

DIN EN ISO 5010

ICS 53.100

Entwurf

Einsprüche bis 2018-11-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12643:2014-09

**Erdbaumaschinen –
Radfahrzeuge –
Lenkvermögen (ISO/DIS 5010:2018);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 5010:2018**

Earth-moving machinery –
Wheeled machines –
Steering requirements (ISO/DIS 5010:2018);
German and English version prEN ISO 5010:2018

Engins de terrassement –
Engins équipés de pneumatiques –
Systèmes de direction (ISO/DIS 5010:2018);
Version allemande et anglaise prEN ISO 5010:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-09-21 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 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 127 „Earth-moving machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen - Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 5010:2018.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-13-01 AA „Erdbaumaschinen/Straßenbaumaschinen“ im Fachbereich „Bau- und Baustoffmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Erd- und Straßenbaumaschinen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

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.

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 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12643:2014-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Berücksichtigung von Erdbaumaschinen mit einer maximalen Geschwindigkeit < 20 km/h im gesamten Dokument.

Erdbaumaschinen — Radfahrzeuge — Lenkvermögen (ISO/DIS 5010:2018)

Engins de terrassement — Engins équipés de pneumatiques — Systèmes de direction (ISO/DIS 5010:2018)

Earth-moving machinery — Wheeled machines — Steering requirements (ISO/DIS 5010:2018)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9a

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Anforderungen	9
4.1 Erforderlich Lenkanlagen	9
4.2 Alle Lenkanlagen	9
4.3 Lenkprüfungen für alle Lenkanlagen	9
4.4 Primäre Lenkanlagen	11
4.5 Sekundäre Lenkanlagen	12
4.6 Fremdkraftlenkungen	12
4.7 Kontrollsicherheit von Lenkanlagen	13
4.8 Ergonomische Anforderungen	13
5 Lenkprüfstrecke	14
6 Angaben für die zu prüfenden Maschinen	15
7 Ermittlung des Radwendekreises	16
8 Lenkprüfungen	17
8.1 Prüfungen der primären Lenkanlage	17
8.2 Prüfungen der sekundären Lenkanlage	18
8.3 Lenkprüfung mit alternativen Lenkungsstellteilen	19
9 Prüfbericht	20
Literaturhinweise	22

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5010:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 127 „Earth-moving machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 5010:2018 wurde von CEN als prEN ISO 5010:2018 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.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in dem Erarbeiten von Internationalen Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der Mitgliedsländer, die abgestimmt haben, benötigt.

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.

ISO 5010 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 127, *Earth-moving machinery*, Unterkomitee SC 2, *Safety requirements and human factors* erarbeitet.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind, dass Erdbaumaschinen mit einer maximalen Geschwindigkeit < 20 km/h nun auch durch die Norm berücksichtigt werden.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 5010:2007), die technisch überarbeitet wurde.

Einleitung

Diese Norm enthält jetzt Lenkanforderungen für Trommeln und Erdbaumaschinen (en: earth moving machinery, EMM) mit Raupen-Rad-Baugruppe.

Die funktionale Sicherheit der Lenkanlage ist nicht Gegenstand dieses Dokuments. Eine Anleitung zur funktionale Sicherheit von Lenkanlagen kann den folgenden Normen entnommen werden: ISO 15998:2008, ISO/TS 15998-2:2012 und ISO 13849-1:2015. Die Normenreihe ISO 19014- ist derzeit in Entwicklung. Sobald sie veröffentlicht ist, wird sie die Anforderungen bezüglich der funktionalen Sicherheit von Erdbaumaschinen vorgeben

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument spezifiziert die Lenkanlagenprüfungen und Leistungskriterien zur Bewertung der Lenkbarkeit von Erdbaumaschinen auf Rädern mit aufsitzendem Maschinenführer entsprechend der Definition in ISO 6165. Zu den Maschinen auf Rädern gehören mit Rädern ausgestattete Maschinen, mindestens einer Trommel oder Raupen-Rad-Baugruppen.

