

DIN EN 12965

ICS 65.060.01

Entwurf

Einsprüche bis 2018-08-15
 Vorgesehen als Ersatz für
 DIN EN 12965:2009-12;
 Ersatz für
 E DIN EN 12965:2017-03

**Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft –
 Gelenkwellen und ihre Schutzeinrichtungen –
 Sicherheit;
 Deutsche und Englische Fassung prEN 12965:2018**

Tractors and machinery for agriculture and forestry –
 Power take-off (PTO) drive shafts and their guards –
 Safety;
 German and English version prEN 12965:2018

Tracteurs et matériels agricoles et forestiers –
 Arbres de transmission à cardans de prise de force et leurs protecteurs –
 Sécurité;
 Version allemande et anglaise prEN 12965:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-06-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
 Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
 besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
 Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
 sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@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 66 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 Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 12965:2018.

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

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-16-01 AA „Traktoren“ im Fachbereich „Landtechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Gelenkwellen 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 12965:2009-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Präzisierung der allgemeinen Anforderungen;
- b) Ergänzung von Zapfwellen-Typ 4;
- c) Präzisierung der Anforderungen an Rückhaltesysteme;
- d) Ergänzung und Präzisierung der Anforderungen an Wartung und Instandhaltung;
- e) Ergänzung von Anforderungen an das Verriegelungssystem;
- f) Ergänzung eines Wickeltests.

Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Gelenkwellen und ihre Schutzeinrichtungen — Sicherheit

Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Arbres de transmission à cardans de prise de force et leurs protecteurs — Sécurité

Tractors and machinery for agriculture and forestry — Power take-off (PTO) drive shafts and their guards — Safety

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: zweite CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	9
4.1 Allgemeine Anforderungen	9
4.2 Überdeckung auf der Zapfwellenseite	10
4.2.1 Universalgelenk	10
4.2.2 Weitwinkelgelenk	11
4.3 Anforderungen für den Weitwinkel-Schutztrichter	12
4.4 Gelenkwellenschutzeinrichtung	13
4.4.1 Allgemeines	13
4.4.2 Rückhaltesystem	14
4.5 Wartung und Instandhaltung	14
4.5.1 Anforderungen an die Schmierung	14
4.5.2 Instandhaltungsanforderungen	14
4.6 Verriegelungssystem an der Gabel der Zapfwelle und der Geräteantriebswelle	15
4.6.1 Allgemeines	15
4.6.2 Verriegelungssystem an der Gabel der Zapfwelle	15
4.6.3 Verriegelungssystem an der Gabel der Geräteantriebswelle	15
5 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Prüfung der Schutzeinrichtung der Universalgelenke einschließlich Weitwinkel	16
5.3 Prüfung der Aufwicklung	18
5.3.1 Allgemeines	18
5.3.2 Prüfbedingungen	18
5.3.3 Prüfkörper	20
5.3.4 Prüfverfahren	21
5.3.5 Anforderungskriterien	23
5.3.6 Prüfbericht	24
6 Benutzerinformationen	24
6.1 Betriebsanleitung	24
6.2 Kennzeichnung	26
6.2.1 Allgemeines	26
6.2.2 Hinweiszeichen	26
6.2.3 Sicherheitszeichen	26
Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	28
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG, geändert durch Richtlinie 2009/127/EG	30
Literaturhinweise	32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12965:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12965:2003+A2:2009 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

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

Wenn Bestimmungen dieser Typ-C-Norm von den Bestimmungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Bestimmungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Bestimmungen der anderen Normen für Maschinen, die nach den Bestimmungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind.

Die Gefährdungen, die auf alle landwirtschaftlichen Maschinen (selbstfahrend, angebaut, aufgesattelt und gezogen) gemeinsam zutreffen, werden in EN ISO 4254-1:2015 behandelt.

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

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

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

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

Den vorgenannten Akteurgruppen muss die Möglichkeit gewährt worden sein, am Entwurfsprozess für dieses Dokument teilzunehmen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Anforderungen und deren Überprüfung für die Gestaltung und Konstruktion von Gelenkwellen und ihren Schutzeinrichtungen, die für die Verbindung zwischen einem Traktor oder einer selbstfahrenden Maschine und dem ersten festen Lager der angetriebenen Maschine bestimmt sind. Sie beschreibt Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Gefährdungen, für die spezifische Anforderungen benötigt werden, darunter Risiken aus Missbrauch, wie dieser vom Hersteller vernünftigerweise vorhergesehen werden kann. Diese Norm gilt nur für Gelenkwellen und Schutzeinrichtungen, die mechanisch mit der Gelenkwelle über mindestens zwei Lager verbunden sind.

Außerdem spezifiziert sie die Informationen über sicheres Arbeiten, die vom Hersteller zur Verfügung zu stellen sind.

Diese Norm behandelt nicht:

- Schutzeinrichtungen, die die Gelenkwelle vollständig umschließen und die nicht mechanisch mit der Gelenkwelle verbunden sind;
- die mechanischen Eigenschaften von Gelenkwellen, Freiläufen und Drehmomentbegrenzern;
- allgemeine Gefährdungen, die in EN ISO 4254-1:2015 behandelt werden (siehe Einleitung);

Umweltaspekte sind in dieser Norm nicht in Betracht gezogen.

