

DIN ISO 8082-2

ICS 65.060.80

Einsprüche bis 2015-11-18

Entwurf

**Selbstfahrende Forstmaschinen –
Laborprüfungen und Leistungsmerkmale für
Umsturzschutzvorrichtungen –
Teil 2: Maschinen mit drehbarer Plattform mit Kabine und Ausleger
(ISO 8082-2:2011);
Text Deutsch und Englisch**

Self-propelled machinery for forestry –
Laboratory tests and performance requirements for roll-over protective structures –
Part 2: Machines having a rotating platform with a cab and boom on the platform
(ISO 8082-2:2011);
Text in German and English

Machines forestières automotrices –
Essais de laboratoire et exigences de performance pour les structures de protection au retournement –
Partie 2: Machines ayant une tourelle d'orientation avec une cabine et une flèche sur la tourelle (ISO 8082-2:2011); Texte en allemande et anglaise

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-09-18 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 nkt@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kommunale Technik (NKT), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Kommunale Technik (NKT)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole	10
5 Prüfverfahren und Prüfeinrichtungen	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Messgeräte	14
5.3 Prüfeinrichtungen	15
5.4 ROPS/drehbare Plattform-Baugruppe und deren Befestigung an der Grundplatte	15
6 Belastungsprüfverfahren	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Seitliche Belastung	18
6.3 Vertikale Belastung	18
6.4 Belastung in Längsrichtung	19
7 Temperatur- und Werkstoffanforderungen	20
8 Leistungsanforderungen	21
9 Kennzeichnung von ROPS	24
9.1 Allgemeines	24
9.2 Kennzeichnungskriterien	24
9.3 Angaben zur Kennzeichnung	24
10 Angabe der Prüfergebnisse	24
Anhang A (normativ) Prüfbericht für ISO 8082-2	25
Literaturhinweise	27

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 8084:2003) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 23 „Tractors and machinery for agriculture and forestry“, Unterkomitee SC 15 „Machinery for forestry“ erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 051-03-05 AA „Forstmaschinen“ im DIN-Normenausschuss Kommunale Technik (NKT).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 148-1	siehe	DIN EN ISO 148-1
ISO 898-1	siehe	DIN EN ISO 898-1
ISO 898-2	siehe	DIN EN ISO 898-2
ISO 3164	siehe	DIN EN ISO 3164
ISO 3411	siehe	DIN EN ISO 3411
ISO 3471	siehe	DIN EN ISO 3471
ISO 5353	siehe	DIN EN ISO 5353
ISO 6814	siehe	E DIN ISO 6814

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der ISO 8082-2 entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

ISO 8082, *Selbstfahrende Forstmaschinen — Umsturzschutzvorrichtungen — Laborprüfungen und Anforderungen*, besteht aus den folgenden Teilen:

— *Teil 1: Allgemeine Arbeitsmaschinen*

— *Teil 2: Maschinen mit drehbarer Plattform mit Kabine und Ausleger*

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen - Regelgewinde und Feingewinde*

DIN EN ISO 898-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde*

DIN EN ISO 3164, *Erdbaumaschinen — Prüfung von Schutzaufbauten — Verformungsgrenzbereich*

DIN EN ISO 3411, *Erdbaumaschinen — Körpermaße von Maschinenführern und Mindestfreiraum*

DIN EN ISO 3471, *Erdbaumaschinen — Überrollschutzaufbauten — Laborprüfungen und Leistungsanforderungen*

DIN EN ISO 5353, *Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für Land- und Forstwirtschaft — Sitzindexpunkt*

E DIN ISO 6814, *Forstmaschinen - Mobile und selbstfahrende Maschinen — Begriffe Definitionen und Klassifizierung*

E DIN ISO 8082-1, *Selbstfahrende Forstmaschinen — Umsturzschutzvorrichtungen — Laborprüfungen und Anforderungen — Teil 1: Allgemeine Arbeitsmaschinen*

E DIN ISO 8083, *Forstmaschinen — Schutzeinrichtungen gegen herabfallende Gegenstände (FOPS) — Laborprüfungen und Leistungsmerkmale*

E DIN ISO 8084, *Forstmaschinen — Schutzeinrichtungen für die Bedienungsperson (OPS) — Laborprüfungen und Festigkeitsanforderungen*

E DIN ISO 11169, *Forstmaschinen; Spezialmaschinen mit Rädern; Begriffe, Leistungsprüfungsmethoden und Merkmale für Bremsanlagen*

E DIN ISO 11512, *Forstmaschinen — Besondere Maschinen mit Gleisketten — Anforderungen an das Bremssystem*

E DIN ISO 13860, *Forstmaschinen — Tragschlepper - Begriffe, Definitionen und technische Angaben*

E DIN ISO 13861, *Forstmaschinen — Seilschlepper auf Rädern — Begriffe, Definitionen und technische Angaben*

