedienungsanleitung durchlesen!“ veranschaulicht	45
Bild EE.2 – Bildzeichen, das den Warnhinweis „Beim Betrieb der Maschine entsprechenden Sicherheitsabstand einhalten!“ veranschaulicht	46
Bild EE.3 – Bildzeichen, das den Warnhinweis „Nehmen Sie die Sperrvorrichtung ab (bzw. betätigen Sie die Sperrvorrichtung), bevor Sie Arbeiten an der Maschine durchführen oder diese anheben!“ veranschaulicht	46
Bild EE.4 – Bildzeichen, das den Warnhinweis „Betätigen Sie die Sperrvorrichtung, bevor Sie Arbeiten an der Maschine durchführen oder diese anheben!“ veranschaulicht	47
Bild EE.5 – Bildzeichen, das den Warnhinweis „Nicht auf der Maschine mitfahren!“ veranschaulicht.....	47
Bild FF.1 – Mikrofonpositionen auf der Halbkugel (siehe Tabelle FF.1).....	49
Bild GG.1 – Skizze der Messfläche mit künstlichem Boden (nicht maßstabsgetreu).....	54
Tabellen	
Tabelle FF.1 – Koordinaten der Mikrofonpositionen.....	50
Tabelle FF.2 – Absorptionskoeffizienten.....	51

Einleitung

Diese Norm ist in Verbindung mit IEC 60335-1:2004 zu lesen. Die nicht elektrischen Sicherheitsanforderungen, die keine elektrischen Gefährdungen behandeln, wurden, soweit zutreffend, aus IEC 60335-2-77 entnommen.

1 Anwendungsbereich

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1, ausgenommen wie folgt:

Die ersten 3 Absätze und Anmerkung 1 sind durch Folgendes zu ersetzen:

Diese Norm behandelt die Sicherheit von robotisch arbeitenden, batteriebetriebenen elektrischen **Sichel-
mähern** mit einer maximalen Schnittbreite von 500 mm, deren Batterie eine **Nennspannung** von nicht mehr
als 42 V Gleichstrom hat und über das Stromnetz und/oder mit Solarenergie aufgeladen wird. Diese Inter-
nationale Norm gilt nicht für nicht-robotisch arbeitende Geräte, wie z. B. **Rasentrimmer, Rasenkanten-
schneider, Kantenschneider, Aufsitzrasenmäher** oder **handgeführte Rasenmäher**.

In dieser Norm sind weder die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) noch Umweltgefährdungen (mit Aus-
nahme der Geräuschentwicklung) berücksichtigt.

Diese Norm behandelt die Gefahren, die üblicherweise von batteriebetriebenen **Roboter-Rasenmähern** aus-
gehen, mit denen alle Personen im Haus und dessen Umgebung umgehen.

ANMERKUNG Diese Norm gilt nicht für Batterieladegeräte (IEC 60335-2-29).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1 mit folgenden Ergänzungen:

ISO 354:2003, *Acoustics – Measurement of sound absorption in a reverberation room*

ISO 3304:1985, *Plain end seamless precision steel tubes – Technical conditions for delivery*

ISO 3305:1985, *Plain end welded precision steel tubes – Technical conditions for delivery*

ISO 3306:1985, *Plain end as-welded and sized precision steel tubes – Technical conditions for delivery*

ISO 3744:1995, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure –
Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3767-1:1998, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment –
Symbols for operator controls and other displays – Part 1: Common symbols*

ISO 3767-3:1995, *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*

ISO 4200:1991, *Plain end steel tubes, welded and seamless – General tables of dimensions and masses per
unit length*

ISO 11201:1995, *Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Measurement of emission sound
pressure levels at a work station and at other specified positions – Engineering method in an essentially free
field over a reflecting plane*

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

ISO 11688-1:1998, *Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and
equipment – Part 1: Planning*

ISO 13852:1996, *Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs*

IEC 60320, *Appliance couplers for household and similar general purposes*

IEC 60320-2-3:2005, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 2-3: Appliance couplers with a degree of protection higher than IPX0*

IEC 60335-1:2004, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60335-2-77:2002, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-77: Particular requirements for pedestrian controlled mains-operated lawnmowers*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

3 Begriffe

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1 mit folgenden Ergänzungen:

3.101

Messer

Benennung, die in Warnungen und Anweisungen für das **Schneidwerkzeug** verwendet wird

ANMERKUNG Siehe 3.103.