Dieses Dokument gilt nicht für Gelenkwellen und ihre Schutzeinrichtungen, die vor der Veröffentlichung dieses Dokuments durch CEN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Auf die folgenden Dokumente wird im Text derart verwiesen, dass ein Teil oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen dieses Dokuments bilden. 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 15811, *Landmaschinen — Feststehende trennende Schutzeinrichtungen und trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung mit oder ohne Verriegelungseinrichtung für bewegliche Teile der Kraftübertragung (ISO/TS 28923:2012 modified)*

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

EN ISO 5674, *Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen — Schutzeinrichtungen für Gelenkwellen — Festigkeits- und Verschleißprüfungen und Annahmekriterien (ISO 5674:2004, corrected version 2005-07-01)*

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)*

ISO 500-3, *Agricultural tractors — Rear-mounted power take-off types 1, 2, 3 and 4 — Part 3: Main PTO dimensions and spline dimensions, location of PTO*

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

ISO 1140:2012, *Fibre ropes — Polyamide — 3-, 4-, 8- and 12- strand ropes*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC unterhalten Terminologie-Datenbanken zur Benutzung in der Normung unter den folgenden Adressen:

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

3.1 Gelenkwelle

Baugruppe bestehend aus zwei Gelenken, teleskopierten Teilen und einer Schutzeinrichtung, die mechanisch mit der Welle durch mindestens zwei Lager verbunden ist, um die Rotationsleistung von der Gelenkwelle eines Traktors oder einer selbstfahrenden Maschine mit der Geräteantriebswelle eines Geräts zu übertragen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 – zeigt nur ein Beispiel.

3.2 Rückhaltesystem

Teil der Gelenkwellschutzeinrichtung, das das Mitdrehen der Schutzeinrichtung verhindert, wenn sich die Gelenkwelle dreht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1, Legende 28 – zeigt nur ein Beispiel.

3.3 Universalgelenk

mechanische Einrichtung, die Drehmoment und/oder Rotationsbewegung übertragen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1, Legende 12 – zeigt nur ein Beispiel.

3.4 Weitwinkelgelenk

mechanische Einrichtung, die Drehmoment und/oder Rotationsbewegung bei konstanter Geschwindigkeit mit festen oder unterschiedlichen Winkeln, die normalerweise gleich oder größer als 50° sind, übertragen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1, Legende 16 – zeigt nur ein Beispiel.

3.5 Freilauf

Vorrichtung, die die Übertragung der Drehbewegung nur in eine Richtung zulässt (vom Traktor zur angetriebenen Maschine)

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird normalerweise bei angetriebenen Maschinen mit einem großen Trägheitsmoment verwendet.

3.6 Drehmomentbegrenzer

Vorrichtung, die die Übertragung der Drehbewegung zwischen Traktor und angetriebener Maschine unterbricht oder begrenzt, wenn das Drehmoment einen definierten Wert erreicht

3.7

Verriegelungssystem

Einrichtung an der Gabel der Zapfwelle und der Geräteantriebswelle, die die Gelenkwelle mechanisch mit der Traktorzapfwelle und mit der Geräteantriebswelle der angetriebenen Maschine verriegeln lässt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1, Legende 27 – zeigt nur ein Beispiel.

3.8

Schutztrichter

Schutzeinrichtung der inneren Gabeln der Gelenkwelle, die ganz am Schutzrohr der inneren und äußeren teleskopierten Teile der Gelenkwelle befestigt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1, Legende 19 – zeigt nur ein Beispiel.

3.9

Weitwinkel-Schutztrichter

Schutzeinrichtung des Weitwinkelgelenks der Gelenkwelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1, Legende 20 – zeigt nur ein Beispiel.

3.10

vollständig geschlossener Schutztrichter

Schutzeinrichtung auf der Seite der Geräteantriebswelle der Gelenkwelle, die das Universalgelenk oder das Weitwinkelgelenk abdeckt, einschließlich des Verriegelungssystems und der Geräteantriebswelle der angetriebenen Maschine, und die auch andere Einrichtungen einschließt, falls vorhanden (z. B. Drehmomentbegrenzer, Freilauf)

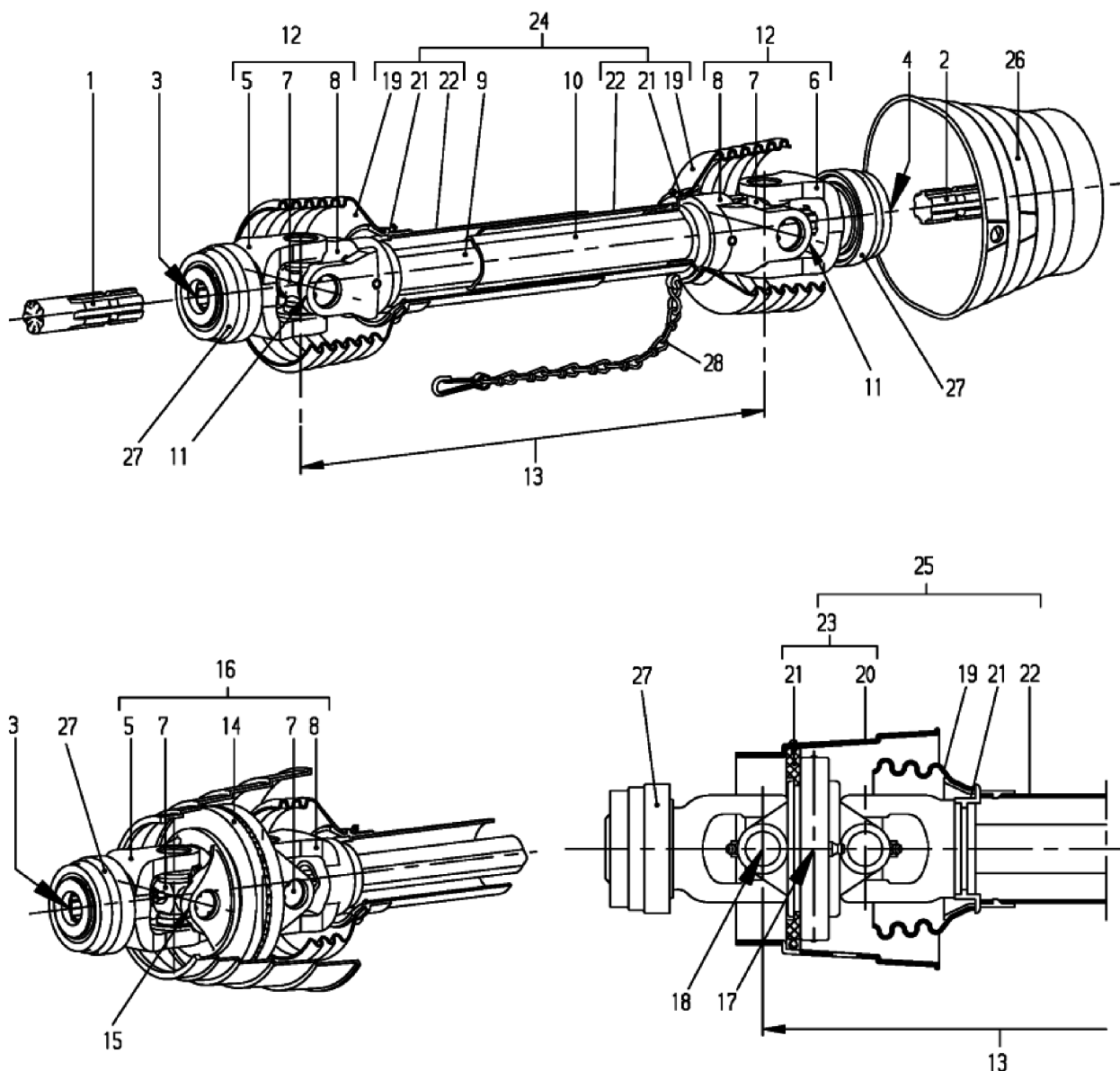
Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2, Legende 4 – zeigt nur ein Beispiel.