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 3450, *Earth-moving machinery — Wheeled or high-speed rubber-tracked machines — Performance requirements and test procedures for brake systems*

ISO 6014, *Earth-moving machinery — Determination of ground speed*

ISO 6165, *Earth-moving machinery — Basic types — Identification and terms and definitions*

ISO 7457, *Earth-moving machinery — Determination of turning dimensions of wheeled machines*

ISO 10968, *Earth-moving machinery — Operator's controls*

ISO 13849 (alle Teile), *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems*

ISO 15998, *Earth-moving machinery — Machine-control systems (MCS) using electronic components — Performance criteria and tests for functional safety*

ISO 18752, *Rubber hoses and hose assemblies — Wire- or textile-reinforced single-pressure types for hydraulic applications — Specification*

ISO 19014, *Earth-moving machinery — Control system safety — Risk assessment and determination of performance level*

IEC 62061, *Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Lenkanlage

System aus allen Bauteilen der Maschine zwischen Maschinenführer und den Boden berührenden Rädern, Trommeln oder Raupen-Rad-Baugruppen, die das Lenken der Maschine bewirken

3.1.1

Muskelkraftlenkung

Lenkanlage, die zum Lenken der Maschine ausschließlich von der Muskelkraft des Maschinenführers abhängig ist

3.1.2

Fremdkraftlenkung

Lenkanlage, die zusätzliche Kraftquellen einsetzt, um die Muskelkraft des Maschinenführers beim Lenken der Maschine zu unterstützen oder zu ersetzen

3.1.3

primäre Lenkanlage

Lenkanlage, die zur Lenkung der Maschine verwendet wird, wenn die Lenkanlage wie vorgesehen funktioniert

3.1.4

sekundäre Lenkanlage

Lenkanlage, mit der die Maschine bei einem Ausfall der primären Lenkkraftquelle(n) oder Motorstillstand gelenkt wird

3.2

Rad

kreisförmiges Element, das sich um seine Achse dreht, entweder direkt oder über Lager, wobei der äußere Teil mit dem Boden in Berührung kommt

3.3

Raupen-Rad-Baugruppe

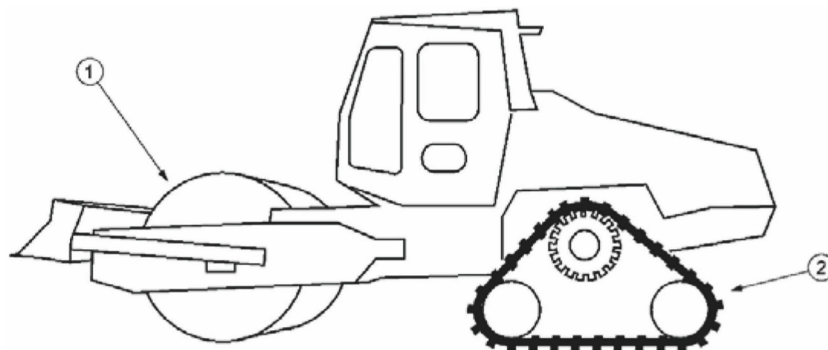
Raupensystem, das als Ersatz für ein Rad an einer einzelnen Achse verwendet wird (siehe Bild 1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Maschinen mit Raupen-Rad-Baugruppe werden mittels Techniken gelenkt, die bei gummibereiteten Maschinen üblich sind, z. B. Achsschenkelenkung oder Knickrahmenlenkung

3.4

Maschine auf Rädern

Maschine auf Rädern, Trommeln oder Raupen-Rad-Baugruppen (siehe Bild 1)



Legende

- 1 Trommel
- 2 Raupen-Rad

Bild 1 — Maschine auf Rädern mit Trommel und Raupen-Rad-Baugruppen

3.5

Lenkkraftquellen

3.5.1

primäre Lenkkraftquelle

Einrichtung zur Krafterzeugung für Hilfskraft- oder Fremdkraftlenkanlagen

BEISPIEL Hydraulikpumpe, Luftkompressor, elektrischer Generator.

