

DIN EN ISO 18497



ICS 65.060.01

Entwurf

Einsprüche bis 2016-11-16
Ersatz für
E DIN EN ISO 18497:2015-03

**Landwirtschaftliche Maschinen und Traktoren –
Sicherheit hochautomatisierter Maschinen (ISO/DIS 18497.2:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 18497:2016**

Agricultural machinery and tractors –
Safety of highly automated agricultural machines –
Complementary element (ISO/DIS 18497.2:2016);
German and English version prEN ISO 18497:2016

Tracteurs et matériels agricoles –
Sécurité des machines hautement automatisées (ISO/DIS 18497.2:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 18497:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-09-16 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 des 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 50 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 23 „Tractors and agricultural and forestry machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und Land- und Forstmaschinen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 18497:2016.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 18497 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Landwirtschaftliche Maschinen und Traktoren — Sicherheit hochautomatisierter Maschinen (ISO/DIS 18497.2:2016)

Agricultural machinery and tractors — Safety of highly automated agricultural machines (ISO/DIS 18497.2:2016)

Tracteurs et matériels agricoles — Sécurité des machines hautement automatisées (ISO/DIS 18497.2:2016)

ICS:

Deskriptoren:

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Maßnahmen zur Risikominderung	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Grundsätzliche Sicherheitsanforderungen	11
4.3 Einrichtung zur Anwesenheitskontrolle der Bedienperson	12
4.4 Maschinenbetriebsartenschalter	12
4.4.1 Generelle Anforderungen	12
4.4.2 Beschriftung und Kennzeichnung	12
4.4.3 Funktionsanforderungen	12
4.5 Funktionsabläufe	12
4.5.1 Allgemeine Anforderungen	12
4.5.2 Automatisches Starten des Motors	12
4.5.3 Auslösung der automatisierten Bewegung	13
4.5.4 Beeinträchtigung der Maschinenbewegung	13
4.5.5 Bewegung	13
4.6 Betriebsstatus der Maschine	14
4.6.1 Allgemeines	14
4.6.2 Fehlerzustände	14
4.7 Übersteuern	14
4.8 Ferngesteuertes Anhalten	14
4.8.1 Allgemeines	14
4.8.2 Funktionelle Anforderungen	14
4.9 Handbediengerät	14
4.10 Betriebsgeschwindigkeiten der Maschine	15
4.11 Kommunikationssystem	15
4.12 Anforderungen an die Positionsbestimmung	15
4.13 Erkennungssystem	15
4.13.1 Allgemeines	15
4.13.2 Risiken und Fehlerquellen	16
4.13.3 Fehlerbehandlung	17
4.14 Schutzsystem	19
4.15 Maschinen-Warnungen und -Alarme	19
4.15.1 Optische Alarme	19
4.15.2 Akustische Alarme	19
5 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Maßnahmen zur Risikominderung	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Überprüfungsverfahren	20
5.3 Anforderungen an das Prüfhindernis	21

5.4	Überprüfung der Mindest-Leistungsmerkmale in Bezug auf Erkennen und Sicherheit des Systems.....	21
6	Bedienungsanleitung	22
Anhang A (informativ)	Liste von signifikanten Gefährdungen.....	23
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG Maschinen	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18497:2016) 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 forstwirtschaftliche Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten parallelen Umfrage vorgelegt.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 18497.2:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 18497:2016 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 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 WTO-Grundsätze 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*, Unterkomitee SC 3, *Safety and comfort*.

Einleitung

Der Betrieb hochautomatisierter Landmaschinen ist eine Basistechnologie. Die Kunden profitieren von einer höheren Produktivität und einem größeren Bedienkomfort.

Der hochautomatisierte Betrieb stellt eine Abkehr von traditionellen Maschinenanwendungen im Landmaschinen- und Arbeitsmaschinensektor dar, bei denen zur Durchführung der Arbeiten eine Bedienperson an Bord erforderlich ist. Der hochautomatisierte Betrieb erfordert eindeutige Sicherheitsanforderungen.

Ziel dieser Norm ist es, Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit für den Betrieb hochautomatisierter Landmaschinen zur Verfügung zu stellen.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm wie in ISO 12100 festgelegt.