3.11

Gelenkwellenschutzeinrichtung

durch Lager befestigte Schutzeinrichtung an der Gelenkwelle, die so gestaltet ist, dass sie in der Lage ist, durch das Rückhaltesystem stationär gehalten zu werden, wenn die Welle rotiert

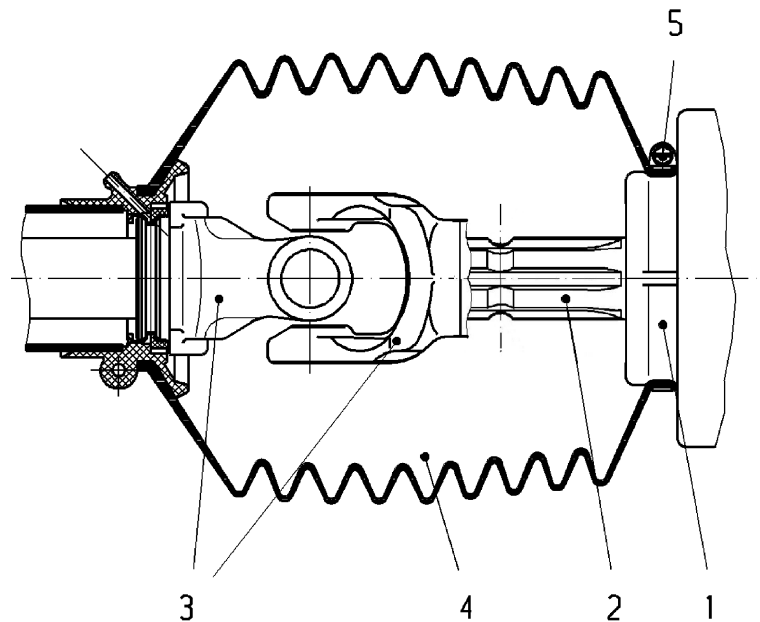
Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1, Legenden 24 und 25 – zeigt nur ein Beispiel.



Legende

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Zapfwelle (PTO, en: power take off shaft) | 15 | Ende der Doppelgabel des äußeren Gelenks |
| 2 | Geräteantriebswelle (PIC, en: power-input connection) | 16 | Weitwinkelgelenk |
| 3 | Gabelbohrung der Zapfwelle | 17 | Bewegungsmittelpunkt des Weitwinkelgelenks |
| 4 | Gabelbohrung der Geräteantriebswelle | 18 | Mitte des äußeren Gelenks |
| 5 | Gabel der Zapfwelle | 19 | Schutztrichter |
| 6 | Gabel der Geräteantriebswelle | 20 | Weitwinkel-Schutztrichter |
| 7 | Kreuzgarnitur | 21 | Lager der Schutzeinrichtung |
| 8 | innere Gabel | 22 | Schutzrohr |
| 9 | inneres teleskopiertes Teil | 23 | Weitwinkelgelenk-Schutztrichter |
| 10 | äußeres teleskopiertes Teil | 24 | Gelenkwellenschutzeinrichtung |
| 11 | Ende der inneren Gabel des Universalgelenks | 25 | Gelenkwellenschutzeinrichtung (bei einer Weitwinkel-Gelenkwelle) |
| 12 | Universalgelenk | 26 | Schutzeinrichtung der Geräteantriebswelle |
| 13 | Gelenkwelle, zusammengeschobene und ausgezogene Länge | 27 | Verriegelungssystem |
| 14 | Doppelgabel | 28 | Rückhaltesystem (als ein Beispiel) |

Bild 1 — Beispiel für Gelenkwelle und Schutzeinrichtung



Legende

- | | | | |
|---|---------------------|---|--|
| 1 | Gerät | 4 | vollständig geschlossener Schutztrichter |
| 2 | Geräteantriebswelle | 5 | Klemmvorrichtung am Gerät |
| 3 | Universalgelenk | | |

Bild 2 — Beispiel für einen vollständig geschlossenen Schutztrichter

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

4.1 Allgemeine Anforderungen

Die Gelenkwellen und ihre Schutzeinrichtungen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes entsprechen. Außerdem müssen die Gelenkwellen und ihre Schutzeinrichtungen nach den Gestaltungsleitsätzen der EN ISO 12100:2010 für relevante, jedoch nicht signifikante Gefährdungen ausgeführt sein, die in dieser Norm nicht behandelt werden (z. B. thermische Gefährdungen).