3.5.2

sekundäre Lenkkraftquelle

Einrichtung zur Krafterzeugung für die sekundäre Lenkanlage bei einem Ausfall der primären Lenkkraftquelle

BEISPIEL Hydraulikpumpe, Luftkompressor, Druckspeicher, Batterie.

Anmerkung 1 zum Begriff: Dabei wird angenommen, dass zur gleichen Zeit nicht mehr als ein Fehler auftreten wird.

3.5.3

Ausfall der primären Lenkkraftquelle

vollständiger und plötzlicher Leistungsverlust der primären Lenkkraftquelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Dabei wird angenommen, dass zur gleichen Zeit nicht mehr als ein Fehler auftreten wird.

3.6

Lenkungsstellteil

Steuerungselemente, die vom Maschinenführer dazu verwendet werden, die gewünschte Lenkrichtung der Maschine zu übertragen oder die Steuerung der relativen Geschwindigkeit der linken und der rechten Seite des Antriebssystems auszuüben

BEISPIEL 1 Lenkrad, Hebelsteuerung, Joysticksteuerung, Tasten-/Touchpad-Steuerung und Fußpedalsteuerung.

BEISPIEL 2 Bei einer Maschine, die über gleichwertige alternative Maschinenführerpositionen auf der linken und der rechten Seite der Maschine verfügt, die mit einem herkömmlichen Lenkrad an beiden Positionen ausgestattet ist (z. B. eine Art Walze), sind diese beiden Lenkräder als ein Lenkungsstellteil zu betrachten.

3.6.1

Hauptlenkungsstellteil

Lenkungsstellteil an den Maschinenführerpositionen, das dazu verwendet wird, die primäre und ggf. die sekundäre Lenkung zu betätigen

3.6.2

alternatives Lenkungsstellteil

zusätzliches Lenkungsstellteil, das anstelle des primären Lenkungsstellteils verwendet werden kann, um die primäre Lenkung zu betätigen

3.7

Lenkbetätigungskraft

vom Maschinenführer auf das Lenkungsstellteil aufzubringende Kraft, die erforderlich ist, um die Maschine zu lenken

3.8

Lenkwinkel

gesamte Winkeldifferenz zwischen den Vorderrädern und den Hinterrädern, die sie um ein oder mehrere vertikale(s) Gelenk(e) aus der üblichen Geradeausrichtung in eine Kurvenstellung zurücklegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Lenkwinkel von Maschinen mit mehr als zwei Achsen gilt der Abstand zwischen den Rädern der am weitesten vorn und hinten angeordneten Achse.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Achsschenkellenkung hat als Eigenart einen größeren Lenkwinkel auf der zum Inneren des Wendekreises gelegenen Maschinenseite im Vergleich zu den Rädern an der Außenseite des Wendekreises. Deshalb ist es erforderlich, bei Achsschenkellenkung auch den Ort der Lenkwinkelmessung anzugeben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein Lenkwinkel, der durch eine Kombination anderer Lenkungsarten mit der Achsschenkellenkung erreicht wird, erfordert ebenfalls die Angabe des Ortes der Lenkwinkelmessung.

3.9

Radwendekreis

Wendekreis des äußeren Rades entsprechend Abschnitt 7

3.10

Betriebsdruck

Nennndruck, der durch die Pumpen auf den entsprechenden Kreis ausgeübt wird

3.11

Übertragungseinrichtung

Teile der *Lenkanlage* (3.1), die zur Übertragung von Kräften (Betätigungskräfte und Lenkkräfte) oder Lenkanweisungen zwischen dem *Lenkungsstellteil* (3.6) und ggf. den *Lenkkraftquellen* (3.5) verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Lenkkräfte oder Lenkanweisungen können mechanisch, hydraulisch, elektrisch, elektronisch oder durch eine Kombination daraus übertragen werden.

