



Europäische Sicherheitsnormen für Planiergeräte, Lader, Baggerlader, Hydraulikbagger und Muldenfahrzeuge

Dipl.-Ing. J. Speck, Berlin

1 Europäische Vorschriften und Normen für Erdbaumaschinen

Das Vorschriftenwerk der Europäischen Union mit sicherheitstechnischen Aussagen besteht aus EG-Richtlinien und EN-Normen.

1.1 EG-Richtlinien

Das gesetzgebende Organ ist der Rat der Europäischen Gemeinschaft, von dem die Richtlinien nach vorheriger Lesung im Europäischen Parlament verabschiedet werden.

Für Maschinen wurden die folgenden Sicherheitsrichtlinien, die auch auf die konstruktive Gestaltung von Erdbaumaschinen Einfluß haben, erlassen:

- 89/392 EWG
„Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen“
- 91/368 EWG
„Richtlinie des Rates zur Änderung der Richtlinie 89/392 EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen“ und
- 93/44 EWG
„Richtlinie des Rates zur Änderung der Richtlinie 89/392 EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen“.

In der Richtlinie 89/392 EWG werden grundlegende Sicherheitsforderungen für alle Maschinen gestellt.

In der Richtlinie 91/368 EWG wird eine Erweiterung auf

- bewegliche Maschinen,
- Hebezeuge und
- Bergbaumaschinen

vorgenommen.

Die Richtlinie 93/44 EWG beinhaltet eine Ergänzung auf spezielle Sicherheitsbauteile (z.B. ROPS, FOPS, Fernsteuerungen).

Die erlassenen Richtlinien für Maschinen werden von den einzelnen Mitgliedstaaten als nationales Recht unverändert übernommen und ab 1. 1. 1993 auf ihrem Territorium angewendet. Das bedeutet, daß für den Bau und die Ausrüstung von Erdbaumaschinen ab 1. 1. 1993 die Richtlinien 89/392 EWG, 91/368 EWG und 93/44 EWG gelten.

Die bisherigen Bau- und Ausrüstungsvorschriften der Unfallverhütungsvorschrift „Erdbaumaschinen“ (VBG 40) haben, da es sich um nationale Regelungen handelt, die den freien Handel in der EU beeinflussen können, ab 1. 1. 1995 ihre Gültigkeit verloren. Die Bundesregierung hat mit der 9. Verordnung vom 18. 5. 1993 zum Gerätesicherheitsgesetz (GS) die oben genannten EG-Richtlinien in nationales Recht für die Bundesrepublik Deutschland umgesetzt.

1.2 Europäische Normen

In den Richtlinien sind die grundlegenden Sicherheitsanforderungen für alle Maschinen angegeben.

In speziellen Normen werden für bestimmte Maschinengruppen, z.B. für Erdbaumaschinen, die Forderungen an diese Maschinen konkretisiert. Damit hat die Europäische Normung auch eine gewisse „Rechtssetzungsmöglichkeit“ erhalten.

Für die Ausarbeitung sind die Europäischen Normenorganisationen CEN (Comité Européen de Normalisation) und CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) mit Sitz in Brüssel zuständig. Mitglieder der CEN und der CENELEC sind die nationalen Normenorganisationen – für Deutschland das Deutsche Institut für Normung (DIN) – der Mitgliedsländer der EU und der EFTA.

1.2.1 Gliederung der Normen

Sicherheitsnormen werden in drei Kategorien (A, B, C) eingeteilt und wie folgt gegliedert:

A-Normen:

Sie sind Sicherheitsgrundnormen und enthalten Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Sicherheitsaspekte, die für alle Maschinen, Geräte und Anlagen gelten.

B-Normen:

Behandeln einen Sicherheitsaspekt oder eine Art von sicherheitsbedingter Einrichtungen, die für eine größere Anzahl von Maschinen, Geräten und Anlagen verwendet werden können.

B₁-Normen:

Sie beziehen sich auf bestimmte Sicherheitsaspekte (z.B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperaturen, Lärm).

B₂-Normen:

Sie enthalten Sicherheitseinrichtungen (z.B. Verriegelungen, Schutzeinrichtungen, Zweihandschaltungen).

C-Normen:

Maschinensicherheitsnormen enthalten detaillierte Sicherheitsforderungen für bestimmte Maschinenarbeiten, z.B. für Erdbaumaschinen.

1.2.2 Harmonisierte Normen

Im Hinblick auf die rechtliche Gewichtung haben sogenannte „Harmonisierte Normen“ in der EU eine besondere Bedeutung. Hierbei handelt es sich um Standards, die im Amtsblatt der EU veröffentlicht werden. Die Normen EN 474-1 bis EN 474-12 werden als harmonisierte Normen deklariert.

1.3 Normen für Erdbaumaschinen

In den Normen EN 474-1 bis EN 474-12 werden für Erdbaumaschinen die entsprechenden Sicherheitsanforderungen gestellt.

1.3.1 Gliederung der EN 474

In der Norm EN 474-1 werden Sicherheitsanforderungen gestellt, die für alle Erdbaumaschinen Gültigkeit haben.

In den Teilen 2 bis 12 der EN 474 werden die speziellen Sicher-

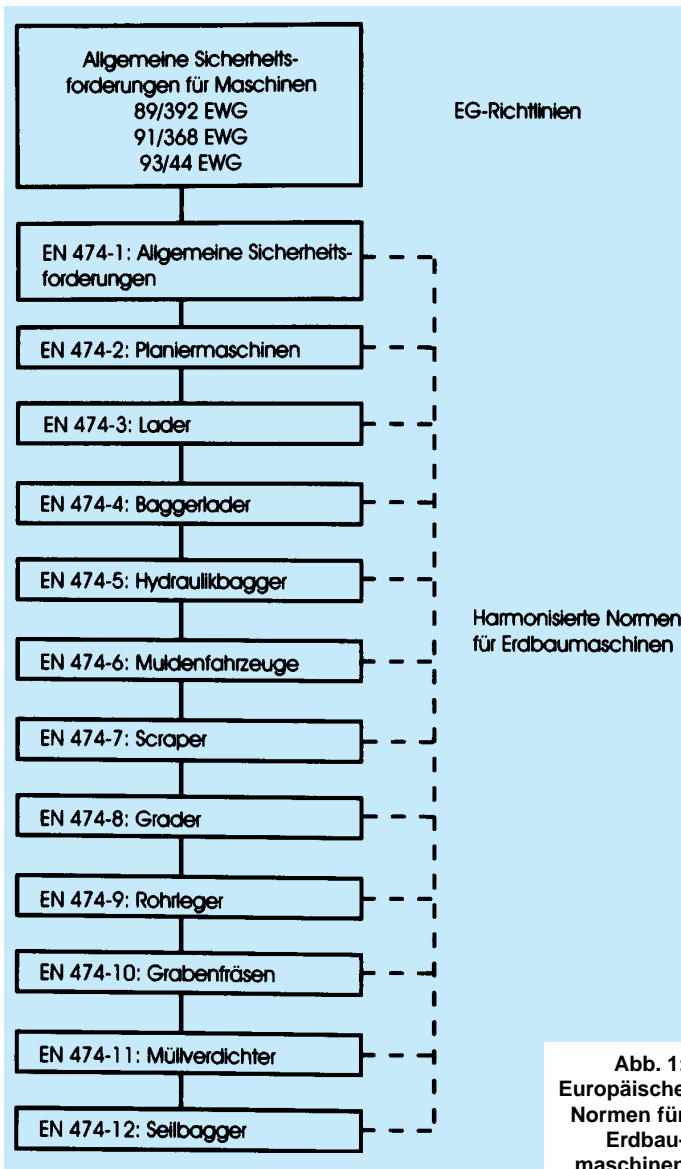


Abb. 1: Europäische Normen für Erdbaumaschinen

1.5 Textgliederung

Die weiteren Ausführungen zu den Teilnormen werden wie folgt gegliedert:

- Der originale Normtext wird durch eine gelbe Unterlegung besonders optisch herausgehoben.
- In den dem Normtext folgenden „Erläuterungen“ werden weitere Informationen, Verdeutlichungen oder Konkretisierungen für die Praxis gegeben.

2 EN 474-2 „Planiermaschinen“

2.1 Definition

- *Planiermaschinen sind selbstfahrende Maschinen auf Raupen oder Rädern, die entweder mit einer Planiereinrichtung zum Lösen, Schieben und Einebnen von Material durch die Fahrbewegungen der Maschine oder mit Einrichtungen zum Schieben oder Ziehen ausgerüstet werden; ein Aufreißer kann am hinteren Teil der Maschine angebaut sein.*
- *Arbeitsausrüstungen sind abnehmbare Einrichtungen (Arbeitswerkzeuge), die entweder unmittelbar oder über eine Schnellwechseleinrichtung an der Maschine befestigt werden, um die Wirkungsweise der Maschine oder eine spezielle Aufgabe zu erfüllen (z.B. Planierschild, Aufreißer, Schaufel, Baumklammer).*

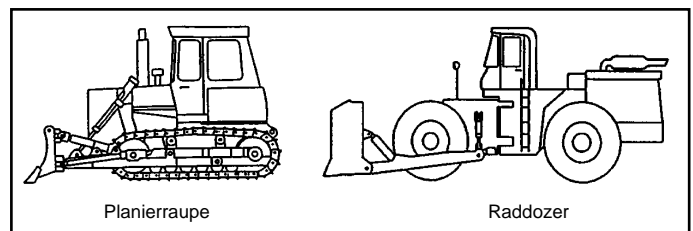


Abb. 2: Planiermaschinen

2.2 Zugänge

Eine in den Laufwerksrahmen integrierte Zugangsstufe kann gegenüber der Außenkante der Laufwerkskette bis zu 30 mm zurückgesetzt sein.

Erläuterung:

Diese Forderung gilt für am Kettenträger befestigte Fußrasten oder in diesem eingelassene Öffnungen, die für den Auf- und Abstieg vorgesehen sind. Die Maße für den maximalen Abstand vom Boden von 700 mm oder für die Abstände mehrerer Auftrettsflächen untereinander von 400 mm, müssen dabei eingehalten werden.

Bei Großgeräten, die mit überbreiten Ketten (Moorraupen) ausgerüstet sind, kann das Maß von 30 mm nicht eingehalten werden. Zusätzlich sind die Haltegriffe soweit vom Körper des Auf- oder Absteigenden entfernt, daß ein sicheres Begehen von der Seite bei diesen Maschinen nicht möglich ist.

In diesen Einzelfällen wird ein Aufstieg auf der Rückseite der Maschine zugelassen. Entsprechende Auftrettsflächen werden dort meist am Heckaufreißer angebracht. Als Aufstiege können bei diesen Maschinen die meist ausreichend breiten Kettenstege genutzt werden. Die Sicherheit beim Aufstieg muß durch die Anzahl, die Form und die Abmessungen der Trittflächen und der Haltegriffe gewährleistet sein (zwei Haltegriffe, eine Trittfläche).

2.3 Heizung, Lüftung

Falls ein Heizungs- und Belüftungssystem montiert ist, muß das System:

heitsmaßstäbe festgelegt, die nur für den jeweiligen Maschinentyp Gültigkeit haben. Das bedeutet, daß in diesen Normen nur die

- Ergänzungen,
- Abweichungen oder
- Spezifizierungen

zur Basisnorm EN 474-1 beschrieben werden. So sind z.B. in EN 474-2 die speziellen Anforderungen an die Aufstiege auf Planiergeräte beschrieben, die von den Anforderungen der EN 474-1 abweichen.

1.4 Zertifizierung

Die Basisnorm EN 474-1 „Erdbaumaschinen – Sicherheit, Allgemeine Anforderungen“ wurde im September 1994 veröffentlicht. Die Norm ist in der Zeitschrift „Die Tiefbau-Berufsgenossenschaft“ (Hefte 11/92 und 12/92) und in einem Sonderdruck (Abruf-Nr. 783.2) beschrieben und kommentiert worden.

Die Teilnormen (EN 474-2 bis EN 474-6) für

- Planiermaschinen,
- Lader,
- Baggerlader,
- Hydraulikbagger und
- Muldenfahrzeuge

stehen unmittelbar vor der Veröffentlichung.

- Entweder ISO/DIS 10263 Teil 4 entsprechen,
- oder eine Heizleistung erbringen, die die Kabineninnentemperatur auf $+18^{\circ}\text{C}$ erhöht und unter den vorhersehbaren Außentemperaturen hält. Die Mindestheizleistung muß ein ΔT von 25°C , gemessen bei -10°C Außentemperatur, gewährleisten.

Eine Messung zum Nachweis der Heizleistung muß an drei Meßpunkten durchgeführt werden. Diese drei Meßpunkte sind in einer Vertikalen zur Fahrzeuglängsachse parallelen Ebene durch den Sitzindexpunkt (SIP) wie folgt anzuordnen (siehe Abb. 3):

- Am Mittelpunkt der Lichtquelle, wie er in ISO 5006-1 definiert ist,
- am Sitzindexpunkt (SIP), wie er in EN 25353 definiert ist,
- 100 mm über Kabinenboden und 600 mm vor dem SIP (Sitzindexpunkt, siehe EN 25353).

Alternativ kann die Heizleistung durch Berechnung nachgewiesen werden.

Das Belüftungssystem muß so bemessen sein, daß die Kabine mit mindestens $43 \text{ m}^3/\text{h}$ gefilterter Frischluft versorgt wird. Der Frischluftfilter soll entsprechend ISO 10263, Teil 2, getestet werden.

Die Auswahl des Filterelementes hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

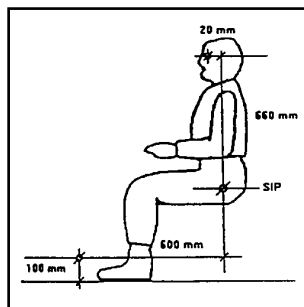


Abb. 3: Meßpunktanordnung

Erläuterung:

Um die Meßbedingungen zu vereinfachen, kann die Heizleistung auch bei höheren Außentemperaturen als -10°C durchgeführt werden. Eine Messung, z.B. bei 0°C , ist möglich; durch Interpolation kann rechnerisch das Ergebnis bei einer theoretischen Meßtemperatur von -10°C ermittelt werden.

Für die Maschinen, die in der Bundesrepublik Deutschland in kontaminierten Bereichen eingesetzt werden, gelten besondere Anforderungen, die im „Merkmale für Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaues“ (ZH 1/184) festgelegt sind.



Abb. 4: Filterkabine

Danach muß die in die Kabine geführte Frischluftmenge mindestens $20 \text{ m}^3/\text{h}$ betragen (siehe auch Arbeitsstättenverordnung). Bei der Gewährleistung eines konstanten Volumenstromes (z.B. kontinuierliche Volumenstrommessung, O_2 -Messung mit Alarmschwelleinstellung) kann die zugeführte Frischluft auf $12 \text{ m}^3/\text{h}$ reduziert werden.

Die in der Norm genannte Frischluftmenge von $43 \text{ m}^3/\text{h}$ ist bei kleineren Maschinen mit geringeren Abmessungen der Kabine nicht zu erreichen; hier kann eine reduzierte Frischluftmenge von $20 \text{ m}^3/\text{h}$ akzeptiert werden.

Eine Korrektur der EN-Norm auf die reduzierten Werte ist vorgesehen.

2.4 Sicht

Eine Einrichtung zur Enteisung der Heckscheibe muß vorhanden sein. Die Heckscheibe(n) muß mit einem kraftbetriebenen Scheibenwischer und einer Scheibenwaschanlage ausgerüstet sein.

Erläuterung:

Während bei anderen Erdbaumaschinen nur bei bestimmten Einsätzen eine Anordnung von Scheibenwischern, Scheibenwaschanlage und Enteisungsanlage an der Heckscheibe notwendig sein kann, werden diese Einrichtungen bei Planiergeräten als Standardausrüstung, unabhängig von den Einsatzbedingungen, gefordert. Der Begriff „kraftbetrieben“ bedeutet, daß der Antrieb über einen Motor erfolgen muß. Die Enteisung kann, z.B. durch eine gezielte Ableitung der erwärmten Luft an die Rückscheibe oder durch eine ausreichende Warmluftmenge in der Kabine erreicht werden.



Abb. 5: Heckscheibenwischer

2.5 Schutzeinrichtung an der Rückscheibe

Falls eine Heckwinde oder eine ähnliche Einrichtung angebaut ist, müssen Einrichtungen zur Aufnahme einer Schutzeinrichtung vorhanden sein.

Bei Maschinen, die mit Winden ausgerüstet sind, besteht die Gefahr eines Seilbruches. Sie müssen mit einem ausreichend dimensionierten Schutzgitter (Mindestgitterstärke 6 mm und Maschenweite von 45 mm) oder einer vergleichbaren Schutzeinrichtung zwischen Fahrer und Winde ausgerüstet sein.

Erläuterung:

Das bedeutet, daß Planiergeräte, die nachträglich mit einer Winde ausgerüstet werden können, eine Möglichkeit zum Anbau eines Schutzgitters o.ä. haben müssen.

Bei Maschinen, die bereits mit der Winde ausgerüstet sind, muß die Schutzeinrichtung vorhanden sein.

Als Schutzeinrichtung werden Schutzgitter oder Panzerglas angesehen, die den Fahrer bei einem Seilbruch gegen das zurückschlagende Seil schützen. Bei der Anordnung von Gittern ist die ausreichende Sicht nach hinten einzuhalten; evtl. muß diese durch zusätzliche Hilfsmittel (Spiegel) ausgeglichen werden.



Abb. 6: Schutzgitter

2.6 Überrollschutzaufbauten (ROPS)

Bei Planiermaschinen, ausgerüstet mit Spezialausrüstungen zur artverwandten Nutzung (z.B. Pflug), die das Betriebs-

gewicht nach ISO 6016 überschreiten, kann der Überrollschutz so ausgelegt werden, daß dieser dem maximalen Betriebsgewicht der Planiermaschine in der vom Hersteller angegebenen Ausrüstung entspricht.

Erläuterung:

Das Betriebsgewicht wird nach ISO 6016 wie folgt definiert:

- Gewicht der Baumaschine,
- mit allen Standardausrüstungen,
- ohne Ladung,
- mit gefülltem Kraftstofftank,
- mit gefüllten anderen Flüssigkeitsbehältern (Wasser, Hydrauliköl, Bremsflüssigkeit) und dem
- Gewicht des Fahrers (75 kg ± 3 kg).

Zusätzliche Arbeitsausrüstungen, wie z.B. Heckaufreißer, Anbaubagger, Pflüge werden bei der Ermittlung des Betriebsgewichtes nicht berücksichtigt.

Das bedeutet, daß diese Arbeitsausrüstungen auch bei der Bemessung des Überrollschutzaufbaues (ROPS) und des Schutzdaches (FOPS) nicht berücksichtigt werden müssen.

2.7 Kotflügel

Planiermaschinen ohne Fahrerhaus müssen mit Kotflügeln ausgerüstet sein, die ISO 3457 entsprechen.

Planiermaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit (siehe ISO 6014) von mehr als 30 km/h müssen mit Kotflügeln ausgerüstet sein, die den Fahrerplatz gegen die von den Reifen verursachte Verschmutzung schützen, falls die Gefährdung besteht.

Erläuterung:

Kotflügel haben die Aufgabe, den Fahrerplatz beim Fahren der Maschine zu schützen. Ihre Ausführung muß stark genug sein, um den Belastungen im Betrieb standzuhalten und den Maschinenführer vor allen Materialien zu schützen, die durch die Räder oder Raupenketten zum Fahrerplatz hochgeschleudert werden können.

Die Kotflügel dürfen keine scharfen Kanten oder Ecken haben und müssen rutschhemmende Oberflächen in den Bereichen haben, die als Trittplächen genutzt werden. Die Abmessungen der Kotflügel richtet sich nach der Größe der Reifen und Raupen und wird in ISO 3457 festgelegt.

Der Abstand zu bewegten Teilen wird durch Mindest-Sicherheitsabstände bestimmt, die folgendes berücksichtigen:

- Die mögliche Anhäufung von Erdboden, der durch das bewegte Bauteil (Radkette) mitgeschleppt wird,
- die Längs- und Seitenbewegung der Raupenketten oder Reifen,
- den Lenkwinkel der Räder und
- mögliche Zusatzausrüstungen der bewegten Teile, wie z.B. Reifenschutzketten für Räder, Straßenschutzplatten für Raupenketten.



Abb. 7: Rutschhemmende Trittplächen

Die Kotflügel müssen die vorgesehenen Lasten (Personen, Werkzeuge, Maschinenteile) aufnehmen können, wenn diese als Verkehrswege, Tritt- oder Standflächen genutzt werden; sie müssen den Anforderungen von ISO 2867 entsprechen.

Um Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten ungehindert durchführen zu können, sind bei Erdbaumaschinen die Kotflügel so gestaltet, daß diese für die oben genannten Arbeiten weggeklappt werden können.



Abb. 8: Abschwenkbarer Kotflügel

2.8 Stellteile

Stellteile müssen den Anforderungen der ISO/DIS 10968 entsprechen. Die normale Motorstopeinrichtung muß innerhalb der Reichweitenzone liegen (siehe ISO 6682).

Erläuterung:

- Stellteile sind Hebel, Pedale und Schalter, die zum Betrieb der Maschine notwendig sind. Dabei wird zwischen Stellteilen, die häufig und dauernd genutzt (Stellteile 1. Ordnung) und Stellteilen, die weniger benutzt werden (Stellteile 2. Ordnung), unterschieden.
- Die ergonomische Anordnung der Stellteile entsprechend der Gewichtung wird in EN 6682 angegeben, wobei zwischen einem Bequemlichkeits- (1. Ordnung) und einem Reichweitenbereich (2. Ordnung) unterschieden wird.
- Stellteile müssen so angeordnet oder geschützt sein (Umwehrungen), daß diese nicht unbeabsichtigt beim Auf- oder Abstieg oder beim Betrieb betätigt werden können.
- Die entsprechenden Durchgangsbreiten nach ISO 2867, die Mindestmaße der Öffnungen nach ISO 2860 und die in ISO 3411 angegebenen Freiräume sind einzuhalten.

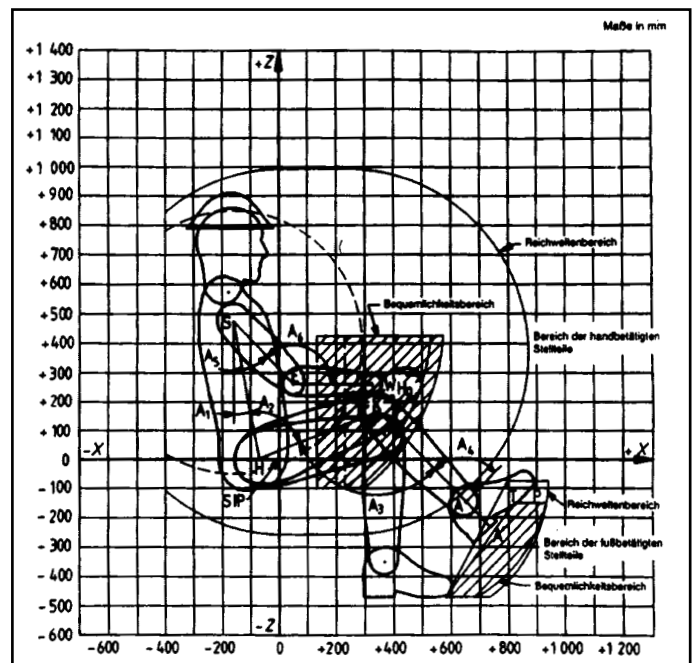


Abb. 9: Stellteilbereiche

2.9 Fernsteuerung

- Die Aktivierung darf ausschließlich von einer tragbaren Bedieneinrichtung aus möglich sein.
- Die Bewegungsfreiheit des Bedieners darf nicht durch die Bedieneinrichtung eingeschränkt werden. Schockeinwirkungen oder andere Einflüsse auf die Steuereinheit dürfen

nicht zu einer unkontrollierten Bewegung der Maschine führen.

- Die Bedieneinrichtung für die Fernsteuerung muß mit einem Wahlschalter ausgerüstet sein, mit dem die Hauptbedienung oder die Fernsteuerung gewählt und eingestellt werden kann. Die Hauptbedienung am Fahrerplatz muß immer Priorität gegenüber der Fernsteuerung haben.
- Die Bedieneinrichtung muß mit einem Not-Ausschalter, der die Anforderungen der EN 418 Kategorie 1 erfüllt, ausgerüstet sein.
- Bei Fernsteuerung der Maschine muß dies durch eine optische Warneinrichtung an der Maschine den umstehenden Personen angezeigt werden. Zusätzlich muß es möglich sein, daß die akustische Warneinrichtung der Maschine von der Bedieneinrichtung aus bedient werden kann.
- Die Bedieneinrichtung soll mit klar erkennbaren Hinweisen hinsichtlich der Maschinenbewegungen und den Bewegungen ihrer Arbeitsausrüstung gekennzeichnet sein und gegen unbeabsichtigte Bewegungen (z.B. versenkte Druckknöpfe) geschützt sein. Die Stellteile müssen in ihrer deaktivierten Betriebsart gegen unbeabsichtigte oder unbefugte Betätigungen verriegelbar sein.
- Die Fahrgeschwindigkeit der Maschine darf 10 km/h nicht überschreiten. Bei Fahrbewegungen muß die Lenk- und Bremsbetätigung ferngesteuert werden.
- Die Bedienungsanleitung für ferngesteuerte Maschinen muß Informationen hinsichtlich des Abstandes, von dem der Maschinenführer die Maschine mit Fernsteuerung sicher bedienen kann, enthalten.

2.10 Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler

Die Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler müssen den jeweiligen Teilen der ISO 12509 entsprechen.