Bezüglich der Schutzeinrichtungen zwischen den äußeren Enden der Schutztrichter müssen, sofern nicht anders in dieser Norm bestimmt, alle Öffnungen und Sicherheitsabstände die Anforderung in EN ISO 13857:2008, Tabelle 4 erfüllen.

Die Liste der signifikanten Gefährdungen, die in dieser Norm behandelt werden, ist in Anhang A aufgeführt.

Die Gelenkwellenschutzeinrichtung muss zusammen mit dem Schutzschild der Zapfwelle (angegeben in ISO 500-1) und der Schutzeinrichtung der Geräteantriebswelle so gestaltet sein, dass das Berühren von bewegten Teilen der Gelenkwelle verhindert wird, wenn die Gelenkwelle in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung in Betrieb ist und die Gelenkwelle sachgerecht zwischen einem Traktor oder einer selbstfahrenden Maschine und einer angetriebenen Maschine verbunden ist.

Die äußeren Teile der Schutzeinrichtung dürfen sich nicht mit der Gelenkwelle drehen.

Im Falle, dass ein Drehmomentbegrenzer und/oder ein Freilauf an der Gelenkwelle vorhanden ist, darf er nur an der Gelenkwellenseite der Geräteantriebswelle angebracht sein. Entsprechende Kennzeichnungen sind vorzusehen (siehe 6.2).

Wenn die Schutzeinrichtung bewegliche Teile enthält (z. B. Scharniere), müssen diese mit EN 15811 übereinstimmen.

In der Betriebsanleitung (siehe 6.1) muss der Hersteller Empfehlungen für die ordnungsgemäße Anwendung und Informationen angeben, die die Anwendung von Gelenkwellen und deren Schutzeinrichtungen (siehe 6.1 d)) einschränken, einschließlich Betriebsdaten und Warnungen vor Missbrauch. Informationen zu den Anforderungen der Festhalteeinrichtung (z. B. Form, Typ, Position usw.) für die Gelenkwelle (siehe 6.1 f)) und das Rückhaltesystem (siehe 6.1 j)) müssen ebenfalls angegeben werden. Ein Sicherheitszeichen, das anzeigt, dass die Betriebsanleitung gelesen werden muss, muss an der Gelenkwellenschutzeinrichtung angebracht sein (siehe 6.2).

Informationen darüber, wie die Länge der Gelenkwelle zu ändern ist, müssen in der Betriebsanleitung angegeben sein (siehe 6.1 b)).

4.2 Überdeckung auf der Zapfwellenseite

ANMERKUNG Zur Überdeckung der Gelenkwellenschutzeinrichtung mit der Schutzeinrichtung der Geräteantriebswelle (PIC, en: power input connection) siehe 6.4.1 der EN ISO 4254-1:2015.

4.2.1 Universalgelenk

Der Schutztrichter der Gelenkwelle muss die Gelenkwelle mindestens bis zum Ende der inneren Gabel des Universalgelenks abdecken, um eine ausreichende Überdeckung zwischen dem Schutzschild des Traktors und der Gelenkwellenschutzeinrichtung sicherzustellen (Bild 1). Für diesen Zweck müssen die Werte für die Abmessung c , den Abstand zwischen der Achse des Verriegelungssystems und dem Ende des Schutztrichters, wie in Bild 3 und in Tabelle 1 angegeben, eingehalten werden.

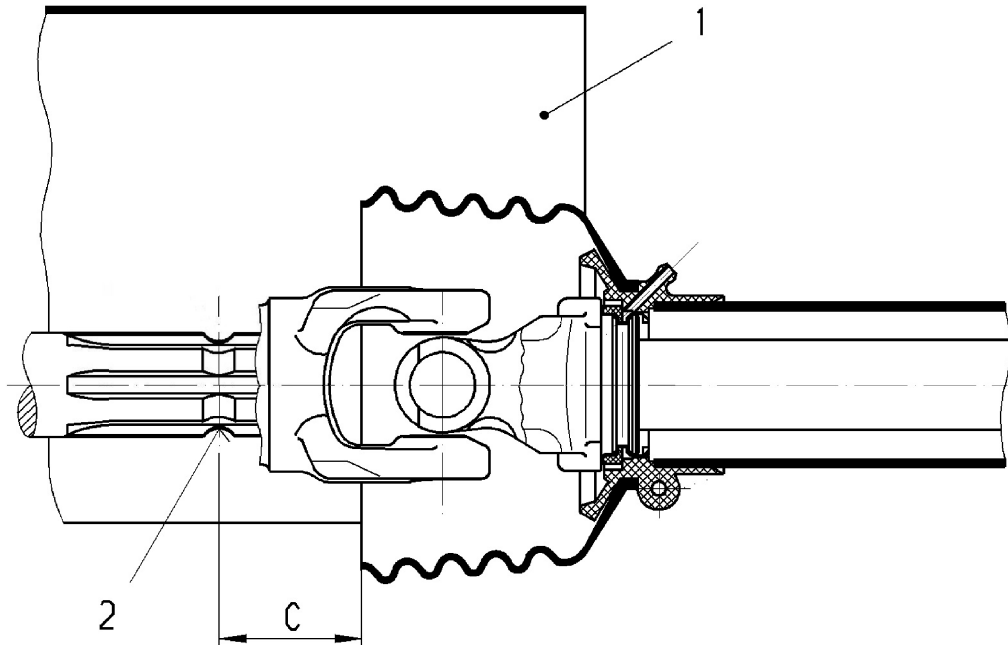
Die Abmessung c muss in gestreckter Lage der Gelenkwelle gemessen werden.