E DIN ISO 13862, *Forstmaschinen — Fällmaschinen — Begriffe, Definitionen und technische Angaben*

Selbstfahrende Forstmaschinen — Umsturzschutzvorrichtungen — Laborprüfungen und Anforderungen — Teil 2: Maschinen mit drehbarer Plattform mit Kabine und Ausleger

Einleitung

Bagger zum Räumen von Erde, die in Crossover-Anwendungen verwendet werden, die Baustellen mit Bäumen umfassen aber Forstanwendungen ausschließen, werden in ISO 12117-2 behandelt. Wegen der Ähnlichkeit zwischen Baggern und Forstmaschinen mit drehbarer Plattform mit Kabine, festem Kabinenheber und Ausleger, legt dieser Teil von ISO 8082 Prüfmethoden und -verfahren fest, die denen von ISO 12117-2 und ISO 3471 ähnlich sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 8082 legt ein einheitliches und nachvollziehbares Hilfsmittel zur Auswertung der Tragfähigkeitseigenschaften von Umsturzschutzeinrichtungen (en: roll-over protective structure - ROPS) auf selbstfahrenden Forstmaschinen bei ruhender Beanspruchung fest und gibt Leistungsanforderungen für einen repräsentativen Probekörper bei solcher Beanspruchung vor. Er gilt für Maschinen, die als Forstmaschinen konfiguriert oder als solche in ISO 6814 definiert sind und die eine drehbare Plattform mit Kabine — mit oder ohne festen Kabinenheber — und Ausleger auf derselben oder auf einer separaten Plattform haben, dafür vorgesehen, von einem Maschinenführer mit angelegtem Sicherheitsgurt bedient zu werden.

Er ist nicht anwendbar auf Forstmaschinen mit Hubkabinen.¹⁾

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).

ISO 898-1, *Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes — Coarse thread and fine pitch thread*

ISO 898-2, *Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 2: Nuts with specified property classes — Coarse thread and fine pitch thread*

ISO 3164, *Earth-moving machinery — Laboratory evaluations of protective structures — Specifications for deflection-limiting volume*

ISO 3411, *Earth-moving machinery — Physical dimensions of operators and minimum operator space envelope*

ISO 5353, *Earth-moving machinery, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Seat index point*

ISO 6814, *Machinery for forestry — Mobile and self-propelled machinery — Terms, definitions and classification*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Grundplatte
im Wesentlichen feststehendes Teil des Prüfaufbaues, an dem der Maschinenrahmen zum Zweck der Prüfung befestigt wird

[ISO 12117-2]

¹⁾ Das Umsturzverhalten solcher Maschinen erfordert weitere Untersuchungen.

3.2

Begrenzungsebene

BP

(en: boundary plane)

Ebene, definiert durch die vertikalen Projektionsebenen des Rückens, der Seite und des Kniebereichs des DLV

ANMERKUNG Die Begrenzungsebene wird zur Bestimmung des Lastangriffsbereiches verwendet.

[ISO 12117-2]

3.3

Verformungsgrenzbereich

DLV

(en: deflection-limiting volume)

Annahme des orthogonalen Raumes, den ein männlicher, großer Maschinenführer, definiert in ISO 3411, mit normaler Kleidung und Schutzhelm in sitzender Stellung einnimmt

[ISO 8082-1]

3.4

Verformung des ROPS

Bewegung des ROPS, Befestigungssystems und Rahmenabschnitts, gemessen am Lastangriffspunkt, unter Ausschluss jeglicher Bewegungen der Befestigung(en) des Prüfaufbaus

[ISO 12117-2]

3.5

Hubkabine

zusätzliche Hilfsmittel, um die Kabine, bezogen auf die drehbare Plattform, zu heben und zu senken

3.6

fester Kabinenheber

zusätzlicher Aufbau, der die Höhenposition der Kabine, bezogen auf die drehbare Plattform, ändert und der als tragendes Bauteil des ROPS betrachtet wird

3.7

angenommene seitliche Bodenebene

LSGP

(en: lateral simulated ground plane)

für eine Maschine, die nach dem Umsturz auf der Seite liegend zum Stillstand kommen würde, die Ebene, die angreifend am äußeren Punkt des ROPS unter einer Neigung von 15° zur vertikalen Achse des DLV in seitlicher Richtung beschrieben wird

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG 1 Die LSGP geht von einem unbelasteten ROPS aus und verschiebt sich bei Belastung des oberen ROPS-Bauteiles wobei die Neigung von 15° zur Vertikalen beibehalten wird.

ANMERKUNG 2 Nach ISO 8082-1:2009, Begriff 3.5.1.

