

DIN EN ISO 16231-2



ICS 65.060.10

**Selbstfahrende Landmaschinen –
Bewertung der Standfestigkeit –
Teil 2: Bestimmung der statischen Standfestigkeit und Prüfverfahren
(ISO 16231-2:2015);
Deutsche Fassung EN ISO 16231-2:2015**

Self-propelled agricultural machinery –
Assessment of stability –
Part 2: Determination of static stability and test procedures (ISO 16231-2:2015);
German version EN ISO 16231-2:2015

Machines agricoles automotrices –
Évaluation de la stabilité –
Partie 2: Détermination de la stabilité statique et modes opératoires d'essai
(ISO 16231-2:2015);
Version allemande EN ISO 16231-2:2015

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees ISO/TC 23 „Tractors and machinery for agriculture and forestry“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und Land- und Forstmaschinen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN ISO 16231-2:2015.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-16-30 AA „Einzelthemen“ im Fachbereich „Landtechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter interessierten Kreise waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm 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.

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

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

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

Deutsche Fassung

Selbstfahrende Landmaschinen —
Bewertung der Standfestigkeit —
Teil 2: Bestimmung der statischen Standfestigkeit
und Prüfverfahren
(ISO 16231-2:2015)

Self-propelled agricultural machinery —
Assessment of stability —
Part 2: Determination of static stability
and test procedures
(ISO 16231-2:2015)

Machines agricoles automotrices —
Évaluation de la stabilité —
Partie 2: Détermination de la stabilité statique
et modes opératoires d'essai
(ISO 16231-2:2015)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. August 2015 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Bestimmung des Schwerpunktes (COG) einer selbstfahrenden Maschine	7
4.1 Verfahren zur Bestimmung und Berechnung des Schwerpunktes einer unbeladenen Maschine	7
4.2 Anmerkungen und zu beobachtende Punkte bei diesem Verfahren	7
4.3 Verfahren zur Bestimmung des Schwerpunktes einer beladenen Maschine oder einer Maschine mit Zusatzausrüstung	11
4.3.1 Grafisches Verfahren	11
4.3.2 Mathematisches Verfahren	12
5 Statischer Kippwinkel (SOA)	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Umstürzen zur Seite: Maschinen mit einer fest angebauten Achse und einer Pendelachse (ohne Pendelbegrenzung)	14
5.2.1 Allgemeines	14
5.2.2 Grafische Bestimmung der Standfestigkeit	15
5.2.3 Bestimmung der Standfestigkeit durch Berechnung	17
5.3 Umstürzen zur Seite: Maschinen mit einer fest angebauten und einer Pendelachse mit Begrenzung des Pendelwinkels	19
5.4 Umstürzen zur Seite: Maschinen ohne Pendelachse	20
5.4.1 Maschinen auf Raupenfahrwerken	20
5.4.2 Maschinen mit Vorrichtungen zur Verriegelung der Pendelachse oder zum Modifizieren des Stabilitätsdreiecks	20
5.4.3 Maschinen mit Einzelradaufhängung	20
5.5 Kippen nach vorn und Kippen nach hinten	21
5.5.1 Kippen nach vorn	21
5.5.2 Kippen nach hinten	21
5.6 Niveauregulierungssysteme	21
5.7 Alternative Verfahren	21
6 Vergleich von SOA und RSSA	22
Anhang A (informativ) Beispiel für die Berechnung des Schwerpunktes (siehe Abschnitt 4)	23
Anhang B (informativ) Beispiel für die Berechnung des statischen Umkippwinkels (siehe Abschnitt 5)	24
Anhang C (normativ) Berechnung des RSSA	26
Anhang D (informativ) Einfluss dynamischer Einwirkungen auf Umstürzen oder Umkippen	27
D.1 Allgemeines	27
D.2 Dynamische Einwirkungen durch das Fahrverhalten	27
D.3 Dynamische Einwirkungen durch das Gelände	27
D.4 Dynamische Einwirkungen durch eine statische oder beinahe statische Situation	27
D.5 Sicherheitsfaktor (SF)	27
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 16231-2:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 23 „Tractors and machinery for agriculture and forestry“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren- und Land- und Forstmaschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2016 zurückgezogen werden.

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

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

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

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 16231-2:2015 wurde vom CEN als EN ISO 16231-2:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword – Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 23, *Tractors and machinery for agriculture and forestry*, Subcommittee SC 3, *Safety and comfort*.

ISO 16231 besteht aus den folgenden Teilen mit dem Haupttitel *Self-propelled agricultural machinery — Assessment of stability*:

- *Part 1: Principles*
- *Part 2: Determination of static stability and test procedures*

Einleitung

Selbstfahrende Landmaschinen mit aufsitzendem Bediener (Fahrer) können einer Gefährdung durch Umstürzen oder Umkippen während des bestimmungsgemäßen Betriebs ausgesetzt sein. Im Rahmen einer Risikobeurteilung sollte ermittelt werden, ob diese Gefährdung bei einer bestimmten Maschine zu berücksichtigen ist und welche Schutzmaßnahmen anzuwenden sind, um diese Gefährdung für den aufsitzenden Bediener zu vermeiden oder zu minimieren.