3.102

Stellteil

Hilfsmittel oder Einrichtung, das bzw. die den Betrieb des Geräts oder beliebige spezielle Betriebsfunktionen davon steuert

3.103

Schneidwerkzeug

Einrichtung, die den Schneidvorgang eines **Rasenmähers** bewirkt

3.104

Schneidwerkzeugabdeckung

Teil oder Baugruppe, die das **Schneidwerkzeug** als Schutzeinrichtung umgibt

3.105

Messerkreisbahn

die vom äußersten Punkt des **Schneidwerkzeugs** beim Drehen um seine Achse beschriebene Kreisbahn

3.106

Schnitthöheneinstellung

jede vom Hersteller für den Grasschnitt vorgegebene Höheneinstellung des **Schneidwerkzeugs**

3.107

Sperrvorrichtung – a) abnehmbar

abnehmbares Teil, wie z. B. ein Schlüssel, das im Falle seiner Entfernung verhindert, dass der **Rasenmäher** betrieben werden kann

– b) codegeschützt

Einrichtung die im Falle ihrer Aktivierung den Betrieb des **Rasenmähers** verhindert und die Eingabe eines Codes (z. B. über eine Tastatur) erfordert, um den Betrieb zu ermöglichen

ANMERKUNG Siehe 22.103.

3.108

Auswurfkanal

von der **Auswurföffnung** in der **Schneidwerkzeugabdeckung** ausgehende Verlängerung, die im Allgemeinen dazu dient, den Auswurf des am **Schneidwerkzeug** anfallenden Materials zu lenken

3.109

Auswurföffnung

Spalt oder Öffnung in der **Schneidwerkzeugabdeckung**, durch die Gras ausgeworfen werden kann

3.110

Ladestation

automatische Batterieladeeinrichtung, die sich an einem bestimmten Ort oder innerhalb eines begrenzten oder vorprogrammierten Bereichs befindet

3.111

Not-Halt

Einrichtung, in der software- oder hardwarebasierte Bauteile zum Einsatz kommen, die alle anderen Steuerungen überbrücken und die Stromversorgung des Motors bzw. der Motoren abschaltet und alle in Bewegung befindlichen Teile zum Stillstand bringt

3.112

Grasfangeinrichtung

Teil oder Kombination von Teilen zum Auffangen von abgeschnittenem Gras oder Fremdkörpern

3.113

trennende Schutzeinrichtung

Teil des Geräts oder ein Einbauteil, das zum Schutz der Bedienungsperson und/oder umstehender Personen dient

3.114

bestimmungsgemäßer Gebrauch

jeder vernünftig vorhersehbare Einsatz des Geräts nach der Beschreibung in den Anweisungen für den Benutzer, die Aktivitäten wie z. B. dem Schneiden von Gras, Anlassen, Anhalten oder Anschließen an eine Energiequelle (oder Trennen von dieser) entspricht

3.115

Rasenkantentrimmer

angetriebene Grasschneidemaschine zum Trimmen der Rasenkanten, deren Schneideinrichtung üblicherweise in einer vertikalen Ebene arbeitet

3.116

Rasenkantenschneider

angetriebenes Gerät zum Schneiden von Rasen bis in den Erdbereich hinein, deren Schneideinrichtung üblicherweise in einer vertikalen Ebene arbeitet

3.117

Motorrasenmäher

Grasschneidemaschine, bei der das **Schneidwerkzeug** in einer Ebene ungefähr parallel zum Boden arbeitet und die zur Bestimmung der Schnitthöhe mit Hilfe von Rädern, Luftkissen oder Gleistücken usw. Bezug auf den Boden nimmt und einen Elektromotor als **Energiequelle** nutzt

3.118

Rasentrimmer

angetriebene Grasschneidemaschine, bei der die Bedienungsperson die Betriebsebene des **Schneidwerkzeugs** und die Schnitthöhe, gegebenenfalls mit Hilfe eines Rades oder Gleitstücks usw., bestimmt

3.119

Handsteuerung

Einrichtung, die entweder über Kabel oder aber drahtlos angeschlossen ist und die manuelle Steuerung der Bewegung des Geräts und des Betriebs seines **Schneidwerkzeugs** ermöglicht