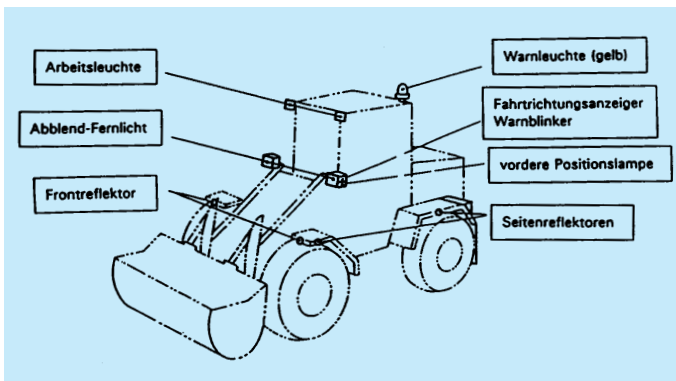


Abb. 10: Beleuchtung (Frontansicht)

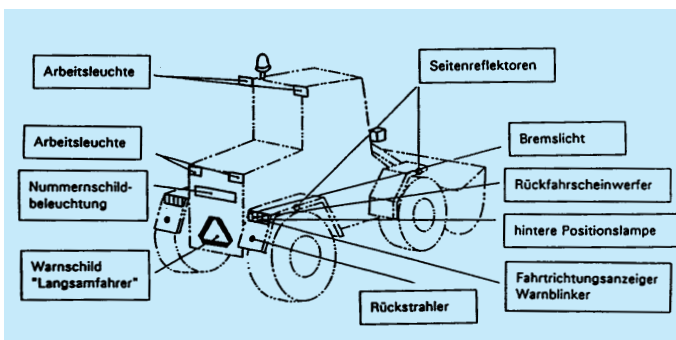


Abb. 11: Beleuchtung (Rückansicht)

Erläuterung:

In der internationalen Norm ISO 12509 „Erdbaumaschinen, Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen“ werden Informationen über

- Notwendigkeit,
- Anforderungen,
- Anordnung,
- Abmessungen und die
- Ausführung

von Lichtanlagen gegeben. In der Tabelle 1 sind die Mindestanforderungen für Beleuchtungseinrichtungen nach ISO 12509 zusammengefaßt. Die Beleuchtungseinrichtungen sind nach der Fahrgeschwindigkeit und der Zulassung zum Straßenverkehr (Raddozer) auszuwählen.

2.11 Reifen und Felgen

Bei Planiermaschinen auf Rädern müssen die Reifenlasten, die Reifenfüllung und der Reifendruck, entsprechend der vorgesehenen Verwendung, den Angaben des Reifenherstellers entsprechen.

Felgen sollen einfach zu identifizieren sein (siehe z.B. ISO/DIS 4250-3).

In der Bedienungsanleitung müssen Angaben hinsichtlich der Sicherheitsvorschriften und Prüfung des Drucks und der Reifenfüllung vorhanden sein.

Erläuterung:

Das bedeutet, daß die Räder so gebaut sein müssen, daß diese bei bestimmungsgemäßer Verwendung den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten.

Planiermaschinen (Raddozer) dürfen nicht mit mittenge teilten Felgen, die durch Punktschweißung oder Senkkopf-Schrauben verbunden sind, ausgerüstet sein.

Diese Anforderung ist dann erfüllt, wenn die Teilung der Felge nur bei abgebautem Rad erfolgen kann. Das bedeutet, daß mittenge teilte Felgen nicht so gebaut sein dürfen, daß die Befestigungsschrauben der beiden Felgenhälften zugleich Anschlußbolzen an der Radnabe sind.

Demzufolge dürfen mittenge teilte Felgen für Luftbereifung erst dann demontiert werden, wenn die Luft vorher aus dem Reifen abgelassen worden ist. Ein entsprechender Hinweis darüber ist in der Betriebsanleitung notwendig.

2.12 Geräuschemission

Der Schalleistungspegel für die Geräuschemission ist nach ISO 6393 zu ermitteln. Die dem fortschrittlichen Stand der Technik entsprechenden Schalleistungspegel, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt, sind anzustreben.

Motorleistung (ISO 9249) kW	Schalleistungspegel dB(A)
$P \leq 70$	106
$70 < P \leq 160$	108
$160 < P \leq 350$	113
$350 < P \leq 700$	118
$P > 700$	120

Tabelle 2: Schalleistungspegel

Erläuterung:

Der Schalleistungspegel von Planiermaschinen muß den Bestimmungen der EG-Richtlinie 86/662 entsprechen. Die Ermitt-

	Abblendlicht	Fernlicht	Arbeitscheinwerfer	Rückfahrcheinwerfer	Fahrtrichtungsanzeige vorne hinten	Fahrtrichtungsanzeige vorne seitlich	Warnblinkanlage	Bremsleuchte	Kennzeichenleuchte	Positionslampe V	Rückleuchte	Nebellichte	Rundumlichte	Rückstrahler	Strahlervorn	Seitenstrahler	SMV Schild
Maschinengruppe I (keine StVZO)																	
Kompaktmaschinen																	
V ≤ 10 km/h	O	na	S	O	na	O ¹⁾	na	na	na	na	O ¹⁾	na	O	S	O	na	O ⁶⁾
10 > V ≤ 40 km/h	O	na	S	O	O ¹⁾	O ¹⁾	O ¹⁾	S ^{1) 2)}	na	na	O ¹⁾	na	O	S	O	O ¹⁾	O ⁶⁾
V > 40 km/h	O	na	S	O	S ¹⁾	O ¹⁾	S ¹⁾	S ¹⁾	na	na	S ¹⁾	na	O	S	O	O ¹⁾	na
Maschinengruppe II (mit StVZO)																	
V ≤ 10 km/h	S ¹⁾	O ¹⁾	S	O	S ¹⁾	S ¹⁾	S ¹⁾	O ¹⁾	na	S	S ¹⁾	na	O	S	O	S ^{1) 5)}	O ⁷⁾
10 > V ≤ 40 km/h	S ¹⁾	O ¹⁾	S	O	S ¹⁾	S ¹⁾	S ¹⁾	S ²⁾	S ³⁾	S	S ¹⁾	O	O	S	O	S ^{1) 5)}	O ⁷⁾
V > 40 km/h	S ¹⁾	S ¹⁾	S	O	S ¹⁾	S ¹⁾	S ¹⁾	S ¹⁾	S ³⁾	S	S ¹⁾	O ⁴⁾	O	S	O	S ^{1) 5)}	na
Großmaschinen III (keine StVZO)																	
V ≤ 10 km/h	na	na	S	na	na	na	na	na	na	na	na	na	O	S	O	O ^{1) 5)}	na
10 > V ≤ 40 km/h	O ¹⁾	O ¹⁾	S	O	O ¹⁾	S ¹⁾	O ¹⁾	O ¹⁾	na	na	O ¹⁾	na	O	S	O	O ^{1) 5)}	na
V > 40 km/h	S ¹⁾	S ¹⁾	S	O	S ¹⁾	S ¹⁾	S ¹⁾	S ¹⁾	na	O	S ¹⁾	na	O	S	O	O ^{1) 5)}	na
S = erforderlich O = wahlweise / empfohlene Ausrüstung na = nicht notwendig																	
Hinweise:																	
1) = nicht für Kettenmaschinen 3) = nur für Teilnahme am Straßenverkehr 5) = falls Maschinenlänge in Transportposition > 6,0 m 7) = empfohlen für StVZO-Maschinen ≤ 40 km/h																	
2) = nicht für Maschinen < 20 km/h 4) = S falls Geschwindigkeit > 60 km/h 6) = empfohlen auf Baustellen mit Verkehrswegen SMV = slow moving vehicle																	
Sachlicher Hinweis:																	
1) In ISO 12509 sind für Arbeitsscheinwerfer alle Maschinengruppen mit O gekennzeichnet. Dies ist sachlich falsch.																	
2) Beim Abblendlicht und Fernlicht der Maschinengruppe III sind die Maschinen V > 40 km/h mit O ¹⁾ gekennzeichnet. Dies ist sachlich falsch.																	

Tabelle 1: Mindestbeleuchtungseinrichtung nach ISO 12509

lung des Schalleistungspegels (L_{WA}) wird nach dem Hüllflächenverfahren entsprechend DIN/ISO 6393 vorgenommen.

Diese ISO-Norm beschreibt ein Verfahren zur Ermittlung des A-Schalleistungspegels des von Erdbaumaschinen in die Umgebung abgestrahlten Geräusches. An sechs Meßpunkten auf einer Halbkugel-Meßfläche (Hüllfläche) werden die äquivalenten A-Dauerschalldruckpegel gemessen. Der A-Schalleistungspegel der Maschine wird dann



Abb. 12: Schallpegelkennzeichnung

aus diesen Werten berechnet. Das oben genannte statische Meßverfahren und die angegebenen Grenzwerte für den Schalleistungspegel werden nach einer Änderung der EU-Richtlinie 86/662 EWG (veröffentlicht im Amtsblatt der EU vom 18. 7. 1995) durch ein dynamisches Meßverfahren ersetzt.

Hier werden die Messungen auf der Hüllfläche bei bewegter Maschine und Arbeitseinrichtung durchgeführt. Maschinen mit einer Antriebsleistung von mehr als 500 kW sind von der Richtlinie ausgenommen.

In der folgenden Tabelle werden die Übergangsfristen und die dafür gültigen Grenzwerte der Schalleistungspegel zusammengestellt.

Schalleistungs- und Schalldruckpegel am Fahrerohr müssen an der Maschine gekennzeichnet sein.

Einführungsfristen	Nutzleistung P in kW	Zulässiger Schalleistungspegel L_{WA} in dB (A) / 1_{pW}
I. Geräuschemission		
1) Ausgenommen sind Maschinen mit einer Nutzleistung > 500 kW Gültigkeit: sofort	> 500	—
2) bis 29. Dezember 1996 bisheriges statisches Meßverfahren nach Anhang I aber: Prüfbescheinigungen, ausgestellt bis 29. 12. 1996, haben noch Gültigkeit bis 29. 12. 1997	$P \leq 70$	106
	$70 < P \leq 160$	108
	$160 < P \leq 350$	Hydraulik-/Seilbagger: 112 Andere: 113
3) ab 30. Dezember 1996 dynamisches Meßverfahren nach Anhang II (veröffentlicht mit RiLi 89/514/EWG)	Kettenbetriebene Maschinen (außer Bagger)	Basis-Schalleistungspegel 107 (für Maschinen mit $P \leq 70$ kW)
	Lader, Baggerlader, Planiermaschinen auf Rädern	104 (für Maschinen mit $P \leq 55$ kW)
	Bagger	96 (für Maschinen mit $P \leq 15$ kW)
	sonst: Kettenmaschinen Radmaschinen Bagger	$L_{WA} = 87 + 11 \log. P$ $L_{WA} = 85 + 11 \log. P$ $L_{WA} = 83 + 11 \log. P$
4) ab 30. Dezember 2001*) dynamisches Meßverfahren nach Anhang II (veröffentlicht mit RiLi 89/514/EWG) *) die genannten Werte sind nach Artikel 9 noch nicht rechtsverbindlich, die Kommission muß bis zum 01. 01. 2000 einen Bericht erstellen und Vorschläge für Grenzwerte unterbreiten	Kettenbetriebene Maschinen (außer Bagger)	Basis-Schalleistungspegel 104 (für Maschinen mit $P \leq 70$ kW)
	Lader, Baggerlader, Planiermaschinen auf Rädern	101 (für Maschinen mit $P \leq 55$ kW)
	Bagger	93 (für Maschinen mit $P \leq 15$ kW)
	sonst: Kettenmaschinen Radmaschinen Bagger	$L_{WA} = 84 + 11 \log. P$ $L_{WA} = 82 + 11 \log. P$ $L_{WA} = 80 + 11 \log. P$
II. Schalldruckpegel am Fahrerohr		
1) bis 29. Dezember 1996 bisheriges statisches Meßverfahren nach Anhang I	—	Schalldruckpegel L_{pA} kein Grenzwert, nur Kennzeichnung des gemessenen Wertes aber: in EN 474-1 wurden 85 dB (A) am Fahrerplatz festgelegt
2) ab 30. Dezember 1996 sowie	—	kein Grenzwert, nur Kennzeichnung des gemessenen Wertes
3) ab 30. Dezember 1996 dynamisches Meßverfahren nach Anhang II	—	aber: in EN 474-1 wurden 85 dB (A) am Fahrerplatz festgelegt, aber mit statischem Meßverfahren nach ISO 6394 (entspricht Anhang I)

Tabelle 3: Änderung der EU-Richtlinie 86/662/EWG – Einführung des dynamischen Meßverfahrens – Grenzwerte

2.13 Winden

- Sind Planiermaschinen mit Winden ausgerüstet, kann ISO 4254-4 als Konstruktionshilfe angewandt werden.
- Die Einrichtung, mit der die Winde an den Maschinenrahmen angebaut und befestigt wird, muß so konstruiert und gebaut sein, daß sie der doppelten Zugkraft, die durch das Seil übertragen werden kann, widersteht.
- Die Stellteile für Winden müssen am Fahrerplatz angeordnet sein und den Anforderungen von ISO/DIS 10968 entsprechen.

Erläuterung:

Die an Planiermaschinen angebauten Winden fallen unter den Anwendungsbereich der Richtlinie 89/392 EWG. Da bei Planiermaschinen in den meisten Fällen die Winden von Fremdfirmen bezogen werden, ist eine Konformitätserklärung und die CE-Kennzeichnung auf den Winden notwendig.

Das bedeutet, daß eine Kennzeichnung mit den Angaben:

- Hersteller oder Lieferer,
- Baujahr,
- Typ,
- Fabriknummer,
- zulässige Belastung,
- Seildurchmesser und der hydraulische Betriebsdruck vorhanden sein muß.

Daneben sind in der Bundesrepublik Deutschland auch die Bau- und Betriebsvorschriften für „Winden, Hub- und Zugeräte“ (VBG 8) einzuhalten.

Die Stellteile müssen so angeordnet und gesichert sein, daß diese nicht unbeabsichtigt, z.B. beim Auf- und Abstieg, betätigt werden. Es muß gewährleistet sein, daß die Stellteile nur vom Fahrersitz aus betätigt werden können; die Anordnung von Windenstellteilen außerhalb der Kabine ist unzulässig.



Abb. 13: Heckwinde

2.14 Arbeitseinrichtung

- Die Arbeitseinrichtung muß, entsprechend der Tabelle 4, dauerhaft gekennzeichnet sein.
- Der Hersteller der Arbeitseinrichtung muß eine Bedienungsanleitung mitliefern, die Informationen über vorschrittmäßige Montage und Verwendung der Arbeitseinrichtung enthält.

Erläuterung:

Die oben genannte Anforderung schließt ein, daß die Kennzeichnung so erfolgt, daß diese geschützt angebracht wird. Wann eine separate Kennzeichnung der Arbeitseinrichtung, die auf den Forderungen der Maschinenrichtlinie 89/392 EWG basiert, notwendig ist, wird in der Tabelle 4 angegeben.



Abb. 14: Kennzeichnung der Arbeitseinrichtung

2.15 Warnzeichen

Warnzeichen sollten den allgemeinen Grundsätzen von ISO/DIS 9244 entsprechen. Sie müssen aus haltbarem Material gefertigt sein.

Erläuterung:

Durch die Vielsprachigkeit in der Europäischen Union ist es notwendig, daß die Beschriftung zu Verboten, Warnungen oder sonstigen Hinweisen durch Symbole ersetzt werden, die in jedem Land verstanden werden.



Abb. 15: Warnzeichen

2.16 Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung soll folgende Informationen enthalten:

- Hinweise auf Sicherheitsvorschriften, insbesondere hinsichtlich der Standsicherheit der Maschine und ihrer Anbauteile sowie den sicheren Betrieb,
- der Betreiber der Maschine muß prüfen, ob spezielle Gefahren beim Betrieb vorhanden sind, z.B. durch giftige Gase, Bodenbeschaffenheit etc. und die entsprechenden Maßnahmen ergreifen, um die Gefahren zu vermeiden oder einzuschränken.

Erläuterung:

In der Bundesrepublik Deutschland sind „Sicherheitshinweise für den Betrieb von Erdbaumaschinen“ vom dafür zuständigen Normengremium (DIN/NAM) ausgearbeitet und veröffentlicht worden. Die Hinweise sollen jedem Hersteller der Maschinen die Möglichkeit geben, diese in die Betriebsanleitung einzufügen.

Die Sicherheitshinweise sind auf der Grundlage der Europäischen Maschinenrichtlinien 89/392 EWG, 91/368 EWG und 93/44 EWG sowie auf der Basisnorm EN 474-1 „Erdbaumaschinen, Allgemeine Sicherheitsanforderungen“ aufgestellt worden.

Sie können bei der Tiefbau-Berufsgenossenschaft als Sonderdruck (Abruf-Nr. 780) bezogen werden.

3 EN 474-3 „Lader“

Für Lader gelten die Definitionen der ISO 7131 und ISO 6165.

3.1 Zusätzliche Definitionen

Lader sind selbstfahrende Maschinen auf Rädern oder Raupen, mit vorn angebrachtem Ladearmsystem, konstruiert für das Laden oder Graben durch die Vorwärtsbewegung der Maschine.

Der Arbeitszyklus besteht aus dem Füllen, Anheben, Transportieren und Entladen des Materials.

Erforderliche Angaben	Hersteller der Arbeitseinrichtung	
	Maschinenhersteller	Fremdhersteller
Name/Logo des Herstellers	+	+
Typenbezeichnung	+	+
Masse (kg)	–	+
Betriebsdruck (Pa)	–	+
Kapazität der Arbeitseinrichtung	–	+
+ = Angaben erforderlich – = Angaben nicht erforderlich		

Tabelle 4

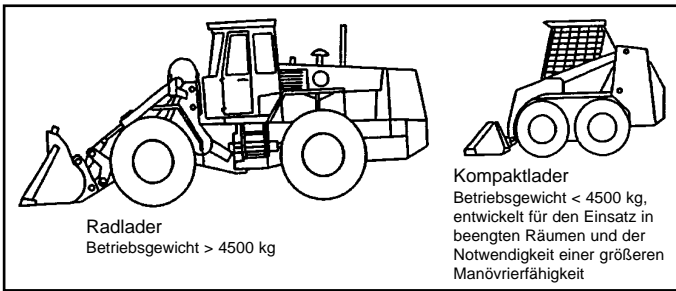


Abb. 16: Lader

Erläuterung:

Diese Gliederung erfaßt z.B. Front-, Überkopf- oder Schwenkschaufellader. Teleskoplader sind als Industriemaschinen in dieser Norm nicht enthalten. Schürfkübelraupen werden in EN 474-7 (Scraper) erfaßt.

Als Kompaktlader werden Lader mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016) ≤ 4500 kg bezeichnet, die speziell für Arbeiten in beengten Räumen entwickelt wurden, in denen eine erhöhte Beweglichkeit erforderlich ist.



Abb. 17:
Kompaktlader

Erläuterung:

Betriebsgewicht: Siehe Punkt 2.6 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

Skid-Steer-Lader sind Kompaktlader mit feststehenden Achsen, gelenkt durch die Veränderungen der Drehzahl oder der Drehrichtung der Antriebe.

Die Schnellwechseinrichtung ist eine Vorrichtung, die ein schnelles Wechseln der Arbeitsausrüstung ermöglicht.



Abb. 18:
Skid-Steer-Lader

Erläuterung:

Die Schnellwechseinrichtung kann hydraulisch oder bei kleineren Geräten auch mechanisch wirksam sein. Das Wechseln der Arbeitsausrüstung erfolgt bei hydraulischen Einrichtungen ohne die Mithilfe weiterer Personen.

Die Arbeitsausrüstung stellt eine abnehmbare Einrichtung dar, die entweder unmittelbar oder über eine Schnellwechseinrichtung an der Maschine befestigt ist, um die Wirkungsweise der Maschine oder eine andere spezielle Aufgabe zu erfüllen.

Erläuterung:

Arbeitsausrüstungen an Ladern sind

- Werkzeuge (Schaufeln, Gabelzinken, Planierschilde) und
- auswechselbare Ausrüstungen (Bohr-, Ramm- oder Zieh-ausrüstungen, Baumklammern, Mastversetzgeräte).

Werden Lader mit Gabelzinken anstelle der Schaufel, z.B. für den Transport von Paletten eingesetzt, gilt die Sicherheitsnorm EN 474-3 auch für diese spezielle Arbeitseinrichtung. Wird jedoch anstelle der Gabelzinken eine Hubeinrichtung für Flurförderzeuge angebaut (Gabelzinken mit Hubgerüst), sind auch die entsprechenden Vorschriften für Flurförderzeuge (VBG 36) anzuwenden.

3.2 Zugänge

Eine in den Laufwerksrahmen integrierte Zugangsstufe kann gegenüber der Außenkante der Laufwerkskette bis zu 30 mm zurückgesetzt sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.2 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.2.1 Zugang für Kompaktlader

Die Öffnung des Hauptzuganges darf folgende Abmessungen nicht unterschreiten:

- Höhe: 875 mm,
- Breite: 550 mm.

Eine zusätzliche Öffnung, z.B. für den Notausgang, muß vorhanden sein. Die rechteckige Abmessung darf nicht weniger als 470 x 600 mm betragen.

Erläuterung:

Der Zugang für Kompaktlader erfolgt bei den meisten Geräten von vorn und stellt damit ein erhöhtes Sicherheitsrisiko dar.

Auf dem Markt sind jedoch auch Kompaktmaschinen, bei denen der Zugang auf der Seite angeordnet ist und die damit diese Problematik vermeiden.



Abb. 19: Einstieg zum Fahrer-



Abb. 20: Hinterer Notausstieg

Die zusätzliche Öffnung für den Notausstieg kann z.B. auch die geschlossene Rückscheibe sein, wenn diese die genannten Abmessungen erfüllt.

Hier muß für den Notfall eine Möglichkeit zum Entfernen oder Zerstören der Rückscheibe von der Innenseite der Kabine vorhanden sein, z.B. durch einen herausreißbaren Dichtungsgummi oder ein entsprechendes Werkzeug (Hammer).

3.3 Fahrerplatz

Für Kompaktlader kann die Mindestbreite von 920 mm für den Fahrerplatz (siehe EN 23411), in Ellenbogenhöhe auf 650 mm reduziert werden.

Erläuterung:

Die Höhe vom SIP-Punkt bis zur Unterseite des Daches der Fahrerkabine muß jedoch mindestens

- 920 mm bei einer Motorleistung < 30 kW,
 - 1000 mm bei einer Motorleistung von 30 kW bis 150 kW
- auch bei Kompaktladern betragen.

Die Breitenreduzierung bei diesen Geräten ist notwendig, um die Vorteile des Einsatzes unter beengten Betriebsverhältnissen nutzen zu können.

Heizung, Belüftung

Falls ein Fahrerhaus montiert ist, muß das System:

- Entweder ISO/DIS 10263 Teil 4 entsprechen,
- oder eine Heizleistung erbringen, die die Kabineninnentemperatur auf +18°C erhöht und unter den vorhersehbaren Außentemperaturen hält. Die Mindestheizleistung muß ein ΔT von 25°C, gemessen bei -10°C Außentemperatur, gewährleisten.

Eine Messung zum Nachweis der Heizleistung muß an drei Meßpunkten durchgeführt werden. Diese drei Meßpunkte sind in einer vertikalen zur Fahrzeuglängsachse parallelen Ebene durch den Sitzindexpunkt (SIP) wie folgt anzuordnen:

- Am Mittelpunkt der Lichtquelle, wie dieser in ISO 5006-1 definiert ist,
- am Sitzindexpunkt (SIP), wie er in EN 25353 definiert ist,
- 100 mm über Kabinenboden und 600 mm vor dem SIP.

Alternativ hierzu kann die Heizleistung durch Berechnung nachgewiesen werden.

Das Belüftungssystem muß so bemessen sein, daß die Kabine mit gefilterter Frischluft von mindestens 43 m³/h versorgt wird. Der Frischluftfilter soll entsprechend ISO 10263, Teil 2, getestet werden.

Die Auswahl des Filterelementes hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.3 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.4 Sicht

Eine Einrichtung zur Enteisung der Heckscheibe muß vorhanden sein.

Die Heckscheibe muß mit einem kraftbetriebenen Scheibenwischer und einer Scheibenwaschanlage ausgerüstet sein.

Für Lader mit einer Kabinenbreite ≤ 750 mm ist eine Ausnahme möglich.

Erläuterung:

Das bedeutet, daß Kompaktlader und damit auch Skid-Steer-Lader keine Scheibenwischer, Scheibenwaschanlage und Enteisungsmöglichkeit an der Heckscheibe haben müssen; eine Säuberung vom Boden aus ist möglich. Für Kompaktlader ist eine Innenbreite von 650 mm am Fahrerplatz zulässig. Die oben genannten 750 mm sind für die Außenbreite der Kabine anzusehen. Bei der Konzeption kann also auch das Maß von 650 mm Innenbreite für die Anordnung der Einrichtungen an der Heckscheibe Verwendung finden.

3.4.1 Überrollschutzaufbauten (ROPS) für Kompaktlader

Für Kompaktlader ist das Testverfahren nach ISO 3471-1 wie folgt geändert:

Der oberhalb der LA-Linie (siehe ISO 3164) liegende Teil des Verformungsgrenzbereiches (DLV) kann bis zu 15° seitlich geneigt werden, vorausgesetzt die Mindestenergieanforderung ist erfüllt. Der Teil des DLV, der unterhalb der LA-Linie liegt, kann vernachlässigt werden.

Erläuterung:

Der Verformungsgrenzbereich (DLV) ist ein dem Maschinenführer entsprechender Raum, der bei der Beurteilung von Laborprüfungen an Schutzaufbauten (ROPS und FOPS) zulässigen Grenz- und Verformungswerte bestimmt. Der angenommene Raum basiert auf den Maßen des großen Maschinenführers in sitzender Stellung (siehe ISO 3164 und 3411).

Für die Prüfung wird die Forderung gestellt, daß während der Prüfung keine Teile des verformten Überrollschutzaufbaues in den DLV eindringen dürfen. Diese Forderung ist bei Kompaktgeräten mit einer zulässigen Kabinenbreite von 650 mm nicht immer zu erfüllen. Aus diesem Grund wird für Kompaktmaschinen eine seitliche Neigung des DLV bis 15° zugelassen.

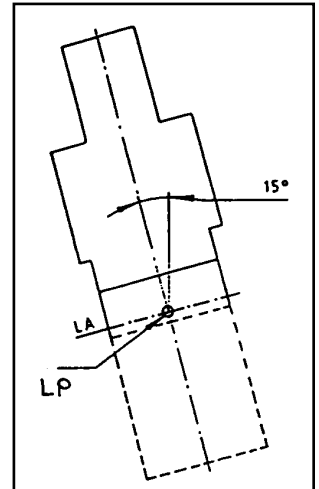


Abb. 21: Verformungsgrenzbereich bei Kompaktladern

3.4.2 Überrollschutzaufbauten (ROPS) für Lader mit artverwandter Nutzung

Bei Ladern, ausgerüstet mit Spezialausrüstungen zur artverwandten Nutzung (z.B. Baumklammer), die das Betriebsgewicht gemäß ISO 6016 überschreiten, kann der Überrollschutz so ausgelegt werden, daß dieser dem maximalen Betriebsgewicht des Laders in der vom Hersteller angegebenen Ausrüstung entspricht.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.6 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.5 Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS) für Kompaktlader

Kompaktlader mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016) ≤ 700 kg müssen so gebaut sein, daß ein FOPS, der den Anforderungen von ISO 3449 Kategorie 1 entspricht, angebaut werden kann.