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von den Bestimmungen in Typ A- oder 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 konstruiert und gebaut worden sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Sicherheitsanforderungen und Verfahren zu deren Überprüfung für den hochautomatisierten Betrieb von landwirtschaftlichen Traktoren, Traktor-Geräte-Kombinationen, Geräten und selbstfahrenden Maschinen bei deren Einsatz im freien Feld fest.

Ziel dieser Norm ist es, Sicherheitsanforderungen und Verfahren zu deren Überprüfung festzulegen, um ein geeignetes Sicherheitsniveau für Traktoren und Maschinen mit Funktionen für den hochautomatisierten Betrieb sicherzustellen.

Dieses Dokument behandelt signifikante Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse (siehe Anhang A), die für land- und forstwirtschaftliche Traktoren und selbstfahrende Arbeitsmaschinen mit Funktionen, die den hochautomatisierten Betrieb ermöglichen, relevant sind, wenn sie bestimmungsgemäß und bei einem vom Hersteller vorhersehbaren Fehlgebrauch bei normalem Betrieb und Wartung eingesetzt werden.

ANMERKUNG Für Sicherheitsanforderungen, die sich nicht auf hochautomatisierte Funktionen beziehen, siehe die produktspezifischen Sicherheitsnormen.

Dieses Dokument findet keine Anwendung auf

- Anwendungen im Forst;
- Mobile, teilmobile oder stationäre Maschinen, die auf dem Hof oder im Stall eingesetzt werden;
- Konstruktion und Sicherheit von Brems- und Lenkanlagen;
- Den Betrieb auf öffentlichen Straßen.

ANMERKUNG In Bezug auf Geräte (und deren spezifischen Konstruktion, Funktionen, usw.) und die Kommunikation zwischen Traktor und Gerät können zusätzliche Gefährdungen relevant sein und zusätzliche Maßnahmen erfordern. Anwendungen und Gefährdungen, die vom Geltungsbereich ausgenommen sind, können Gegenstand einer zukünftigen Norm sein.

Wenn Anforderungen dieser Internationalen Norm sich von denen unterscheiden, die in einer maschinenspezifischen Norm angegeben sind, so haben die Anforderungen der maschinenspezifischen Norm Vorrang gegenüber den Anforderungen dieser Internationalen Norm.

Dieses Dokument gilt nicht für land- und forstwirtschaftliche Traktoren und selbstfahrende Maschinen mit Funktionen, die den hochautomatisierten Betrieb ermöglichen, die vor dem Veröffentlichungsdatum hergestellt wurden.

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 3411:2007, *Earth-moving machinery — Physical dimensions of operators and minimum operator space envelope*

ISO 3767-1, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Part 1: Common Symbols*

ISO 3767-2, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Part 2: Symbols for agricultural tractors and machinery*

ISO 4254-1:2013, *Agricultural machinery — Safety — Part 1: General requirements*

ISO 7731:2003, *Ergonomics Danger signals for public and work areas auditory danger signals*

ISO 10975:2009, *Tractors and machinery for agriculture — Auto-guidance systems for operator controlled tractors and self-propelled machines — Safety requirements*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849:2015, *Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

ISO 15817:2012, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control systems*

ISO 16154, *Tractors and machinery for agriculture and forestry — Installation of lighting, light, signalling and marking devices for travel on public roadways*

ISO 25119:2010, *Tractors and machinery for agriculture and forestry – Safety-related parts of control systems*

ISO 26322-1:2008, *Tractors for agriculture and forestry — Safety — Part 1: Standard tractors*

IEC 61508:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4254-1, ISO 12100, ISO 26322-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Maschine, die den hochautomatisierten Betrieb zulässt

Maschine

- mit Funktionen, die von einem Steuerungssystem ohne direkte menschliche Eingabe durch eine Bedienperson vor Ort oder mittels Fernbedienung gesteuert wird; und
- die für die Hauptsteuerung keine aufsitzende Bedienperson erfordert; und
- die über einen oder keinen Bedienplatz auf der Maschine verfügt und
- die überwacht wird.