3.120

höchste Motordrehzahl

höchste erreichbare Motordrehzahl, die sich nach der Einstellung entsprechend der Festlegungen und/oder Anweisungen des Herstellers beim Lauf mit eingeschaltetem **Schneidwerkzeug** ergibt

3.121

Anbaumähwerk

Schneidwerkzeug, das so konstruiert ist, dass es sich leicht von der Maschine lösen lässt, wodurch eine Verwendung der Maschine für andere Zwecke möglich wird

3.122

Mulchmäher

Sichelmäher, der keine **Auswurföffnung** in der **Schneidwerkzeugabdeckung** hat

3.123

Nulllast

bei **Bemessungsspannung** erreichbare Mindestlast

3.124

Benutzerstellteil

jedes **Stellteil**, das eine Betätigung durch die Bedienungsperson erfordert, um bestimmte Funktionen auszuführen. Dies schließt **Stellteile** an einer **Handsteuerung** mit ein

3.125

Totmannsteuerung

ein **Stellteil** an einer Handsteuerung, das so konstruiert ist, dass es den Antrieb automatisch von der Energiezufuhr trennt, sobald die Bedienungsperson aufhört, die für die Bedienung erforderliche Kraft aufzubringen

3.126

handgeführter Rasenmäher

Grasschneidemaschine, die entweder geschoben wird oder einen Selbstfahrantrieb hat und gewöhnlich von einer hinter dem Gerät gehenden Bedienungsperson an einem Handgriff geführt wird

3.127

Umfangsbegrenzer

Einrichtung, die den Umfang des Bereichs festlegt, innerhalb dessen das Gerät automatisch arbeiten kann

3.128

Energiequelle

Motor, der die mechanische Energie für die lineare oder rotierende Bewegung liefert

3.129

Rasenmäher mit Fahrersitz; Rasen- und Gartentraktor

Rasenmäher mit Selbstfahrantrieb, auf dem die Bedienungsperson sitzt und der in erster Linie für das Schneiden von Gras ausgelegt ist

3.130

Roboter-Rasenmäher

automatischer **Rasenmäher**, der ohne menschliche Führung arbeitet

ANMERKUNG Wird die Benennung „Gerät“ im Text der vorliegenden Norm verwendet, so dient sie zur Bezeichnung eines **Roboter-Rasenmähers**.

3.131

Sichelmäher

Rasenmäher, bei dem sich ein oder mehrere **Schneidwerkzeuge** um eine (oder mehrere) Achse(n) rechtwinklig zur Schnittebene drehen und den Schneidvorgang durch einen freien Schnitt erzeugen

3.132

Sensor

Einrichtung, die auf physikalische Reize (wie z. B. u. a. auf Wärme, Licht, Schall, Druck, Magnetismus, Bewegung) anspricht und das resultierende Signal oder die resultierenden Daten überträgt, um eine Messung zu ermöglichen und/oder ein Stellteil zu betätigen

Hebesensor

Einrichtung, die anspricht, wenn das Gerät körperlich vom Boden abhebt

Hindernissensor

Einrichtung, die anspricht, wenn das Gerät auf ein Hindernis trifft

Neigungssensor

Einrichtung, die anspricht, wenn das Gerät einen bestimmten Neigungswinkel erreicht oder überschreitet

3.133

Bremszeit

Zeit vom Moment der Freigabe des Stellgliedes bis zu dem Moment, in dem das Gerät oder Bauteil zum Stillstand kommt

3.134

Gefährdung durch ausgeworfene Objekte

die Möglichkeit von Verletzungen durch ein oder mehrere Objekte, die durch die Bewegung des **Schneidwerkzeugs** ausgeworfen werden

3.135

Fahrtrieb

Hilfsmittel (System), das zur Übertragung der Energie von der **Energiequelle** zum Antrieb für die Fortbewegung über den Boden dient

3.136

Ferneinstellungssystem

Einstellungsgerät, das nicht über Kabel mit dem Rasenmäher verbunden ist und das für die Einstellung der Grundfunktionen des Rasenmähers, nicht jedoch für dessen Steuerung ausgelegt ist

4 Allgemeine Anforderungen

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1 mit der folgenden Ergänzung:

4.101

Falls vom Originalhersteller stammende **Anbaumähwerke** zur Verfügung stehen, die Einfluss auf die Nutzung des **Roboter-Rasenmähers** haben, muss auch das vollständig zusammengebaute Gerät die Anforderungen der vorliegenden Norm an die elektrische Sicherheit erfüllen.