Kompaktlader mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016) > 700 kg müssen so gebaut sein, daß ein FOPS angebaut werden kann, welcher die Anforderungen von ISO 3449 Kategorie 1 oder 2 erfüllt.

Erläuterung:

Der Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände (FOPS) ist ein Bauteil, das so angeordnet ist, daß der Maschinenführer gegen herabfallende Gegenstände (z.B. Bäume, Gestein, Bauwerksteile, Handwerkszeuge usw.) geschützt wird. Die Schutzdächer werden, je nach der Einsatzart und den daraus entstehenden Gefahren, in 2 Kategorien (Klassen) eingeteilt:

- Die erste Kategorie (Klasse 1) dient dem Schutz gegen herabfallende Mauersteine, kleine Betonstücke und Handwerkszeuge bei Maschinen, die bei der Instandhaltung, z.B. von Straßen, anderen Baustellen oder für gärtnerische Arbeiten, eingesetzt werden. Die vom Dach aufzunehmende Fallenergie beträgt mindestens 1365 Joule.

- Die zweite Kategorie (Klasse 2) dient dem Schutz gegen herabfallende Bäume oder Gestein bei Maschinen, die bei Räumungs- oder Abbrucharbeiten, in der Forstwirtschaft oder in Gewinnungsbetrieben (Steinbruch, Kiesgrube) eingesetzt werden. Die Mindestenergieaufnahme muß hierbei 11600 Joule betragen.

3.6 Kotflügel

Lader ohne Kabine, ausgenommen Kompaktlader mit Frontzug (Skid-Steer-Lader), müssen mit Kotflügeln entsprechend ISO 3457 ausgerüstet sein. Lader mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 30 km/h müssen mit Kotflügeln ausgerüstet sein, die den Fahrerplatz gegen die vom Reifen verursachten Verschmutzungen schützen, falls die Gefährdung besteht.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.7 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.7 Stellteile

Stellteile müssen den Anforderungen der ISO/DIS 10968 entsprechen. Die normale Motorstopeinrichtung muß innerhalb der Reichweitenzone liegen (ISO 6682).

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.8 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.7.1 Sicherung der Stellteile für Kompaktlader mit Frontzug

Stellteile für

- das Heben und Senken des Ladearms,
 - die Fahrbewegungen der Maschine,
 - die hydraulisch gesteuerten Ausrüstungen (z.B. Greiferschaufel)
- müssen, wenn sie im Zugangsbereich angeordnet sind,*
- entweder mechanisch gesichert sein, z.B. durch einen Sicherheitsbügel,
 - oder automatisch außer Funktion gesetzt werden können, wenn der Fahrer den Fahrerplatz besteigt oder verläßt.

Erläuterung:

Bei Kompaktladern mit Steuerung über Pedale und mit dem Einstieg von vorn, können die Bedienungspedale beim Ein- und Ausstieg unbeabsichtigt betreten werden. Bei Handhebeln kann, durch die beengten Platzverhältnisse, eine unbeabsichtigte Betätigung beim Zugang und Verlassen des Fahrerplatzes erfolgen.

In beiden Fällen sind unkontrollierte Bewegungen der Maschine oder der Arbeitseinrichtung möglich. Durch unterschiedliche Sicherheitskonstruktionen wird versucht, dies bei Kompaktladern auszuschließen:

- Z.B. durch die Anordnung eines gepolsterten Bügels, der vor dem Verlassen des Fahrerplatzes nach oben unter die Kabinendecke geklappt wird. Durch mechanische, elektrische oder hydraulische Einrichtungen wird mit dem Hochklappen eine Blockierung der Fahr-



Abb. 22: Sicherung der Stellteile bei Kompaktladern

und Arbeitshebel erreicht. Die Maschine kann erst dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn der Fahrer auf dem Maschinensitz Platz genommen und den Bügel heruntergeklappt hat.

- Z.B. wird in den Sitz ein Kontaktschalter eingebaut, der bei Entlastung (Aufstehen des Fahrers vom Sitz) alle Fahr- und Arbeitsfunktionen abschaltet und umgekehrt. Die anfangs vorhandenen Probleme mit den Stößen beim Durchfahren von Unebenheiten, die gleichzeitig das Ansprechen des Schalters hervorriefen, sind ausgeräumt.

Die bei den ersten Kompaktladern noch anzutreffende Schalteranordnung im Schloß des Sicherheitsgurtes erfüllte nicht die oben genannten Anforderungen. Die Maschine war nur in Betrieb zu nehmen, wenn der Fahrer den Sicherheitsgurt angelegt hatte. Die gleichen Probleme, wie bei den ersten Sicherheitsgurten bei Kraftfahrzeugen in den USA mit diesem Konstruktionsprinzip, sind bekannt: die Fahrer haben nämlich den Gurt hinter ihrem Körper geschlossen, ohne sich dabei anzugurten.

- Teilweise sind Konstruktionen auf dem Markt, die auf dem erstgenannten Prinzip aufgebaut sind, bei denen jedoch die Bedienhebel seitlich aus dem Zugangsbereich geklappt werden müssen. Diese Maschinen haben meist eine weitere zusätzliche Sicherung in Form des Sitzschalters.
- In jedem Fall ist bei Kompaktladern ein zusätzliches Rückschlagventil im hydraulischen Hubkreislauf notwendig, das automatisch beim Abschalten der Maschine wirksam wird. Diese Maßnahme ist gegen das verbotswidrige Verlassen des Fahrerplatzes bei hochgestellter Arbeitseinrichtung notwendig. Hierbei kann, durch das Eigengewicht der Arbeitseinrichtung, auch bei abgestelltem Motor durch unbeabsichtigtes Betätigen der Hebel oder Pedale ein Herabfallen der Arbeitseinrichtung während des Ein- oder Ausstiegsvorganges passieren. Unfallereignisse an Kompaktladern zeigen die dringende Notwendigkeit dieses Zusatzventils.

3.7.2 Fernsteuerung

- Die Aktivierung darf ausschließlich von einer tragbaren Bedieneinrichtung aus möglich sein.
- Die Bewegungsfreiheit des Bedieners darf nicht durch die Bedieneinrichtung eingeschränkt werden. Schockeinwirkungen oder andere Einflüsse auf die Steuereinheit dürfen nicht zu einer unkontrollierten Bewegung der Maschine führen.
- Die Bedieneinrichtung für die Fernsteuerung muß mit einem Wahlschalter ausgerüstet sein, mit dem die Hauptbedienung oder die Fernsteuerung gewählt und eingestellt werden kann. Die Hauptbedienung am Fahrerplatz muß immer Priorität gegenüber der Fernsteuerung haben.
- Die Bedieneinrichtung muß mit einem Not-Ausschalter, der die Anforderungen der EN 418 Kategorie 1 erfüllt, ausgerüstet sein.
- Bei Fernsteuerung der Maschine muß dies durch eine optische Warneinrichtung an der Maschine den umstehenden Personen angezeigt werden. Zusätzlich muß es möglich sein, daß die akustische Warneinrichtung der Maschine von der Bedieneinrichtung aus bedient werden kann.
- Die Bedieneinrichtung soll mit klar erkennbaren Hinweisen hinsichtlich der Maschinenbewegungen und den Bewegungen ihrer Arbeitsausrüstung gekennzeichnet sein und gegen unbeabsichtigte Bewegungen (z.B. versenkte Druckknöpfe) geschützt sein. Die Stellteile müssen in ihrer deaktivierten Betriebsart gegen unbeabsichtigte oder unbefugte Betätigungen verriegelbar sein.
- Die Fahrgeschwindigkeit der Maschine darf 10 km/h nicht überschreiten. Bei Fahrbewegungen muß die Lenk- und Bremsbetätigung ferngesteuert werden.

- Die Bedienungsanleitung für ferngesteuerte Maschinen muß Informationen hinsichtlich des Abstandes, von dem der Maschinenführer die Maschine mit Fernsteuerung sicher bedienen kann, enthalten.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.9 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.8 Seitliche Schutzeinrichtungen für Kompaktlader

Kompaktlader müssen mit einem seitlichen Schutz ausgerüstet sein, der verhindert, daß der Fahrer Quetsch- und Scherstellen zwischen den Hubarmen und festen Bauteilen der Maschinen von der Sitzposition aus erreichen kann.

Falls Maschengitter als Schutz verwendet sind, darf eine Maschenweite von 40 x 80 mm oder einer entsprechenden Öffnungsfläche nicht überschritten werden.

Erläuterung:

Die Abmessungen für ein Schutzgitter nach EN 294 sind nicht anwendbar, da die geringen Öffnungsweiten beim Fahren des Gerätes eine unzulässige Sichteinschränkung nach den Seiten bedeuten, die zusätzliche Gefahren verursachen. Auch die Abstandsvergrößerung der bewegten Teile zum Schutzgitter (80 mm bzw. 120 mm) ist meist aus konstruktiven Gründen nicht möglich.

Der heutige Stand der Sicherheitstechnik ist bei allen Herstellern derart, daß seitliche Schutzgitter mit einer Maschenweite von z.B. 80 mm x 40 mm vorhanden sind, die innen am Fahrerplatz mit einer Kunststoffscheibe (Plexiglas, Macralon) bekleidet werden.



Abb. 23: Seitliche Schutzeinrichtung

3.9 Fahrersitz von Kompaktladern

Die folgenden Änderungen gegenüber EN 474-1 für Kompaktladersitze sind notwendig:

- Entweder die Sitz-Längsverstellung muß mindestens ± 35 mm betragen oder eine vergleichbare Verstellung der häufig verwendeten Stellteile muß vorhanden sein,
- eine Höhenverstellung ist nicht erforderlich,
- Anforderungen hinsichtlich der Schwingungsübertragung nach ISO 7096 sind nicht erforderlich,
- es gelten die Anforderungen bezüglich des Rückhaltesystems.

Wahlweise kann eine verriegelbare und ausreichend gepolsterte mechanische Einrichtung (z.B. geschlossener oder geteilter Bügel) als Rückhaltesystem verwendet werden, falls die Rückhaltekräfte nach ISO 6683 aufgenommen werden können.

Erläuterung:

Bei Kompaktladern können die Anforderungen der Sitze für Lader ($G > 4500$ kg Betriebsgewicht) wegen des geringeren Platzangebotes nicht übernommen werden, ohne diese Maschinenart in den Einsatzmöglichkeiten zu beschränken. Eine Minderung des Fahrkomforts gegenüber herkömmlichen Ladern ist deshalb zu vertreten, da die Maschinen fast immer von mehreren Personen kurzzeitig innerhalb einer Arbeitsschicht betrieben werden, so daß die einzelnen Expositionszeiten für den

jeweiligen Fahrer gering sind. Wegen der beengten Platzverhältnisse in vertikaler und horizontaler Richtung sind die für Erdbaumaschinen entsprechend ISO 7096 entwickelten Sitze nicht einsetzbar.

Von den Sitzherstellern wurden deshalb Sitze entwickelt, bei denen das Dämpfungssystem nicht unter dem Sitz, sondern in der Rückenlehne angeordnet ist, die Konstruktion ist derart gestaltet, daß an der festen Rückenlehne die Sitzfläche federnd aufgehängt ist. Die Sitzentwicklung ist soweit fortgeschritten, daß auch diese Sonderkonstruktionen, die bei Kompakt-Erdbaumaschinen oder Flurförderzeugen eingesetzt werden, annähernd die Schwingungsdämpfungsanforderungen der ISO 7096 erfüllen.

Auch Kompaktlader mit einer Leistung von mehr als 15 kW, unabhängig von der Anordnung einer Kabine, müssen mit einem Rückhaltesystem (Haltegurt) ausgerüstet sein. Bei Maschinen mit dem oben genannten Sicherheitsbügel zur Abschaltung der Betriebsfunktionen, kann dieser die Funktion des Haltegurtes erfüllen.



Abb. 24: Kompaktladersitz

3.10 Sicherheitsabstützung für die Arbeitseinrichtung

Eine mechanische Hubarmabstützung muß vorhanden sein, wenn Wartungsarbeiten und andere nicht einsatzbezogene Arbeiten, nur bei angehobenen Hubarmen durchgeführt werden können. Die Sicherheitsabstützung muß den Anforderungen von ISO 10533 entsprechen.

Erläuterung:

Als Wartungsarbeiten werden z.B. die Kontrolle des Ölstandes, das Betanken oder andere Wartungsarbeiten, die an der Einsatzstelle durchgeführt werden müssen, bezeichnet. Das ist z.B. bei Kettenladern oder auch bei einzelnen Kompaktladerarten der Fall, bei denen die seitlichen Wartungsstellen nur bei angehobener Hubeinrichtung erreicht werden können.

Reparatur- oder Einstellarbeiten gehören nicht in diese Klassifikation. Diese Arbeiten werden nicht am Einsatzort, sondern in Werkstätten durchgeführt, wo die Möglichkeiten für eine sichere Abstützung der Arbeitseinrichtung immer vorhanden sind.

Die Abstützeinrichtungen sollen so an der Maschine befestigt werden, daß diese nicht verloren gehen können; bewährt haben sich hier Einrichtungen, die einseitig gelenkig am Abstützpunkt angebracht sind. Um die Abstützung auch optisch als Sicherheitseinrichtung zu kennzeichnen, sollen diese in einer anderen Farbe, als die der Maschine, gestrichen sein. Als Abstützeinrichtungen werden z.B. Konstruktionen verwendet, die den Weg der Kolbenstange des entsprechenden Hydraulikzylinders blockieren.

3.11 Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler

Die Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und die Rückstrahler müssen der ISO 12509 entsprechen.

Erläuterung:

Unabhängig von den Anforderungen für den öffentlichen

Straßenverkehr nach den zur Zeit noch geltenden nationalen Vorschriften der StVZO, müssen Lader und Kompaktlader, also auch Skid-Steer-Lader, auch für den normalen Betrieb mit den in der Tabelle 1 angegebenen Lichtsignal-, Rückstrahl- und Beleuchtungseinrichtungen versehen sein.

Siehe Punkt 2.10 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.12 Reifen und Felgen

- Bei Radladern müssen die Reifenlasten, die Reifenfüllung und der Reifendruck, entsprechend der vorgesehenen Verwendung, den Angaben des Reifenherstellers entsprechen.
- Felgen sollen einfach zu identifizieren sein (siehe z.B. ISO/DIS 4250-3).
- In der Bedienungsanleitung müssen Angaben hinsichtlich der Sicherheitsvorschriften und Prüfung des Drucks und der Reifenfüllung vorhanden sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.11 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.13 Standsicherheit

Die eindeutige Bestimmung der Standsicherheit in allen Betriebszuständen von Erdbaumaschinen ist weder rechnerisch noch maßtechnisch möglich, da die Einflüsse

- des Untergrundes (nachgiebig, uneben),
 - der Neigung des Geländes,
 - der Beschleunigung oder Verzögerungen,
 - der Belastung der Geräte und
 - der Fahrweise des Maschinenführers
- wesentlichen Einfluß auf die Standsicherheit haben.

Allgemeine Aussagen in den Vorschriften für die Konstruktion oder für den Betrieb sind hier ein nicht immer zufriedenstellender Kompromiß.

Berechnungen der Standsicherheit der Geräte, z.B. über die Nutzlast, gehen immer von idealisierten Annahmen aus, wie in den folgenden Beispielen für die verschiedenen Arbeitsausrüstungen gezeigt wird:

- Die nachfolgenden Angaben der zulässigen Traglasten werden bestimmt, wenn die Maschine auf einer eben befestigten Standfläche steht.
- Bei der Bestimmung der zulässigen Traglast soll das Gewicht der angebauten Ausrüstungen und Schnellwechseleinrichtung berücksichtigt werden.
- Um eine ausreichende Standsicherheit zu gewährleisten, muß die zulässige Traglast bei den vorgesehenen Einsätzen wie folgt bestimmt werden:

3.13.1 Einsatz mit Ladeschaufel

Die zulässige Nutzlast für Lader für den Einsatz mit Ladeschaufel ist wie folgt zu bestimmen:



Abb. 25:
Abstützeinrichtung

- Die Kipplast wird nach ISO 8313 bestimmt,
- die zulässige Traglast wird nach ISO 5998 bestimmt,
- der Schaufelinhalt wird nach ISO 7546 bestimmt,
- das Eigengewicht der Schaufel, der Schaufelinhalt und die Dichte des Ladegutes sind zu berücksichtigen.

Erläuterung:

In den Teilnormen für Lader, Baggerlader und Bagger werden teilweise unterschiedliche Bezeichnungen im Englischen für die gleichen Begriffe verwendet. In einer Überarbeitung der gesamten Norm EN 474 ist eine Vereinheitlichung der Definitionen vorgesehen.

Im folgenden werden die einzelnen Begriffe, die auch in den Normen

- EN 474-3 (Lader),
- EN 474-4 (Baggerlader) und
- EN 474-5 (Hydraulikbagger)

benutzt werden, definiert:

a) Zulässige Nutzlast: (Rated capacity)

Eine Last, die die Maschine unter typischen Betriebsbedingungen, unter der Berücksichtigung von Sicherheitsfaktoren, tragen kann. Der Begriff ist in den oben genannten Normen mit dem Gewicht des Inhaltes in der Arbeitseinrichtung identisch. Das Gewicht wird als Last angesetzt, die im Schwerpunkt, z.B. des Löffels, Greifers oder der Ladeschaufel, wirkt.

b) Zulässige Traglast: (Rated operating load)

Die zulässige Traglast ist numerisch gleich der zulässigen Nutzlast. Der Begriff wird jedoch in den Normen für den Hebezeugeinsatz, den Einsatz mit Gabelzinken oder Baumklammern verwendet. Eine Vereinheitlichung der Begriffe in den Normen ist bereits vorgesehen.

c) Hubkraft: (lift capacity)

Eine im Schwerpunkt der Nutzlast nach oben wirkende Kraft, die die Maschine über den gesamten Hubweg mindestens erreicht.

d) Kipplast: (Tipping load)

Eine im Schwerpunkt der Nutzlast angenommene Last, die bei größter Ausladung der Arbeitseinrichtung ein Kippmoment um die Kippkante erzeugt, das dem Standmoment aus dem Eigengewicht der Erdbaumaschine entspricht; dieser Zustand wird als Gleichgewicht bezeichnet.

e) Kippkante: (Tipping edge)

Eine Linie, um die die Erdbaumaschine kippen würde, wenn das Kippmoment größer als das Standmoment ist. Als Kippkante gelten für

- Baggerlader und Radlader die Verbindungslinien der Achsmitten der Vorderräder,
- Laderaupen die Verbindungslinie der Achsmitten der Raupenkettenträger.

f) Kippunkt: (Tipping point)

Punkt, bei dem das Kippmoment der Maschine bei definierter Last und definiertem Hubradius genauso groß ist wie das Standmoment, das ein Umkippen der Maschine verhindert (siehe Punkt e)).

g) Hubradius:

Maximaler horizontaler Abstand zwischen Mitte Bolzen der Löffelaufhängung und dem Schwenkpunkt des Auslegers.

h) Kippmoment:

Moment am Kippunkt (siehe Punkt d)).

3.13.1.1 Ermittlung der Nutzlast

In der Bundesrepublik Deutschland ist in DIN 24094 „Erdbaumaschinen – Lader, Nutzlast“ ein Rechenverfahren zur Bestimmung der Nutzlast entwickelt worden. Die Berechnung gilt für

- Radlader mit Achsschenkelenkung,

- Radlader mit Knicklenkung und
 - Raupenlader
- unter folgenden Bedingungen:
- Lader betriebsfertig,
 - Ladeschaufel so hoch angehoben, daß der Drehpunkt der Ladeschaufel am Hubarm auf gleicher Höhe liegt, wie der Drehpunkt des Hubarmes am Lader,
 - Ladeschaufel ganz zurückgekippt,
 - Lenkeinrichtung in Geradeausstellung,
 - bei Laderaupen müssen für die Wägung die Leit- und Kettenräder abgestützt werden.

Untergrund	% der Kipplast
fest, eben	80 %
uneben	60 %

Tabelle 5: Zulässige Traglast in Abhängigkeit vom Untergrund

- Die zulässige Traglast von Skid-Steer-Ladern darf 50 % der Kipplast bei Gabelzinkenbau nicht überschreiten.
- Für die Bestimmung der hydraulischen Hubkraft muß die Last in allen Positionen mit allen dafür benötigten Hydraulikkreisläufen gehalten und bewegt werden können.
- Die zulässige Traglast wird entweder durch die in der obigen Tabelle angegebenen Traglast oder die hydraulische Hubkraft bestimmt; es gilt der kleinere Wert.

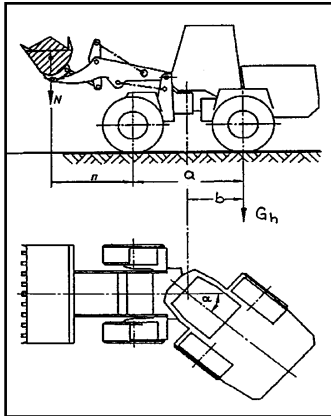


Abb. 26: Standsicherheitsberechnung für Radlader

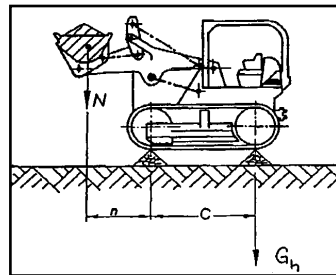


Abb. 27: Standsicherheitsberechnung für Raupenlader

Es bedeuten:

- N = Nutzlast kg
- n = Abstand des Nutzlastschwerpunktes von der Kippkante m
- G_h = Gewogene Achslast der Hinterachse (ohne Nutzlast) kg
- c = Achsabstand (Raupefahrwerk) m
- a = Radstand m
- b = Abstand Hinterachse-Knickgelenk m
- α = Lenkwinkel (Knickwinkel) Grad

Nach ISO 5988 werden die folgenden Sicherheitsfaktoren berücksichtigt:

- Radlader: Nutzlast = 50 % der Kipplast
- Raupenlader: Nutzlast = 35 % der Kipplast

Nutzlast Radlader (Achsschenkelenkung):

$$N = \frac{0,5 \cdot G_h \cdot a}{n}$$

Nutzlast Radlader (Knicklenkung):

$$N = \frac{0,5 \cdot G_h \cdot (a - b + b \cdot \cos\alpha)}{n}$$

Nutzlast Raupenlader:

$$N = \frac{0,35 \cdot G_h \cdot c}{n}$$

3.13.2 Einsatz mit Gabelzinken

- Die zulässige Traglast in % der Kipplast ist nach ISO 8313 zu bestimmen (Gabelzinken in horizontaler Stellung). Die in der folgenden Tabelle 5 angegebenen Werte dürfen nicht überschritten werden.



Abb. 28: Radlader mit Gabelzinken

Erläuterung:

- Gabelzinken müssen der internationalen Norm ISO 2330 entsprechen.
- An Gabelzinken und Gabelträger müssen Einrichtungen vorhanden sein, mit denen das unbeabsichtigte seitliche Verschieben verhindert wird.
- Es müssen Begrenzungen vorgesehen werden, durch die das seitliche Herabgleiten an den Enden verhindert wird.
- Gabelverlängerungen müssen so gebaut sein, daß unbeabsichtigtes Lösen von der Gabelzinke verhindert wird.
- Die Sicherheitsanweisungen für Gabelzinken und Gabelträger der UVV „Kraftbetriebene Flurförderzeuge“ (VBG 12 b) sind auch für diese Arbeitseinrichtungen an Ladern anzuwenden.
- Die Bestimmung der Gabelzinkengröße und des Lastschwerpunktes richtet sich nach der zu hebenden Last und wird wie folgt bestimmt:

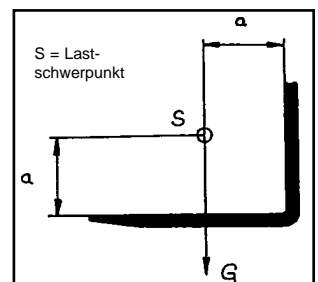


Abb. 29: Gabelzinkengröße

Last (F) kg	Abstand (D) mm
≤ 100	400
100 < F ≤ 500	500
500 < F ≤ 1000	600
1000 < F ≤ 2000	900
F > 2000	1200

Tabelle 6: Gabelzinkengröße in Abhängigkeit von der Last

3.13.3 Einsatz mit Lasthaken

- Die zulässige Traglast darf 50 % der Kippplast entsprechend ISO 8313 nicht überschreiten, gemessen am Lastanschlagpunkt, bei der vom Hersteller angegebenen maximalen Reichweite.
- Die Last muß in allen vom Hersteller vorgeschriebenen Positionen und mit allen dafür benötigten Hydraulikkreisläufen gehalten und bewegt werden können (hydraulische Hubkraft).
- Die zulässige Traglast wird entweder durch 50 % der Kippplast oder der hydraulischen Hubkraft bestimmt; es gilt der kleinere Wert.
- Die Lastanschlageinrichtung am Lader kann entweder fest oder abnehmbar angebracht sein. Die Einrichtung kann an der Schaufel oder am Hubrahmen befestigt sein.



Abb. 30: Radlader mit Lasthaken

- Die Last muß in allen Positionen mit den dafür benötigten Hydraulikkreisläufen gehalten und bewegt werden können (hydraulische Hubkraft).
- Die zulässige Traglast wird entweder durch die oben angegebene Traglast oder die hydraulische Hubkraft bestimmt; es gilt der kleinere Wert.

3.13.5 Andere Einsätze

Die zulässige Traglast für Einsätze mit anderen Arbeitseinrichtungen als den genannten, ist durch den Hersteller unter Berücksichtigung der festgelegten Traglastbedingungen zu bestimmen, wobei der jeweils nächstliegende Einsatzfall heranzuziehen ist.