Tabelle 1 — Abmessung c für die Gelenkwelle

Maße in Millimeter

Gelenkwellentyp nach ISO 500-3	c max.
1	80
2	80
3	90
4	110

ANMERKUNG Die Überschneidung von mindestens 50 mm der Gelenkwellenschutzeinrichtung mit dem Gelenkwellenschutzschild ergibt sich aus ISO 500-1 und ISO 500-3.



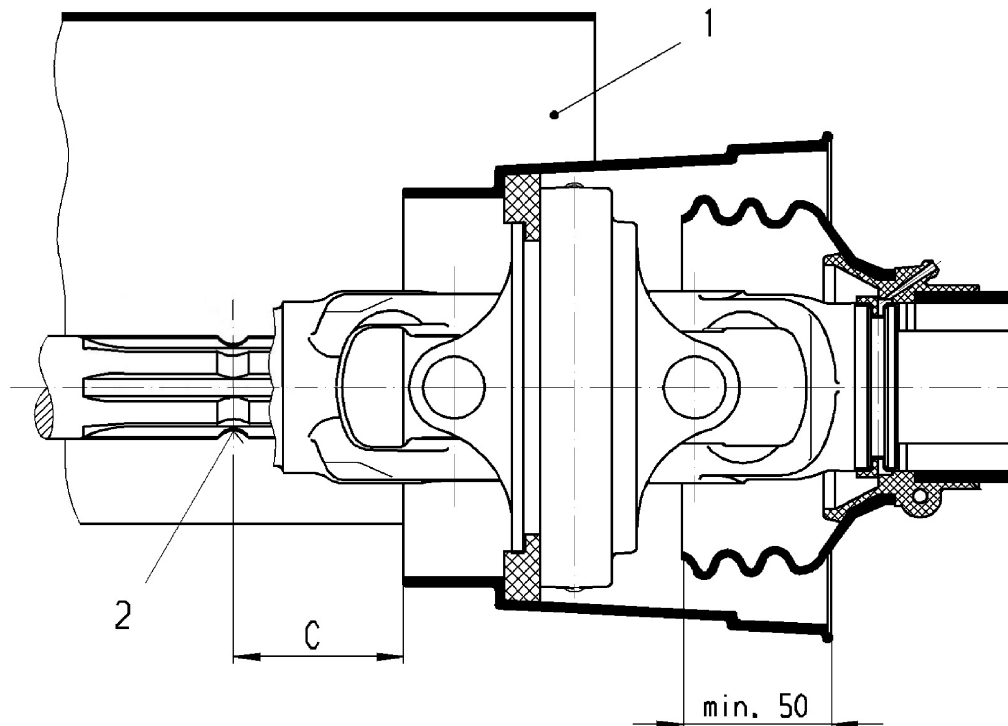
Legende

- 1 Schutzschild der Traktorzapfwelle (PTO)
- 2 Achse des Verriegelungssystems an der Traktorzapfwelle

Bild 3 — Beispiel für Schutz der traktorseitigen Universalgelenke der Gelenkwelle

4.2.2 Weitwinkelgelenk

Die Gelenkwelle muss in gestreckter Lage mindestens bis zum Ende des äußeren Gelenks der Doppelgabel geschützt sein, um eine ausreichende Überdeckung zwischen dem Schutzschild und der Gelenkwellenschutzeinrichtung sicherzustellen (Bild 1). Für diesen Zweck müssen die Werte für die Abmessung c , den Abstand zwischen der Achse des Verriegelungssystems und dem Ende des Weitwinkel-Schutztrichters, wie in Bild 4 und in Tabelle 1 angegeben, eingehalten werden.



Legende

- 1 Schutzschild der Traktorzapfwelle (PTO)
- 2 Achse des Verriegelungssystems an der Traktorzapfwelle

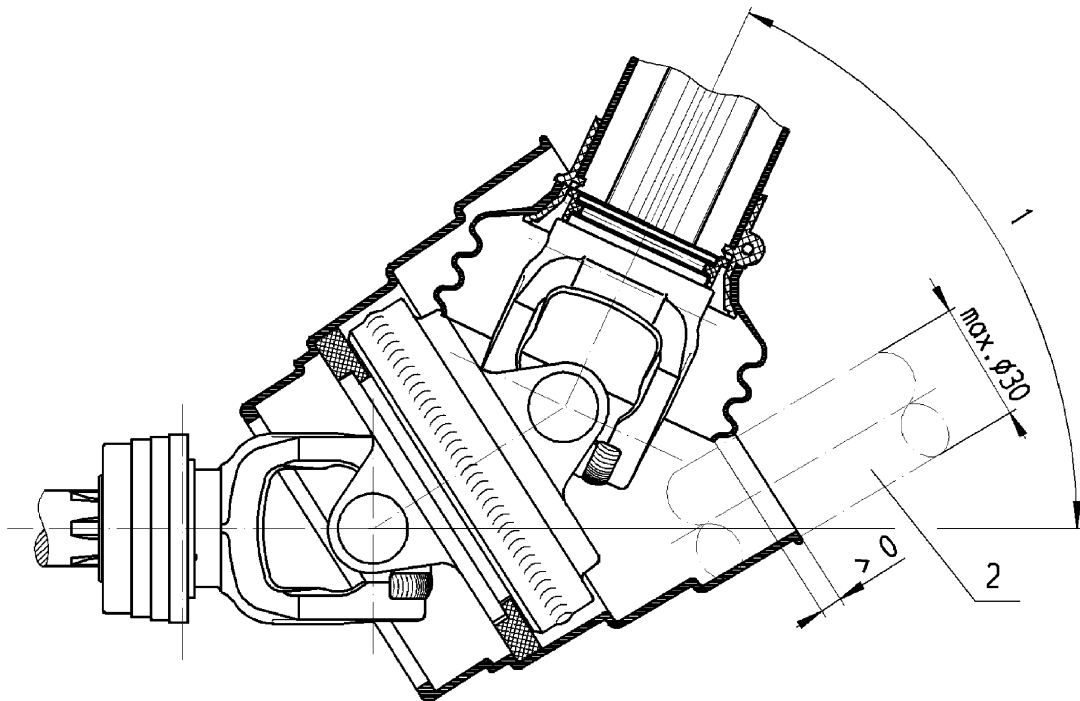
Bild 4 — Beispiel für Schutz der traktorseitigen Weitwinkelgelenke der Gelenkwelle