3.8

Bezugsachse

LA

(en: locating axis)

horizontale Achse zur Anordnung des DLV im Verhältnis zum Sitzindexpunkt (SIP)

[ISO 3164]

3.9**Lastangriffspunkt**

LAP

(en: load application point)

Punkt des ROPS-Aufbaus, an dem die Prüfbelastungskraft (F) aufgebracht wird

[ISO 12117-2]

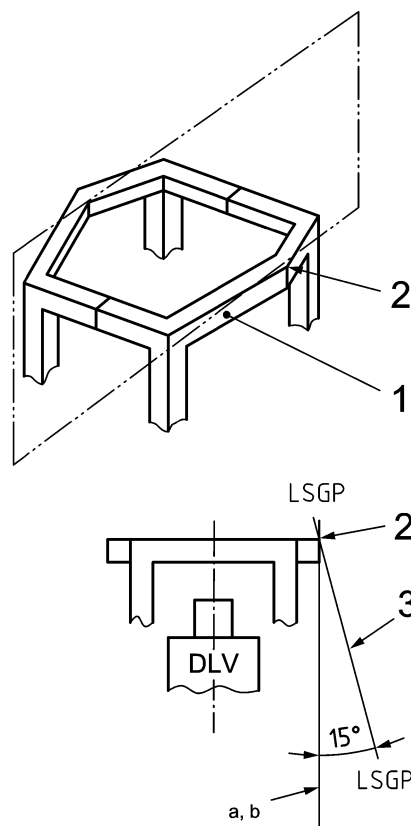
3.10**Lastverteilungseinrichtung**

LDD

(en: load distribution device)

Einrichtung, die ein örtliches Eindringen in Teile des ROPS am Lastangriffspunkt verhindert

[ISO 12117-2]

**Legende**

- 1 oberes ROPS-Bauteil, auf das die seitliche Belastung aufgebracht wird
- 2 äußerer Punkt in der Seitenansicht des ROPS-Bauteiles (1)
- 3 angenommene seitliche Bodenebene (LSGP)
- a vertikale Linie durch Punkt (2)
- b vertikale Ebene, parallel zur Längsmittelachse der Maschine a

Bild 1 — Bestimmung der angenommenen seitlichen Bodenebene (LSGP)**3.11****Maschinenmasse** m

maximale Masse, die vom Hersteller ausgewiesen wird und bei der Zusatzeinrichtungen in funktionsfähigem Zustand und die Werkzeuge enthalten sind, der ROPS und alle Behälter gefüllt aber ohne Ausrüstung, die

geschleppt werden muss (z. B. Häcksler, Pflanze, Scheiben), und alle Lasten, die von der Maschine getragen werden könnten

[ISO 8082-1]

3.12

Schutzaufbau für den Maschinenführer

OPS

(en: operator protective structure)

System von tragenden Bauteilen, die auf einer Maschine so angeordnet sind, dass sie die Möglichkeit von Verletzungen des Maschinenführers durch eindringende Objekte (z. B. schlagende Schösslinge, Äste und gerissenen Seile von Seilwinden) minimieren

[ISO 8082-1]

3.13

repräsentativer Probekörper

Zusammenstellung aus ROPS, Verbindungselementen und Maschine/drehbare Plattform (komplett oder teilweise und mit den Elementen, die den ROPS mit dem Rahmen verbinden), die für Prüfzwecke vorgesehen sind, die bezüglich Werkstoff und Fertigungsabweichungen innerhalb der vom Hersteller festgelegten Produktspezifikationen liegt

ANMERKUNG 1 Das Ziel ist, dass alle nach diesen Spezifikationen gefertigten ROPS die festgelegten Anforderungen erfüllen oder übertreffen sollen.

ANMERKUNG 2 Nach ISO 12117-2:2008, Begriff 3.17.

3.14

Umsturzschutzvorrichtung

ROPS

(en: roll-over protective structure)

System von tragenden Bauteilen, deren vorrangiger Zweck es ist, die Möglichkeit des Quetschens für einen sitzenden, angegurteten Maschinenführer, wenn die Maschine überrollen sollte, zu vermindern

[ISO 8082-1]

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese tragenden Bauteile enthalten alle Unterrahmen, Träger, Halterungen, Sockel, Schrauben, Bolzen, Schwingungsdämpfer oder elastische Stoßdämpfer, die zum Sichern des Systems an der drehbaren Plattform der Maschine verwendet werden.

3.15

tragendes ROPS-Bauteil

Bauteil, konzipiert, um aufgebrachter Kraft zu widerstehen und/oder Energie aufzunehmen

ANMERKUNG 1 Dieses darf Komponenten, wie Unterrahmen, Träger, Halterungen, Schrauben, Bolzen, Schwingungsdämpfer oder elastische Stoßdämpfer enthalten.

ANMERKUNG 2 Nach ISO 12117-2:2008, Begriff 3.20.