Prüfung: Besichtigung und, falls zutreffend, Durchführung der entsprechenden Prüfungen.

5 Allgemeine Prüfbedingungen

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1, ausgenommen wie folgt:

5.1 Ergänzung:

Elektronische Drehzahlregler werden auf die höchste Stufe eingestellt.

5.8.1 Ersatz:

Sofern nichts anderes festgelegt ist, muss für jede Prüfung eine vollständig aufgeladene Batterie verwendet werden. Falls bei aufeinander folgenden Prüfungen die Verwendung derselben Batterie vorgeschrieben ist, muss zwischen den Prüfungen eine Ruhepause von mindestens 1 min eingehalten werden.

6 Einteilung

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1, ausgenommen wie folgt:

6.1 Ersatz:

Die Geräte müssen im Hinblick auf den Schutz gegen elektrischen Schlag einer der folgenden Schutzklassen entsprechen:

- **Ladestationen: Schutzklasse II;**
- sonstige Geräte: **Schutzklasse III.**

Prüfung: Besichtigung und Durchführung der entsprechenden Prüfungen.

6.2 Ergänzung:

Gerätebauteile der **Schutzklasse II** müssen mindestens IPX4 entsprechen.

Geräte der Schutzklasse III müssen mindestens IPX1 entsprechen.

7 Aufschriften und Anweisungen

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1, ausgenommen wie folgt:

7.1 Ergänzungen:

Folgende Anstriche sind zu ergänzen:

- Anschrift und Herkunftsland des Herstellers;
- Baujahr;
- Masse in Kilogramm (falls über 25 kg).

Die folgenden neuen Absätze sind hinzufügen:

Die folgenden Warnhinweise müssen an gutschichtbaren Positionen angebracht sein:

Auf der Maschine:

WARNUNG – Nicht auf der Maschine mitfahren!

WARNUNG – Nehmen Sie die **Sperrvorrichtung** ab (bzw. betätigen Sie die **Sperrvorrichtung**), bevor Sie Arbeiten an der Maschine durchführen oder diese anheben!

ANMERKUNG In Abhängigkeit vom Typ der **Sperrvorrichtung**, mit der die Maschine ausgerüstet ist, entweder die Formulierung mit „Nehmen Sie ... ab“ oder „Betätigen Sie“ zu verwenden.

Neben jedem Stellteil:

WARNUNG – Vor Betrieb der Maschine die Bedienungsanleitung durchlesen!

WARNUNG – Beim Betrieb der Maschine entsprechenden Sicherheitsabstand einhalten!

Aufschriften oder Bildzeichen, die Vorsichtshinweise angeben, müssen so nahe wie zweckmäßig möglich an der entsprechenden Gefahrenstelle angebracht sein. Die betreffenden Hinweise müssen in der Amtssprache oder in einer der Amtssprachen des Landes, in dem das Gerät verkauft werden soll, abgefasst sein. Es ist zulässig, anstelle schriftlicher Hinweise die in Anhang EE angegebenen Symbole zu verwenden. Es dürfen auch die zutreffenden der in ISO 3767-1, ISO 3767-3 und ISO 11684 festgelegten Symbole verwendet werden. Die Farben müssen ISO 11684 entsprechen, es sei denn, die Symbole sind aufgegossen, aufgeprägt oder eingestanzte; in diesem Fall sind keine Farben erforderlich. Falls Symbole verwendet werden, muss deren Bedeutung in der Bedienungsanleitung beschrieben sein.

Darüber hinaus:

- muss das **Schneidwerkzeug** so gekennzeichnet sein, dass es identifiziert werden kann;
- müssen im Falle der Verwendung einer **Grasfangeinrichtung** Anweisungen am Gerät in der Nähe der **Auswurföffnung** und an der Fangeinrichtung angebracht werden, denen zu entnehmen ist, dass das Gerät nicht betrieben werden darf, solange die gesamte **Grasfangeinrichtung** oder die dazugehörige **trennende Schutzeinrichtung** nicht an ihrem Platz ist.

7.1.2

Anweisungen zur vorschriftsmäßigen Festlegung des Umfangs des Arbeitsbereichs.