3.2

akustischer Alarm

Signal, das mit dem menschlichen Hörsinn zu erkennen sein soll

3.3

automatisierter Ruhezustand

Maschinenzustand, bei dem der hochautomatisierte Betrieb eingeschaltet, die Leistungsversorgung aktiviert oder verfügbar, und die Maschine oder das Gerät nicht in Bewegung ist (z. B. Räder oder Geräteteile bewegen sich nicht)

3.4

automatisierter Arbeitszustand

Maschinenzustand, bei dem der hochautomatisierte Betrieb eingeschaltet, die Leistungsversorgung aktiviert oder verfügbar, und die Räder oder das Gerät in Bewegung ist/sind (z. B. Bewegung der Fahrzeugräder,

Anheben oder Absenken von Geräteteilen, Wickeln eines Rundballens, Anheben/Absenken eines Vorsatz- oder Heckanbaugerätes)

3.5

Kommunikation

Informationen oder Daten, die über ein Datennetzwerk übertragen werden

3.6

Betriebsbereiter Zustand

eingeschaltet und bereit zur Durchführung der Steuerung der Maschine bei Empfang eines gültigen Befehls oder Signals

[angelehnt an ISO 10975]

3.7

beeinträchtigt

Punkt der Verschlechterung, bei dem der Betrieb unter den aktuellen Bedingungen nicht mehr sicher erfolgen kann

3.8

örtliche Bedienperson

Person, welche die Hauptsteuerung der Maschine über die an Bord befindlichen Bedienerstellteile oder über ein Handbediengerät übernimmt

3.9

Maschinenschutzsystem

System, das auf die vom Erkennungssystem empfangenen Informationen reagiert, um eine Berührung zu vermeiden

3.10

Gefährdungsbereich

Bereich, der ein Teilbereich des Warnbereiches ist und in dem, sofern sich ein Hindernis in diesem Bereich befindet, ein Verletzungsrisiko aufgrund der Bewegung der Maschine oder des Geräts bestehen könnte

3.11

an Bord der Maschine befindliche Person

Beobachter an Bord einer Maschine, der die Maschine nicht aktiv bedient, jedoch in der Lage ist, automatische Funktionen zu übersteuern

3.12

Handbediengerät

in der Hand gehaltenes Gerät, das nur vor Ort für das Steuerungssystem verfügbar ist, mit dem eine Maschine entweder mit Kable oder kabellos bewegt werden kann

[angelehnt an ISO 8373:1994, Begriff 5.8]

3.13

Erkennungssystem

System, das Informationen über die Umgebung, in der die Maschine betrieben wird, sammeln und verarbeiten kann

3.14

externer Bediener

Person, die

- die Hauptsteuerung der Maschine über eine drahtlose Kommunikationsverbindung vornimmt,
- Daten zur Überwachung der Maschinenfunktionen erhält und

— sich auf dem Feld, nahe dem Feld oder vom Feld entfernt aufhält

3.15

sicherer Zustand

Betriebszustand eines Systems mit einem annehmbaren Gefährdungsniveau für den Bediener oder Umstehende, selbst wenn das Steuerungssystem gänzlich oder teilweise ausfällt

[angelehnt an ISO 11783-14:2013, 3.10]

BEISPIEL eingeschränkter Betriebszustand, abgeschalteter Zustand

3.16

optischer Alarm

Signal, das durch den Sehsinn erkannt werden soll

3.17

Hindernisvermeidung

Hindernisumgehung

Fähigkeit, die Berührung eines Gegenstands oder eines Hindernis im Maschinenfahrweg zu vermeiden, indem das Hindernis auf der Straße auf Grund seiner Größe sicher überfahren wird, um den Gegenstand herum gefahren wird, sofern der Fahrweg dies zulässt, oder die Maschine angehalten wird, wobei die Maschine kontrolliert zu Anhalten gebracht wird und den Eingriff der Bedienperson abwartet

3.18

Überwachung

System, um die für den Maschinenbetrieb verantwortliche Person über die Maschine und deren Betriebszustand zu informieren

3.19

Überwachungsanlage

Einrichtung (z.B. Arbeitsplatz für externen Bediener, Bedienzentrum, Kontrollraum, Kontrollstelle, Bedienschnittstelle, Betriebsleiter) die die Hauptbenutzer-Schnittstelle und das „Befehlszentrum“ (büro) für den hochautomatisierten Betrieb darstellt