3.16

Flansch

S

Prüfbauteil, das eine unbehinderte Punktbelastung auf die Lastverteilungseinrichtung (LDD) ermöglicht

[ISO 3471]

3.17

drehbare Plattform

tragende(s) Bauteil(e) der Maschine, an dem (denen) der ROPS während des normalen Betriebs dauerhaft angebracht ist

ANMERKUNG Für den Zweck dieses Teils der ISO 8082 dürfen alle angeschraubten und normalerweise abnehmbaren Komponenten von der drehbaren Plattform entfernt werden. Es ist nur dann notwendig diesen Rahmen als Wiederholung der drehbaren Plattform darzustellen, wenn er auf der Oberseite der drehbaren Plattform angebracht ist.

3.18

vertikale Projektion des DLV

Querschnittsfläche der Säule, die durch die vertikale Projektion der äußeren Ecken des Verformungsbereiches (DLV) ohne den Fußbereich geformt wurde

ANMERKUNG Nach ISO 12117-2:2008, Begriff 3.25.

4 Symbole

U Energie, die vom Aufbau in Abhängigkeit von der vom Hersteller angegebenen maximalen Maschinenmasse (m) aufgenommen wird, in Joule (J)

F Belastungskraft, angegeben in Newton (N)

m Maschinenmasse, angegeben in Kilogramm (kg)

L Länge des ROPS, angegeben in Millimeter (mm):

- Für ROPS mit hervorkragenden lastaufnehmenden tragenden Bauteilen ist L , definiert an der Oberseite des ROPS, wenn anwendbar, der Längsabstand von der äußeren Oberfläche des (der) ROPS-Pfosten bis zur äußeren Oberfläche der am weitesten entfernten hervorkragenden belasteten tragenden Bauteile (siehe Bilder 2 und 7).
- Für ROPS ohne hervorkragende lastaufnehmende tragende Bauteile ist L der Abstand zwischen den äußeren Oberflächen der vorderen und der hinteren ROPS-Pfosten. Für die tragenden ROPS-Bauteile ist es nicht notwendig, die vollständige vertikale Projektion des DLV abzudecken.
- Für Mehrpfosten-ROPS entspricht L dem größten Längsabstand zwischen den äußeren Oberflächen der vorderen und der hinteren ROPS-Pfosten. Siehe Bild 2.
- Für ROPS mit gekrümmten tragenden Bauteilen wird L definiert durch den Schnittpunkt Y der Ebene A mit der äußeren Oberfläche des vertikalen Bauteils. Ebene A ist die Winkelhalbierende des durch die Ebenen B und C gebildeten Winkels. B ist die Tangente an der äußeren Oberfläche, parallel zur Ebene D. Ebene D ist die Ebene, die die Schnittpunkte der gekrümmten Bauteile mit den angrenzenden Bauteilen schneidet. Ebene C ist die Projektion der oben liegenden Oberfläche des oberen tragenden ROPS-Bauteils. Siehe Bild 3.

W Breite des ROPS, angegeben in Millimeter:

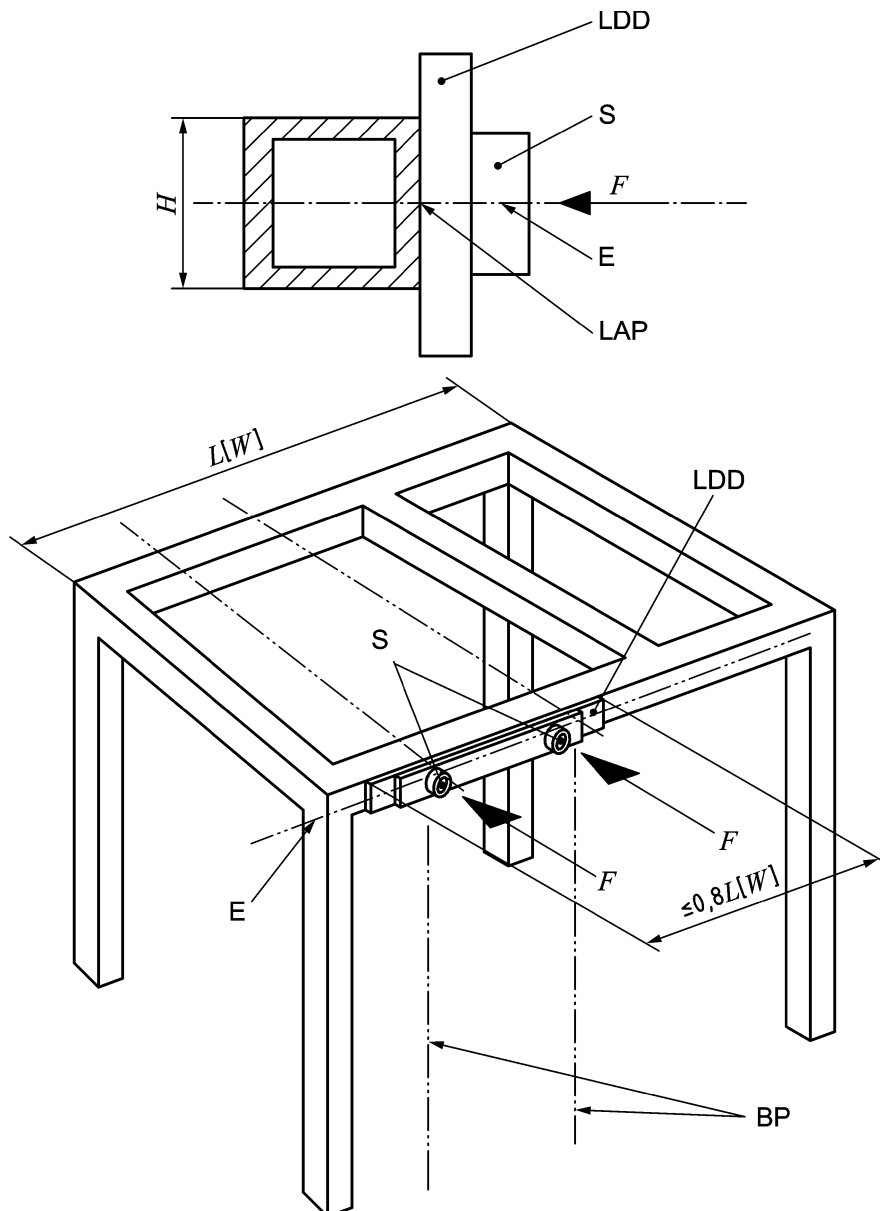
- Für ROPS mit hervorkragenden lastaufnehmenden tragenden Bauteilen ist W der Teil des hervorkragenden lastaufnehmenden Bauteiles, der mindestens die vertikale Projektion der Breite des DLV abdeckt, die an der Oberseite des ROPS zwischen den Außenflächen der hervorkragenden lastaufnehmenden Bauteilen gemessen wird. Siehe Bilder 2 und 8.
- Für alle anderen ROPS-Arten ist W der größte Abstand zwischen den Außenseiten der linken und der rechten ROPS-Pfosten, gemessen an der Oberseite des ROPS an den Außenflächen der lastaufnehmenden Bauteile. Siehe Bild 2.
- Für ROPS mit gekrümmten tragenden Bauteilen wird W definiert durch den Schnittpunkt Y der Ebene A mit der äußeren Oberfläche des vertikalen Bauteils. Ebene A ist die Winkelhalbierende des durch die Ebenen B und C gebildeten Winkels. B ist die Tangente an der äußeren Oberfläche, parallel zur Ebene D. Ebene D ist die Ebene, die die Schnittpunkte der gekrümmten Bauteile mit den

angrenzenden Bauteilen schneidet. Ebene C ist die Projektion der oben liegenden Oberfläche des oberen tragenden ROPS-Bauteils. Siehe Bild 3.

Δ Verformung des ROPS, angegeben in Millimeter

H Höhe der Lastangriffszone, angegeben in Millimeter:

- Für gerade Bauteile ist H der Abstand zwischen Ober- und Unterseite des tragenden ROPS-Bauteils, wie in Bild 2 gezeigt.
- Für gekrümmte Bauteile ist H der vertikale Abstand von der Oberseite des Bauteils zum Schnittpunkt Y der vertikalen Ebene am Ende von L mit der inneren Oberfläche des gekrümmten Bauteils, wie in Bild 3 a) gezeigt.
- Für eine ROPS-Konfiguration, die aus separaten oberen tragenden Bauteilen besteht, wie in Bild 4 gezeigt, muss jeder Aufbau die Werkstoffanforderungen aus Abschnitt 7 erfüllen. Die Höhe H darf beide oberen tragenden Bauteile, durch Überspannen von beiden, mit einem LDD und mit einem LAP, der in der Mitte zwischen den äußersten Punkten der oberen tragenden Bauteile angreift, enthalten.