7.8 *Ergänzung:*

Falls eine Batterie zum Austausch durch den Benutzer vorgesehen ist und sie mit umgekehrter Polung angeschlossen werden kann, muss die richtige Position und Polarität an der für diese Batterie vorgesehenen Position gekennzeichnet sein.

7.9 *Änderung:*

Der erste Absatz ist durch Folgendes zu ersetzen:

Benutzerstellteile müssen in Form einer dauerhaften Aufschrift oder Kennzeichnung eindeutig mit ihrer Funktion, Richtung und/oder Betriebsart gekennzeichnet sein.

7.12 *Ersatz:*

Dem Gerät ist eine Bedienungsanleitung beizufügen.

Diese Anleitung muss, falls zutreffend, Folgendes enthalten:

- 1) eine Beschreibung aller auf dem Gerät verwendeten Sicherheitsbildzeichen und eine Wiederholung aller auf dem Gerät angebrachten Warnhinweise;
- 2) Anweisungen für den ordnungsgemäßen Zusammenbau des Geräts für den Gebrauch, falls das Gerät nicht vollständig zusammengebaut geliefert wird;
- 3) Anweisungen für die ordnungsgemäße Einstellung des Geräts, einschließlich einer Warnung vor den mit dem (den) rotierenden **Messer(n)** verbundenen Gefahren; z. B. „Vorsicht – Nicht das rotierende **Messer** berühren“;
- 4) falls Teile verschleifen können, muss die Teilnummer des Ersatzteils festgelegt werden;
- 5) Informationen zu den Maßnahmen, die im Falle des Austritts von Elektrolyt zu ergreifen sind;
- 6) Anweisungen zur vorschriftsmäßigen Betätigung aller Stellteile;
- 7) Einzelheiten zu dem zu verwendenden Batterieladegerät und Hinweise zur sicheren Entsorgung von Batterien, wenn diese das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben;
- 8) Anweisungen zur Anbringung und zum Gebrauch von Zubehörteilen, falls erforderlich;
- 9) den kontinuierlichen A-bewerteten äquivalenten Schalldruckpegel am Ohr der Bedienungsperson, falls höher als 70 dB(A), oder gegebenenfalls die Angabe, dass er den Wert 70 dB(A) nicht überschreitet;
- 10) den C-bewerteten momentanen Spitzenschalldruckpegel, falls über 63 Pa (130 dB in Bezug auf 20 µPa);

- 11) den vom Gerät emittierten Schalldruckpegel, falls der äquivalente Schalldruckpegel 85 dB(A) überschreitet;
- 12) Warnhinweis, dass Kindern nicht gestattet werden sollte, sich in der Nähe der Maschine aufzuhalten, wenn diese in Betrieb ist, oder mit ihr zu spielen;
- 13) Anweisungen zum sicheren Betrieb sowie zur sicheren Vorbereitung, Wartung und Aufbewahrung des Geräts wie beispielsweise in Anhang HH angegeben.

8 Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1.

9 Anlauf von Motorgeräten

Dieser Abschnitt des Teiles 1 gilt nicht.

10 Leistungs- und Stromaufnahme

Dieser Abschnitt des Teiles 1 gilt nicht.

11 Erwärmung

Dieser Abschnitt des Teiles 1 gilt nicht.

12 Frei

13 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit bei Betriebstemperatur

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1 für Geräte der **Schutzklassen I** und **II**.

14 Transiente Überspannungen

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1.

15 Feuchtigkeitsbeständigkeit

Dieser Abschnitt des Teiles 1 gilt für Gerätebauteile der **Schutzklassen I** und **II**, ausgenommen wie folgt:

15.1.2 Ergänzung:

Geräte, die mit einem Gerätestecker oder einer Kabelmuffe ausgestattet sind, müssen ohne den passenden aufgesteckten Steckverbinder geprüft werden, sofern das Gerät dadurch nicht betriebsunfähig wird.

Luftfilter dürfen nicht abgenommen werden.

16 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1 für Gerätebauteile der **Schutzklassen I** und **II**.

17 Überlastschutz von Transformatoren und zugehörigen Stromkreisen

Es gilt dieser Abschnitt des Teiles 1.

18 Dauerhaftigkeit

Dieser Abschnitt des Teiles 1 gilt nicht.