Abb. 32: Lader mit Greifereinrichtung

Lastanschlagmittel müssen

- so angebaut sein, daß die Gefahr einer Beschädigung während des Laderbetriebes gering ist,
- so beschaffen sein, daß ein unbeabsichtigtes Aushängen der Last vermieden wird,
- dem zweifachen der zulässigen Traglast des Laders widerstehen. Diese Testlast ist in der ungünstigsten Stellung der Lastanschlageinrichtung anzubringen. Dabei dürfen keine bleibenden Verformungen der Lastanschlageinrichtung auftreten.

Erläuterung:

Es gelten die „Grundsätze für die Prüfung der Arbeitssicherheit von Anbauhaken für Erdbaumaschinen im Hebezeugeinsatz“; siehe auch EN 474-5 „Hydraulikbagger“, Punkt 5.9.1.



Abb. 31: Anbauhaken

3.13.4 Einsatz mit Baumklammer

- Die zulässige Traglast beim Einsatz mit Baumklammer ist in % der Kippplast nach ISO 8313 unter Einbeziehung des Gewichtes der Baumklammer zu ermitteln und darf die in der Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten.

Untergrund	% der Kippplast	
	Radlader	Raupenlader
fest, eben	85 %	60 %
uneben	75 %	50 %

Tabelle 7: Zulässige Traglast in Abhängigkeit vom Untergrund

Erläuterung:

Das bedeutet, daß zur Ermittlung der zulässigen Nutz- oder Traglast die Bedingungen, z.B. für den Schaufel-, Lasthaken-, Baumklammer- oder Gabelzinkenbetrieb, herangezogen werden sollen.

3.13.6 Angaben zur zulässigen Traglast

Der Hersteller von Anbaugeräten muß Angaben über die zulässige Traglast mit entsprechender Reichweite und Hubhöhe bei den verschiedenen Einsätzen machen; die Informationen sind dem Anwender zur Verfügung zu stellen.

Erläuterung:

Da die Angaben für die zulässige Traglast auch betriebliche Anforderungen enthält, müssen die Aussagen Bestandteil der Betriebsanleitung sein. Diese Forderung gilt nach den heutigen Definitionen auch für die zulässige Nutzlast.

3.14 Geräuschemission

Der Schalleistungspegel für die Geräuschemission ist nach ISO 6393 zu ermitteln. Die dem fortschrittlichen Stand der Technik entsprechenden Schalleistungspegel, wie in der Tabelle aufgeführt, sind anzustreben.

Motorleistung (ISO 9249) kW	Schalleistungspegel dB(A)
$P \leq 70$	106
$70 < P \leq 160$	108
$160 < P \leq 350$	113
$350 < P \leq 700$	118
$P > 700$	120

Tabelle 8: Empfohlene Schalleistungspegel in Abhängigkeit von der Motorleistung

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.12 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.15 Schnellwechseleinrichtung

- Die Verriegelung der Schnellwechseleinrichtung muß folgenden Anforderungen entsprechen:
 - a) Die Einrichtung muß das Arbeitswerkzeug durch eine formschlüssige Verbindung unter allen Betriebsbedingungen in verriegelter Position halten,
 - b) die Verriegelung der Schnellwechseleinrichtung mit dem Anbauteil muß vom Fahrerplatz oder von der Stelle aus, von der sie betätigt wird, erkennbar sein,
 - c) das Stellteil zur Ver- und Entriegelung der Schnellwechseleinrichtung muß gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein,
 - d) es darf nicht möglich sein, daß sich das Arbeitswerkzeug durch einen Fehler oder durch Nachlassen der Verriegelungskraft von der Schnellwechseleinrichtung löst.
- Die Schnellwechseleinrichtung muß entsprechend der Tabelle dauerhaft gekennzeichnet sein.

Erläuterung:

Eine kraftschlüssige (reibschlüssige) Verbindung ist danach nicht zulässig. Keilförmige Verbindungen (kraft- und formschlüssig) sind zulässig, wenn ein dauerhafter Sitz, z.B. durch Sperrventile, Sperrfedern, gewährleistet ist.

Erforderliche Angaben	Hersteller der Schnellwechseleinrichtung	
	Maschinenhersteller	Fremdhersteller
Name/Logo des Herstellers	+	+
Typenbezeichnung	+	+
Masse (kg)	–	+
Betriebsdruck (Pa)	–	+
Tragfähigkeit (N)	–	+
+ = Kennzeichnung erforderlich – = Kennzeichnung nicht erforderlich		

Tabelle 9: Erforderliche Angaben zur Schnellwechseleinrichtung

Jeder Schnellwechseleinrichtung muß der Hersteller eine Bedienungsanleitung bezüglich der Montage, dem Einfluß auf die zulässige Traglast, Verriegelung und Kontrolle der Verriegelung beifügen.
Das Verfahren zur Kontrolle der Verriegelung muß im Detail beschrieben sein.



Abb. 33: Schnellwechseleinrichtung

Erläuterung:

Bei Ladern mit Schnellwechseleinrichtung für die Aufnahme und das Lösen der Arbeitseinrichtung (Schaufel, Gabelzinken), bei denen die Verriegelung vom Fahrerplatz nicht eindeutig gesehen werden kann (Konstruktion, Verschmutzungen), sind folgende Sicherheitsmaßnahmen zusätzlich notwendig:

- Der Fahrer oder eine weitere Person haben den festen Sitz der Arbeitseinrichtung am Anschluß der Schnellwechseleinrichtung direkt zu kontrollieren.
- Ist das nicht möglich, muß die Arbeitseinrichtung nur soweit angehoben werden, daß durch An- und Auskippen der feste Sitz, z.B. Bolzen im Bolzenauge, geprüft werden kann.
- Während des Probelaufes darf sich niemand im Gefahrenbereich aufhalten.

Diese Sicherheitsmaßnahmen müssen in der Betriebsanleitung beschrieben werden (siehe hierzu „Sicherheitshinweise für den Betrieb von Erdbaumaschinen“).

3.16 Arbeitseinrichtung

- Die Arbeitseinrichtung muß mit den Angaben entsprechend der Tabelle 10 dauerhaft gekennzeichnet sein.
- Der Hersteller der Arbeitseinrichtung muß eine Bedienungsanleitung mitliefern, die Informationen über vorschriftsmäßige Montage und Verwendung der Arbeitseinrichtung enthält.

Erläuterung:

Die oben genannte Anforderung schließt ein, daß die Kennzeichnung so erfolgt, daß diese geschützt angebracht wird. Wann eine separate Kennzeichnung der Arbeitseinrichtung, die auf den Forderungen der Maschinenrichtlinie 89/392 EWG basiert, notwendig ist, wird in der folgenden Tabelle angegeben.

Erforderliche Angaben	Hersteller der Arbeitseinrichtung	
	Maschinenhersteller	Fremdhersteller
Name/Logo des Herstellers	+	+
Typenbezeichnung	+	+
Masse (kg)	–	+
Betriebsdruck (Pa)	–	+
Kapazität der Arbeitseinrichtung	–	+
+ = Angaben erforderlich – = Angaben nicht erforderlich		

Tabelle 10: Kennzeichnung einer Arbeitseinrichtung nach der Maschinenrichtlinie

3.17 Warnzeichen

Warnzeichen sollten den allgemeinen Grundsätzen von ISO/DIS 9244 entsprechen. Sie müssen aus haltbarem Material gefertigt sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.15 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

3.18 Bedienungsanleitung

- Die Bedienungsanleitung soll folgende Informationen enthalten:
- Hinweise auf Sicherheitsvorschriften, insbesondere hin-

sichtlich der Standsicherheit der Maschine und ihrer Anbauteile sowie den sicheren Betrieb,

- alle zulässigen Traglasten und Kapazitäten beziehen sich auf eine ebene befestigte Standfläche der Maschine. Weichen die Einsatzbedingungen von diesen festgelegten Bedingungen ab, z.B. weicher oder unebener Untergrund, keine gerade Standfläche, Seitenlasten usw., so muß dies der Fahrer beim Betrieb berücksichtigen,
- der Betreiber der Maschine muß prüfen, ob spezielle Gefahren beim Betrieb vorhanden sind, z.B. durch giftige Gase, Bodenbeschaffenheit etc. und die entsprechenden Maßnahmen ergreifen, um die Gefahren zu vermeiden oder einzuschränken.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.16 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4 EN 474-4 „Baggerlader“

Die Begriffsbestimmungen in ISO 6165 (Erdbaumaschinen), ISO 7131 (Lader) und ISO 7135 (Hydraulikbagger) gelten auch für diese Norm.

4.1 Zusätzliche Definitionen

Baggerlader sind selbstfahrende Maschinen auf Rädern oder Raupen mit einem Hauptrahmen, an dem die beiden Ausrüstungen, ein Frontlader und ein Heckanbaubagger, angebaut sind.

Beim Betrieb des Heckbaggers arbeitet die Maschine stationär und gräbt unter der Standfläche mit einer Baggerbewegung zur Maschine hin. Ein Heckbaggerarbeitszyklus besteht aus dem Lösen, Heben, Schwenken und Entladen des Materials.

Beim Laderbetrieb erfolgt der Ladevorgang durch Vorwärtsfahrt der Maschine. Ein Laderarbeitszyklus besteht aus dem Füllen, Anheben, Transportieren und Entladen des Materials.

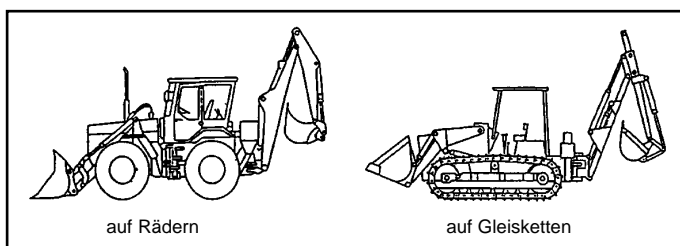


Abb. 34: Baggerlader

Die Schnellwechseleinrichtung ist eine Einrichtung, die ein schnelles Wechseln der Arbeitsausrüstungen ermöglicht.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.1 EN 474-3 „Lader“.

Die Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug, Ausrüstung) ist eine abnehmbare Einrichtung, die entweder unmittelbar oder über eine Schnellwechseleinrichtung an der Maschine befestigt ist, um die vorgesehene Wirkungsweise der Maschine oder andere spezielle Aufgaben zu erfüllen.

Erläuterung:

Als Arbeitswerkzeuge werden z.B. Klapp- oder Leichtgutschaufeln bezeichnet. Auswechselbare Ausrüstungen sind z.B. Gabelzinken, Baumklammern, Planierschilde, Mastsetzgeräte, Erdbohrer.

4.2 Zugang für Baggerlader mit Raupen

Eine in den Laufwerksrahmen integrierte Zugangsstufe kann gegenüber der Außenkante der Laufwerkskette bis zu 30 mm zurückgesetzt sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.2 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4.3 Heizung, Lüftung

Falls ein Heizungs- und Belüftungssystem montiert ist, muß das System:

- Entweder ISO/DIS 10263 Teil 4 entsprechen,
- oder eine Heizleistung erbringen, die die Kabineninnentemperatur auf +18°C erhöht und unter den vorhersehbaren Außentemperaturen hält. Die Mindestheizleistung muß ein ΔT von 25°C, gemessen bei -10°C Außentemperatur, gewährleisten.

Eine Messung zum Nachweis der Heizleistung muß an drei Meßpunkten durchgeführt werden. Diese drei Meßpunkte sind in einer vertikalen zur Fahrzeuglängsachse parallelen Ebene durch den Sitzindexpunkt (SIP) wie folgt anzuordnen:

- Am Mittelpunkt der Lichtquelle, wie er in ISO 5006-1 definiert ist,
- am Sitzindexpunkt (SIP), wie er in EN 25353 definiert ist,
- 100 mm über Kabinenboden und 600 mm vor SIP.

Alternativ kann die Heizleistung durch Berechnung nachgewiesen werden.

Das Belüftungssystem muß so bemessen sein, daß die Kabine mit gefilterter Frischluft von mindestens 43 m³/h versorgt wird. Der Frischluftfilter soll entsprechend ISO 10263, Teil 2, getestet werden.

Die Auswahl des Filterelementes hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.3 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4.4 Sicht

Es muß eine Einrichtung zur Enteisung der Heckscheibe vorhanden sein.

Die Heckscheibe muß mit einem kraftbetriebenen Scheibenwischer und einer Scheibenwaschanlage ausgerüstet sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.4 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4.5 Fahrerschutz

4.5.1 Überrollschutzaufbauten (ROPS)

Baggerlader müssen mit einem Überrollschutz ausgerüstet sein. Bei Baggerladern, ausgerüstet mit Spezialausrüstungen zur artverwandten Nutzung (z.B. Mastensetzgerät), die das Betriebsgewicht (ISO 6016) des Baggerladers in Standardausrüstung überschreiten, kann der Überrollschutz so ausgelegt werden, daß dieser dem Betriebsgewicht des Baggerladers in der vom Hersteller angegebenen Ausrüstung entspricht.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.6 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4.5.2 Kotflügel

Baggerlader ohne Kabine müssen mit Kotflügeln entspre-

chend ISO 3457 ausgerüstet sein. Baggerlader mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 30 km/h müssen mit Kotflügeln ausgerüstet sein, die den Fahrerplatz gegen die vom Reifen verursachte Verschmutzung schützen, falls eine Gefährdung besteht.

4.6 Fahrersitz, Vibrationsübertragung

Die vom Fahrersitz übertragene Schwingungsbelastung muß den Anforderungen von ISO 7096 entsprechen; die Prüf-Erregerschwingung der Maschinenklasse 3 ist maßgebend.

Erläuterung:

In ISO 7096 sind in der Klassifikation Baggerlader (Mehrzweckmaschinen) nur mit einem Betriebsgewicht über 5000 kg aufgeführt. Eine in Vorbereitung befindliche Überarbeitung dieser Norm erfaßt in Zukunft alle Erdbaumaschinen. Zum jetzigen Zeitpunkt werden deshalb für Baggerlader die Anforderungen der Maschinenklasse 3 sinngemäß übernommen, die bisher nur für Radlader oder Raddozer galt.

Um den Lader oder den Anbaubagger von einem Sitz aus betätigen zu können, sind die Geräte mit Drehsitzen ausgerüstet.

Drehsitze müssen so konzipiert sein, daß der Fahrer mit dem Sitz die Drehbewegung einwandfrei nach vorn oder hinten durchführen kann.

Gefahrenstellen (Quetschstellen, Kanten, Ecken) die im Drehbereich liegen, müssen beseitigt werden.

Bei der Drehbewegung dürfen Stellteile nicht unbeabsichtigt bewegt werden können.

Baggerlader sind oft mit einem zweiten Sitz für einen Mitfahrer ausgerüstet; hier gilt Punkt 4.3.2 der EN 474-1.



Abb. 35: Drehbarer Sitz

4.7 Sicherheitsabstützung für die Arbeitseinrichtung

Eine mechanische Hubarmabstützung muß vorhanden sein, wenn Wartungsarbeiten oder andere nicht einsatzbezogene Arbeiten, nur bei angehobenen Hubarmen durchgeführt werden können. Die Sicherheitsabstützung muß den Anforderungen von ISO 10533 entsprechen.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.10 EN 474-3 „Lader“.

4.8 Stellteile

- Stellteile müssen den Anforderungen der ISO/DIS 10968 entsprechen.
- Die normale Motorstopeinrichtung muß innerhalb der Reichweitenzone liegen (siehe ISO 6682).
- Falls der Baggerlader mit einem Bedienungsplatz für den Lader- und einem Bedienungsplatz für den Baggerbetrieb ausgerüstet ist, müssen auf beiden Bedienplätzen Stellteile für die Brems- und Lenkeinrichtung vorhanden sein, die den Anforderungen der Hauptfunktion entsprechen.
- Für Baggerlader muß eine akustische Warneinrichtung für die Abstützeinrichtungen vorhanden sein. Diese Einrichtung muß den Maschinenführer warnen, falls er versucht, bei noch eingeschaltetem Fahrtrieb die Abstützungen einzufahren.

Erläuterung:

Die Warneinrichtung soll verhindern, daß beim Einfahren der Abstützeinrichtungen und bei eingeschaltetem Fahrtrieb das Gerät bei Reifenhaftung eine unkontrollierte Bewegung ausführt. Die in der Norm genannte akustische Warneinrichtung kann auch durch eine optische Anzeige ersetzt werden. Das bedeutet, daß dem Fahrer angezeigt wird, wenn sich der Gang- oder Fahrhebel nicht in der Neutralstellung befindet.



Abb. 36: Abstützeinrichtung

4.8.1 Fernsteuerung

- Die Aktivierung darf ausschließlich von einer tragbaren Bedieneinrichtung aus möglich sein.
- Die Bewegungsfreiheit des Bedieners darf nicht durch die Bedieneinrichtung eingeschränkt werden. Schockeinwirkungen oder andere Einflüsse auf die Steuereinheit dürfen nicht zu einer unkontrollierten Bewegung der Maschine führen.
- Die Bedieneinrichtung für die Fernsteuerung muß mit einem Wahlschalter ausgerüstet sein, mit dem die Hauptbedienung oder die Fernsteuerung gewählt und eingestellt werden kann. Die Hauptbedienung am Fahrerplatz muß immer Priorität gegenüber der Fernsteuerung haben.
- Die Bedieneinrichtung muß mit einem Not-Ausschalter, der die Anforderungen der EN 418 Kategorie 1 erfüllt, ausgerüstet sein.
- Bei Fernsteuerung der Maschine muß dies durch eine optische Warneinrichtung an der Maschine den umstehenden Personen angezeigt werden. Zusätzlich muß es möglich sein, daß die akustische Warneinrichtung der Maschine von der Bedieneinrichtung aus bedient werden kann.
- Die Bedieneinrichtung soll mit klar erkennbaren Hinweisen hinsichtlich der Maschinenbewegungen und den Bewegungen ihrer Arbeitsausrüstung gekennzeichnet sein und gegen unbeabsichtigte Bewegungen (z.B. versenkte Druckknöpfe) geschützt sein. Die Stellteile müssen in ihrer deaktivierten Betriebsart gegen unbeabsichtigte oder unbefugte Betätigungen verriegelbar sein.
- Die Fahrgeschwindigkeit der Maschine darf 10 km/h nicht überschreiten. Bei Fahrbewegungen muß die Lenk- und Bremsbetätigung ferngesteuert werden.
- Die Bedienungsanleitung für ferngesteuerte Maschinen muß Informationen hinsichtlich dem Abstand, von dem der Maschinenführer die Maschine mit Fernsteuerung sicher bedienen kann, enthalten.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.9 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4.9 Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler

Die Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler müssen den jeweiligen Teilen der ISO 12509 entsprechen.

Erläuterung:

Unabhängig von den Anforderungen für den öffentlichen Straßenverkehr, nach den zur Zeit noch geltenden nationalen Vorschriften der StVZO, müssen Baggerlader mit den in der Tabelle 1 (EN 474-2) „Planiermaschinen“ angegebenen Beleuchtungs-, Lichtsignal- und Rückstrahleinrichtungen versehen sein.



Abb. 37:
Beleuchtungs-
einrichtung an
der Rückseite

4.10 Warn- und Signaleinrichtungen

- Baggerlader müssen mit einer akustischen Warneinrichtung ausgerüstet sein.
- Der Schalldruckpegel der Warneinrichtung muß mindestens 93 dB(A) bei 7 m Entfernung, gemessen von der Schwenkachse des Heckbaggers nach hinten, betragen.
- Die Betätigungseinrichtung muß von der Heckbaggerposition aus bedient werden können.

Erläuterung:

- Die Geräte sind im Hinblick auf die Lärmdämmung aller Schallquellen so ausgerüstet, daß der Schalleistungspegel den Grenzwert von 106 dB(A) bis 108 dB(A) nicht überschreitet; das entspricht einem geschätzten Schalldruckpegel von etwa 78–80 dB(A), gemessen in 7 m Abstand vom Maschinenumriß.

Für akustische Warneinrichtungen gilt der allgemeine Grundsatz, daß diese um ca. 10 dB(A) die anderen Lärmquellen übertönen müssen.

- Der Fahrer des Gerätes muß auch beim Heckbaggerbetrieb die Warnzeichen (Hupetöne) von dieser Position aus geben können.

Bei der Hupe handelt es sich um ein Stellteil I. Ordnung (siehe Punkt 5.7 „Hydraulikbagger“), die im Bequemlichkeitsbereich angeordnet sein muß.

4.11 Reifen und Felgen

- Bei Baggerladern auf Rädern müssen die Reifenlasten, die Reifenfüllung und der Reifendruck, entsprechend der vorgesehenen Verwendung, den Angaben des Reifenherstellers entsprechen.
- Felgen sollen einfach zu identifizieren sein (siehe ISO/DIS 4250-3).
- In der Bedienungsanleitung müssen Angaben hinsichtlich der Sicherheitsvorschriften und Prüfung des Drucks und der Reifenfüllung vorhanden sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.11 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4.12 Standsicherheit bei verschiedenen Einsätzen

- Die nachfolgenden Angaben der zulässigen Nutz- oder Traglasten werden bestimmt, wenn die Maschine auf einer eben befestigten Standfläche steht.
- Bei der Bestimmung der zulässigen Nutz- oder Traglast soll das Gewicht der angebauten Ausrüstungen und Schnellwechseleinrichtung berücksichtigt werden.
- Um eine ausreichende Standsicherheit zu gewährleisten, muß die zulässige Nutz- oder Traglast bei den vorgesehenen Einsätzen wie folgt bestimmt werden:

4.12.1 Laderbetrieb

Die nachfolgenden Angaben der zulässigen Nutzlasten beim Ladereinsatz werden in der vom Hersteller bestimmten Transportposition des Heckbaggers bestimmt.

4.12.1.1 Ladereinsatz mit Ladeschaufel

Die zulässige Nutzlast für Baggerlader im Ladereinsatz mit Ladeschaufel ist wie folgt zu bestimmen:

- Die Kipplast wird nach ISO 8313 bestimmt,
- die zulässige Nutzlast wird nach ISO 5998 bestimmt,
- der Schaufelinhalt wird nach ISO 7546 bestimmt,
- das Eigengewicht der Schaufel, der Schaufelinhalt und die Dichte des Ladegutes sind zu berücksichtigen.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.13.1 EN 474-3 „Lader“.

4.12.1.2 Ladereinsatz mit Gabelzinken

Die zulässige Traglast in % der Kipplast ist nach ISO 8313 zu bestimmen (Gabelzinken in horizontaler Stellung).

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte dürfen nicht überschritten werden.

Untergrund	% der Kipplast
fest, eben	80 %
uneben	60 %

Tabelle 10: Zulässige Kipplast in Abhängigkeit vom Untergrund

- Die Last muß in allen Positionen mit den dafür benötigten Hydraulikkreisläufen gehalten und bewegt werden können.
- Die zulässige Traglast wird entweder durch die in der obigen Tabelle angegebenen Traglast oder die hydraulische Hubkraft bestimmt; es gilt der kleinere Wert.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.13.2 EN 474-3 „Lader“.

4.12.1.3 Ladereinsatz mit Lasthaken

Der Einsatz mit Lasthaken anstelle der Ladeschaufel wird als Hebezeugeinsatz definiert.

Die zulässige Traglast darf 50 % der Kipplast entsprechend ISO 8313 nicht überschreiten, gemessen am Lastanschlagpunkt, bei der vom Hersteller angegebenen maximalen Reichweite.

Die Last muß in allen vom Hersteller vorgeschriebenen Positionen und mit allen dafür benötigten Hydraulikkreisläufen gehalten und bewegt werden können (hydraulische Hubkraft).

Die zulässige Traglast wird entweder durch 50 % der Kipplast oder der hydraulischen Hubkraft bestimmt; es gilt der kleinere Wert.

Die Lastanschlageinrichtung am Lader kann entweder fest oder abnehmbar angebracht sein. Die Einrichtung kann an der Schaufel oder am Hubrahmen befestigt werden.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.13.3 EN 474-3 „Lader“.

4.12.1.4 Ladereinsatz mit Baumklammer

- Die zulässige Traglast beim Einsatz mit Baumklammer ist in % der Kipplast nach ISO 8313 unter Einbeziehung des Gewichtes der Baumklammer zu ermitteln und darf die in der Tabelle 11 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Untergrund	% der Kipplast	
	Radbaggerlader	Raupenbaggerlader
fest, eben	85 %	60 %
uneben	75 %	50 %

Tabelle 11: Zulässige Kipplast in Abhängigkeit vom Untergrund

- Die Last muß in allen Positionen mit den dafür benötigten Hydraulikkreisläufen gehalten und bewegt werden können (hydraulische Hubkraft).
- Die zulässige Traglast wird entweder durch die oben angegebene Traglast oder die hydraulische Hubkraft bestimmt; es gilt der kleinere Wert.

4.12.1.5 Andere Einsätze mit der Ladeeinrichtung

Die zulässige Nutz- oder Traglast für Einsätze mit anderen Arbeitseinrichtungen als den genannten, ist durch den Hersteller unter Berücksichtigung der festgelegten Nutz- oder Traglastbedingungen zu bestimmen, wobei der jeweils nächstliegende Einsatzfall heranzuziehen ist.

Erläuterung:

Das bedeutet, daß zur Ermittlung, der zulässigen Nutz- oder Traglast die Bedingungen, z.B. für den Schaufel-, Lasthaken-, Baumklammer- oder Gabelzinkenbetrieb, herangezogen werden sollen.

4.12.2 Heckbaggereinsatz

Falls zur Verbesserung der Standsicherheit die Ladeeinrichtung als Abstützung verwendet wird, ist hierfür keine Sperrvorrichtung erforderlich.



Abb. 38: Heckbagger-abstützung

Erläuterung:

Als Ladeeinrichtung wird die Ladeschaufel oder eine dafür entsprechende andere Arbeitseinrichtung bezeichnet. Die auf den Boden abgesenkte Ladeschaufel kann zur Erhöhung der Standsicherheit beim Baggerbetrieb verwendet werden. Die in EN 474-1 für diese Fälle geforderte hydraulische Sperrvorrichtung (Rückschlagventil) ist nicht erforderlich.

Sämtliche nachfolgenden Angaben über die zulässigen Werte des Baggerladers im Heckbaggereinsatz werden bestimmt, wenn die Ladeschaufel am Boden und die Heckbagger-Abstützung ausgefahren ist.

4.12.2.1 Heckbaggereinsatz mit Tieflöffel

Die Nutzlast im Heckbaggereinsatz kann wie folgt bestimmt werden:

- Ermittlung der Kipplast und der hydraulischen Hubkraft; es gilt der kleinere der beiden Werte.
- Der Schaufelinhalt wird nach ISO/DIS 7451 bestimmt.
- Das Eigengewicht des Tieflöffels, der Löffelinhalt und die Dichte des Ladegutes müssen berücksichtigt werden.