Die Risikobeurteilung berücksichtigt die Betriebsbedingungen, für die die Maschine ausgelegt ist, die physikalischen Eigenschaften der Maschine und die erforderlichen Fähigkeiten zum Betreiben der Maschine sowie weitere Parameter, die einen Einfluss auf das Risiko des Umstürzens oder Umkippens haben können.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 16231 legt Verfahren zur Bestimmung des Schwerpunktes von unbeladenen und beladenen selbstfahrenden Maschinen fest sowie von Kombinationen von beladenen Maschinen und Zusatzausrüstungen und Verfahren zur Bestimmung des statischen Kippwinkels.

ANMERKUNG Anforderungen hinsichtlich integrierter Schutzvorrichtungen und ROPS werden in einer anderen Norm behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 789-6, *Agricultural tractors — Test procedures — Part 6: Centre of gravity*

ISO 16231-1, *Self-propelled agricultural machinery — Assessment of stability — Part 1: Principles*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 16231-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

maximale Hangneigung beim Einsatz

MOS

Wert, der für jede Art von selbstfahrender Maschine und jede Fahrtrichtung die maximale Neigung in Prozent (%) angibt, für die die Maschine ausgelegt ist, um entsprechend der guten landwirtschaftlichen Praxis zu arbeiten

3.2

Hangausgleichssystem

System, um die funktionale Leistung einer Landmaschine, die am Hang betrieben wird, zu verbessern, ohne dass der Maschinenkörper nivelliert wird, wie z. B. durch das Nivellieren interner Bauteile, Einstellen der Kinematik von Trennsystemen oder Anpassung von Luftstrom und/oder Luftleitvorrichtungen

3.3

Niveauregulierungssystem

System, um die funktionale Leistung einer Landmaschine, die am Hang betrieben wird, sowie den Komfort des Fahrers, Eigenschaften für die Arbeit und die Standfestigkeit am Hang zu verbessern, indem der Maschinenkörper in Längs- oder Querrichtung oder einer Kombination aus beidem nivelliert wird

4 Bestimmung des Schwerpunktes (COG) einer selbstfahrenden Maschine

4.1 Verfahren zur Bestimmung und Berechnung des Schwerpunktes einer unbeladenen Maschine

Der Schwerpunkt der unbeladenen Maschine wird mit Hilfe von Waagen und Abstellstützen bestimmt (siehe Tabellen 1 und 2 sowie Bilder 1, 2 und 3).

4.2 Anmerkungen und zu beobachtende Punkte bei diesem Verfahren

4.2.1 Das Verfahren nach ISO 789-6 ist anzuwenden; dieses Verfahren beruht auf der zunehmenden Last auf der sich abstützenden Achse, wenn die andere Achse angehoben und auf einer bestimmten Höhe gehalten wird; der Winkel bei Anheben ω und die zunehmende, auf der Waage angezeigte Last ermöglichen die Bestimmung der Höhe des Schwerpunktes (COG).

4.2.2 Es sollten Stahlfelgen verwendet werden, um Abweichungen aufgrund des sich ändernden Radradius' unter wechselnden Lastbedingungen zu vermeiden. Zur Berechnung des COG mit den tatsächlich verwendeten Reifen, siehe 4.3.

Aufhängungssysteme müssen blockiert werden. Falls dies nicht möglich ist, sind alle Reifen auf den maximal zulässigen Luftdruck, wie vom Reifenhersteller festgelegt, aufzupumpen. Der Radius der Reifen an der feststehenden Achse darf in der horizontalen und der angehobenen Position um nicht mehr als 1,5 % des Radradius abweichen.

4.2.3 Es ist sicherzustellen, dass die Waage horizontal und bündig mit dem Boden ist.

4.2.4 Die Räder auf der Waage müssen sich drehen können, um tangentiale Kräfte auf die Reifen auszuschließen. Deshalb darf die Feststellbremse nicht betätigt werden und das Getriebe muss sich in Neutralstellung oder der Antriebsstrang sich in der Position zum Schleppen des Fahrzeugs befinden.

4.2.5 Obwohl es nicht zwingend erforderlich ist, sollte die Seite mit der Pendelachse angehoben werden. In der Regel wird dies die Achse mit dem kleinsten Raddurchmesser sein.

4.2.6 Die angehobenen Räder müssen auf den Radstützen liegen, bevor das Gewicht auf der Waage abgelesen wird.

4.2.7 Für eine einfache Anbringung der Radstützen kann es erforderlich sein, die Pendelachse mit Keilen zu blockieren, wenn die Maschine angehoben wird.

Wenn sich die Räder auf der Radstütze befinden, sind die Keile zu entfernen.

4.2.8 Die Genauigkeit dieses Verfahrens hängt von der Höhe der Radstützen im Verhältnis zwischen Radstand und Genauigkeit der Waage ab.

Genauigkeit beim Wiegen während 5 aufeinander folgender Messungen: alle Werte müssen in einem Bereich von 1,0 % der höchsten an der fest angebauten Achse gemessenen Last in angehobener Position liegen.

4.2.9 Der COG ist mittels der Genauigkeit (einschließlich der Abweichung) der Waage zu berechnen und die Abweichung bei der Höhe des Schwerpunktes ist zu bestimmen.

Diese Abweichung darf nicht mehr als ± 4 % betragen. Falls der Wert ± 4 % überschreitet, sind die Radstützen höher zu setzen, um die Abweichung zu verringern.