4.3 Anforderungen für den Weitwinkel-Schutztrichter

Wenn ein Weitwinkelgelenk durch eine gesonderte Schutzeinrichtung, die unabhängig von der Schutzeinrichtung der anderen Teile der Gelenkwelle ist (siehe Bild 1), geschützt ist, muss der Schutz dieses Weitwinkelgelenks folgendermaßen sichergestellt sein:

- Bei der vom Hersteller in der Betriebsanleitung angegebenen größtmöglichen Abwinklung der drehenden Gelenkwelle darf die aus der Winkelbewegung resultierende Öffnung nicht größer als 30 mm sein (siehe Bild 5). Diese Anforderung muss mit einem Stab überprüft werden. Wenn der Stab eingeführt werden kann, ohne die Schutzeinrichtungen auf beiden Seiten zu berühren, ist die Öffnung zu groß, um akzeptabel zu sein.
- Aus senkrechter Sicht zur Achse der Gelenkwelle muss bei größtmöglicher Abwinklung, die senkrecht zur Ebene gemessen wird, die durch das Ende der Schutzeinrichtung geht, eine Überdeckung zwischen dem Weitwinkel-Schutztrichter und dem Schutztrichter (siehe Bild 5) gegeben sein.
- In gestreckter Lage der Gelenkwelle muss die Überdeckung zwischen dem Weitwinkel-Schutztrichter und dem Schutztrichter mindestens 50 mm betragen (siehe Bild 4). Wo die Öffnung zwischen dem Schutztrichter und dem Weitwinkel-Schutztrichter an jeder Abwinklung bis zur Obergrenze 4 mm nicht überschreitet, darf diese Überdeckung von 50 mm auf 10 mm in gestreckter Lage verringert werden.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 maximale Abwinklung
- 2 Prüfstab Ø 31

Bild 5 — Beispiel für Schutz von Weitwinkelgelenken bei maximaler Abwinklung

4.4 Gelenkwellenschutteinrichtung

4.4.1 Allgemeines

Die Gelenkwellenschutteinrichtung muss mit den Annahmekriterien nach EN ISO 5674 übereinstimmen.

Die Gelenkwellenschutteinrichtung muss so gestaltet sein, dass sie nicht ohne Werkzeug von der Gelenkwelle abgenommen werden kann.

Durch die Gestaltung muss es für den Anwender möglich sein, die Gelenkwellenschutteinrichtung anhand der Anweisungen in der Betriebsanleitung zu ersetzen (siehe 6.1 q)).

Die Maße für den Schutztrichter des Universalgelenks müssen so sein, dass der Trichter beim Kontakt mit dem Schutzschild der Zapfwelle des Traktors oder der selbstfahrenden Maschine nicht beschädigt wird, wenn die Gelenkwelle und ihre Schutteinrichtung in der größtmöglichen Abwinklung sind, die vom Hersteller in der Betriebsanleitung angegeben ist. Zur Überprüfung dieser Anforderung muss eine Prüfung nach 5.2 durchgeführt werden.

Ein vollständig geschlossener Schutztrichter darf auf der Seite der Geräteantriebswelle der Gelenkwelle die Schutteinrichtung der Geräteantriebswelle ersetzen.

Die Betriebsanleitung muss den klaren Hinweis enthalten, dass die Gelenkwelle und ihre Schutteinrichtung nicht als Stufe benutzt werden dürfen (siehe 6.1 l)).

4.4.2 Rückhaltesystem

Ein Rückhaltesystem muss vorgesehen sein (siehe Bild 1, Legende 28), um das Mitdrehen aller Teile der Schutzeinrichtung der Gelenkwelle mit der Gelenkwelle zu verhindern. Das (Die) Teil(e) des Rückhaltesystems muss (müssen) sicher an der Schutzeinrichtung befestigt sein. Sie müssen mit einer Einrichtung versehen sein, mit der es möglich ist, sie so an einem feststehenden Teil der Maschine zu befestigen, dass sie nicht ohne eine beabsichtigte Handlung abnehmbar sind. Die Betriebsanleitung muss klare Hinweise zur Befestigung des Rückhaltesystems (siehe 6.1 j)) geben und dazu, dass das Rückhaltesystem nicht als Festhalteeinrichtung der Gelenkwelle benutzt werden darf (siehe 6.1 f)).

4.5 Wartung und Instandhaltung

4.5.1 Anforderungen an die Schmierung

4.5.1.1 Zugänge für die Schmierung

Wenn Teile der Gelenkwelle (z.B. Universalgelenke, Lager der Gelenkwellenschutzeinrichtung, Lager zwischen der Welle und der Schutzeinrichtung, teleskopierte Teile) mit Schmiernippeln zur Verfügung stehen, müssen diese für die Schmierung leicht zugänglich sein. Das kann erreicht werden durch

— direkten Zugang zu allen Schmiernippeln durch die Schmierbohrungen in der Gelenkwellenschutzeinrichtung,

oder

— indirekten Zugang durch das Öffnen oder Entfernen von Teilen der Schutzeinrichtung in Übereinstimmung mit EN 15811.

Schmiernippel des Zapfenkreuzes in der Zapfwelle (Bild 1, Legende 7) sollten sich auf dem äußersten Teil einer oder mehrerer Arme des Zapfenkreuzes befinden.

Wenn eine Schmierung von Teilen der Gelenkwelle (z.B. teleskopierte Teile) nötig ist, die nicht mit Schmiernippeln ausgestattet sind, muss der Hersteller klare Anweisungen für die Schmierung in der Betriebsanleitung geben (siehe 6.1 c)).