Erläuterung:

- Im Anhang zu dieser Norm wird ein Testverfahren zur Bestimmung der zulässigen Traglast für Heckbagger von Baggerladern beschrieben. Dabei werden unter vorgegebenen Bedingungen die Kipplast und der hydraulische Lasthaltdruck durch Messung am Baggerlader ermittelt.
- Definitionen siehe EN 474-3 „Lader“, Punkt 3.13.1.

4.12.2.2 Hebezeugeinsatz mit Heckbaggern

Wenn der Heckbagger mit einem Lasthaken, anstelle des Tieflöffels oder einer anderen Arbeitseinrichtung ausgerüstet ist (siehe Punkt 5.9.2 EN 474-5 „Hydraulikbagger“), wird dieser Einsatz als „Hebezeugbetrieb“ bezeichnet.

Die zulässige Traglast des Heckbaggers ist im Anhang zur EN 474-4 definiert.

Erläuterung:

Die zulässige Traglast für Heckbagger mit Lasthaken im Hebezeugbetrieb beträgt:

- 75 % der maximalen Kipplast,
- 80 % vom hydraulischen Last-Haltdruck,
- 100 % der Hydraulik-Hubkraft.

Als zulässige Traglast ist der kleinste Wert, der oben genannten Möglichkeiten zu benennen.

4.12.2.2.1 Lastanschlageinrichtung an Heckbaggern

Die Lastanschlageinrichtung kann entweder fest oder abnehmbar angebracht sein. Die Einrichtung kann am Tieflöffel, am Ausleger oder an einem anderen Teil der Maschine befestigt oder ein eigenes Bauteil sein und muß:

- So gebaut und angebracht sein, daß die Gefahr einer Beschädigung während des normalen Tieflöffelbetriebes möglichst gering ist,
- so beschaffen sein, daß ein unbeabsichtigtes Aushängen der Last vermieden wird,
- mit dem zweifachen Wert der zulässigen Traglast des Heckbaggers belastbar sein. Diese Testlast ist in der ungünstigsten Stellung des Tragmittels anzubringen. Dabei darf keine bleibende Verformung an dem Tragmittel auftreten.

Erläuterung:

Siehe Punkt 5.9.2.1 EN 474-5 „Hydraulikbagger“.

4.12.2.2.2 Überlastwarneinrichtung an Heckbaggern

Heckbagger im Hebezeugeinsatz mit einer zulässigen Traglast von mehr als 1000 kg und einem Kippmoment von mehr als 40000 Nm müssen mit einer akustischen oder optischen Warneinrichtung, die dem Fahrer anzeigt, sobald die zulässige Traglast oder das entsprechende Lastmoment erreicht ist und die weiter anzeigt solange die Traglast überschritten wird.

Erläuterung:

Siehe Punkt 5.9.2.2 EN 474-5 „Hydraulikbagger“.

4.12.2.2.3 Leitungsbruchsicherung an Heckbaggern

Heckbagger im Hebezeugeinsatz mit einer zulässigen Traglast von mehr als 1000 kg und einem Kippmoment von mehr als 40000 Nm müssen mit einer Leitungsbruchsicherung am Auslegerzylinder(n), die den Anforderungen von ISO 8643 entspricht, ausgerüstet sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 5.9.2.3 EN 474-5 „Hydraulikbagger“.

4.12.2.2.4 Stellteile für Überlast- und Leitungsbruchsicherung an Heckbaggern

Die Stellteile für diese Einrichtungen müssen sich im Bequemlichkeitsbereich befinden. Bei Arbeiten, außer Hebezeugeinsatz, können diese Einrichtungen abgeschaltet werden. Die Betätigung muß deutlich angezeigt werden.

Erläuterung:

Siehe Punkt 5.9.2.4 EN 474-5 „Hydraulikbagger“.

4.12.2.3 Sonstige Einsätze mit Heckbaggern

Es gelten die unter Punkt 4.12.1.5 gegebenen Anforderungen an die Ladereinsätze auch für sonstige Einsätze mit auswechselbaren Ausrüstungen, z.B. mit Bohreinrichtungen, Pfahlversetzgeräten.

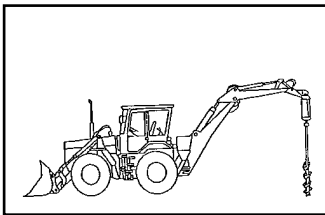


Abb. 39: Heckbagger mit Bohreinrichtung

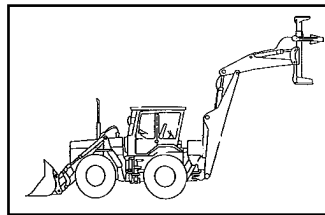


Abb. 40: Heckbagger mit Pfahlversetzeinrichtung

4.12.3 Angaben zur zulässigen Traglast

Der Hersteller muß Angaben über die zulässige Traglast als Funktion der Ausladung bei den verschiedenen Einsätzen, wie oben beschrieben, machen.

Diese Informationen sind dem Anwender zur Verfügung zu stellen.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.13.6 EN 474-3 „Lader“.

4.13 Geräuschemission

Der Schalleistungspegel für die Geräuschemission ist nach ISO 6393 zu ermitteln. Die dem fortschrittlichen Stand der Technik entsprechenden Schalleistungspegel, wie in der Tabelle 12 aufgeführt, sind anzustreben.

Motorleistung (ISO 9249) kW	Schalleistungspegel dB(A)
$P \leq 70$	106
$70 < P \leq 160$	108

Tabelle 12: Empfohlene Schalleistungspegel in Abhängigkeit von der Motorleistung

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.12 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4.14 Schnellwechseleinrichtung

- Die Verriegelung der Schnellwechseleinrichtung muß folgenden Anforderungen entsprechen:
 - a) Die Einrichtung muß das Arbeitswerkzeug durch eine formschlüssige Verbindung unter allen Betriebsbedingungen in verriegelter Position halten,
 - b) die Verriegelung der Schnellwechseleinrichtung mit dem Anbauteil muß vom Fahrerplatz oder von der Stelle aus, von der sie betätigt wird, erkennbar sein,
 - c) das Stellteil zur Ver- und Entriegelung der Schnellwechseleinrichtung muß gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein,
 - d) es darf nicht möglich sein, daß sich das Arbeitswerkzeug durch einen Fehler oder durch Nachlassen der Verriegelungskraft von der Schnellwechseleinrichtung löst.
- Die Schnellwechseleinrichtung muß entsprechend der Tabelle dauerhaft gekennzeichnet sein.

Erforderliche Angaben	Hersteller der Schnellwechseleinrichtung	
	Maschinenhersteller	Fremdhersteller
Name/Logo des Herstellers	+	+
Typenbezeichnung	+	+
Masse (kg)	–	+
Betriebsdruck (Pa)	–	+
Tragfähigkeit (N)	–	+
+ = Kennzeichnung erforderlich – = Kennzeichnung nicht erforderlich		

Tabelle 13: Erforderliche Angaben zu Schnellwechseleinrichtungen

- Jeder Schnellwechseleinrichtung muß der Hersteller eine Bedienungsanleitung bezüglich der Montage, dem Einfluß auf die zulässige Traglast, Verriegelung und Kontrolle der Verriegelung beifügen.
- Das Verfahren zur Kontrolle der Verriegelung muß im Detail beschrieben sein.

4.15 Arbeitseinrichtung

- Die Arbeitseinrichtung muß mit Angaben entsprechend der Tabelle 14 dauerhaft gekennzeichnet sein.
- Der Hersteller der Arbeitseinrichtung muß eine Bedienungsanleitung mitliefern, die Informationen über vorschriftsmäßige Montage und Verwendung der Arbeitseinrichtung enthält.

Erforderliche Angaben	Hersteller der Arbeitseinrichtung	
	Maschinenhersteller	Fremdhersteller
Name/Logo des Herstellers	+	+
Typenbezeichnung	+	+
Masse (kg)	–	+
Betriebsdruck (Pa)	–	+
Kapazität der Arbeitseinrichtung	–	+
+ = Kennzeichnung erforderlich – = Kennzeichnung nicht erforderlich		

Tabelle 14: Erforderliche Angaben zu Arbeitseinrichtungen

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.16 EN 474-3 „Lader“.

4.16 Warnzeichen

Warnzeichen sollten den allgemeinen Grundsätzen von ISO/DIS 9244 entsprechen. Sie müssen aus haltbarem Material gefertigt sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.15 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

4.17 Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung soll folgende Informationen enthalten:

- Hinweise auf Sicherheitsvorschriften, insbesondere hinsichtlich der Standsicherheit der Maschine und ihrer Anbauteile sowie den sicheren Betrieb;
- alle zulässigen Traglasten und Kapazitäten beziehen sich auf eine ebene befestigte Standfläche der Maschine. Weichen die Einsatzbedingungen von diesen festgelegten Bedingungen ab, z.B. weicher oder unebener Untergrund, keine gerade Standfläche, Seitenlasten usw., so muß dies der Fahrer beim Betrieb berücksichtigen;
- der Betreiber der Maschine muß prüfen, ob spezielle Gefahren beim Betrieb vorhanden sind z.B. giftige Gase, Bodenbeschaffenheit etc. und die entsprechenden Maßnahmen ergreifen, um die Gefahren zu vermeiden oder einzuschränken;
- Beschreibung des Hebezeugbetriebes von Baggerladern.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.16 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

5 EN 474-5 „Hydraulikbagger“

Die Begriffsbestimmungen für Hydraulik- und Seilbagger sind in den Normen ISO 7131, ISO 6165, EN 474-5 und EN 474-12 festgelegt.

5.1 Zusätzliche Definitionen

Hydraulikbagger sind selbstfahrende Maschinen auf Rädern, Raupen oder Stützbeinen, die mit einem um 360° schwenkbaren Oberwagen ausgerüstet sind. Die Bagger sind für das Graben mit einem Tieflöffel, einer Ladeschaufel oder einem Greifer so konzipiert, daß der Unterwagen dabei nicht bewegt werden muß.

Erläuterung:

Neben den oben genannten Arbeitseinrichtungen können die Maschinen z.B. auch mit Ladeschaufel, Hochlöffel- oder einer Hebezeugeinrichtung ausgerüstet sein.

Unter diese Norm fallen auch Zweiwegebagger, die sowohl mit Reifen auf der Straße und im Gelände oder mit Stahlrädern auf Gleisen verfahren werden können.

In dieser Norm sind auch Bagger mit speziellen Abstützungen und besonderen Abmessungen enthalten, die ausschließlich im Friedhofsbereich (Friedhofsbagger) eingesetzt werden.

Ebenso werden handgeführte Bagger, die vorwiegend im Gartenbau oder an anderen beengten Einsatzstellen betrieben werden, in dieser Norm erfaßt.

Nicht unter diese Begriffsbestimmung fallen Eimerketten-, Schaufelrad- und Schwimmbagger.

Seilbagger sind in der europäischen Norm EN 474-12 enthalten. Ein auf einem schwimmenden Gerät, z.B. Ponton, arbeitender



Abb. 42: Zweiwegebagger



Abb. 43: Minibagger

Hydraulik- oder Seilbagger wird dagegen nach den Kriterien der EN 474-1, EN 474-5 oder EN 474-12 beurteilt.

Bagger mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016) ≤ 6000 kg werden als Minibagger bezeichnet.

Erläuterung:

Die Maschinen können mit Rädern, Raupen oder Schreitwerk ausgerüstet sein. Auch Geräte auf Rädern und einer Achse, die sich durch Ziehen mit der Arbeitseinrichtung vorwärts bewegen, fallen unter die Definition der Minibagger ($G \leq 6000$ kg).

Der Begriff „Betriebsgewicht“ wird im Punkt 2.6 „Planiermaschinen“ erläutert.

Schreitbagger sind Bagger, die von drei oder mehr Stützbeinen getragen werden. Die Stützbeine können knick- oder teleskopierbar und mit Rädern versehen sein.

Erläuterung:

Schreitbagger werden meist in bergigem Gelände eingesetzt,



Abb. 44: Schreitbagger

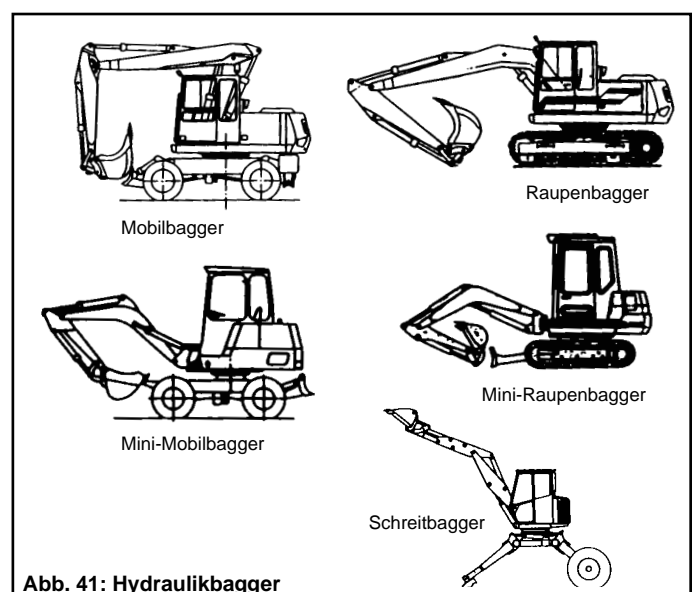


Abb. 41: Hydraulikbagger

um mit den hydraulischen Stützbeinen die unterschiedliche Höhe der Aufstandsflächen ausgleichen zu können.

Die Schnellwechseleinrichtung ist ein Gerät, daß ein schnelles Wechseln der Arbeitsausrüstungen ermöglicht.

Erläuterung:

Die Schnellwechseleinrichtung kann hydraulisch oder mechanisch wirken; sie ermöglicht die Aufnahme meist unterschiedlicher Grabgefäßgrößen oder -arten ohne die Mithilfe von zusätzlichen Personen.



Abb. 45: Schnellwechseleinrichtung für Bagger

Arbeitsausrüstungen sind abnehmbare Einrichtungen (Arbeitswerkzeuge), die entweder unmittelbar oder über die Schnellwechseleinrichtung an der Maschine befestigt sind, um die Wirkungsweise der Maschine oder spezielle Aufgabe erfüllen zu können.

Erläuterung:

Werden Bagger mit anderen als den oben genannten Arbeitsausrüstungen versehen, z.B. mit Ramm-, Zieh- oder Bohrgeräten, gelten für das Grundgerät die Normen EN 474-1, EN 474-5 oder EN 474-12.

Für die Anbaueinrichtung sind dann die entsprechenden europäischen Normen, z.B. prEN 791 (Bohrgerät) und prEN 906 (Rammgeräte) sowie die nationalen Sicherheitsvorschriften, z.B. die Unfallverhütungsvorschrift „Rammen“ (VBG 41), einzuhalten.



Abb. 46: Bagger mit Bohreinrichtung

Die Umsturzsicherheitsvorrichtung (TOPS) ist ein System von Bauteilen, das dazu dient, daß die Quetschgefahr für einen angeschnallten Maschinenführer bei einem eventuellen Umsturz der Maschine vermindert wird. Die Bauteile schließen Rahmen, Träger, Halterungen, Sockel, Bolzen, Bolzen-Lagerungen oder elastische Stoßdämpfer zur Befestigung der Bauteile am Oberwagen ein, jedoch keine Befestigungsteile, die Bestandteile des Oberwagenrahmens sind.

Erläuterung:

(TOPS = Tipping-Over-Protective-Strutures; Schutzrahmen beim Kippen des Gerätes um 90°). Die Umsturzsicherheitsvorrichtung TOPS wird nur für Minibagger ($G \leq 600$ kg) gefordert.

Beim Überrollschutz (ROPS = Roll-Over-Protective-Strutures) soll der Fahrer durch einen Rahmen gegen die Folgen des Umsturzes und des anschließendem Überrollens geschützt werden. Durch die Konstruktion des Baggers, des Kastenauslegers sowie dessen Arbeitsweise im Stand, ist z.B. bei einer Überlastung oder bei nachgebendem Untergrund in den meisten Fällen die Gefahr des Umsturzes nur um 90° vorhanden.

Die folgenden Gründe sind maßgebend, weshalb für Bagger in den internationalen und nationalen Sicherheitsvorschriften keine Überrollschutzaufbauten (ROPS), sondern nur für Minibagger ein Umsturzsicherheitschutz (TOPS) gefordert wird:

- In der Bundesrepublik Deutschland werden sämtliche Arbeitsunfälle, auch die bei Baggern, statistisch erfaßt. Aus der Statistik ist ersichtlich, daß nur wenige Unfälle beim Überrollen von Baggern um 360° vorhanden sind.

- Unfälle beim Überrollen von Erdbaumaschinen ereignen sich vorwiegend beim Verfahren. Bagger arbeiten immer im Stand, so daß hierbei die zusätzliche Gefahr durch die Fahrbewegung entfällt.
- Es besteht die allgemeine Betriebsvorschrift, daß Bagger auf tragfähigem, ebenen Untergrund für die Arbeit aufgestellt werden müssen.
- Bei der Gefahr eines Umsturzes des Baggers hat der Fahrer ohne Schwierigkeiten die Möglichkeit, das Gerät durch schnelles Absenken der Arbeitseinrichtung abzustützen.
- Das Überrollen von Baggern ist außerdem durch die Abmessungen und die Anordnung der Arbeitseinrichtung (Ausleger) wesentlich eingeschränkt.
- Für Hebezeugarbeiten von Baggern ist in Deutschland eine Überlastanzeige vorgeschrieben, die eine zusätzliche Sicherung gegen Umsturz durch Überlastung gibt.

Aus der Unfallursachenstatistik der Tiefbau-Berufsgenossenschaft ist jedoch auch ersichtlich, daß viele Unfälle durch den Umsturz (90°) von Minibaggen passieren. Die Ursache liegt in den geringen Spurweiten und den relativ hohen Schwerpunkten der Geräte. Geringe Schrägstellungen, z.B. das einseitige Auffahren auf Bordsteine, kann bereits zu einer folgenschweren Minderung der Standsicherheit durch den Umsturz der Maschine führen.

Dieser Sachverhalt hat zu der Forderung in der Europäischen Normung für Erdbaumaschinen geführt, daß für Geräte mit einem Betriebsgewicht weniger als 6000 kg (Minibagger) ein TOPS anstelle des bei anderen Maschinen (z.B. Planiermaschinen, Lader, Baggerlader) vorhandenen ROPS gefordert wird.

5.2 Zugänge

Die Abmessung „G“ von ISO 2867, Bild 2, darf > 600 mm betragen, wenn die Haltestange (Handlauf/Haltegriff) in der Türöffnung liegt; die Abmessung „B“ von ISO 2867, Bild 1; hierbei kann die Stufenhöhe über der Laufwerkskette 500 mm groß sein; eine in den Laufwerksrahmen integrierte Zugangsstufe kann gegenüber der Außenkante der Laufwerkskette bis zu 30 mm zurückgesetzt werden.

Erläuterung:

- Das Maß „G“ bezeichnet die lichte Weite bei Leiterholmen oder bei einzeln angebrachten senkrechten Haltegriffen. Beim Aufstieg auf den Fahrerplatz mit Kabinen ist im allgemeinen der linke Haltegriff (von vorn gesehen) an dem Kabinenpfosten außen angeordnet. Dagegen befindet sich der rechte Griff für den Aufstieg meist innerhalb der Kabine. Um die nach ISO 2867 geforderte Einstiegsbreite von 680 mm in der Kabine einzuhalten, wird akzeptiert, daß der Abstand der Haltegriffe > 600 mm sein darf.

Die Anordnung des Haltegriffes an der Innentür ist nicht möglich, da Haltegriffe für ständig begangene Verkehrswege an festen Bauteilen angebracht werden müssen.

- Das in der ISO-Norm 2867 angestrebte Maß einer Stufenhöhe von 400 mm kann aus konstruktiven Gründen (Kettenträger, Höhe der oben laufenden Kette, Oberkante Kette bis zur Fahrerhauschwelle) auf 500 mm vergrößert werden.
- Siehe Punkt 2.2 EN 474-2 „Planiermaschinen“.



Abb. 47: Vergrößerter Abstand der Haltegriffe

5.3 Fahrerplatz

Maschinen mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016) > 1500 kg müssen so gebaut sein, daß eine Kabine montiert werden kann.

Erläuterung:

Unabhängig von der in EN 474-1 festgelegten Motorleistung von 30 kW als Maß für die Anordnung einer Fahrerkabine, muß auch bei kleineren Maschinen die Möglichkeit zum Aufbau oder dem nachträglichem Ausrüsten mit einer Kabine vorhanden sein. Wegen der klimatischen Verhältnisse werden in Mittel- oder Nordeuropa auch kleinere Bagger serienmäßig mit einer Kabine versehen.



Abb. 48: Minibagger ohne Kabine

5.3.1 Mindestraum am Fahrerplatz

- Bei Baggern, ausgenommen Minibagger mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016) < 1500 kg, deren Frontscheibe sich in geöffnetem Zustand über dem Fahrerplatz befindet, darf die Mindesthöhe nicht weniger als 920 mm betragen.
- Für Maschinen mit einem Betriebsgewicht ≤ 1500 kg kann die Mindestbreite in Ellenbogenhöhe auf 650 mm reduziert werden.

Erläuterung:

- Das bedeutet, daß diese Geräte eine Kabinenhöhe von 920 mm zuzüglich der Konstruktionshöhe der unter das Kabinendach geschobenen Scheibe aufweisen müssen; die Messung erfolgt vom SIP-Punkt bis zur Unterseite der hochgeschobenen Frontscheibe.

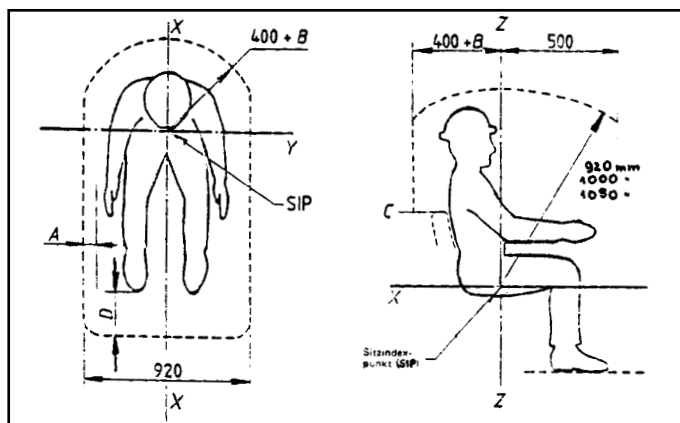


Abb. 49: Abmessungen des Fahrerplatzes

- In ISO 3411 wird eine Mindestbreite von 920 mm für die Kabine festgelegt. Für Maschinen mit einem Betriebsgewicht ≤ 1500 kg kann dieses Maß auf 650 mm reduziert werden, um die Einsatzmöglichkeiten unter beengten Verhältnissen nicht einzuschränken. Eine spezielle Ausnahme bilden hier die sogenannten



Abb. 50: Friedhofsbagger

„Friedhofsbagger“, die unter beengtesten Verhältnissen (Zwischenräume der einzelnen Gräber) arbeiten müssen; diese Geräte liegen mit dem Betriebsgewicht über 1500 kg; sie können aus den oben genannten Gründen ebenfalls mit einer Kabinenbreite von 650 mm ausgerüstet sein.

5.4 Heizungs- und Belüftungssystem

Falls ein Heizungs- und Belüftungssystem montiert ist, muß das System:

- Entweder ISO/DIS 10263 Teil 4 entsprechen,
- oder eine Heizleistung erbringen, die die Kabineninnentemperatur auf +18°C erhöht und unter den vorhersehbaren Außentemperaturen hält. Die Mindestheizleistung muß ein ΔT von 25°C, gemessen bei -10°C Außentemperatur, gewährleisten.

Eine Messung zum Nachweis der Heizleistung muß an drei Meßpunkten durchgeführt werden. Diese drei Meßpunkte sind in einer vertikalen zur Fahrzeuglängsachse parallelen Ebene durch den Sitzindexpunkt (SIP) wie folgt anzuordnen:

- Am Mittelpunkt der Lichtquelle, wie er in ISO 5006-1 definiert ist;
- am Sitzindexpunkt (SIP), wie er in EN 25353 definiert ist;
- 100 mm über Kabinenboden und 600 mm vor dem SIP (Sitzindexpunkt, siehe EN 25353).

Alternativ kann die Heizleistung durch Berechnung nachgewiesen werden.

Das Belüftungssystem muß so bemessen sein, daß die Kabine mit gefilterter Frischluft von mindestens 43 m³/h versorgt wird. Der Frischluftfilter soll entsprechend ISO/DIS 10263, Teil 2, getestet werden.

Die Auswahl des Filterelementes hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.3 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

5.5 Fahrerschutz

Bagger müssen so gebaut sein, daß ein Schutzaufbau angebracht werden kann. Schutzaufbauten sollten vom Hersteller für die von ihm hergestellten Baggertypen als Sonderausrüstung angeboten werden, so daß der Anwender, abhängig von dem bestehenden Risiko bei den entsprechenden Einsatzverhältnissen, den jeweiligen Schutzaufbau auswählen kann.

Erläuterung:

- Bagger müssen mit den entsprechenden Möglichkeiten versehen sein (z.B. Anschlüssen), damit Schutzvorrichtungen für gefährliche Einsätze angebracht werden können.
- Die Forderung nach einem Schutzaufbau ist nur dann notwendig, wenn Gefahren, z.B. das Herabstürzen von schweren Gegenständen auf das Fahrerhaus oder das seitliche Eindringen von Steinen von vorn, vorhanden sind.

Das ist z.B. bei Abbrucharbeiten oder im Steinbruch beim Arbeiten „an der Wand“ gegeben. Hier müssen den Gefahren durch herabfallendes Material auf das Fahrerhaus oder den von vorn eindringende Gegenstände durch Schutzvorrichtungen (Gitter) begegnet werden.



Abb. 51: Schutzdach

Als Schutzvorrichtungen werden bezeichnet:

FOPS = Falling-Object-Protective-Structures;
Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (ISO 3449).

Das sind Bauteile, die so angeordnet sind, daß der Maschinenführer gegen herabfallende Gegenstände, z.B. Bäume, Gestein, Betonteile, Handwerkszeuge usw., geschützt ist.