19 Unsachgemäßer Betrieb

Dieser Abschnitt des Teiles 1 gilt, ausgenommen wie folgt:

19.1 Ergänzung zu Absatz 1:

Hierzu gehört das Auslaufen von Elektrolyt aus der Batterie.

19.7 Ergänzung:

*Diese Prüfung wird nicht durchgeführt an Geräten mit flexiblen oder frei schwenkenden **Schneidwerkzeugen**, die auf eine meist kreisförmige Antriebseinheit montiert sind.*

Ersatz für den letzten Absatz:

Während der Prüfung wird die Temperatur der Wicklungen nicht gemessen, aus dem Gerät dürfen jedoch keine Flammen, geschmolzenes Metall oder Flüssigkeiten austreten.

19.9 Gilt nicht.

19.10 Gilt nicht.

20 Standfestigkeit und mechanische Gefährdungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1, ausgenommen wie folgt:

20.2 Ersatz:

Um unerwarteten Betrieb zu vermeiden, der zu einer Gefährdung führen könnte, sind nur von Hand zurückstellbare Ausschalter und solche zulässig, die eine Freigabe des Betriebsstellteils erfordern.

Alle angetriebenen Teile mit Ausnahme von **Schneidwerkzeugen** und Teilen mit Bodenkontakt müssen mit einer **trennenden Schutteinrichtung** versehen sein, um unabsichtliches Berühren zu verhindern. Alle Öffnungen und Sicherheitsabstände müssen ISO 13852:1996, 4.5.2 und 4.5.3, entsprechen.

Falls eine **trennende Schutteinrichtung** so konstruiert ist, dass sie im geöffneten oder entfernten Zustand eine Gefahrenstelle freilegt, muss auf dieser **Schutteinrichtung** oder in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft ein entsprechendes Warnzeichen für die betreffende Gefahr angebracht sein.

Alle **trennenden Schutteinrichtungen** müssen dauerhaft mit dem Gerät verbunden sein und dürfen sich nicht ohne Zuhilfenahme eines **Werkzeugs** abnehmen lassen. Auch zum Öffnen der **trennenden Schutteinrichtungen** muss ein **Werkzeug** erforderlich sein. Ausgenommen hiervon ist der Fall verriegelter **Schutteinrichtungen**, bei denen das Öffnen oder Entfernen die von ihnen geschützten beweglichen Teile außer Betrieb setzt.

Prüfung: Besichtigung und Messung.

20.101 Stellteile

20.101.1 Totmannsteuerung

Geräte müssen mit einer **Totmannsteuerung** an der **Handsteuerung** ausgerüstet sein, die die Rotation des **Schneidwerkzeugs** automatisch anhält, sobald die Hände der Bedienungsperson loslassen. Dies kann entweder durch Ausschalten des Antriebsmotors oder mittels eines zwischengeschalteten Kupplungs-/Bremsmechanismus erfolgen. Für den Neustart der Rotation des **Schneidwerkzeugs** muss die **Totmannsteuerung** zwei getrennte und unterschiedliche Aktionen erfordern. Falls diese Aktionen mit derselben Hand ausgeführt werden können, müssen sie völlig verschieden voneinander sein, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern.

Alle Sicherheitseinrichtungen müssen bei Betätigung der **Handsteuerung** funktionstüchtig sein.

Prüfung: Besichtigung und praktische Prüfungen.

20.101.2 Fahrtrieb

Jede **Handsteuerung** für den Fahrtrieb muss den **Fahrtrieb** automatisch ausschalten oder auskuppeln, sobald die Bedienungsperson das Stellteil loslässt bzw. freigibt.

Es muss möglich sein, den **Fahrtrieb** zu ein- oder ausrücken, wenn das **Schneidwerkzeug** läuft.

Prüfung: Besichtigung und praktische Prüfungen.

20.101.3 Ferneinstellungseinrichtung

Falls eine Ferneinstellungseinrichtung mitgeliefert wird, darf sie nur für Veränderungen an den Einstellungen der Maschine von außerhalb sowie zum Start und zur Beendigung des Normalbetriebs verwendet werden.

Die Einhaltung dieser Anforderung ist durch Besichtigung und praktische Prüfungen nachzuweisen.

20.101.4 Handsteuerung

Für die Betätigung einer **Handsteuerung** muss es erforderlich sein, dass sich die Bedienungsperson in unmittelbarer Nähe der Maschine befindet und dass sie in der Lage ist, den beim **bestimmungsgemäßen Gebrauch**, einschließlich vorhersehbarer Missbrauchs, auftretenden Kräften standzuhalten.