3.12

maximale Fahrgeschwindigkeit

maximale Geschwindigkeit nach ISO 6014

Quelle: ISO 3450:2011, Abschnitt 3.12, geändert.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Erforderlich Lenkanlagen

4.1.1 Alle Maschinen müssen über eine primäre Lenkanlage verfügen.

4.1.2 Maschinen mit einer maximalen Fahrgeschwindigkeit ≥ 20 km/h, mit Ausnahme von Maschinen, die mit Muskelkraftlenkung als primärer Lenkanlage ausgestattet sind, müssen über eine sekundäre Lenkanlage verfügen.“

4.2 Alle Lenkanlagen

4.2.1 Das Lenkungsstellteil muss bei einem Ausfall der primären Lenkkraftquelle weiterhin als Lenkungsstellteil für den Maschinenführer zur Verfügung stehen. Bei Vorhandensein mehrerer Lenkungsstellteile siehe die Anforderungen in 4.6.

4.2.2 Wenn das Lenkungsstellteil gelöst wird, muss der gewählte Radwendekreis (siehe 3.9) während der Fahrt in Vorwärtsrichtung konstant bleiben oder größer werden.

4.2.3 Die Lenkanlage muss so ausgelegt sein, dass die Bewegung des Lenkungsstellteils dessen Wirkung entspricht. Wenn der Steuerungsvorgang nicht offensichtlich ist, muss eine Betriebsanzeige (z. B. in Form von Symbolen) vorgesehen werden. Der Betrieb des Lenkungsstellteils muss ISO 10968 entsprechen und ggf. der ordnungsgemäßen Funktionsweise der Maschine. Während des Betriebs der Maschine darf keine unkontrollierte Lenkbewegung aufgrund des Betriebs der Lenksteueranlage erfolgen.

4.3 Lenkprüfungen für alle Lenkanlagen

4.3.1 Einstellbare Lenkanlagen sind, falls vorhanden, in der mittleren Einstellposition zu prüfen. Bei Abschluss der Prüfungen müssen die Lenkanlagen einschließlich der ggf. vorhandenen einstellbaren Lenkanlagen funktionstüchtig bleiben.

Lenkanlagen mit einem Lenkrad als Lenkungsstellteil müssen wie unten dargestellt nach wie vor das Lenkungsstellteil in der Bewegungsrichtung des Stellteils ohne Einschränkung von dessen Funktion betätigen.

- a) Wie in Bild 2 dargestellt, ist eine Kraft (F) von 900 N auszuüben

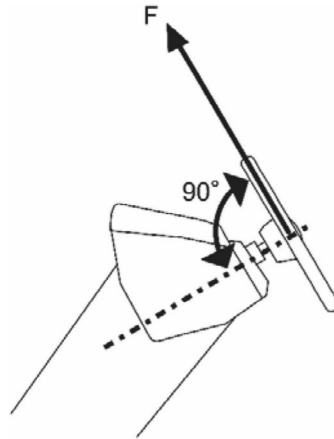


Bild 2 — In Radialrichtung ausgeübte Prüfkraft

- b) Wie in Bild 3 dargestellt, ist eine Kraft (F) von 900 N auszuüben

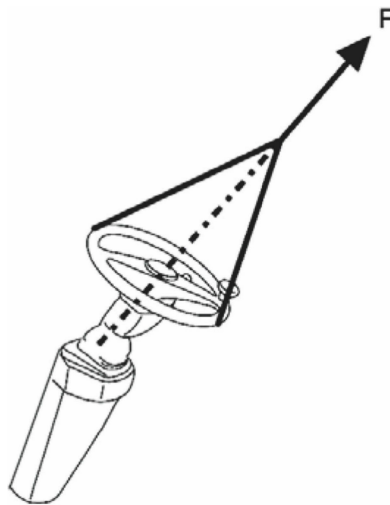


Bild 3 — In Axialrichtung ausgeübte Prüfkraft

- c) Wenn ein Lenkrad während vom Maschinenführer beim Ein-/Ausstieg ergriffen werden kann, muss eine zusätzliche Prüfung durchgeführt werden. Wie in Bild 4 dargestellt, ist eine Kraft (F) von 1 000 N auszuüben

ANMERKUNG Die Vorgabe von 1 000 N basiert auf der erforderlichen Mindestkraft für Handläufe in ISO 2867.