3.20

Kommunikationssystem

Netzwerk mit oder ohne Kabeln zur Weitergabe von Informationen

3.21

Hindernis

Gegenstand oder Bodenoberfläche, der/die Verletzungen verursachen oder der/die verletzt werden kann, wenn es zur Berührung oder Kollision mit hochautomatisierten Maschinen kommt

3.22

Warnbereich

Bereich, der ein Teilbereich des Erkennungsbereiches ist und, sofern sich darin ein Hindernis befindet und nicht reagiert wird, das Hindernis in den Gefährdungsbereich gelangen könnte

3.23

Erkennungsbereich

Bereich, in dem das Erkennungssystem Hindernisse erkennen kann

3.24

HAAM

Hochautomatisierte Landmaschine

3.25

beendet

wenn eine automatisierte Funktion auf Grund der vollständigen Erledigung einer Aufgabe beendet wird

3.26

angehalten

wenn eine automatisierte Funktion auf Grund der Übernahme der Steuerung durch die Bedienperson beendet wird

3.27

abgebrochen

wenn eine automatisierte Funktion auf Grund des Erkennens eines Hindernisses oder eines anderen Systemfehlers beendet wird

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Maßnahmen zur Risikominderung

4.1 Allgemeines

Maschinen müssen den relevanten maschinenspezifischen Sicherheitsnormen (z.B. ISO 4254, ISO 26322), sofern zutreffend, und den Sicherheitsanforderungen und/oder den Schutzmaßnahmen/Maßnahmen zur Risikominderung des Abschnitts 4 entsprechen. Darüber hinaus muss die Maschine hinsichtlich maßgebender, jedoch nicht signifikanter Gefährdungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, nach den Grundsätzen von ISO 12100 konstruiert werden.

4.2 Grundsätzliche Sicherheitsanforderungen

Um ein geeignetes Sicherheitsniveau zu gewährleisten, müssen folgende, grundsätzliche Anforderungen berücksichtigt werden:

- die Maschine muss mit einem Schutzsystem ausgestattet sein, das Hindernisse erkennen kann;
- bevor die Maschine in Bewegung gesetzt wird, muss durch das Schutzsystem sichergestellt sein, dass sich kein Hindernis in dem Gefährdungsbereich befindet;
- im hochautomatisierten Betrieb muss die Maschine ein akustisches oder optisches Signal geben, wenn ein Hindernis in den Warnbereich eintritt und die Maschine muss in den definierten sicheren Zustand gehen, wenn ein Hindernis in den Gefährdungsbereich eintritt;
- die Maschine muss mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die es der Bedienperson ermöglicht, hochautomatisierte Maschinen anzuhalten oder zu starten, und Daten zur Überwachung der Maschinenfunktionen empfangen können.

4.3 Einrichtung zur Anwesenheitskontrolle der Bedienerperson

Sofern die Maschine mit einem Arbeitsplatz für eine örtliche Bedienerperson ausgerüstet ist, muss eine Einrichtung zur Anwesenheitskontrolle der Bedienerperson vorgesehen sein. Eine mechanische / elektrische / elektronische Einrichtung, die erkennt, dass sich die Bedienerperson nicht mehr am Arbeitsplatz aufhält oder ein Bewegungsmelder oder eine andere technische Vorrichtung, die die Anwesenheit der Bedienerperson am Arbeitsplatz feststellen kann, erfüllen diese Anforderung

4.4 Maschinenbetriebsartenschalter

4.4.1 Generelle Anforderungen

Maschinen müssen mit einer Vorrichtung ausgerüstet sein, um den hochautomatisierten Betrieb ein- oder auszuschalten. Die Vorrichtung muss

- leicht erkennbar sein;
- für die Bedienerperson zugänglich sein;
- in der Kabine oder am Arbeitsplatz, sofern vorhanden, installiert sein; und
- gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein.

4.4.2 Beschriftung und Kennzeichnung

Symbole müssen ISO 3767-1 und ISO 3767-2 entsprechen. Anzeigen für den Maschinenzustand müssen eindeutig und leicht erkennbar sein.