Die Einhaltung dieser Anforderung ist durch Besichtigung und die in 22.108.1 und 22.108.2 festgelegten Prüfungen nachzuweisen.

20.101.5 Not-Halt

Der Rasenmäher muss mit einer **Not-Halt**-Einrichtung ausgerüstet sein, deren Betätigung nur eine einzige Aktion erfordert, und diese muss eindeutig gekennzeichnet sein und sich mit Hilfe beliebiger Teile einer waagerechten flachen Scheibe mit einem Durchmesser von 100 mm betätigen lassen.

Der Neustart des Rasenmähers nach einem **Not-Halt** darf nur durch vollständiges Ausführen einer separaten manuellen Aktion möglich sein.

Der **Not-Halt** muss alle anderen Stellteile überbrücken und bewirken, dass alle beweglichen Teile zum Stillstand kommen.

Die Einhaltung dieser Anforderung ist durch Besichtigung und praktische Prüfung nachzuweisen.

20.102 Sicherheitsanforderungen

20.102.1 Schneidwerkzeugabdeckung

20.102.1.1 Allgemeines

Mit Ausnahme dessen, was nachstehend für zulässig erklärt wird, muss die **Schneidwerkzeugabdeckung** bis mindestens 3 mm unterhalb der Ebene der **Messerkreisbahn** reichen. Die Bolzenköpfe der Sicherungsschrauben für das **Schneidwerkzeug** dürfen über die Kante der **Schneidwerkzeugabdeckung** nach unten herausragen, sofern sie sich innerhalb eines Kreises, der 50 % vom Durchmesser der **Messerkreisbahn** beträgt, befinden.

Diese Anforderung gilt nicht für Geräte, bei denen das **Schneidwerkzeug** eine im Wesentlichen kreisförmige Antriebseinheit ist, auf der ein oder mehrere drehbar gelagerte Schneidelemente montiert sind. Diese Schneidelemente müssen zum Grasschneiden die Fliehkraft nutzen, und ihre kinetische Energie darf 2 Joule je Schneidelement nicht überschreiten.

Prüfung: Besichtigung und Messung.

Für die Anwendung dieses Abschnitts ist die kinetische Energie eines drehbar gelagerten Schneidelements nach Anhang AA zu berechnen.

20.102.1.2 Trennende Schutzeinrichtungen und Grasfangeinrichtungen

Trennende Schutzeinrichtungen, die versetzt werden müssen, um die **Grasfangeinrichtung** einsetzen zu können, müssen bei Entfernung der **Grasfangeinrichtung** automatisch in die Stellung zurückkehren, in der sie den vollen Schutz bieten. Die **trennenden Schutzeinrichtungen** müssen als Teil der **Schneidwerkzeugabdeckung** betrachtet werden.

Prüfung: Besichtigung und praktische Prüfungen.

Das **Schneidwerkzeug** muss bei Freigabe der **Totmannsteuerung** des **Schneidwerkzeugs** durch die Bedienungsperson oder bei Öffnung oder Entfernung verriegelter **trennender Schutzeinrichtungen**, die die von ihnen geschützten beweglichen Teile außer Betrieb setzen, innerhalb von 23 s von der höchsten Drehzahl zum Stillstand kommen.

Wenn ein Hindernissensor anspricht, ~~muss entweder das **Schneidwerkzeug** innerhalb von 24 s anhalten~~ oder muss sich das Gerät innerhalb von 3 s so von dem Hindernis fortbewegen, dass der Sensor deaktiviert wird.

Das **Schneidwerkzeug** ist als angehalten zu betrachten, wenn die kinetische Energie eines einzelnen Schneidelements weniger als 4 mJ beträgt.

20.102.2 Bremszeit des Schneidwerkzeugs

Das **Schneidwerkzeug** muss bei Freigabe der **Totmannsteuerung** des **Schneidwerkzeugs** durch die Bedienungsperson oder bei Öffnung oder Entfernung verriegelter **trennender Schutzeinrichtungen**, die die von ihnen geschützten beweglichen Teile außer Betrieb setzen, innerhalb von 3 s von der höchsten Drehzahl zum Stillstand kommen. Im Falle des Ansprechens eines **Neigungssensors** oder Annäherungssensors muss das **Schneidwerkzeug** innerhalb von 2 s zum Stillstand kommen. Im Falle des Ansprechens eines Hindernissensors muss entweder das **Schneidwerkzeug** innerhalb von 4 s anhalten oder muss sich das Gerät innerhalb von 3 s so von dem Hindernis fortbewegen, dass der Sensor deaktiviert wird.