Front Guard = Frontschutz gegen eindringende Teile in das Fahrerhaus von vorn.

DLV = Deflection-limiting volume (ISO 3164).

Ein dem Maschinenführer zugeordneter theoretischer Raum, der bei der Beurteilung von Schutzaufbauten (ROPS und FOPS) den zulässigen Verformungsgrenzwert bestimmt.

Der angenommene Raum basiert auf den Maßen des großen Maschinenführers in sitzender Stellung (siehe ISO 3164).

5.5.1 Schutzeinrichtung gegen herabfallende Gegenstände von oben (FOPS)

Bagger müssen so konstruiert sein, daß der Fahrerplatz mit einer Schutzeinrichtung nach ISO 3449 versehen werden kann.

Zwei Kategorien von Schutzeinrichtungen werden festgelegt:

- Kategorie I für
Bagger mit einem Betriebsgewicht ≤ 6000 kg (Minibagger),
- Kategorie II für
Bagger mit einem Betriebsgewicht > 6000 kg (Bagger).

Erläuterung:

- Kategorie I:

Die Anforderungen beziehen sich auf Schutzeinrichtungen für den normalen Baustelleneinsatz, bei dem Steine, Betonteile, Werkzeuge oder andere leichtere Gegenstände auf das Fahrerhaus fallen können. Hier wird für die Prüfung des Schutzdaches angenommen, daß ein runder oder stumpfer Gegenstand aus einer bestimmten Höhe fällt, der eine Fallenergie von 1365 Joule erzeugt.

- Kategorie II:

Die Anforderungen werden an Schutzdächer gestellt, die bei Abbrucharbeiten, bei Forstarbeiten oder bei Arbeiten in Gewinnungsbetrieben (Steinbruch, Kiesgrube) „an der Wand“ notwendig sind.

Das Dach muß einem runden oder stumpfen Gegenstand, der aus einer festgelegten Höhe (ISO 3449) herabfällt und eine Fallenergie von 11600 Joule erzeugt, widerstehen.

In beiden Fällen dürfen die durch die Fallenergie erzeugten Verformungen am Schutzdach nicht in einem vorgegebenen Grenzbereich (DLV) eindringen.

5.5.2 Schutzeinrichtung gegen herabfallende Gegenstände von vorn (FRONT GUARD)

Bagger müssen mit einer vorderen Schutzeinrichtung ausgerüstet sein, wenn die Einsatzverhältnisse dies erfordern; eine Verlängerung des FOPS vom SIP nach vorn von:

- 750 mm für Minibagger und
- 1000 mm für alle anderen Bagger

ist als Front Guard zulässig.



Abb. 52: Frontschutz

Erläuterung:

Die Bemessung des Frontschutzes erfolgt nach den Einsatzverhältnissen und der Ausführung des Schutzdaches nach den Kategorien I und II.

Eine besondere Anordnung eines Frontschutzes kann, z.B. aus Gründen der Vermeidung von Sichtbehinderungen nach vorn entfallen, wenn das Schutzdach nach den oben genannten Maßen nach vorn vorgezogen wird.

5.5.3 Umsturzvorrichtung (TOPS)

- Minibagger, die mit einem Fahrerhaus ausgerüstet sind, müssen mit einer Umsturzvorrichtung versehen sein; der TOPS muß in seitlicher Richtung getestet werden. Die während der Prüfung aufzunehmende Verformungsenergie wird vom Hersteller festgelegt.
- Die zulässige Verformung darf nicht überschritten werden. Während der Prüfung darf kein Teil des TOPS in den DLV (siehe ISO 3164) während des gesamten Testablaufes eindringen.
- Der oberhalb der LA-Linie liegende Teil des Verformungsgrenzbereiches (DLV) kann bis zu 15° seitlich geneigt werden, wie in der Abbildung dargestellt. Der Teil des DLV, der unterhalb der LA-Linie liegt, kann vernachlässigt werden.
- Falls die TOPS-Rahmenteile aus Stahl gefertigt sind, darf ein Stahl, bei dem die Tests für die Kerbschlagzähigkeitswerte bei -20° C durchgeführt wurden, verwendet werden.

Erläuterung:

- Die Umsturzvorrichtung (TOPS) soll beim Umfallen des Gerätes um 90° (siehe Punkt 5.1) bewirken, daß sich die Kabine nur gering verformt und der Fahrer von Kabinenbauteilen nicht eingeklemmt und verletzt wird.

Umsturzuntersuchungen haben gezeigt, daß die auf Minibaggern aufgebauten Kabinen oder Wetterschutzeinrichtungen in den meisten Fällen ohne zusätzliche Verstärkungen oder Sonderbauteile, wie z.B. beim ROPS und FOPS notwendig, diese Anforderungen erfüllen.

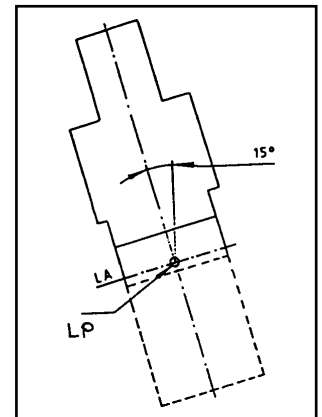


Abb. 53: Verformungsgrenzbereich für Minibagger

Eine internationale Norm (ISO) für die Anforderungen an die TOPS befindet sich in Vorbereitung. Bis zu diesem Zeitpunkt kann der Hersteller der Geräte oder der Kabinenhersteller die Verformungsenergie, die die Kabine aufnimmt, selbst bestimmen; ein Mindestwert dafür ist in den Anforderungen über den Verformungsgrenzbereich, die in ISO 3164 festgelegt sind, enthalten.

Die Verformungsenergie ergibt sich aus der Aufzeichnung der während des Tests aufzubringenden seitlichen Belastung und der daraus resultierenden Verformungen. Die Integration der Fläche der „Kraft-Verformungskurve“ (siehe ISO 3471) ergibt die erreichte Verformungsenergie.

- Die Forderung, daß während des Testablaufes keine Teile des TOPS in den DLV eindringen dürfen stößt, ähnlich wie bei

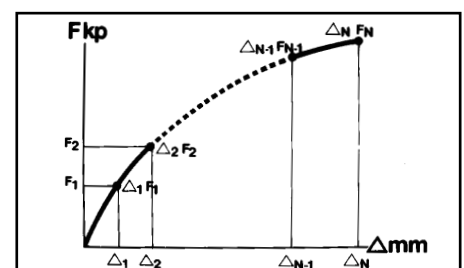


Abb. 54: Verformungsenergie

Kompaktladern, auch bei Minibaggern mit einer Fahrerhausbreite von 650 mm auf Schwierigkeiten. Aus diesem Grund ist bei Minibaggern eine seitliche Drehung des DLV-Körpers um 15° möglich.

- Die Anforderungen, die Kerbschlagzähigkeit bei den Tests auf -20° C zu beschränken bedeutet, daß die handelsüblichen Stähle (St52) ohne besondere Labornachweise verwendet werden können.
- Eine Untersuchung der Tiefbau-Berufsgenossenschaft über Umsturzunfälle an Minibaggern hat ergeben, daß der Haltegurt am Fahrersitz die wesentlichste Schutzmaßnahme für den Fahrer bei diesen Unfällen darstellt; erst in zweiter Linie ist die Anordnung einer TOPS als Schutzmaßnahme zu betrachten.

Diese Feststellung ist ursächlich dafür, daß in Zukunft ein Haltegurt (Beckengurt), der wie bei Geräten mit einem ROPS, am Fahrersitz befestigt ist, gefordert werden wird.

Die Sitzbefestigung am Gerät und die Sitzkonstruktionen sind heute soweit entwickelt, daß die auftretenden Kräfte ohne zusätzliche Hilfseinrichtungen (Tether belts) aufgenommen werden können.

5.6 Fahrersitz

Für Maschinen mit einem Betriebsgewicht ≤ 3000 kg gilt:

- Entweder muß die Sitz-Längsverstellung mindestens ± 35 mm betragen oder
- eine vergleichbare Verstellung der häufig verwendeten Stellteile muß vorhanden sein,
- eine Höhenverstellung ist nicht erforderlich.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.9 EN 474-3 „Lader“.

5.6.1 Vibrationsübertragung

- Die vom Fahrersitz übertragene Schwingungsbelastung muß den Anforderungen von ISO 7096 entsprechen, die Prüf-Erregerschwingung der Maschinenklasse 4 ist maßgebend.
- Minibaggersitze müssen die Anforderungen von ISO 7096 nicht erfüllen.

Erläuterung:

- In ISO 7096 sind in der Klassifikation Bagger oder Minibagger noch nicht aufgeführt. Eine in Vorbereitung befindliche Überarbeitung dieser Norm erfaßt in Zukunft alle Erdbaumaschinen. Zum jetzigen Zeitpunkt werden für Bagger (G > 6000 kg) die Anforderungen der Maschinenklasse 4 übernommen, die bisher nur für Planier- raupen oder Raupenlader galt.



Abb. 55: Minibaggersitz

- Auf Minibaggern können die Anforderungen der Sitze für Bagger (> 6000 kg Betriebsgewicht) wegen des geringeren Platzangebotes nicht übertragen werden, ohne diese Maschinenart in den Einsatzmöglichkeiten zu beschränken. Ein Minderung des Fahrkomforts gegenüber herkömmlichen Baggern ist deshalb zu vertreten, da die Maschinen fast immer von mehreren Personen kurzzeitig innerhalb einer Arbeitsschicht betrieben werden, so daß die einzelnen Expositionszeiten für den jeweiligen Fahrer gering sind.

Wegen der beengten Platzverhältnisse in vertikaler und hori-

zontaler Richtung sind die nach ISO 7096 konstruierten Sitze nicht einsetzbar.

Von den Sitzherstellern wurden deshalb Sitze für Minibagger entwickelt, bei denen das Dämpfungssystem nicht unter dem Sitz, sondern in der Rückenlehne angeordnet ist. Die Konstruktion ist derart gestaltet, daß an der festen Rückenlehne die Sitzfläche federnd aufgehängt ist. Die Sitzentwicklung ist soweit fortgeschritten, daß auch diese Sonderkonstruktionen, die bei Kompakt-Erdbaumaschinen oder Flurförderzeugen eingesetzt werden, annähernd die Schwingungsdämpfungsanforderungen der jetzigen ISO 7096 erfüllen.

5.7 Stellteile

Stellteile müssen den Anforderungen der ISO/DIS 10968 entsprechen.

Erläuterung:

- Als Stellteile werden Hebel, Pedale, Lenkrad und Schalter bezeichnet.
- Bei Erdbaumaschinen wird entsprechend der Häufigkeit der Benutzung und der Funktion zwischen Stellteilen I. Ordnung und Stellteilen II. Ordnung unterschieden.
- Stellteile I. Ordnung sind Bedieneinrichtungen, die vom Maschinenführer häufig oder dauernd benutzt werden, wie Getriebe, Bremsen, Lenkung, Motordrehzahl; ebenso sind Bedieneinrichtungen für das Planierschild, den Löffel, den Aufreißer Stellteile I. Ordnung.
- Stellteile II. Ordnung sind Bedienteile, die vom Maschinenführer nicht so häufig benutzt werden, wie Schalter für die Beleuchtung, Scheibenwischer, Anlasser, Heizung, Klimaanlage usw.
- Als Stellbereiche werden die Lage eines Stellteiles einschließlich des zugehörigen Stellweges, bezogen auf den Sitzindexpunkt (SIP), bezeichnet.
- Bequemlichkeitsbereiche sind bevorzugte Bereiche für die Anordnung von hand- und fußbetätigten Stellteilen I. Ordnung; große und kleine Maschinenführer sollten Stellteile in diesen Bereichen bequem erreichen können.
- Reichweitenbereiche sind Bereiche für die Anordnung von hand- und fußbetätigten Stellteilen II. Ordnung. Große und kleine Maschinenführer sollten Stellteile in diesen Bereichen

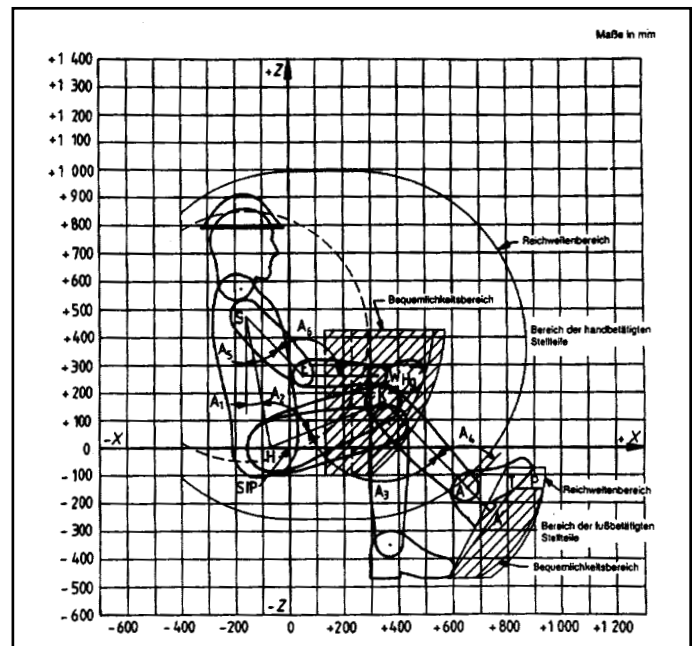


Abb. 56: Stellteilbereiche

aus sitzender Stellung erreichen können, wobei es für den Maschinenführer erforderlich sein kann, sich zu drehen und nach vorn oder zu den Seiten zu beugen.

- Die Stellteile für Arbeits- und Fahrbewegungen der Maschine nach Tabelle 15 müssen in der „0-Stellung“ und, soweit möglich, in allen anderen Stellungen im Bequemlichkeitsbereich angeordnet werden. Alle anderen Positionen, die eingenommen werden können, müssen mindestens im Reichweitenbereich liegen (siehe ISO 6682).

Arbeitsbewegungen	Fahrbewegungen
Schwenken	Lenkung
Schwenkbremse	Drehzahlverstellung
Ausleger heben	Kupplung
Ausleger senken	Betriebsbremse
Stielbewegung	Fahrtrichtungsanzeiger
Löffelbewegung	Schaltung
Warnsignal	Fahren (vor-, rückwärts)

Tabelle 15: Stellteile für Arbeits- und Fahrbewegungen

- Für Hydraulikbagger muß das folgende Schema für die Steuerung der Arbeitsfunktionen angewandt werden:
Linke Hand: Löffelstiel, Drehung des Oberwagens.
Rechte Hand: Ausleger, Grabgefäß, andere Arbeitseinrichtungen (Aufbruchhammer).

Die Bewegungen müssen sinnfällig sein, d.h. die Bewegung der Bedieneinrichtung muß mit der eingeleiteten Arbeitsbewegung übereinstimmen.

Beispiele:

- Linken Kreuzschalthebel nach links bewegt, leitet die Drehbewegung des Oberwagens nach der linken Seite ein.
- Rechter Hebel zum Körper des Fahrers bewegt, ist identisch mit einer Aufwärtsbewegung des Auslegers.

Die maximalen Stellkräfte nach Tabelle 16 dürfen im normalen Betrieb nicht, jedoch in einer Notsituation überschritten werden.

Die Krafrichtung gilt in bezug auf den Maschinenführerplatz bei der Betätigung des Stellteiles.



Abb. 57: Linker Kreuzschalthebel

Stellteile für	Stellteil	maximale Stellkraft N
Hand	Lenkrad (am Umfang)	115
	Handhebel vorwärts – rückwärts	230
	Handhebel seitwärts	100
	Handbremse aufwärts	400
Fuß	Pedal	450
	Kipp-Pedal mittig gelagert	230
Fußspitze	Pedal	90

Tabelle 16: Maximale Stellkräfte

5.8 Lenkung

ISO 5010 gilt nur für Bagger mit einer Fahrgeschwindigkeit von mehr als 30 km/h, gemessen nach ISO 6014.

Erläuterung:

Das bedeutet, daß die meisten Mobilbagger nicht unter die Forderungen der ISO 5010 fallen, da diese Geräte für eine Fahrgeschwindigkeit zwischen 20 km/h und 25 km/h ausgelegt sind.

Da der Oberwagen drehbar am Unterwagen befestigt ist, brauchen die Stellteile für die Fahr- und Lenkbewegung nicht sinnfällig mit der eingeleiteten Bewegungsrichtung übereinstimmen, falls sich der Oberwagen nicht in der normalen Fahrstellung befindet.

Erläuterung:

In allen sicherheitstechnischen Vorschriften und Normen ist die Forderung enthalten, daß Stellteile sinnfällig anzuordnen sind (siehe Punkt 5.7).

Bei Hydraulikbaggern ist die Forderung für die Lenkbewegung bei Mobilgeräten und bei Raupengeräten für die Bewegung der Fahrhebel nicht zu erfüllen, wenn der Oberwagen aus der Normalstellung um 180° gedreht wird; hier sind die Bewegungsrichtungen dieser Stellteile entgegengesetzt denen der Bewegung des Gerätes.

Langjährige praktische Versuche der Tiefbau-Berufsgenossenschaft und den Herstellern von Erdbaumaschinen mit hydraulischen oder elektrischen Umschalteneinrichtungen oder mit optischen Warneinrichtungen haben keine verwertbaren Ergebnisse erbracht; sie sind von den Fahrern der Geräte nicht angenommen worden. Die Problematik liegt nicht in den technischen Möglichkeiten zur Realisierung der Sinnfälligkeit, sondern in der Festlegung des Schaltpunktes für die Bewegungsumkehr.



Abb. 58: Optische Oberwaganzeige im Lenkrad

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Umschaltung automatisch erfolgen muß; eine manuelle Umschaltmöglichkeit würde den erhofften Sicherheitseffekt nicht ergeben.

Gerade bei Baggern, die einen großen Teil der Arbeiten in geschwenktem Zustand ausführen, z.B. beim Leitungsgrabenbau, führt das Problem des Schaltpunktes zu großen Unsicherheiten im praktischen Einsatz.

Das Ergebnis der Untersuchungen hat ergeben, daß eine automatische Umschalteneinrichtung zu einer Erhöhung des Sicherheitsrisikos führt.

Die normale Motorstopeinrichtung muß innerhalb der Reichweitenzone (siehe ISO 6682) liegen.

Erläuterung:

„Reichweitenbereich“ siehe Punkt 5.7.

5.9 Schwenkbremsen

Das Schwenkwerk von Baggern muß mit einem Betriebs-

und Feststellbremssystem versehen sein, das die folgenden Anforderungen erfüllt:

Die Schwenk-Betriebsbremse muß den Oberwagen aus der zulässigen Schwenkgeschwindigkeit zehnmal bis zum Stillstand abbremsen; dabei darf der Winkel der Abbremsung nicht mehr als 20 % zunehmen. Diese zehn Tests müssen aufeinanderfolgend, ohne Unterbrechung, durchgeführt werden.

Bagger müssen mit einer mechanischen Schwenk-Feststellbremse (z.B. Federspeicherbremse) ausgerüstet sein. Die Schwenk-Feststellbremse muß die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Sie muß automatisch oder durch manuelle Bedienung wirken, unabhängig davon, ob der Motor läuft oder nicht,
- sie muß auch bei Ausfall der Energiequelle wirksam bleiben.

Erläuterung:

- Bei Hydraulikbaggern mit einem Betriebsgewicht > 6000 kg ist durch den hydrostatischen Antrieb des Drehwerks auch eine Bremsenrichtung vorhanden. Nach der Basisnorm EN 474-1, Punkt 4.6.2, werden hydrostatische Antriebe als Betriebsbremse anerkannt. Dieser Sachverhalt ist auch mit den nationalen Vorschriften für den öffentlichen Straßenverkehr (StVZO) identisch, die für Fahrzeuge als Betriebsbremse den hydrostatischen Antrieb akzeptieren. Zusätzlich werden für besondere Einsatzfälle (Arbeiten im Gebirge) die Geräte mit separaten Bremsen (Reibungsbremsen) ausgerüstet.
- Als Feststellbremsen werden bei Geräten > 6000 kg die oben genannten Reibungsbremsen mit einer Feststellvorrichtung ausgerüstet oder es sind Federspeicherbremsen vorhanden, die bei einem Druckabfall automatisch wirksam sind.

Bei Baggern mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016) < 6000 kg kann die Schwenk-Feststellbremse durch eine mechanische Verriegelung des Oberwagens in mindestens einer Position ersetzt werden.

Erläuterung:

- Bei Minibaggern mit einem Betriebsgewicht ≤ 6000 kg sind ebenfalls hydraulische Antriebe vorhanden; am Drehmotor sind Bremsventile direkt angeordnet. Beide Einrichtungen, hydraulischer Antrieb und hydraulische Bremsventile, erfüllen bei diesen Geräten die Funktion der Betriebsbremse.
- Eine separate Feststellbremse ist bei diesen kleinen Maschinen nicht vorhanden. Die oben genannte mechanische Arretierung (Festlegung des Ober- gegen den Unterwagen) ist dabei vom Fahrer abhängig und auch konstruktiv problematisch. Die beste und sicherste Lösung für Kleingeräte ist das Absetzen der Arbeitseinrichtung (Grabgefäß, Planierschild) auf den Boden, das eine wirksame Feststellung des Oberwagens bewirkt; siehe hierzu Punkt 6.10 der „Sicherheitshinweise für den Betrieb von Erdbaumaschinen“.

5.10 Standsicherheit

Die folgenden Angaben der zulässigen Nutzlasten werden bestimmt, wenn die Maschine auf einer eben befestigten Standfläche steht:

- Bei der Bestimmung der zulässigen Nutzlast soll das Gewicht der angebauten Ausrüstungen und Schnellwechseleinrichtungen berücksichtigt werden.
- Um eine ausreichende Standsicherheit zu gewährleisten, muß die zulässige Nutzlast bei den vorgesehenen Einsätzen wie folgt bestimmt werden:

5.10.1 Einsatz mit Tieflöffel und Ladeschaufel

Der Löffelinhalt (Löffelgröße) für den Bagger im Tieflöffel- und

Ladeschaufeleinsatz wird wie folgt bestimmt; es gilt der kleinere der folgenden Werte:

- Kipplast nach ISO 10567 in ungünstigster Stellung,
- hydraulische Hubkraft nach ISO 10567,
- der Löffelinhalt ist nach ISO/DIS 7451 und der Schaufelinhalt ist nach ISO 7546 zu bestimmen,
- das Eigengewicht der Schaufel oder des Löffels, der Löffel- oder Schaufelinhalt und die Dichte des Ladegutes sind zu berücksichtigen.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.13 EN 474-3 „Lader“.

Der Unterschied zu Ladern besteht darin, daß in ISO 10567 die zulässige Kipplast 75 % der statischen Kipplast sein muß.

Für die Bestimmung der Nutzlast ist in der Bundesrepublik Deutschland in DIN 24087 ein rechnerisches Verfahren entwickelt worden, das für die Baumusterprüfung von Hydraulikbaggern eine Vergleichsmöglichkeit der verschiedenen Typen ermöglicht.

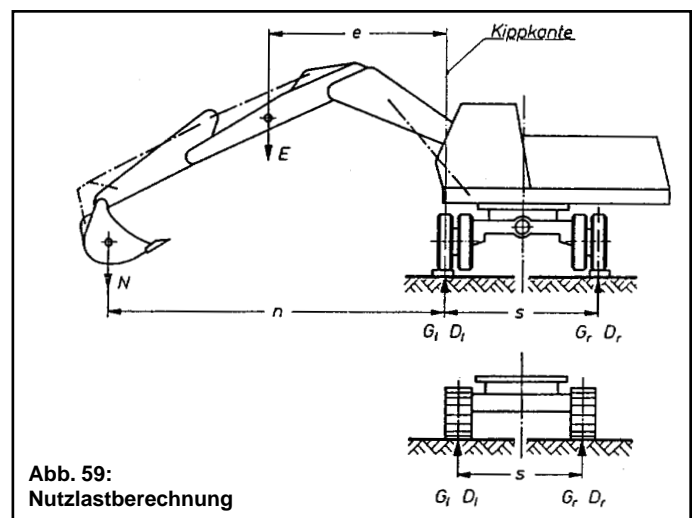


Abb. 59: Nutzlastberechnung

G = Grundbagger-Gewicht = $G_1 + G_2$ (kg)

D = Dienstgewicht = $D_1 + D_2$ (kg)

E = TL-Einrichtungsgewicht = $D - G$ (kg)

e = Schwerpunktabstand = $\frac{(G_2 - D_2)}{E}$ (m)

s = Abstand der Kippkanten (m)

n = größter Abstand der Nutzlast von der Kippkante (m)

Sicherheitsfaktor für die Berücksichtigung der Arbeitseinrichtung = 1,10

Sicherheitsfaktor für das Kippmoment = 0,8

Standmoment = $G_2 \cdot s - 1,10 \cdot E \cdot e$ (kgm)

Nutzlast = $0,8 \cdot \text{Kippmoment} = \frac{0,8 \cdot \text{Standmoment}}{n}$

$$N = \frac{0,8 (G_2 \cdot s - 1,10 \cdot E \cdot e)}{n} \text{ (kg)}$$

5.10.2 Hebezeugbetrieb

Die zulässige Traglast des Baggers im Hebezeugbetrieb wird entsprechend ISO 10567 ermittelt und angegeben.

Eine mit den zulässigen Traglasten vom Hersteller erstellte Traglasttabelle muß bereitgestellt werden. Die Tabelle muß am Fahrerplatz aufbewahrt werden.

Erläuterung:

- Als Hebezeugbetrieb werden das Heben, Transportieren und Ablassen von Lasten mit Hilfe eines Anschlagmittels (Seil, Kette) bezeichnet, wobei zum Anschlagen und Lösen der Last die Mithilfe von Personen erforderlich ist. Das ist z.B. das Heben und Ablassen von Rohren, Schachtringen oder Behältern mit Baggern. Wenn die Aufnahme des Materials durch selbstgreifende Einrichtungen erfolgt, die keine Mithilfe von Personen erfordern, liegt eine Baggerarbeit vor.
- Das in ISO 10567 genannte Verfahren stellt eine Möglichkeit zur Messung der Traglast dar, während das oben genannte Verfahren (DIN 24087) die Berechnung der Nutzlast zuläßt.

