



DIE NEUE EN 474-SERIE (AUSGABE 2006) – ERDBAUMASCHINEN – SICHERHEIT

Dipl.-Ing. Univ. Reinhold Hartdegen, München

Mit der Verabschiedung der revidierten Normenserie EN 474 Teil 1 bis Teil 12 im Jahre 2006 wurde das bisher umfangreichste europäische Normenwerk, im Rahmen der EG-Maschinenrichtlinie, für Erdbaumaschinen fertig gestellt. Mit dem folgenden Beitrag soll ein Rückblick auf die Entwicklung dieser Norm im Zuge der europäischen Harmonisierung gegeben und wichtige sicherheitstechnische Änderungen/Neuerungen erläutert werden.

Rückblick

Mit dem 31.12.1994 endete innerhalb der Europäischen Union (EU) eine 2-jährige Übergangsfrist, basierend auf den rechtlichen Vorgaben der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EG. Während dieser Übergangsfrist konnte der Hersteller von Maschinen und Sicherheitsbauteilen entscheiden, ob er seine Produkte bereits nach den neuen europäischen sicherheitstechnischen Anforderungen baut und in Verkehr bringt oder ob er noch die bisher gültigen nationalen Vorgaben einhält.

Die EG-Maschinenrichtlinie beinhaltet für alle unter den Anwendungsbereich fallenden Arten von Maschinen mehr oder weniger klar festgelegte sicherheitstechnische Anforderungen. Als Konsequenz hieraus gelten somit für alle Mitgliedsländer der EU die gleichen Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Maschinen und Sicherheitsbauteilen. Mit dieser Maßgabe soll u.A. auch der freie Warenverkehr innerhalb der EU gewährleistet werden. Zur Konkretisierung der allgemeinen Anforderungen aus der Richtlinie wurden, im Auftrag der Kommission, in den Europäischen Normenorganisation CEN (Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung) und CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique, Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung) harmonisierte Normen erarbeitet. Die im Betreff genannten Erdbaumaschinen werden in der WG 1 (working group, Arbeitsgruppe) des CEN/TC 151 (Technisches Komitee – Bau- und Baustoffmaschinen – Sicherheit) behandelt.

Durch die hohe Anzahl an unterschiedlichen Erdbaumaschinen wurden 12 Teile für die Normenserie EN 474 notwendig. Betrachtet man die Angaben zu Veröffentlichung der Erstfassungen (Tab. 1), so kann man feststellen, dass der Teil 1 „Allgemeine Anforderungen – Sicherheit“ und die Teile 2

| Referenz und Titel der Norm (und Referenzdokument) | Veröffentlichung im Amtsblatt der EU | Referenz der ersetzten Norm | Datum der Beendigung der Annahme der Konformitätsvermutung für die ersetzte Norm |
|---|--------------------------------------|---|--|
| EN 474-1:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen | 8.5.2007 | EN 474-1:1994 | 30.11.2008 |
| EN 474-2:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 2: Anforderungen für Planiermaschinen | 8.5.2007 | EN 474-2:1996 | 30.11.2008 |
| EN 474-3:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 3: Anforderungen für Lader | 8.5.2007 | EN 474-3:1996 | 30.11.2008 |
| EN 474-4:1996 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 4: Anforderungen für Baggerlader | 15.10.1996 | Nicht ersetzt. Schutzklauselverfahren gegen den Neuentwurf | Schutzklauselverfahren |
| EN 474-5:1996 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 5: Anforderungen für Hydraulikbagger | 15.10.1996 | Nicht ersetzt. Schutzklauselverfahren gegen den Neuentwurf | Schutzklauselverfahren |
| EN 474-6:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 6: Anforderungen für Muldenfahrzeuge | 8.5.2007 | EN 474-6:1996 | 30.11.2008 |
| EN 474-7:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 7: Anforderungen für Scraper | 8.5.2007 | EN 474-7:1998 | 30.11.2008 |
| EN 474-8:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 8: Anforderungen für Grader | 8.5.2007 | EN 474-8:1998 | 30.11.2008 |
| EN 474-9:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 9: Anforderungen für Rohrverleger | 8.5.2007 | EN 474-9:1998 | 30.11.2008 |
| EN 474-10:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 10: Anforderungen für Grabenfräser | 8.5.2007 | EN 474-10:1998 | 30.11.2008 |
| EN 474-11:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 11: Anforderungen für Erd- und Müllverdichter | 8.5.2007 | EN 474-11:1998 | 30.11.2008 |
| EN 474-12:2006 Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 12: Anforderungen für Seilbagger | 8.5.2007 | | Kein Ersatz, deshalb 8.5.2007 |

Tabelle 1: Datenübersicht der EN 474 Serie

bis 6, welche den prozentual größten Teil der eingesetzten Maschinen repräsentieren, relativ zeitnah zur Umsetzung der EG-Maschinenrichtlinie zum 1.1.1995 fertig gestellt wurden. Man war sich jedoch unter den Fachleuten einig, dass auf Grund des Zeitdruckes, dem die Normungsgremien in dieser frühen Phase des europäischen Harmonisierungsprozesses ausgesetzt waren, eine umgehende Überarbeitung der Erstfassungen notwendig war. Bei dieser Entscheidung spielten auch die komplizierten neuen Verfahren des europäischen Normungsprozesses und das erschwerte Finden von Kompromissen zwischen den verschiedenen beteiligten Kreisen aus den Mitgliedsländern der EU eine erhebliche Rolle.