4.4.3 Funktionsanforderungen

Die verfügbaren Schaltstellungen müssen die Stellung „automatisiertes System ausgeschaltet“ und „automatisiertes System eingeschaltet“ umfassen.

In der ausgeschalteten Stellung müssen alle hochautomatisierten Maschinenfunktionen angehalten und ausgeschaltet sein. In der eingeschalteten Stellung müssen hochautomatische Maschinenfunktionen zugelassen sein.

Das hochautomatisierte Steuerungssystem muss während der Schaltübergänge ausgeschaltet sein. Zur Qualifizierung der Anforderungen an Schaltübergänge kann der Hersteller eine Risikobewertung durchführen.

4.5 Funktionsabläufe

4.5.1 Allgemeine Anforderungen

Das Einschalten der hochautomatisierten Funktion darf nur möglich sein, wenn zuvor bestätigt wurde, dass sich im Gefährdungsbereich kein Hindernis befindet.

Wenn die automatisierte Funktion (aus welchem Grund auch immer) angehalten wurde, muss zur Aktivierung der automatisierten Funktion die automatisierte Funktion erst wieder eingeschaltet werden.

4.5.2 Automatisches Starten des Motors

Das Starten des Motors durch die hochautomatisierte Maschine muss als Reaktion auf eine vom örtlichen oder externen Bediener empfangenen Anforderung zum Motorstart erfolgen.

ANMERKUNG Die Anforderungen dieses Abschnitts gelten auch für das Einschalten der Leistungsversorgung der Maschine (z. B. Schließen des Hauptschützes bei einem batteriebetriebenen System).

4.5.2.1 Akustische Warnungen

Für die Dauer der Warnung vor dem Starten des Motors muss sichergestellt sein, dass der Gefährdungsbereich um die Maschine herum frei von Hindernissen ist.

Der akustische Alarm muss unmittelbar vor dem Anlassen des Motors aktiv sein. Kommen mehrere Motoren zum Einsatz, muss die genaue Abfolge der Alarime zusätzlicher Motoren nach dem ersten vom Hersteller durch eine Risikobewertung bestimmt werden.

Falls das Anlassen für mehr als eine Sekunde abgebrochen wird, muss die akustische Alarm-Abfolge vor dem Wiederanlassen wiederholt werden.

4.5.2.2 Anforderungen an die Kommunikation

Der externe Bediener muss eine Bestätigung über den Status des Motors erhalten.

4.5.3 Auslösung der automatisierten Bewegung

4.5.3.1 Allgemeine Anforderungen

Die hochautomatisierte Maschine darf die Befehlsabfolge zum Beginn der Bewegung nur als Reaktion auf eine von der Bedienperson empfangene Aufforderung auslösen.

4.5.3.2 Akustische Warnungen

Für die Dauer der Warnung vor dem Auslösen der Bewegung muss sichergestellt sein, dass der Gefährdungsbereich um die Maschine herum frei von Hindernissen ist.

Die akustische Warnung muss ertönen, bevor die Räder der Maschine sich bewegen oder die Geräte zu arbeiten beginnen.

4.5.3.3 Hinderniserkennung

Es muss bestätigt werden, dass der Gefährdungsbereich um die Maschine herum frei von Hindernissen ist.

Wenn im Gefährdungsbereich ein Hindernis erkannt wird, darf die Abfolge zur Auslösung der Bewegung weder für die Fahrbewegung noch für Arbeitsfunktionen ausgelöst werden, und es muss eine Meldung an den externen Bediener erfolgen.

4.5.3.4 Bewegung (Auslösen)

Wenn die Maschine für mehr als zwei Sekunden in den automatisierten Ruhezustand wechselt, müssen die Anforderungen an die Auslösung der Bewegung erneut erfüllt werden.

4.5.4 Beeinträchtigung der Maschinenbewegung

Wenn die Bewegung der Maschine ausgelöst wurde, die Maschinenbewegung jedoch behindert ist, muss das System in einen sicheren Zustand übergehen und es muss eine Meldung an den externen Bediener erfolgen.

4.5.5 Bewegung

ANMERKUNG Zu ergänzen im Rahmen der (zweiten) DIS-Umfrage.