Die Einhaltung dieser Anforderung ist durch folgende Prüfung nachzuweisen:

20.102.2.1

Vor der Prüfung muss das Gerät entsprechend den veröffentlichten Gebrauchsanweisungen des Herstellers zusammengebaut und eingestellt werden. Vor Beginn der Prüfung muss das Gerät 10 Mal gestartet und ausgeschaltet werden. Die Geräte müssen von einer externen Energiequelle angetrieben werden, um eine vollständig aufgeladene Batterie zu simulieren.

Das Zeitaufzeichnungs- und Messsystem muss eine Gesamtgenauigkeit von 25 ms und alle verwendeten Tachometer müssen eine Genauigkeit von $\pm 2,5 \%$ haben. Die Umgebungstemperatur muss bei der Prüfung im Bereich von $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ liegen. Die Maschine ist so zu montieren und zu bestücken, dass die Prüfergebnisse nicht beeinträchtigt werden.

Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, mit deren Hilfe Folgendes festzuhalten ist:

- der Moment der Freigabe der **Totmannsteuerung** des **Schneidwerkzeugs**;
- den Moment des Kontakts mit einem **Hindernissensor**;
- der Moment, in dem der vom Hersteller festgelegte Neigungswinkel erreicht wird;
- die Bewegung des **Schneidwerkzeugs**.

Die Einrichtung, mit deren Hilfe das **Schneidwerkzeug** während der Prüfung zum Anhalten gebracht wird, muss folgende Anforderungen erfüllen:

- für die **Totmannsteuerung** für das **Schneidwerkzeug** gilt: Das **Stellteil** muss aus der vollständig „Ein“-geschalteten Position so abrupt freigegeben werden, dass es selbsttätig in die „Leerlauf“- oder „Aus“-Stellung zurückkehrt;
- für die **Hindernissensoren** gilt: Jeder **Sensor** muss von einem massiven Objekt berührt werden, das sich dem **Sensor** mit der für das Gerät im Betrieb unter Normalbedingungen üblichen Fahrgeschwindigkeit nähert;
- für **Neigungssensoren** gilt: Das Gerät mit einer Geschwindigkeit von etwa 10° je Sekunde aus der Waagerechten in jede der vier Hauptrichtungen (d. h. vorwärts, rückwärts, nach links und nach rechts) gekippt werden.

Die einzelnen **Bremszeiten** sind fünfmal von jedem der folgenden Momente an zu messen:

- Freigabe der **Totmannsteuerung** des **Schneidwerkzeugs**;
- erste Berührung des massiven Objekts mit dem **Hindernissensor**; und
- Neigung über den Neigungswinkel hinaus, bis ein **Schneidwerkzeug** die Sensoreinheit letztmalig passiert. Für die Messung der **Bremszeit** des **Schneidwerkzeugs** des Geräts ist das Anhalteverfahren anzuwenden, das von diesen Wahlmöglichkeiten den längsten Durchschnittswert ergibt.

20.102.2.2

Das Gerät muss durch eine Folge von 5 000 Zyklen aus Anhalten und Starten beansprucht werden. Diese 5 000 Prüfzyklen brauchen nicht in einem Zug durchgeführt zu werden, und das Gerät muss während der Prüfung entsprechend den veröffentlichten Gebrauchsanweisungen des Herstellers gewartet und eingestellt werden. Nach Abschluss von 4 500 Zyklen dürfen keine Wartungsarbeiten oder Einstellungen mehr vorgenommen werden.

Bild 101 zeigt eine schematische Darstellung von zwei Zyklen. Jeder Zyklus muss aus der folgenden Sequenz bestehen:

- Beschleunigung des **Schneidwerkzeugs** aus der Ruhestellung bis zur **höchsten Motordrehzahl** (n) – (Zeit = t_s);
- Beibehaltung dieser Geschwindigkeit für eine kurze Zeit, um den Beharrungszustand sicherzustellen – (Zeit = t_r);