4.5.1.2 Schmierbohrungen

Wo der Einsatz von Schmierstoff Bohrungen in der Gelenkwellenschutzeinrichtung erfordert, muss das Maß dieser Bohrungen bei ≤ 30 mm liegen.

Wo möglich, müssen die Schmierbohrungen auf der Schutzeinrichtung so angelegt sein, dass, wenn eine Bohrung einen Nippel aufnimmt, auch die anderen Bohrungen zur gleichen Zeit in einer Linie mit dem entsprechenden Nippel liegen.

4.5.2 Instandhaltungsanforderungen

Klare Anweisungen zur Instandhaltung der Gelenkwelle und ihrer Schutzeinrichtung müssen in der Betriebsanleitung angegeben sein (siehe 6.1 c)).

Wo praktikabel muss der Ersatz beschädigter Teile der Gelenkwellenschutzeinrichtung ohne den Ersatz der kompletten Gelenkwellenschutzeinrichtung möglich sein.

4.6 Verriegelungssystem an der Gabel der Zapfwelle und der Geräteantriebswelle

4.6.1 Allgemeines

Die Gelenkwelle muss ein Verriegelungssystem enthalten, um sowohl die Zapfwelle des Traktors als auch die Geräteantriebswelle des Geräts zu bewahren. Das Verriegelungssystem muss so gestaltet und konstruiert sein, dass ein unbeabsichtigtes Lösen während des Betriebs vermieden wird.

Die Nutzung des Verriegelungssystems darf nicht die Beseitigung oder Änderung des Schutzschildes der Zapfwelle erfordern.

Um sicherzustellen, dass für ein Verriegelungssystem, das vom äußeren Teil der Schutzeinrichtung, die nicht mit der Gelenkwelle rotiert, ausgelöst wird, ein unbeabsichtigtes Lösen während des Betriebs vermieden wird, muss dieses System

- zwei separate Aktionen erfordern (z. B. drücken und rotieren); oder
- die Nutzung beider Hände erfordern, um das Verriegelungssystem zu lösen und die Betätigungseinrichtung muss so platziert sein, dass das Schutzschild der Zapfwelle und die Schutzeinrichtung der Geräteantriebswelle einen Schutz gegen unbeabsichtigten Kontakt mit dem Verriegelungssystem bieten, wenn die Gelenkwelle in Betrieb ist.

4.6.2 Verriegelungssystem an der Gabel der Zapfwelle

Das Verriegelungssystem muss eine ringförmige Gestaltung aufweisen (z. B. ein Ring) ohne vorstehende Abschnitte/Teile, die Erfassen oder Aufwickeln verursachen können.

Die Anforderung muss nach 5.3 überprüft werden.

Um die Gelenkwelle auf angemessene Weise auf die Traktorzapfwelle zu montieren, können zwei Hände für die Auflage und die richtige Positionierung der Gabel der Zapfwelle auf der Traktorzapfwelle nötig sein. Dies kann durch ein Verriegelungssystem erreicht werden, das vor und während der Ankupplung der Gelenkwelle an die Traktorzapfwelle offen/in unverriegelter Position bleibt und automatisch verriegelt, wenn sich die Gabel in der Verrieglungsposition auf der Traktorzapfwelle befindet.

Für Verriegelungssysteme mit Klemmfunktion ist die manuelle Verriegelung zulässig (z. B. Klemmschrauben, die manuell verriegeln, wenn die Schrauben/Muttern in die Gabel eingeführt und befestigt werden).

4.6.3 Verriegelungssystem an der Gabel der Geräteantriebswelle

Außer in Fällen, in denen Drehmomentbegrenzer, Freilauf oder andere ähnliche Einrichtungen auf der Geräteantriebswellenseite der Gelenkwelle eingesetzt werden, muss das Verriegelungssystem der Gabel der Geräteantriebswelle die gleichen Anforderungen wie das Verriegelungssystem der Gabel der Zapfwelle erfüllen.