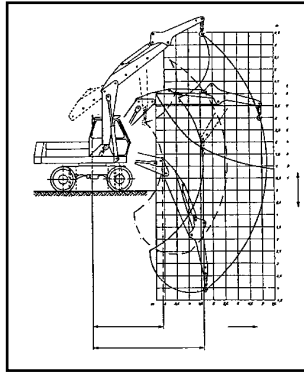


Abb. 60: Traglasttabelle

5.10.2.1 Lastanschlageseinrichtungen

Die Lastanschlageseinrichtung (Tragmittel) kann entweder fest oder abnehmbar angebracht sein. Die Einrichtung kann am Grabgefäß, am Stiel oder an jedem anderen Teil der Maschine befestigt oder ein eigenes Bauteil sein und muß:

- so gebaut und angebracht sein, daß die Gefahr einer Beschädigung während des Baggerbetriebes möglichst gering ist,
- so beschaffen sein, daß ein unbeabsichtigtes Aushängen der Last vermieden wird,
- dem zweifachen der zulässigen Traglast widerstehen. Diese Testlast ist in der ungünstigsten Stellung der Lastanschlageseinrichtung anzubringen; dabei darf keine bleibende Verformung der Lastanschlageseinrichtung auftreten.

Erläuterung:

- Lasten müssen so angeschlagen werden, daß sie nicht verrutschen oder herausfallen können.
- Das bedeutet, daß für Hebezeugarbeiten anstelle des Grabgefäßes Lasthaken montiert sein müssen. Diese Lasthaken (Sonderausrüstung für den Bagger) können auch durch gepülte und zugelassene Sicherheitshaken, die am Grabgefäß angeschweißt sind, ersetzt werden. Die Prüfungen und Beurteilungen werden nach den „Grundsätzen für die Prüfung der Arbeitssicherheit von Anbauhaken für Erdbaumaschinen im Hebezeugeinsatz“ durchgeführt. Dabei werden die Haken verschiedenen Festigkeitsprüfungen unterzogen und am Gerät im praktischen Einsatz getestet. Die Haken erhalten eine GS-Prüfbescheinigung durch den Fachausschuß „Eisen und Metall I“.
- Für den Hebezeugbetrieb haben sich auch am Grabgefäß angeschweißte Bleche mit einem Auge, durch das ein Schäkel angebracht wird, bewährt.

5.10.2.2 Überlastwarneinrichtung

Bagger mit einer zulässigen Traglast entsprechend ISO 10567 von mehr als 1000 kg oder einem Kippmoment > 40000 Nm müssen für den Hebezeugbetrieb mit einer optischen oder akustischen Warneinrichtung, die dem Fahrer anzeigt, wenn die zulässige Nutz- oder Traglast oder das Lastmoment, entsprechend der Nutz- oder Traglasttabelle, erreicht ist und die weiter anzeigt, solange die Nutz- oder Traglast oder das Lastmoment überschritten wird, versehen sein.

Erläuterung:

Die Forderung nach einer optischen oder akustischen Anzeige

bei der Gefahr für die Standsicherheit wurde gestellt, als 1976 in der Unfallverhütungsvorschrift „Erdbaumaschinen“ (VBG 40) für Hydraulikbagger der Hebezeugeinsatz dieser Geräte zugelassen wurde. Damit wurde eine Angleichung an die Kranvorschriften, in denen eine Überlastabschalteinrichtung anstelle der Überlastwarneinrichtung gefordert wird, erreicht.

Eine absolute Übereinstimmung zwischen den Kran- und Hydraulikbaggervorschriften für dieses Detail konnte damals in den nationalen und heute in den europäischen Normen aus technischen Gründen nicht herbeigeführt werden, da die konstruktiven Voraussetzungen beider Gerätearten in vielen Punkten voneinander abweichen. Diese Unterschiede sind durch die bestimmungsgemäße Verwendung der Hydraulikbagger bedingt und können nicht verändert werden, ohne dabei die Einsatzfähigkeit der Geräte für den Baggerbetrieb zu beeinträchtigen.

Bagger sind für hohe dynamische Beanspruchungen ausgelegt, wie sie beim Losreißen festgelagerten Materials auftreten. Dabei müssen die Geräte auch auf geneigtem Gelände aufgestellt werden können.

Diese baggerüblichen Einsatzbedingungen erfordern eine sehr robuste Konstruktion der Maschinen, die erhebliche Sicherheitsreserven erfordern.

Es ist auch zu berücksichtigen, daß im Gegensatz zu Kranen, Bagger in der Regel nur zu vorübergehenden Hebezeugarbeiten herangezogen werden.

Hinzu kommt, daß bei Kranen die Last auf einer Senkrechten nach oben oder unten geführt wird; der Abstand des Lastschwerpunktes zur Kippkante des Gerätes ist durch die unterschiedlichen Winkelstellungen des Auslegers (Gitterausleger) bestimmt; also nur zwei Parametern, die bei der Bestimmung des Kippmomentes berücksichtigt werden müssen.

Demgegenüber sind bei Hydraulikbaggern durch die Teilung der Arbeitseinrichtung in

- Ausleger,
- Löffelstiel,
- Grabgefäß,

eine Vielzahl von Bewegungsvarianten (siehe Traglastkurve Abb. 60) vorhanden.

Die Forderung nach einer Abschalteinrichtung würde einen großen technischen und finanziellen Aufwand bedeuten, der dem gelegentlichen Einsatz des Hydraulikbaggers zu Hebezeugarbeiten nicht entspricht.

Die Warneinrichtung soll verhindern, daß beim Aufnehmen einer Last in der Richtung der Hauptachse des Gerätes (Fahrtrichtung) und dem Schwenken des Oberwagens die Standsicherheit der Maschine gefährdet werden kann. Die fast 20-jährigen positiven Erfahrungen mit der Warneinrichtung haben die Richtigkeit bestätigt und auch den Europäischen Normenausschuß veranlaßt, diese Sicherheitseinrichtung in der vorliegenden Europäischen Norm für Hydraulikbagger im Hebezeugeinsatz zu fordern.

Die Warneinrichtung mißt den Hydraulikdruck am Auslegerverstellzylinder; über eine abtastbare Kurvenscheibe wird zusätzlich die Winkelstellung des Auslegers berücksichtigt.

Die heute bei Hydraulikbaggern vorhandenen Warneinrichtungen sind im allgemeinen nach dem folgenden Konstruktionsprinzip gebaut (vergleiche Abb. 61):

- Der im Auslegerzylinder (8) wirkende Arbeitsdruck wird auf ein

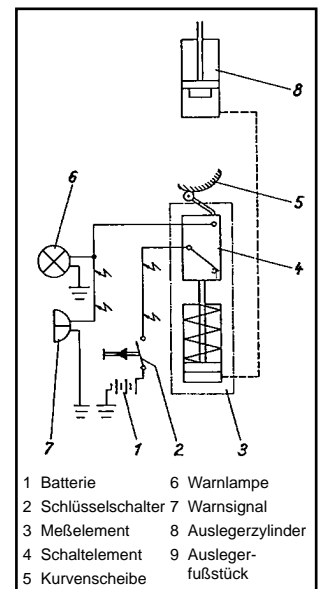


Abb. 61: Schema einer Überlastwarneinrichtung

Meßelement (3) übertragen. Beim Erreichen eines bestimmten Druckes spricht über einen Meßkolben ein Schaltelement (4) an, das an die elektrische Anlage (1) der Maschine angeschlossen ist und eine optische (6) oder akustische (7) Warnanlage in Betrieb setzt, wobei heute der optischen Anzeige der Vorzug gegeben wird.

- In Anhängigkeit von der Gestaltung des Baggerauslegers, dessen Bewegungsablauf und der Form der Lastmomentenkurve, kann die Erfassung weiterer Komponenten für die Messung erforderlich sein.

Diese Notwendigkeit wird z.B. korrektiv dadurch berücksichtigt, daß am Auslegerfuß (9) ein justiertes, festes Kurvenstück (5) angebracht wird, von dem die Bewegung des Auslegers über einen Taster auf das Meßelement (3) übertragen wird.



Abb. 62: Überlastwarnanlage am Gerät

Bei kleineren Maschinen wird der Einfluß der Bewegung der Arbeitseinrichtung nicht berücksichtigt und nur der maximale Druck im Auslegerzylinder für das Ansprechen der Warneinrichtung benutzt.

5.10.2.3 Leitungsbruchsicherung

Bagger mit einer zulässigen Traglast entsprechend ISO 10567 von mehr als 1000 kg oder einem Kippmoment > 40000 Nm müssen für den Hebezeugbetrieb mit einer Leitungsbruchsicherung am Auslegerzylinder(n), die den Anforderungen von ISO 8643 entspricht, ausgerüstet sein.

Erläuterung:

In die Europäische Norm ist die Forderung nach einer Leitungsbruchsicherung (Schlauchbruchsicherung) am Auslegerverstellzylinder neu aufgenommen worden.

Dazu ist erläuternd zu bemerken, daß in den nationalen Betriebsvorschriften (UVV „Erdbaumaschinen“) der Aufenthalt im Gefahrenbereich der Erdbaumaschine verboten ist.

Gefahrenbereich ist die Umgebung der Erdbaumaschine, in der Personen durch arbeitsbedingte Bewegungen der Erdbaumaschine, ihrer Arbeitseinrichtungen und ihrer Anbaugeräte oder durch ausschwingendes Ladegut, durch herabfallendes Ladegut oder durch herabfallende Arbeitseinrichtungen erreicht werden können.

Bei Hebezeugarbeiten ist dieses Verbot, z.B. für den Anschläger, nicht einzuhalten. Aus diesem Grund muß eine Einrichtung vorhanden sein, die bei einem Schlauchbruch auch diese Personen gegen Herabfallen der Arbeitseinrichtung schützen, die sich im Gefahrenbereich aufhalten müssen.

Anhand der Unfallursachenstatistik der Tiefbau-Berufsgenossenschaft ist ersichtlich, daß das Verhältnis der Unfälle durch Schlauchbruch am Ausleger zu den gleichen Unfällen am Löffelstiel in einem Verhältnis von etwa 20 : 1 stehen. Das ist auch der Grund dafür, daß eine Schlauchbruchsicherung nur am Ausleger und nicht an den anderen hydraulischen Arbeitseinrichtungen (Löffelstiel, Grabgefäß) gefordert werden.

Insgesamt ist durch die Konstruktions- und Materialverbesserungen an den Schläuchen und vor allem an deren Anschlüssen ein rasches Zurückgehen dieser Unfälle zu verzeichnen, die



Abb. 63: Leitungsbruchsicherung

heute im Schnitt nur noch 0,5 % der Gesamtunfälle bei Hydraulikbaggern betragen.

5.10.2.4 Stellteile für die Überlastwarneinrichtung

Das Stellteil für diese Einrichtung muß im Bequemlichkeitsbereich liegen. Bei Arbeiten, außer dem Hebezeugeinsatz, kann die Einrichtung abgeschaltet werden. Die Betätigung muß deutlich angezeigt werden.

Erläuterung:

- „Bequemlichkeitsbereich“ siehe Punkt 5.7.
- Überlastwarneinrichtungen müssen für den normalen Baggerbetrieb abgeschaltet werden können, da bei der Aktivierung hoher Reißkräfte fast immer der der Traglast adäquate Druck im Auslegerverstellzylinder überschritten wird und so das Ansprechen der Warneinrichtung bewirken würde, ohne daß hierbei die Standsicherheit des Gerätes gefährdet wäre.
- Die Leitungsbruchsicherung ist in den meisten Fällen mit der Überlastwarneinrichtung gekoppelt, so daß eine separate Schaltung nicht notwendig ist und diese automatisch beim Aktivieren der Überlastwarneinrichtung mitaktiviert wird.

5.11 Geräuschemission

Der Schalleistungspegel für die Geräuschemission ist nach ISO 6393 zu ermitteln. Die dem fortschrittlichen Stand der Technik entsprechenden Schalleistungspegel, wie in der Tabelle aufgeführt, sind anzustreben.

Motorleistung (ISO 9249) kW	Schalleistungspegel dB(A)
$P \leq 70$	106
$70 < P \leq 160$	108
$160 < P \leq 350$	113
$350 < P \leq 700$	118
$P > 700$	120

Tabelle 17: Empfohlene Schalleistungspegel in Abhängigkeit von der Motorleistung

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.12 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

5.12 Schnellwechseleinrichtung

- Die Verriegelung der Schnellwechseleinrichtung muß folgenden Anforderungen entsprechen:

- Die Einrichtung muß das Arbeitswerkzeug durch eine formschlüssige Verbindung unter allen Betriebsbedingungen in verriegelter Position halten;
- die Verriegelung der Schnellwechseleinrichtung mit dem Anbauteil muß vom Fahrerplatz oder von der Stelle aus, von der sie betätigt wird, erkennbar sein;
- das Stellteil zur Ver- und Entriegelung der Schnellwechseleinrichtung muß gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein;
- es darf nicht möglich sein, daß sich das Arbeitswerkzeug durch einen Fehler oder durch Nachlassen der Verriegelungskraft von der Schnellwechseleinrichtung löst.

– Die Schnellwechseinrichtung muß entsprechend der Tabelle 18 dauerhaft gekennzeichnet sein.

– Bei Fernsteuerung der Maschine muß dies durch eine optische Warneinrichtung an der Maschine den umstehenden Personen angezeigt werden. Zusätzlich muß es möglich sein, daß die akustische Warneinrichtung der Maschine von der Bedieneinrichtung aus bedient werden kann.

– Die Bedieneinrichtung soll mit klar erkennbaren Hinweisen hinsichtlich der Maschinenbewegungen und den Bewegungen der Arbeitsausrüstung gekennzeichnet und gegen unbeabsichtigte Bewegungen (z.B. versenkte Druckknöpfe) geschützt sein. Die Stellteile müssen in ihrer deaktivierten Betriebsart gegen unbeabsichtigte oder unbefugte Betätigungen verriegelbar sein.

– Die Fahrgeschwindigkeit der Maschine darf 10 km/h nicht überschreiten. Bei Fahrbewegungen muß die Lenk- und Bremsbetätigung ferngesteuert werden.

– Die Bedienungsanleitung für ferngesteuerte Maschinen muß Informationen hinsichtlich dem Abstand, von dem der Maschinenführer die Maschine mit Fernsteuerung sicher bedienen kann, enthalten.

Erforderliche Angaben	Hersteller der Arbeits- oder Schnellwechseinrichtung	
	Maschinenhersteller	Fremdhersteller
Name/Logo des Herstellers	+	+
Typenbezeichnung	+	+
Masse (kg)	–	+
Betriebsdruck (Pa)	–	+
Tragfähigkeit (N)	–	+
+ = Kennzeichnung erforderlich – = Kennzeichnung nicht erforderlich		

Tabelle 18: Kennzeichnung einer Arbeitseinrichtung nach der Maschinenrichtlinie

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.9 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

– Jeder Schnellwechseinrichtung muß der Hersteller eine Bedienungsanleitung bezüglich der Montage, dem Einfluß auf die zulässige Traglast, Verriegelung und Kontrolle der Verriegelung beifügen.

– Das Verfahren zur Kontrolle der Verriegelung muß im Detail beschrieben sein.

5.14.2 Feststellbremse für Minibagger

Abschnitt 4.6.3 von EN 474-1 gilt nicht für Minibagger. Als Feststellrichtung kann die Arbeitseinrichtung (z.B. Baggerarm mit angebautem Arbeitswerkzeug) oder eine Zusatzeinrichtung (z.B. Planierschild) verwendet werden. Die Sicherung des abgestellten Minibaggers ist in der Bedienungsanleitung zu beschreiben.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.15 EN 474-3 „Lader“.

Erläuterung:

– In EN 474-1 Punkt 4.6.3 wird gefordert, daß Erdbaumaschinen mit einer mechanischen Feststellbremse ausgerüstet sein müssen. Die Bremse muß feststellbar sein und kann mit der Betriebs- oder Hilfsbremse kombiniert werden.

– Für Minibagger läßt sich die Anforderung aus konstruktiven Gründen nur schwer verwirklichen, wobei die exakte Wirksamkeit der Feststellbremse fragwürdig ist.

– Eine wesentlich sichere Methode ist für diese Geräte die ohnehin für alle Erdbaumaschinen notwendige Absenkung und das Absetzen der Arbeitseinrichtung auf den Boden; diese Maßnahme kann bei Minibaggern die Feststellbremse ersetzen (siehe auch Punkt 5.8 EN 474-5 „Hydraulikbagger“).

5.13 Arbeitseinrichtung

– Die Arbeitseinrichtung muß mit den Angaben entsprechend der Tabelle 18 dauerhaft gekennzeichnet sein.

– Der Hersteller der Arbeitseinrichtung muß eine Bedienungsanleitung mitliefern, die Informationen über vorschriftsmäßige Montage und Verwendung der Arbeitseinrichtung enthält.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.16 EN 474-3 „Lader“.

5.14.3 Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler

Die Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler müssen den jeweiligen Teilen der ISO 12509 entsprechen.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.10 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

5.14 Mobil- und Raupenbagger

Die folgenden Forderungen gelten für hydraulisch angetriebene Mobil- und Raupenbagger abweichend von EN 474-1.

5.14.4 Reifen und Felgen

Bei Mobilbaggern müssen die Reifenlasten, die Reifenfüllung und der Reifendruck, entsprechend der vorgesehenen Verwendung, den Angaben des Herstellers entsprechen. Felgen müssen einfach zu identifizieren sein (ISO/DIS 4250-3). In der Bedienungsanleitung müssen Angaben hinsichtlich der Sicherheitsvorschriften und Prüfung des Drucks und der Reifenfüllung vorhanden sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.11 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

5.15 Schreitbagger

Die folgenden Änderungen, Ergänzungen und Ausnahmen von EN 474-1 oder EN 474-5 sind für Schreitbagger gültig:

Für das Lenksystem gilt Punkt 4.5 der EN 474-1 nicht.

Erläuterung:

Schreitbagger sind, wie unter Punkt 5.1 beschrieben, der Maschinenart „Hydraulikbagger“ zugeordnet. Das bedeutet, daß nach der Ausnahme der EN 474-5 Punkt 4.1.5.2 die Anforderungen an die Lenkung für Schreitbagger nach ISO 5010 nicht gelten, da diese Geräte eine Fahrgeschwindigkeit von weniger als 30 km/h haben; in vielen Fällen werden Schreitbagger ohne eigene Lenkung als Anhängerfahrzeug konzipiert.

Im Hinblick auf die Sinnfälligkeit der Steuerhebel für das Fahren gelten die Ausführungen des Punkt 5.7.

Die Abstützplatten müssen in jeder Stellung der Stützbeine vom Fahrerplatz aus zu sehen sein, damit der Fahrer die Abstützplatten auf festem Boden absetzen kann.

Für die Sicht gilt Punkt 4.7.1 der EN 474-1 nicht.

Erläuterung:

Bei der Vielzahl der Stellungsmöglichkeiten des Fahrerhauses zu den Abstützeinrichtungen ist eine Festlegung der Sichtenanforderungen für Schreitbagger nicht möglich; optische Hilfsmittel können nur bedingt eingesetzt werden. Möglichkeiten durch die geöffnete Tür oder durch Fenster die Abstützeinrichtungen zu beobachten werden akzeptiert.

In der Betriebsanleitung ist deshalb die Problematik der Sicht bei diesen Geräten besonders zu behandeln.

Der Fahrer muß die Maschine auch bei Ausfall der Antriebsenergie oder mit stehendem Motor sicher verlassen können.

Erläuterung:

Diese Forderung ist für den Fall aufgestellt worden, daß bei hochgestelltem Fahrerhaus die Antriebsenergie ausfällt und die Stützbeine für einen sicheren Aus- und Abstieg nicht abgesenkt werden können. Durch die Anordnung von Ventilen im entsprechenden Hydraulikkreislauf ist eine Absenkung des Fahrerhauses möglich.

Weiterhin können die Aufstiegskonstruktion (Tritte, Haltegriffe) so gestaltet werden, daß auch in diesem Notfall ein sicherer Ausstieg für den Fahrer in allen Positionen der Stützbeine und des Oberwagens möglich ist. Dabei werden die Anforderungen der ISO 2867, wie sie z.B. für den normalen Aufstieg zum Fahrerplatz gelten, für diesen Notfall gemindert.

Für das Bremssystem von Schreitbaggern mit zwei Rädern gilt EN 474-1, Punkt 4.6 nicht.

Erläuterung:

Diese Maschinen werden immer als Anhängfahrzeuge oder auf Lastkraftwagen verfahren.

Eine Schwenkbremse muß vorhanden sein, die den Anforderungen von Punkt 4.1.6 der EN 474-1 entspricht.

Erläuterung:

Das bedeutet, daß für diese Geräte eine Betriebs- und eine Feststellbremse vorhanden sein muß, wenn ein Betriebsgewicht von mehr als 6000 kg vorliegt; siehe auch Erläuterungen zu Punkt 5.9.

Schreitbagger müssen mit einem Überrollschutz (ROPS), der den Anforderungen der ISO 3471-1 für Baggerlader unter Berücksichtigung der jeweiligen Masse entspricht, ausgerüstet sein.

Erläuterung:

Im Gegensatz zu allen anderen Hydraulikbaggern müssen

Schreitbagger mit einem ROPS (Roll-Over-Protective-Struktur) ausgerüstet sein, da bei diesen Geräten durch die oft extremen Einsatzbedingungen im geneigten Gelände und die Höhe des Fahrerplatzes über dem Boden, die Gefahr des Umsturzes und des anschließenden Überrollens besteht.

Schreitbagger müssen so gebaut sein, daß ein Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände aufgebaut werden kann, der den Anforderungen der Kategorie 2 entspricht.



Abb. 64: Schreitbagger mit Überrollschutz

Erläuterung:

Die Forderung nach einem Schutzdach der Kategorie 2 wurde deshalb erhoben, da die Geräte meist in felsigem Gelände arbeiten und hier die Gefahr durch herabfallende schwere Gegenstände groß ist.

Die Hydraulikzylinder der Abstützbeine müssen mit Sicherheitsventilen ausgerüstet sein.

Erläuterung:

Es muß verhindert werden, daß beim plötzlichen Abfall des Hydraulikdrucks in den Abstützungen, z.B. durch einen Schlauchbruch, die Standsicherheit des Gerätes gefährdet wird.

Für die Bergung und den Transport ist Abschnitt 4.12.1 von EN 474-1 nicht anzuwenden.

Erläuterung:

Da die Maschinen spezielle Transporteigenschaften haben, können die normalen Abschleppvorrichtungen, wie für andere Bagger, nicht angewandt werden.

In der Betriebsanleitung müssen diese Transportmöglichkeiten, auch für das Bergen, beschrieben werden.

Spezielle Anschlagmöglichkeiten sind, wenn nötig, auch hier vorzusehen.

5.16 Warnzeichen

Warnzeichen sollten den allgemeinen Grundsätzen von ISO/DIS 9244 entsprechen. Sie müssen aus haltbarem Material gefertigt sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.15 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

Erdbaumaschinen sind in der Bundesrepublik Deutschland mit dem Hinweisschild ausgerüstet, daß der Aufenthalt im Gefahrenbereich der Maschinen verboten ist.

Der Gefahrenbereich bedeutet die Umgebung der Erdbaumaschine, in der Personen durch arbeitsbedingte Bewegungen der Maschine, der Arbeitseinrichtungen oder deren Anbaugeräte, durch ausschwingendes oder herabfallendes Ladegut oder durch die herabfallende Arbeitseinrichtung erreicht werden können.

Auf diese Maßnahme der organisatorischen Unfallverhütung kann auch in Zukunft nicht verzichtet werden, da nicht alle



Abb. 65: Gefahrenbereichs-schild

Gefahren an und durch die Maschinen mit technischen Mitteln beseitigt werden können.

5.17 Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung muß folgende Informationen enthalten:

- Hinweise auf Sicherheitsvorschriften, insbesondere hinsichtlich der Standsicherheit der Maschine und ihrer Anbauteile sowie den sicheren Betrieb;
- alle zulässigen Traglasten und Kapazitäten beziehen sich auf eine eben befestigte Standfläche der Maschine. Weichen die Einsatzbedingungen von diesen festgelegten Bedingungen ab, z.B. weicher oder unebener Untergrund, keine gerade Standfläche, Seitenlasten usw., so muß dies der Fahrer beim Betrieb berücksichtigen;
- der Betreiber der Maschine muß prüfen, ob spezielle Gefahren beim Betrieb vorhanden sind, z.B. durch giftige Gase, Bodenbeschaffenheit etc. und die entsprechenden Maßnahmen ergreifen, um die Gefahren zu vermeiden oder einzuschränken;
- Beschreibung der Baggerausrüstung für den Hebezeugbetrieb.

Erläuterung:

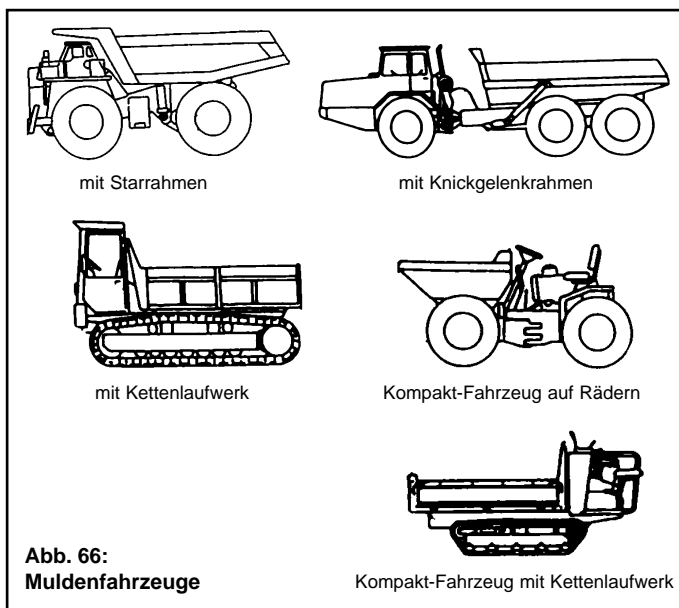
Siehe Punkt 2.16 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

6 EN 474-6 „Muldenfahrzeuge“

Die Definitionen für Muldenfahrzeuge sind in ISO 7132 und ISO 6165 enthalten.

6.1 Zusätzliche Definitionen

Muldenfahrzeug: Selbstfahrende Maschinen auf Rädern oder Kettenlaufwerk mit offener Mulde, mit der Material transportiert, abgekippt oder verteilt wird. Die Beladung erfolgt von außen.