Die übrigen Lenkungsstellteile müssen in Bezug auf die mechanische Festigkeit die in ISO 10968 angegebenen Mindestanforderungen erfüllen und für die Lenkung funktionstüchtig bleiben.

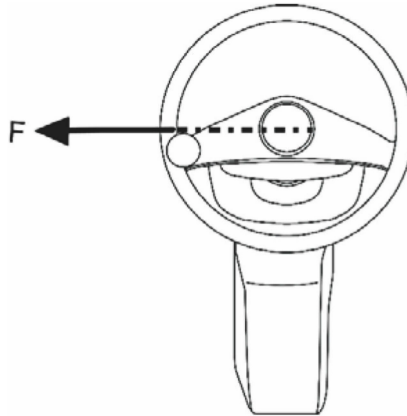


Bild 4 — In Radialrichtung seitlich ausgeübte Prüfkraft

4.3.2 Die Lenkanlagen sind entsprechend Abschnitt 8 zu prüfen. Die Räder der Maschine müssen innerhalb der Grenzen der Prüfstrecken nach Bild 5 und 6 bleiben, ausgenommen der Spur von Maschinen mit drei oder mehr Achsen, was gezogene Sattelaufleger oder Anhänger einschließt, wobei der Radweg dieser Sattelanhänger oder Anhänger ausgeschlossen ist.

4.3.3 Die Lenkanlage muss eine erhöhte Zuverlässigkeit haben durch Komponenten, die so ausgewählt, gestaltet und angeordnet sind, dass Inspektion und Wartung leicht durchgeführt werden können.

4.3.4 Einwirkungen auf die Lenkanlage müssen den in 4.3.6.1 und 4.3.6.2 angegebenen Bedingungen entsprechen.

4.3.4.1 Einwirkungen auf die Lenkanlage durch andere Maschinenfunktionen müssen durch geeignete Anordnung und Geometrie minimiert werden. Beispiele für zu minimierende Einflüsse sind

- Seitenneigungen der Maschine,
- Achspendelungen und
- Bremsmomente an den Rädern.“

4.3.4.2 Einwirkungen auf die Lenkanlage durch den Einfluss äußerer Kräfte auf die Maschine in ihren bestimmungsgemäßen Einsatzbereichen dürfen die Lenkbarkeit nicht wesentlich beeinträchtigen.

4.3.5 Unbeabsichtigter Betrieb

Alle Lenkungsstellteile, mit Ausnahme des herkömmlichen Lenkrads, müssen so ausgelegt, angeordnet (d. h. in Bezug auf die Auslegung des Fahrerplatzes), außer Betrieb genommen (d. h. verriegelt) oder gesichert werden, dass die Möglichkeit einer unbeabsichtigten Aktivierung verringert ist, wenn eine Person den Betriebsbereich betritt und verlässt.

4.3.6 Maschinen, die eine Geschwindigkeit ≥ 20 km/h im Rückwärtsgang erreichen können, muss die Lenkanlage vergleichbare Lenkkräfte, Übersetzungen und Lenkdauer bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt für die primäre und die sekundäre Lenkanlage haben. Dies darf durch Systemskizzen oder Berechnungen nachgewiesen werden. Eine Prüfung in Rückwärtsfahrt ist nicht erforderlich.