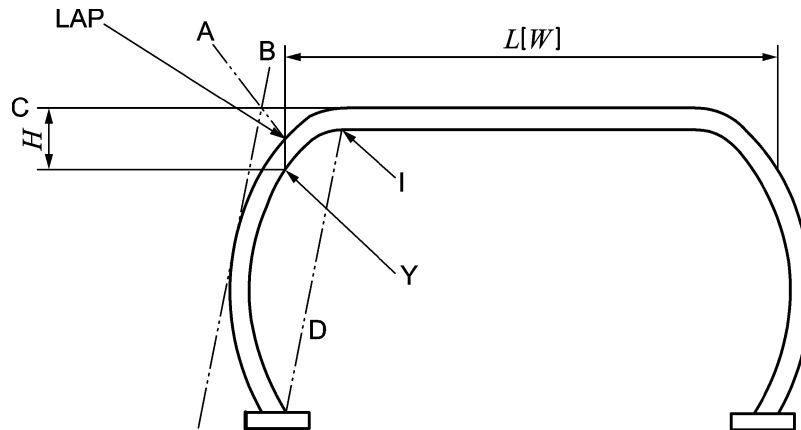


Legende

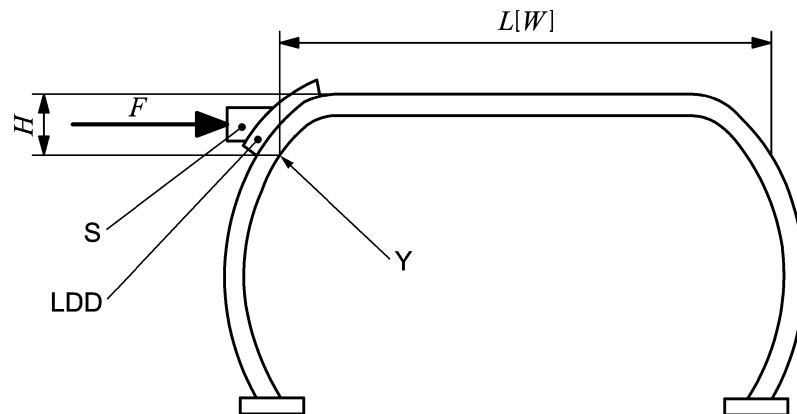
- BP Begrenzungsebenen des DLV
 E vertikaler Mittelpunkt des oberen tragenden ROPS-Bauteils
 F Belastungskraft
 LAP Lastangriffspunkt
 LDD Lastverteilungseinrichtung
 S Flansch
 $L [W]$ Länge oder Breite des ROPS

ANMERKUNG In diesem Beispiel sind zwei Flansche gezeigt, um darzustellen, dass mehr als ein Flansch gleichzeitig verwendet werden darf, um die erforderliche Kraft aufzubringen.

Bild 2 — Seitlicher Lastangriffspunkt an Vierpfosten-ROPS



a) Beispiel eines gekrümmten tragenden Bauteils (gekrümmter Pfosten) mit dargestellter L - oder W - und H -Bemaßung



b) Beispiel eines gekrümmten tragenden Bauteils (gekrümmter Pfosten) mit dargestelltem Lastangriff

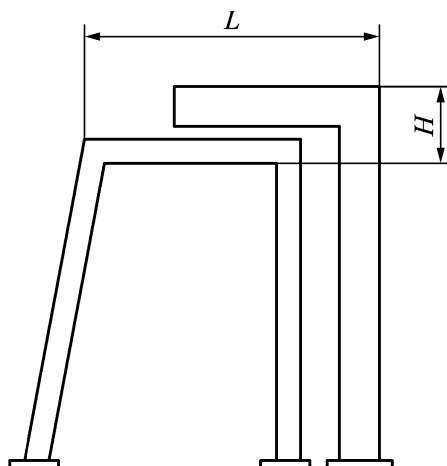
Legende

- A Winkelhalbierende der zwei Tangenten (B und C)
- B Tangente parallel zu D an der außen liegenden Oberfläche des gekrümmten tragenden ROPS-Bauteils
- C Projektion der oben liegenden Oberfläche des oberen tragenden ROPS-Bauteils
- D Gerade, die die Enden des gekrümmten tragenden ROPS-Bauteils an den angrenzenden Bauteilen schneidet
- F Belastungskraft
- I Schnittpunkt einer gekrümmten Oberfläche mit einer ebenen Oberfläche
- H Höhe der Lastangriffszone
- LDD Lastverteilungseinrichtung
- $L [W]$ Länge [Breite] des ROPS zur Bestimmung des Lastangriffspunktes
- S Flansch
- LAP Lastangriffspunkt
- Y Schnittpunkt der vertikalen Linie vom LAP zu der inneren Oberfläche des vertikalen Bauteils

ANMERKUNG 1 Der Winkel zwischen A und B ist gleich dem Winkel zwischen B und C.

ANMERKUNG 2 Typische aber nicht geforderte Anordnung.

Bild 3 — Beispiele für gekrümmte tragende Bauteile



Legende

- H vollständige Höhe des (der) höchsten tragenden ROPS-Bauteile(s), verwiesen zur Bestimmung der Höhe des LDD
- L Länge des ROPS, zur Bestimmung des LAP

Bild 4 — Höhe des Lastangriffsbereiches des ROPS mit separaten oberen tragenden Bauteilen

5 Prüfverfahren und Prüfeinrichtungen

WARNUNG — Einige der Prüfungen, die in dieser Internationalen Norm festgelegt sind, beziehen die Verwendung von Verfahren ein, die zu Gefährdungssituationen führen könnten.

5.1 Allgemeines

Die Prüfanforderungen sind der Widerstand gegen Kräfte in seitlicher und vertikaler Richtung sowie die Aufnahme von Energie in seitlicher Richtung und Längsrichtung. Es existieren Begrenzungen für die Verformung bei Belastung aus seitlicher Richtung, Längsrichtung und vertikaler Richtung. Der Widerstand gegen die Kraft und die Energie sowie die Begrenzungen der Verformung sind dafür vorgesehen sicherzustellen, dass der ROPS infolge von Einschlägen während eines Umsturzes den DLV nicht gefährdet, wie in ISO 3164 definiert.