Die Revisionsarbeiten begannen sofort nach der Veröffentlichung des Teils EN 474-11 im Jahre 1998. Trotz intensiver Bemühungen dauerte die Fertigstellung der nunmehr 12 Teile, die sicherheitstechnischen Anforderungen für Seilbagger wurden normativ hinzugefügt, bis zum November 2006. Die Normenserie, mit Ausnahme der Teile 4 und 5, wurde im Amtsblatt der Europäischen Union (2007/C 264/01) vom 6.11.2007 veröffentlicht. Gegen die Teile 4 und 5 der EN 474-Serie (Teil 4: Sicherheit – Anforderungen für Baggerlader, Teil 5: Sicherheit – Anforderungen für Hydraulikbagger) wurde von französischer Seite ein Schutzklauselverfahren eingeleitet, so dass diese beiden neuen Teile nicht harmonisiert wurden.

Bei diesem Verfahren wird von Frankreich bemängelt, dass beim sog. Hebezeugbetrieb nur der/die Auslegerhubzylinder gegen Schlauchbruch abgesichert sind. Man fordert eine Überarbeitung mit dem Ziel, auch den Stiel mit einer Schlauchbruchsicherung auszustatten.

Veränderungen (Beispiele)

Bei der Überarbeitung des gesamten Normenwerkes wurde versucht, durch eine verbesserte Struktur ein leichteres Verstehen der Normen zu erreichen. So sind beispielsweise alle Anforderungen, die mindestens 2 Maschinengattungen betreffen, in den ersten, allgemeinen Teil integriert worden. Hingewiesen sein soll in diesem Zusammenhang auf die Anforderungen für Schnellwechseleinrichtungen (s. EN 474-1, Anhang B) und die Anforderungen für die Reparatur bzw. das Austauschen von Sicherheitsbauteilen ROPS, FOPS und TOPS (ROPS Roll Over Protective Structure „Überrollschutzaufbau“, FOPS Falling Object Protective Structure „Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände“, TOPS Tip Over Protective Structure „Umsturzschutzvorrichtung“).

Als elementarste Änderung/Ergänzung wurden jedoch in den Teil 1 die Sichtfeldanforderungen aufgenommen. Hierbei wird als normative Referenz in der EN 474-1:2006

unter Punkt 5.8 auf die neu überarbeitete ISO 5006:2006 „Erdbaumaschinen – Sichtfeld – Testverfahren und Anforderungskriterien“ verwiesen und die Einhaltung der darin beschriebenen Anforderungen festgelegt.

Schnellwechseleinrichtungen (s. EN 474-1, Anhang B)

Schnellwechseleinrichtungen (SWE) werden besonders bei Ladern, Hydraulikbaggern und Baggerladern eingesetzt. Diese Einrichtung ermöglicht es, ohne die Hilfe einer weiteren Person, Arbeitseinrichtungen (z.B. Schaufel, Tieflöffel, Hydraulikhammer, Greifer, Mischschaufel) zu wechseln. Momentan werden hydraulisch und mechanisch betätigte SWE angeboten.

Bei den mechanischen Schnellwechseleinrichtungen muss der Maschinenführer seinen Arbeitsplatz verlassen um den Verriegelungsmechanismus zu öffnen, danach muss er an den Maschinenführerplatz zurückkehren um die am Grundgerät befindliche Arbeitseinrichtung abzusetzen und die neue aufzunehmen. Zur Verriegelung der SWE ist es wiederum erforderlich aus der Maschine auszusteigen. Gegebenenfalls sind noch Hydraulikanschlüsse für den Antrieb der Arbeitseinrichtung (z.B. Kehrbesen, Mischschaufel, Hydraulikhammer) umzustecken und Ventile (z.B. Zweiwegehahn) zu betätigen.

Hydraulisch betätigte Schnellwechseleinrichtungen haben den Vorteil, dass der Maschinenführer das Ent- und Verriegeln vom Maschinenführerplatz aus vornehmen kann. Lediglich zum Umstecken von Hydraulikanschlüssen muss er seinen Arbeitsplatz verlassen. Es gibt bereits SWE auf dem Markt, die elektrische und hydraulische Ankoppelungen (z.B. System Likufix von Liebherr Hydraulikbagger GmbH) während der Aufnahme und Verriegelung der Arbeitseinrichtung vornehmen und der Maschinenführer auch hierfür seine Kabine nicht mehr verlassen muss.