5 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

5.1 Allgemeines

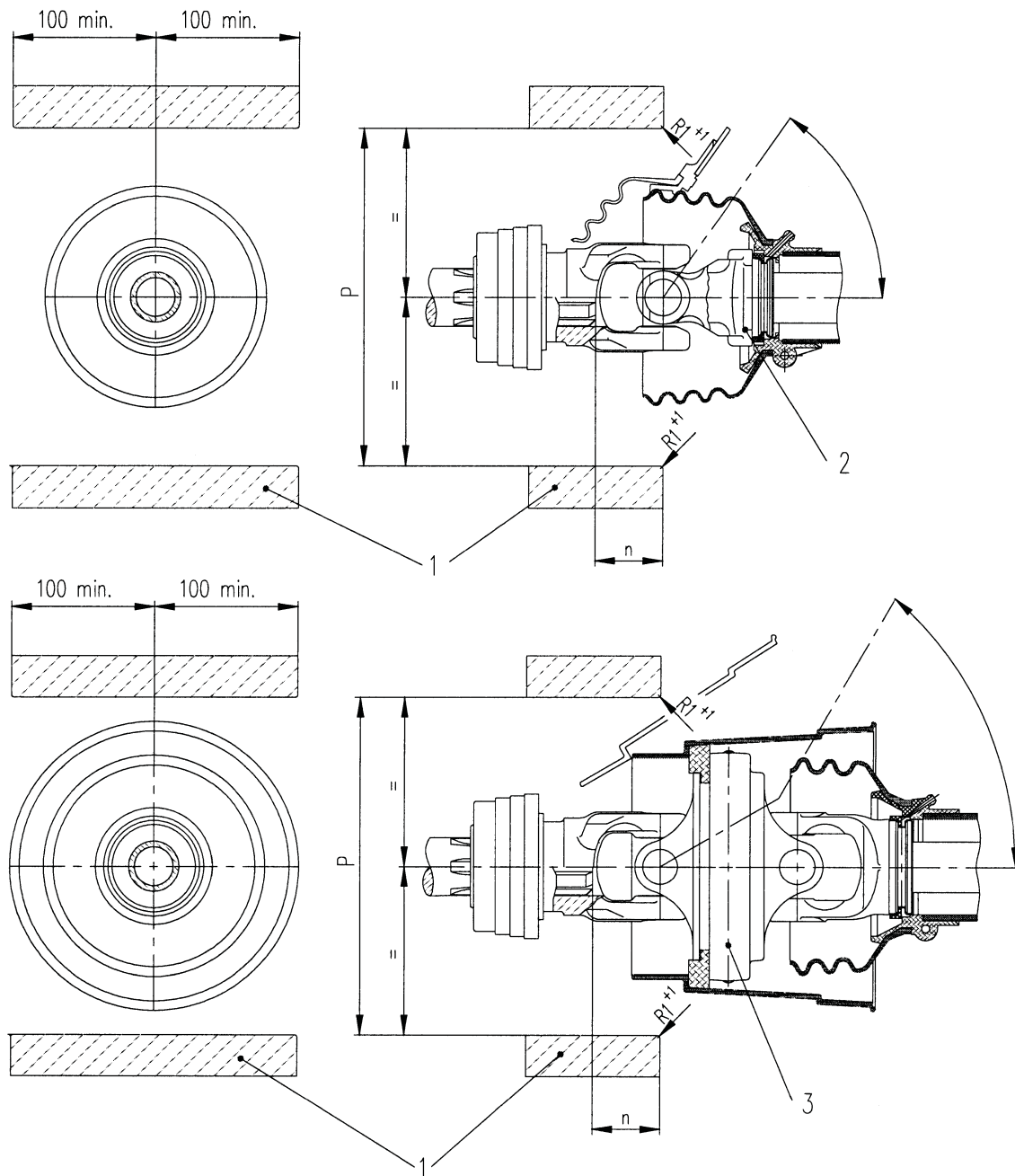
Angegebene Abmessungen sind durch Nachmessen zu überprüfen. Die Schutzeinrichtungen sind durch Funktionsprüfungen zu prüfen. Die Übereinstimmung der Schutzeinrichtung mit den Annahmekriterien der EN ISO 5674 muss mit den in EN ISO 5674 festgelegten Prüfungen überprüft werden.

5.2 Prüfung der Schutzeinrichtung der Universalgelenke einschließlich Weitwinkel

Um zu prüfen, ob der Schutztrichter der Universalgelenke und der Weitwinkelgelenke ausreichend ist und im Betrieb in verschiedenen Gelenkwinkeln zusammen mit dem Schutzschild der Zapfwelle richtig funktioniert, muss die folgende Prüfung durchgeführt werden.

Die Gelenkwelle muss mit einer Drehzahl von 540 min⁻¹ rotieren.

Die Gelenkwelle ist an eine Prüfvorrichtung anzuschließen, die das in Bild 6 gezeigte Schutzschild darstellt. Für diese Prüfung müssen die Gelenkwellen mit einem Nenndrehmoment <1 000 Nm oder mit einer übertragenen Nennleistung < 57 kW bei 540 min⁻¹ mit der Prüfvorrichtung für die Zapfwellentypen 1 und 2 geprüft werden. Gelenkwellen mit einem höheren Nenndrehmoment oder einer höheren übertragenen Nennleistung müssen mit der Prüfvorrichtung für die Zapfwellentypen 3 oder 4 geprüft werden. Die Abmessungen müssen mit Tabelle 3 übereinstimmen.



Legende

- 1 Prüfvorrichtung
- 2 Universalgelenk
- 3 Weitwinkelgelenk

Bild 6 — Prüfvorrichtung für die Zapfwellentypen 1, 2, 3 und 4

Tabelle 3 — Maße der Prüfvorrichtung für die Zapfwellentypen 1, 2, 3 und 4

Maße in Millimeter

Zapfwellentyp	n	P
1 und 2	90	280
3	105	350
4	105	350

Die Gelenkwelle und die Gelenkwellenschutzeinrichtung müssen in einem Zyklus aus der gestreckten Lage in horizontaler Ebene bis zum größtmöglichen Betriebswinkel für Universal- und Weitwinkelgelenke und wieder zurück bewegt werden. Die größtmöglichen Betriebswinkel müssen vom Hersteller in der Betriebsanleitung angegeben werden.

Die Bewegung muss mit einer Verweildauer von (5 ± 2) s im größtmöglichen Winkel erfolgen. 100 Zyklen müssen in (15 ± 3) min abgeschlossen sein.

Die Gelenkwellenschutzeinrichtung hat die Prüfung bestanden, wenn:

- die Schutzeinrichtung keine Löcher oder Deformationen aufweist, die die Welle ungeschützt lassen;
- die Schutzeinrichtung keine Brüche, Risse, Teiltrennungen aufweist.

5.3 Prüfung der Aufwicklung

5.3.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist nur für das Verriegelungssystem der Gelenkwelle anwendbar (siehe 4.6).

5.3.2 Prüfbedingungen

Das Verriegelungssystem muss stellvertretend für ein Produktionsmodell stehen und innerhalb der für dieses Verriegelungssystem angegebenen Toleranzen liegen. Die Fläche des Verriegelungssystems für die Prüfung muss der Produktion entsprechen.

Das Verriegelungssystem, das in der Prüfvorrichtung montiert ist, muss mit einer konstanten Drehzahl von $\pm 5\%$ gedreht werden, das bedeutet:

- eine Drehzahl von 540 min^{-1} ; und
- eine Drehzahl von 200 min^{-1} .

Die Drehrichtung muss im und gegen den Uhrzeigersinn sein.

Die vertikale Achse der Seile muss in der Ebene des Verriegelungssystems liegen, siehe Bild 7.