4.4 Primäre Lenkanlagen

4.4.1 Die Empfindlichkeit, Dämpfung und Reaktion der primären Lenkanlage muss ausreichend sein, um die Maschine durch den Maschinenführer bei allen bestimmungsgemäßen Betriebsweisen ständig in der beabsichtigten Fahrspur zu halten. Dies muss durch Erfüllung der Anforderungen von 8.1 nachgewiesen

werden. Wenn eine Lenkungsstellung keine angepasste Lenkgeschwindigkeit zulässt, muss die Maschine auf ≤ 10 km/h beschränkt werden.

4.5 Sekundäre Lenkanlagen

4.5.1 Bei Maschinen mit sekundärer Lenkanlage sollten die Kraftquelle und die zugehörigen Stromkreise für das System von anderen Kraftsystemen und Kreisen getrennt sein. Wo dies nicht der Fall ist, müssen sekundäre Lenkeinrichtungen und Kreise Vorrang vor allen anderen Systemen und Kreisen haben, ausgenommen die sekundäre Bremsanlage, deren Leistungsfähigkeit nach ISO 3450 erhalten bleiben muss.

4.5.2 Die sekundäre Lenkanlage muss bei Ausfall der primären Lenkkraftquelle(n) oder Motorstillstand automatisch zur Verfügung stehen.

4.5.3 Die Betriebsanleitung von Maschinen, die mit einer sekundären Lenkanlage ausgerüstet sind, muss folgende Informationen enthalten:

- a) einen Hinweis, dass die Maschine mit einer sekundären Lenkanlage ausgerüstet ist;
- b) die Grenzen des sekundären Lenkvermögens;
- c) eine Einrichtung zum Nachweis, dass die sekundäre Lenkanlage betriebsbereit ist.

4.6 Fremdkraftlenkungen

4.6.1 Fremdkraftlenkung müssen, sofern vorhanden, den in 4.6.1.1 bis 4.6.1.3 angegebenen Bedingungen entsprechen.

4.6.1.1 Eine Warneinrichtung ist erforderlich, die einen Ausfall der primären Lenkkraftquelle anzeigt. Diese Einrichtung muss bei Ausfall der primären Lenkkraftquelle ausgelöst werden. Diese Warneinrichtung muss unmittelbar durch Ausgabe einer Dauerwarnung (z. B. anhaltenden oder in bestimmten Abständen wiederkehrenden) sichtbaren oder hörbaren Warnung die Aufmerksamkeit des Maschinenführers auf sich ziehen.

4.6.1.2 Falls andere Systeme mit Leistung aus der primären Lenkkraftquelle versorgt werden, muss jeder Ausfall in diesen Systemen, der die Leistung der primären Lenkanlage herabsetzt, so beurteilt werden wie ein Ausfall der primären Lenkkraftquelle.

4.6.1.3 Eine Änderung im Übersetzungsverhältnis zwischen dem Lenkungsstellteil und der Lenkwirkung ist nach einem Ausfall der primären Lenkkraftquelle zulässig, wenn die Anforderungen von 8.2 erfüllt sind.

4.6.2 Die Kraftquellen und die zugehörigen Stromkreise für diese Systeme sollten von anderen Kraftsystemen und Kreisen getrennt sein. Wo dies nicht der Fall ist, müssen die Fremdkraftlenkanlagen Vorrang vor anderen Systemen oder Kreisen haben, ausgenommen sekundäre Lenkanlagen und sekundäre Bremsanlagen, deren Leistungsfähigkeit nach ISO 3450 erhalten bleiben muss.

4.6.3 Hydraulikkreise, die für die Lenkung verwendet werden, müssen folgende Merkmale aufweisen:

- a) Druckbegrenzer, soweit erforderlich, um Überdruck im Hydraulikkreis zu vermeiden;
- b) Hydraulikschläuche müssen den Anforderungen nach ISO 18752:2016 genügen. Eine Ausnahme von ISO 18752:2016, Abschnitt 9 Kennzeichnung, ist zulässig, um eine vergleichbare Kennzeichnung zu ermöglichen.
- c) eine Leitungsverlegung mit zu engen Biegeradien, Torsion, Scheuern und Verschleissen der installierten Schläuche ist zu vermeiden.