Muldenfahrzeug mit Starrahmen: Muldenfahrzeug mit starrem Fahrzeugrahmen und Radlenkung.

Muldenfahrzeug mit Knickgelenkrahmen: Muldenfahrzeug, ausgerüstet mit einem knickgelenkten Fahrzeugrahmen.

Kompaktmuldenfahrzeug: Muldenfahrzeug mit starrem oder knickgelenktem Fahrzeugrahmen, mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016) ≤ 4500 kg.

Kompaktmuldenfahrzeuge können mit einer integrierten Ladeeinrichtung ausgerüstet sein.



Abb. 67:
Kompaktmuldenfahrzeug

Selbstladeeinrichtung: Eine Ladeeinrichtung, die dauerhaft mit der Maschine verbunden ist, um die eigene, offene Mulde mit Material zu beladen.

Betriebsgewicht: Das gemeinsame Gewicht der Basismaschine mit vom Hersteller angegebenen Standardausrüstungen, vollem Kraftstofftank, vorgeschriebenem Füllstand aller Flüssigkeitssysteme und mit Fahrer (75 kg).

Gesamtgewicht: Das Gesamtgewicht setzt sich aus dem Betriebsgewicht und der vom Hersteller angegebenen Zuladung zusammen.

Zulässige Zuladung: Die maximale Zuladung, wie vom Hersteller zugelassen und angegeben.

Erläuterung:

- Kompaktmuldenfahrzeuge sind mit starrem oder knickgelenktem Rahmen ausgerüstet; sie können mit Fahrersitz oder für den Mitgängerbetrieb konstruiert sein.
- Selbstladeeinrichtungen für Muldenfahrzeuge sind in Deutschland weniger im Einsatz.
- Betriebsgewicht: siehe Punkt 2.6 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

6.2 Heizung, Lüftung

Falls ein Heizungs- und Belüftungssystem montiert ist, muß das System:

- Entweder ISO/DIS 10263, Teil 4, entsprechen;
- oder eine Heizleistung erbringen, die die Kabineninnentemperatur auf $+ 18^{\circ} \text{C}$ erhöht und unter den vorhersehbaren Außentemperaturen hält. Die Mindestheizleistung muß ein ΔT von 25°C , gemessen bei -10°C Außentemperatur, gewährleisten.

Eine Messung zum Nachweis der Heizleistung muß an drei Meßpunkten durchgeführt werden. Diese drei Meßpunkte sind in einer vertikalen zur Fahrzeuglängsachse parallelen Ebene durch den Sitzindexpunkt (SIP) wie folgt anzuordnen (siehe Abb. 3):

- Am Mittelpunkt der Lichtquelle, wie er in ISO 5006-1 definiert ist;
- am Sitzindexpunkt (SIP), wie er in EN 25353 definiert ist;
- 100 mm über Kabinenboden und 600 mm vor dem SIP (Sitzindexpunkt, siehe EN 25353).

Alternativ kann die Heizleistung durch Berechnung nachgewiesen werden.

Das Belüftungssystem muß so bemessen sein, daß die Kabine mit gefilterter Frischluft von mindestens $43 \text{ m}^3/\text{h}$ versorgt wird. Der Frischluftfilter soll entsprechend ISO 10263, Teil 2, getestet werden.

Die Auswahl des Filterelementes hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.3 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

6.3 Stellteile

- Stellteile müssen den Anforderungen der ISO/DIS 10968 entsprechen.
- Die normale Motor-Stop-Einrichtung muß innerhalb der Reichweitenzone liegen (siehe ISO 6682).

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.8 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

Für Maschinen im Mitgängerbetrieb muß eine sogenannte „Tot-Mann-Schaltung“ für die Fahrbewegung vorhanden sein. Das bedeutet die Anordnung eines Hebels oder einer Einrichtung, die vom Mitgänger während der Vor- oder Rückwärtsbewegung ständig in Betrieb gehalten werden muß. Das Loslassen dieser Sicherheitseinrichtung ist mit einem sofortigen Stillstand der Fahrbewegung der Maschine verbunden.



Abb. 68: „Tot-Mann-Schaltung“

6.4 Fernsteuerung

- Die Aktivierung darf ausschließlich von einer tragbaren Bedieneinrichtung aus möglich sein.
- Die Bewegungsfreiheit des Bedieners darf nicht durch die Bedieneinrichtung eingeschränkt werden. Schockeinwirkungen oder andere Einflüsse auf die Steuereinheit dürfen nicht zu einer unkontrollierten Bewegung der Maschine führen.
- Die Bedieneinrichtung für die Fernsteuerung muß mit einem Wahlschalter ausgerüstet sein, mit dem die Hauptbedienung oder die Fernsteuerung gewählt und eingestellt werden kann. Die Hauptbedienung am Fahrerplatz muß immer Priorität gegenüber der Fernsteuerung haben.
- Die Bedieneinrichtung muß mit einem Not-Ausschalter, der die Anforderungen der EN 418 Kategorie 1 erfüllt, ausgerüstet sein.
- Bei der Fernsteuerung der Maschine muß dies durch eine optische Warneinrichtung an der Maschine den umstehenden Personen angezeigt werden. Zusätzlich muß es möglich sein, daß die akustische Warneinrichtung der Maschine von der Bedieneinrichtung aus bedient werden kann.
- Die Bedieneinrichtung soll mit klar erkennbaren Hinweisen hinsichtlich der Maschinenbewegungen und den Bewegungen ihrer Arbeitsausrüstung gekennzeichnet sein und gegen unbeabsichtigte Bewegungen (z.B. versenkte Druckknöpfe) geschützt sein. Die Stellteile müssen in ihrer deaktivierten Betriebsart gegen unbeabsichtigte oder unbefugte Betätigungen verriegelbar sein.
- Die Fahrgeschwindigkeit der Maschine darf 10 km/h nicht überschreiten. Bei Fahrbewegungen muß die Lenk- und Bremsbetätigung ferngesteuert werden.
- Die Bedienungsanleitung für ferngesteuerte Maschinen muß Informationen hinsichtlich des Abstandes, von dem der Maschinenführer die Maschine mit Fernsteuerung sicher bedienen kann, enthalten.

6.5 Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler

Die Beleuchtung, Lichtsignaleinrichtungen und Rückstrahler müssen den jeweiligen Teilen der ISO 12509 entsprechen.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.10 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

6.6 Geräuschemission

Der Schalleistungspegel für die Geräuschemission ist nach ISO 6393 zu ermitteln. Die dem fortschrittlichen Stand der Technik entsprechenden Schalleistungspegel, wie in der Tabelle 21 aufgeführt, sind anzustreben.

Motorleistung (ISO 9249) kW	Schalleistungspegel dB(A)
$P \leq 70$	106
$70 < P \leq 160$	108
$160 < P \leq 350$	113
$350 < P \leq 700$	118
$P > 700$	120

Tabelle 21: Empfohlene Schalleistungspegel in Abhängigkeit von der Motorleistung

Erläuterung:

- Siehe Punkt 2.12 EN 474-2 „Planiermaschinen“.
- Auch für Mitgängermaschinen ist das oben genannte Meßverfahren anzuwenden.
- Für Kompakmuldenfahrzeuge gilt auch der Grenzwert von 85 dB(A) für den Schalldruckpegel am Fahrerohr unabhängig davon, ob die Maschine mit einem Fahrersitz ausgerüstet ist oder durch einen Mitgänger geführt wird.

6.7 Mulde

6.7.1 Kippen

Falls die Kippeinrichtung für die Mulde manuell betätigt wird, muß sie so gebaut und angeordnet sein, daß ein sicheres Vor- und Zurückkippen der Mulde möglich ist, z.B. vom Fahrerplatz aus oder von einer Seite, die nicht in Kipprichtung liegt.

6.7.2 Absenken der Mulde

Ein Absenken der Mulde bis zur Transportposition (Fahrzeugrahmen) muß bei abgestelltem Motor möglich sein.

Erläuterung:

Die Forderung des Nullstellenzwangs, die allgemein für Arbeitshebel besteht, ist bei Muldenfahrzeugen im Baubetrieb oft nicht anwendbar, da z.B. beim Abkippen von Material das Kippen dosiert während der Fahrbewegung vorgenommen werden muß. In dieser Situation, z.B. im Straßenbau beim Abkippen von Kies, Sand, Bitumenmaterial, muß der Fahrer die Lenkbewegungen mit beiden Händen durchführen und der Kipphebel muß in einer Zwischenstellung arretierbar sein.

6.7.3 Muldenanzeige

Ist die Mulde vom Fahrerplatz aus nicht einsehbar, muß eine

Einrichtung vorhanden sein, die dem Fahrer anzeigt, falls die Mulde nicht auf die Fahrposition (auf dem Grundrahmen) abgesenkt wurde.

Erläuterung:

Die Mulde ist im allgemeinen vom Fahrerplatz bei

- knickgelenkten Fahrzeugen,
- Kompaktmuldenfahrzeugen oder
- Muldenfahrzeugen ohne Fahrerhaus, die vor dem Fahrerplatz angeordnet sind, einsehbar.

Als Einrichtungen können

- Endschalter, die auf dem Fahrzeugrahmen angebracht sind,
- mechanische Anzeigen, die bei abgesenkter Mulde vor der Frontscheibe sichtbar werden,
- entsprechend angeordnete Spiegel oder
- andere Sichthilfen verwendet werden.

6.7.4 Abstützeinrichtung für die Mulde

Eine mechanische Einrichtung zum Abstützen der hochgestellten Mulde muß vorhanden sein.

Die Einrichtung muß den Anforderungen der ISO 13333 entsprechen.



Abb. 69: Abstützung der Mulde

Erläuterung:

Die Forderung wird, unabhängig vom Betriebsgewicht, für alle Muldenfahrzeuge gestellt.

6.7.5 Festkleben der Ladung

Besteht die Gefahr eines Stabilitätsverlustes beim Kippen der Mulde durch Festkleben oder Festfrieren der Ladung, müssen Einrichtungen vorhanden sein, die das Entladen erleichtern, z.B. eine Muldenheizung.

Erläuterung:

Die heute gebräuchlichste Methode das Festfrieren der Ladung zu begrenzen, ist die Führung der heißen Abgase an die Seiten und unter den Boden der Mulde. Erfahrungen haben gezeigt, daß dabei Probleme mit einer verstärkten Korrosion an den entsprechenden Bauteilen gerechnet werden muß. Bei anderen Materialien, z.B. Beton, ist ein Fest- und Absetzen durch die

- Muldengestaltung,
- Oberfläche der Rutschflächen und durch
- Betriebsanweisungen zu begegnen.

6.8 Muldenfahrzeuge mit Starrahmen und Knickgelenkrahmen

6.8.1 Reifen und Felgen

- Bei Muldenfahrzeugen auf Reifen, ausgenommen Kompaktmuldenfahrzeuge, müssen die Reifenlasten, die Reifenfüllung und der Reifendruck, entsprechend der vorgesehenen Verwendung, den Angaben des Reifenherstellers entsprechen.
- Felgen sollten einfach zu identifizieren sein (siehe ISO/DIS 4250-3).

- In der Betriebsanleitung müssen Angaben hinsichtlich der Sicherheitsvorschriften, der Prüfung des Drucks und der Reifenfüllung vorhanden sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.11 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

6.8.2 Retarder

Ist ein Retarder-System eingebaut, so muß dieses den Anforderungen von ISO 10268 entsprechen.

Erläuterung:

Der Retarder ist z.B. eine Einrichtung zur Absorption der beim Bremsen frei werdenden Energie, die zur Geschwindigkeitskontrolle bei Fahrten im Gefälle genutzt werden kann.

ISO 10268 beschreibt ein Verfahren für einen Test dieser Einrichtung bei Mulden- und Schürfkübelfahrzeugen (Scraper).

6.8.3 Knickgelenksicherung

Muldenfahrzeuge mit Knickgelenkrahmen müssen mit einer Sicherung ausgerüstet sein, die den Anforderungen von ISO 10570 entspricht, ausgenommen die Testkraft, die mindestens dem 1,2-fachen der Lenkkraft entsprechen muß.



Abb. 70: Knickgelenksicherung

Erläuterung:

- Die Geräte müssen mit einer formschlüssigen Einrichtung zur mechanischen Festlegung des Knickgelenkes für Instandhaltungsarbeiten ausgerüstet sein. Instandhaltungsarbeiten sind die Inspektion, Wartung, Pflege und die Reparatur der Geräte.
- Eine hydraulische Einrichtung als Festlegung für das Knickgelenk ist nicht ausreichend.
- Um den Verlust dieses mechanischen Sperrelementes zu vermeiden, sollte dieses am Vorder- oder Hinterwagen angeleitet werden.

6.9 Muldenfahrzeuge mit Kettenlaufwerk

6.9.1 Zugänge

Eine in den Laufwerksrahmen integrierte Zugangsstufe kann gegenüber der Außenkante der Laufwerkskette bis zu 30 mm zurückgesetzt sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.2 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

6.9.2 Überrollschutzaufbauten

Muldenfahrzeuge mit Kettenlaufwerk und einer Motorleistung ≥ 45 kW müssen mit einem Überrollschutz (ROPS) ausgerüstet sein.

Erläuterung:

Das bedeutet, daß die Schutzeinrichtung (ROPS) auf der Basis von

- ISO 3164 und
- ISO 3471,

wie auch bei den anderen Erdbaumaschinen, konzipiert und bewertet werden muß.

6.9.3 Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS)

- Muldenfahrzeuge auf Kettenlaufwerk mit einer Motorleistung ≥ 45 kW müssen mit einem Steinschlagschutzdach (FOPS) ausgerüstet sein.
- Der FOPS muß die Anforderungen der Kategorie II erfüllen.

Erläuterung:

- Die Schutzeinrichtung (FOPS) muß nach ISO 3164 und ISO 3449 bewertet und gestaltet werden.
- Zur Erläuterung der Kategorie II siehe Punkt 5.5.1 EN 474-5 „Hydraulikbagger“.
- Die Anordnung eines Schutzdaches ist, wie in EN 474-1 beschrieben, von dem Einsatz des Fahrzeuges abhängig. Beim Ladevorgang, z.B. im Steinbruch, oder wenn der Bagger mit der Arbeitseinrichtung über das Fahrerhaus schwenken muß, ist die Anordnung eines FOPS (Kategorie II) immer notwendig.

6.10 Kompaktmuldenfahrzeuge

Für Kompaktmuldenfahrzeuge (Betriebsgewicht ≤ 4500 kg) gelten, entgegen den Anforderungen der Basisnorm EN 474-1, die folgenden Änderungen:

6.10.1 Fahrerkabine

- Kompaktmuldenfahrzeuge mit einer Motorleistung (ISO 9249) ≤ 45 kW müssen nicht mit einer Fahrerkabine ausgerüstet sein.
- Bei Kompaktmuldenfahrzeugen kann die Mindestbreite (920 mm) in Ellenbogenhöhe auf 650 mm reduziert werden.

Erläuterung:

Viele der heute auf der Baustelle eingesetzten Kompaktmuldenfahrzeuge (Motorjapaner) werden bereits mit Motoren ausgerüstet, die über der in der Basisnorm (EN 474-1) angegebenen Motorbasisleistung von 30 kW liegen.

Für diese Geräte, die ständig wechselnd von verschiedenen Personen gefahren werden, ist aus einsatzbedingten Gründen die Anordnung einer Kabine wahlweise möglich.

Falls die Kabine vorhanden ist, kann an diesen Geräten die Fahrerplatzbreite von 920 mm auf 650 mm verringert werden.

6.10.2 Heizungs- und Belüftungssystem

Ist der Fahrerplatz mit einem Wetterschutz versehen, muß ein System vorhanden sein, das ein Beschlagen der Scheiben verhindert.

Erläuterung:

Bei Wetterschutz sind die Vorder- und Rückscheiben nicht aus Glas, sondern aus Kunststoff. Auch diese Kunststoffflächen müssen mit einer Einrichtung gegen das Beschlagen ausgerüstet sein.

6.10.3 Überrollschutzaufbauten (ROPS)

Für Kompaktmuldenfahrzeuge mit Kabine muß ein Überrollschutz (ROPS) vorhanden sein.

Erläuterung:

- Für Kompaktmuldenfahrzeuge müssen bei der Konzeption des Überrollschutzaufbaues auch die Anforderungskriterien im Hinblick auf die Motorleistung und das Lenksystem berücksichtigt werden (siehe Tabelle 22).
- Das Testverfahren nach ISO 3471-1 ist wie folgt geändert anzuwenden: Der oberhalb der LA-Linie (siehe ISO 3164) liegende Teil des Verformungsgrenzbereiches (DLV) kann bis 15° seitlich geneigt werden, vorausgesetzt die Mindestenergieanforderung ist erfüllt. Der Teil des DLV, der unterhalb der LA-Linie liegt, kann vernachlässigt werden.
- *) Das Gerät darf ohne Kabine nur dann eingesetzt werden, wenn die klimatischen Bedingungen einen ganzjährigen Betrieb ohne Kabine zulassen.

Erläuterung:

Siehe Punkt 3.4.1 EN 474-3 „Lader“.

Gerät	Leistung	Betriebsgewicht	Kabine	Lenkung / Laufwerk	ROPS
Muldenfahrzeug	> 15	> 4500	mit/ohne*)	Knicklenkung	erf.
Muldenfahrzeug	> 30	> 4500	mit/ohne*)	Starrrahmenlenkung	erf.
Muldenfahrzeug	> 45	> 4500	mit/ohne*)	Kettenlaufwerk	erf.
Kompaktmuldenfahrzeug	> 15	≤ 4500	mit	Knicklenkung	erf.
Kompaktmuldenfahrzeug	> 30	≤ 4500	mit	Starrrahmenlenkung	erf.
Kompaktmuldenfahrzeug	> 45	≤ 4500	mit	Kettenlaufwerk	erf.
Kompaktmuldenfahrzeug	> 15	≤ 4500	ohne	Knicklenkung	nicht erf.
Kompaktmuldenfahrzeug	> 30	≤ 4500	ohne	Starrrahmenlenkung	nicht erf.
Kompaktmuldenfahrzeug	> 45	≤ 4500	ohne	Kettenlaufwerk	nicht erf.

Tabelle 22: Kabine, Überrollschutz für Muldenfahrzeuge

6.10.4 Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS)

- *Kompaktmuldenfahrzeuge müssen so gebaut sein, daß ein FOPS angebaut werden kann, welcher die Anforderungen der Kategorie I von ISO 3449 erfüllt.*
- *Kompaktmuldenfahrzeuge mit einer Selbstladeeinrichtung, die über den Fahrerplatz geführt wird, müssen mit einem FOPS ausgerüstet sein, der die Anforderungen der Kategorie I von ISO 3449 erfüllt.*

Erläuterung:

- Die Anordnung oder die Anbringmöglichkeit eines Schutzdaches (FOPS) ist entsprechend EN 474-1 auch vom Betriebsgewicht, der Leistung und dem Vorhandensein einer Kabine abhängig.
- *) Das Gerät darf ohne Kabine nur dann eingesetzt werden, wenn die klimatischen Bedingungen einen ganzjährigen Betrieb ohne Kabine zulassen.
- In der folgenden Tabelle 23 wird dieser Zusammenhang dargestellt.

6.10.5 Fahrersitz für Kompaktmuldenfahrzeuge

6.10.5.1 Sitzabmessungen und -einstellung

Die Abschnitte 4.3.1.1 und 4.3.1.2 von EN 474-1 gelten nicht für Kompaktmuldenfahrzeuge mit einer Motorleistung < 15 kW. Für Kompaktmuldenfahrzeuge mit einer Motorleistung (siehe ISO 9249) ≥ 15 kW gilt abweichend von Abschnitt 4.3 und Anhang A EN 474-1 folgendes:

- *Entweder die Sitzlängsverstellung muß mindestens ± 35 mm betragen oder*
- *eine vergleichbare Verstellung der häufig verwendeten Stellteile muß vorhanden sein;*
- *die Höhenverstellung des Sitzes ist nicht erforderlich.*

Erläuterung: Siehe Punkt 3.9 EN 474-3 „Lader“.



Abb. 71: Fahrersitz

**Anzeige
O&K**

Gerät	Leistung 1	Betriebsgewicht 2	Kabine 3	Fops I 4	FOPS II 5
Muldenfahrzeug	> 15	> 4500	mit/ohne	—	einsatzbedingt
Muldenfahrzeug mit Kettenantrieb	≥ 45	> 4500	mit/ohne	Anbringungs- möglichkeit	einsatzbedingt
Kompaktmuldenfahrzeug	> 15	≤ 4500	mit/ohne	Anbringungs- möglichkeit	—
Kompaktmuldenfahrzeug mit Ladeeinrichtung	> 15	≤ 4500	mit/ohne	erf.	—

Tabelle 23: Schutzdach für Muldenfahrzeuge

6.10.5.2 Vibrationsübertragung

Für Kompaktmuldenfahrzeuge mit einer Motorleistung ≥ 15 kW muß die vom Fahrersitz übertragene Schwingungsbelastung den Anforderungen von ISO 7096 entsprechen; die Prüf-Erregerschwingung der Maschinenklasse 4 ist maßgebend.

Erläuterung:

In der folgenden Tabelle 24 werden die Anforderungen an die Sitz- und die Rückhaltesysteme (Beckengurt) von Muldenfahrzeugen und Kompaktmuldenfahrzeugen zusammengestellt:

6.11 Lenkanlage

Falls der Fahrerstand mit einem drehbaren (180°) Sitz für Vor- und Rückwärtsfahrt ausgerüstet ist, muß die Lenkanlage so gebaut sein, daß in beiden Sitzpositionen sinnföellig gelenkt werden kann.

Erläuterung:

- Derartige Sitze werden im Tunnel- oder Stollenbereich eingesetzt, in dem das Wenden des Fahrzeuges nicht möglich ist.
- Sinnföellig bedeutet, daß die Lenkradbewegung mit der des Fahrzeuges identisch ist.

6.12 Selbstladeeinrichtung

Falls die Maschine zur Selbstbeladung mit einer Schaufel ausgerüstet ist, darf es nicht möglich sein, mit der Schaufel aufgenommenes Ladegut auf andere Mulden zu verladen.

Die Kinematik der Schaufel ist so auszuführen, daß beim Arbeiten der Schaufel eine automatische Selbstbeladung erfolgt.

Erläuterung:

- Siehe Punkt 6.1 EN 474-5 „Muldenfahrzeuge“.
- Eine Kipphydraulik an der Selbstladeeinrichtung ist nicht erforderlich.

Gerät	Leistung 1	Betriebs- gewicht 2	Längs- verstellung 3	Höhen- verstellung 4	ISO 7096 5	Klasse 6	Rückhalte- system 7
Muldenfahrzeug	≥ 15	> 4500	± 150	60	erf.	4	erf. (ROPS)
Kompaktmuldenfahrzeug	< 15	≤ 4500	± 35	nicht erf.	erf.	4	erf. (ROPS)

Tabelle 24: Anforderungen an Sitz- und Rückhaltesysteme

6.13 Sicht

Ist der Fahrerplatz mit einem drehbaren Sitz ausgerüstet, muß die Sicht zumindest in einer Fahrposition die Anforderung der Kategorie I im Sichtkeil (ISO 5006-2, ISO 5006-3) erfüllen.

Erläuterung:

In ISO 5006, Teil 1–3, wird die Bewertung der Sichtmöglichkeiten für den Fahrer der Erdbaumaschine angegeben.

6.14 Elektrische Steckdose

Abschnitt 4.13.2 von EN 474-1 gilt nicht für Kompaktmuldenfahrzeuge.

Erläuterung:

Da Kompaktmuldenfahrzeuge in den meisten Fällen ohne Kabine betrieben werden, ist die Gefahr der Beschädigung dieser Steckdosen groß und kann deshalb bei diesen Kleingeräten entfallen.

6.15 Warnzeichen

Warnzeichen sollten den allgemeinen Grundsätzen von ISO/DIS 9244 entsprechen, sie müssen aus haltbarem Material gefertigt sein.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.15 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

6.16 Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung soll folgende Informationen enthalten:

- Hinweise auf Sicherheitsvorschriften, insbesondere hinsichtlich der Standsicherheit der Maschine und ihrer Anbauteile sowie den sicheren Betrieb;

- die Bodenbeschaffenheit und die kontinuierliche Verschiebung des Last-Schwerpunktes beim Abkippen haben einen Einfluß auf die Standsicherheit von Muldenfahrzeugen. Es bestehen deshalb besondere Risiken beim Einsatz von Kompaktmuldenfahrzeugen auf Rädern auf weichem Untergrund oder beim Festkleben des zu transportierenden Materials (z.B. Ton, gefrorenes Material) in der Mulde;
- der Betreiber der Maschine muß prüfen, ob spezielle Gefahren beim Betrieb vorhanden sind, z.B. durch giftige Gase, Bodenbeschaffenheit etc. und die entsprechenden Maßnahmen ergreifen, diese Gefahren zu vermeiden oder einzuschränken.

Erläuterung:

Siehe Punkt 2.16 EN 474-2 „Planiermaschinen“.

7 Schluß

Die oben genannte Veröffentlichung wird fortgesetzt, wenn die Europäischen Normen für

- Scraper (EN 474-7)
- Grader (EN 474-8)
- Rohrleger (EN 474-9)
- Grabenfräsen (EN 474-10)
- Müllverdichter (EN 474-11) und
- Seilbagger (EN 474-12)

fertiggestellt und veröffentlicht sind.

Autor:

Technischer Aufsichtsbeamter der Tiefbau-Berufsgenossenschaft und Obmann des Sachgebiets „Erdbaumaschinen“ im Fachausschuß Tiefbau

Sonderdrucke

Grabenverbaueinheiten – fachgerecht eingesetzt

Der Sonderdruck wurde vollständig überarbeitet und auf den neuesten Vorschriftenstand gebracht. Der Sonderdruck ist als Ausgabe 11.1995 unter der Abruf-Nr. 798.1 bei der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beziehen.

Geprüfte Aussteifungsmittel für den Leitungsrabenbau

Der Sonderdruck wurde vollständig überarbeitet und auf den neuesten Vorschriftenstand gebracht. Der Sonderdruck ist als Ausgabe 11.1995 unter der Abruf-Nr. 798 bei der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beziehen.

Baustellensicherung

Der Sonderdruck wurde vollständig überarbeitet und auf den neuesten Vorschriftenstand gebracht. Der Sonderdruck ist als Ausgabe 6.1995 unter der Abruf-Nr. 786 bei der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beziehen.

**Anzeige
Umweltrecht**