5.2 Messgeräte

Die Prüfgeräte müssen mit Messgeräten ausgerüstet sein mit denen die Kraft, die auf den Schutzaufbau aufgebracht wird und die Verformung (Deformation) des Aufbaus gemessen werden kann. Die Fehlergrenze der Messgeräte muss mit Tabelle 1 übereinstimmen.

Tabelle 1 — Anforderungen an die Fehlergrenze von Messgeräten

Messung	Fehlergrenze ^a
Verformung des ROPS	$\pm 5 \%$ der maximal gemessenen Verformung
Kraft, die auf den ROPS aufgebracht wird	$\pm 5 \%$ der maximal gemessenen Kraft
^a Die prozentualen Angaben sind die Nennwerte der Fehlergrenze des Messgerätes und sie dürfen nicht als Hinweis dafür verwendet werden, dass zum Ausgleich übertriebenes Prüfen erforderlich ist.	

5.3 Prüfeinrichtungen

Einrichtungen zur Sicherung des repräsentativen Probekörper auf der Grundplatte und zum Aufbringen der geforderten seitlichen Belastungen, vertikalen Belastungen und Belastungen in Längsrichtung, wie in den Formeln in Tabelle 3 angegeben, müssen vorgesehen werden.

5.4 ROPS/drehbare Plattform-Baugruppe und deren Befestigung an der Grundplatte

5.4.1 Der ROPS muss so an der Maschine/drehbaren Plattform oder Körper angebracht werden, wie bei einer Maschine, die für den Betrieb vorgesehen ist. Für die Beurteilung ist keine komplette Maschine oder drehbare Plattform erforderlich. Trotzdem müssen die Maschine/drehbare Plattform oder Körper und der befestigte ROPS-Probekörper einem Maschinenbetrieb entsprechen. In Fällen von mehreren drehbaren tragenden Elementen muss das unterste drehbare Element in der Prüfung enthalten sein. Alle üblicherweise abnehmbaren Fenster, Verkleidungen, Türen und andere nicht tragende Bauteile müssen entfernt werden, so dass sie weder zur Beurteilung des Aufbaus beitragen, noch sie beeinträchtigen.

Die ROPS/drehbare Plattform-Baugruppe muss an der Grundplatte so gesichert sein, dass die Bauteile, die die Baugruppe mit der Grundplatte verbinden, während der Prüfung minimale Verformung erfahren.

Elemente, die nicht zum ROPS gehören (Fenster aus Polycarbonat, OPS, usw.), deren Trageigenschaften aber zum Verhalten des ROPS beitragen, dürfen enthalten sein.

5.4.2 Die Baugruppe muss so gesichert, modifiziert oder gesichert und modifiziert werden, dass jedes Maschinenelement, das als Dämpfer betrachtet werden kann (Gummi, Gas, Gas-Öl oder mechanische Feder), als Falldämpfer wirksam eliminiert werden muss. Die tragenden ROPS-Bauteile dürfen jedoch Dämpfer oder elastische Stoßdämpfer enthalten, die nicht verändert werden dürfen.

5.4.3 Außer der Abstützung aus der ursprünglichen Befestigung darf der repräsentative Probekörper während der seitlichen Belastung keine Abstützung durch die Grundplatte erhalten.

5.4.4 Bei der Durchführung der Prüfung muss jedes vorhandene Aufhängungselement, das die Maschine mit dem Boden verbindet, von außen blockiert werden, so dass es nicht das Last-Verformungsverhalten des Probekörpers beeinflusst. Elemente, durch die der ROPS am Maschinenrahmen befestigt ist und durch die Belastungen übertragen werden, müssen sich bei Prüfungsbeginn an ihrer Stelle befinden und als Teil des tragenden ROPS-Bauteils betrachtet werden.

5.4.5 Wenn die Maschine mit einer Kabinen-Neige-Technik ausgerüstet ist, muss die Kabine für die Belastungsprüfung in normaler Betriebsposition für Forstarbeiten positioniert sein. Wenn der Neigemechanismus dafür konstruiert ist, die Kabine zu versetzen, muss er als Teil des repräsentativen Probekörpers betrachtet werden. Neigemechanismen, durch die der ROPS während normaler Arbeiten mit dem Aufbau zu verbinden ist, müssen als Teil des repräsentativen Probekörpers betrachtet werden. Für Neigemechanismen, die für den Wartungszugang oder Transport verwendet werden und die während der Arbeiten in ihrer Position fixiert sind, ist es nicht gefordert, dass ihr Drehmechanismus als Teil im repräsentativen Probekörper enthalten sein muss.

6 Belastungsprüfverfahren

6.1 Allgemeines

6.1.1 Der Belastungsprüfungsablauf muss umfassen:

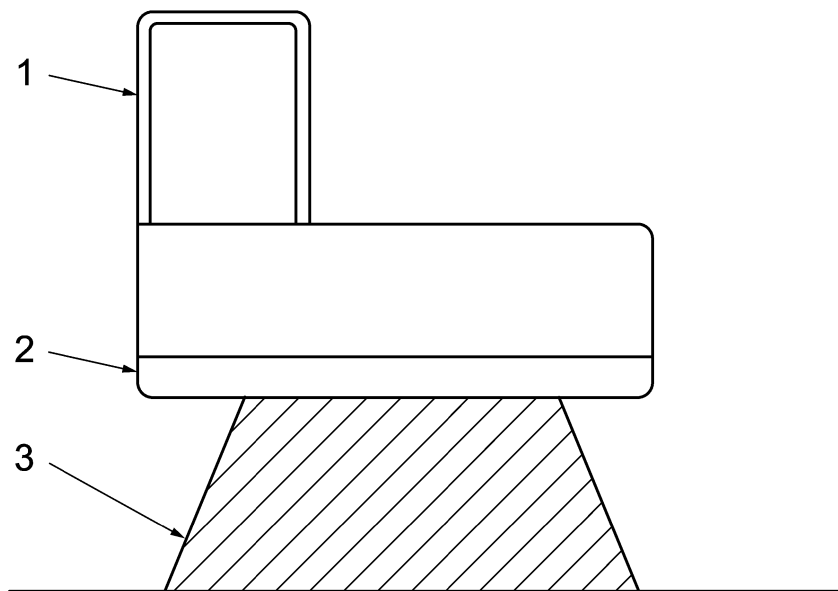
- a) die seitliche Belastungsenergie und -kraft,
- b) die vertikale Belastungskraft, und
- c) die Belastungsenergie in Längsrichtung.

6.1.2 Alle Prüfungen, die in Tabelle 3 vorgeschrieben sind, müssen an demselben repräsentativen Probekörper durchgeführt werden. Wenn es aus irgendeinem Grund erforderlich ist, die Belastung zu stoppen und anschließend fortzusetzen, dann muss nur die zusätzliche Energie nach dem Erreichen der maximalen Verformung bei der ersten Belastung mit der Energie aus der zweiten Belastung addiert werden.

6.1.3 Der DLV und sein Ort müssen mit ISO 3164 übereinstimmen. Der DLV muss fest mit demselben Teil der Maschine verbunden sein, an dem normalerweise der Maschinensitz gesichert ist, und er muss dort während der gesamten offiziellen Prüfdauer verbleiben. Bei Maschinen mit reversibler Maschinensitzposition wird der DLV als der kombinierte hindernisfreie Bereich der zwei Positionen betrachtet.

6.1.4 Alle LAPs müssen auf dem Aufbau identifiziert und gekennzeichnet werden, bevor die Belastung aufgebracht wird. Reparatur oder Richten an ROPS/Maschinen-Bauteilen darf nicht während oder zwischen den Belastungsphasen durchgeführt werden. Es darf eine LDD verwendet werden, um örtliches Eindringen zu verhindern. Die LDD darf die Rotation des ROPS nicht behindern.

ANMERKUNG Die Bilder, auf die in den folgenden Unterabschnitten verwiesen wird, sind zur Veranschaulichung vorgesehen und nicht, um die Gestaltung der Belastungseinrichtungen einzuschränken.



Legende

- 1 ROPS
- 2 drehbare Plattform
- 3 Grundplatte

Bild 5 — Verankerung der drehbaren Plattform

6.1.5 Für ROPS mit mehr als zwei Pfosten darf die LDD die Last nicht über einen Abstand von mehr als 80 % der Länge L verteilen. Bild 3 zeigt L auf gekrümmten Oberflächen.

6.1.6 Die Höhe der LDD muss so sein, wie sie aus den Bildern 2, 3 und 4 für (ein) obere(s) tragende(s) ROPS-Bauteil(e) ermittelt werden kann. Die LDD darf so geformt werden, dass sie mit der Kontur des (der) Lastangriffsabschnitts/Lastangriffsabschnitte des ROPS in Kontakt kommt.

6.1.7 Für alle Ein- oder Zweipfosten-ROPS muss die Anfangsbelastung durch die Länge L und die vertikale Projektion der vorderen und hinteren Begrenzungsebene des DLV vorgegeben werden. Der LAP darf sich nicht innerhalb von $L/3$ des ROPS-Aufbaus befinden. Sollte sich der Punkt $L/3$ zwischen der vertikalen Projektion des DLV und dem ROPS-Aufbau befinden, muss der LAP soweit von dem Aufbau entfernt werden, bis er auf die vertikale Projektion des DLV trifft (siehe Bild 2).