Mit den hydraulisch betätigten SWE-Systemen wird nicht nur mehr Komfort im Um-

gang mit der Maschine erreicht, sondern auch ein Beitrag zur Sicherheit geleistet. Der erforderliche Aufenthalt einer Person im Gefahrenbereich wird wesentlich verringert bzw. erübrigt sich und die Notwendigkeit, das Zugangssystem zu benutzen, wird reduziert.

Allerdings sind die erforderlichen Anforderungen an Schnellwechseleinrichtungen bei Bau und beim Betrieb strikt einzuhalten. Als mögliche Gefahren wird auf die unvollständige bzw. falsche Verriegelung und auf die unbeabsichtigte Betätigung der Stellteile (hydraulische SWE), besonders bei Multifunktionsstellteilen, hingewiesen. Die EN 474-1:2006 behandelt im Anhang B das Thema „Anforderungen für Arbeitsausrüstungen und Schnellwechseleinrichtungen“.

Auszug aus EN 474-1:2006:

B 2.1 Verriegelung

Das Verriegelungssystem der Schnellwechseleinrichtung muss folgende Anforderungen erfüllen:

- das Verriegelungssystem der Schnellwechseleinrichtung muss mit einer formschlüssigen Verbindung ausgerüstet sein und die Verriegelungstellung unter allen vorgesehenen/üblichen Betriebsbedingungen halten;
- es muss möglich sein, die Verriegelungstellung der Schnellwechseleinrichtung vom Maschinenführerplatz aus oder von der Position aus, von der das Verriegelungstellteil betätigt wird, zu überprüfen;
- es darf nicht möglich sein, dass sich die Verriegelung bei einer Funktionsstörung oder beim Verlust der Verriegelungskräfte löst.

Keilförmige Verriegelungssysteme müssen ständig mit Kraft (z. B. ständiger Druckbeaufschlagung mit offenem Rückfluss, hydraulischem Druckspeicher, Federspeicher) beaufschlagt werden, um die Arbeitsausrüstung in Verriegelungsposition zu halten.

Die in Abbildung 1 dargestellte hydraulisch betätigte Schnellwechseleinrichtung ist



Abb. 1:
Hydraulisch
betätigte
Schnellwechsel-
einrichtung

symmetrisch zur Längsachse aufgebaut. Über die am linken Bildrand erkennbare halbrunde Aufnahmeschale wird die Arbeitseinrichtung aufgenommen und mit den Verriegelungsbolzen formschlüssig mit der SWE verbunden. Zur Kontrolle dient eine Sichtprüfung vom Maschinenführerplatz aus. Um das Entriegeln bei Verlust der Verriegelungskraft (z.B. Schlauchbruch) zu verhindern, ist hier ein Sperrventil am Verriegelungszyylinder angebracht. Andere Lösungen, wie z.B. Federn oder Feder-systeme im Zylinder, sind ebenfalls bekannt. Wichtig ist, dass das Einlegen der Verriegelungssicherung auch vom Platz der Betätigung der SWE möglich sein muss bzw. automatisch erfolgt. Bei hydraulisch betätigten also vom Maschinenführerplatz aus und bei mechanisch betätigten direkt an der SWE.

Sog. halbautomatische Schnellwechseleinrichtungen, die zwar hydraulisch betätigt werden, bei denen der Maschinenführer aber zum Einlegen der Verriegelungssicherung aussteigen muss, erfüllen nicht die Anforderungen der harmonisierten Norm EN 471-1:2006. Derartige Produkte erfüllen auch nicht die Anforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG bzw. dem GPSG. Bei der Konzeption müssen auch die „nach vernünftigem Ermessen zu erwartende Benutzung“ berücksichtigt werden. Es ist vorhersehbar, dass der Maschinenführer seinen Platz nicht verlässt um die Sicherung einzulegen.

Auszug aus EN 474-1:2006:

B 2.2 Stellteile

Zur Betätigung eines hydraulisch betriebenen Verriegelungs- und Entriegelungssystems einer Schnellwechseleinrichtung muss vorzugsweise ein separates Stellteil vorhanden sein.

Das Stellteil muss gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein (siehe 5.5.3).

Wenn die Betätigungseinrichtung in ein Stellteil der Maschine integriert ist, das für andere Funktionen als das Verriegeln/Entriegeln der Schnellwechseleinrichtung genutzt wird, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- die Aktivierung der Entriegelungsfunktion darf nur möglich sein, wenn 2 unabhängige Stellteile (beide mit selbsttätiger Rückstellung) gleichzeitig betätigt werden,

oder

- das Umschalten auf die Entriegelungsfunktion muss durch ein akustisches Signal so lange angezeigt werden, bis die Entriegelungsfunktion wieder deaktiviert wird. Die Entriegelung der Schnellwechseleinrichtung darf nicht möglich sein, falls die Funktion des akustischen Signals (z. B. Kabelbruch) versagt. Die korrekte Funktion des

Abb. 2:
Zweihandschaltung
für SWE (Beispiel)



akustischen Signals muss bei jedem Start des Motors überprüft werden.

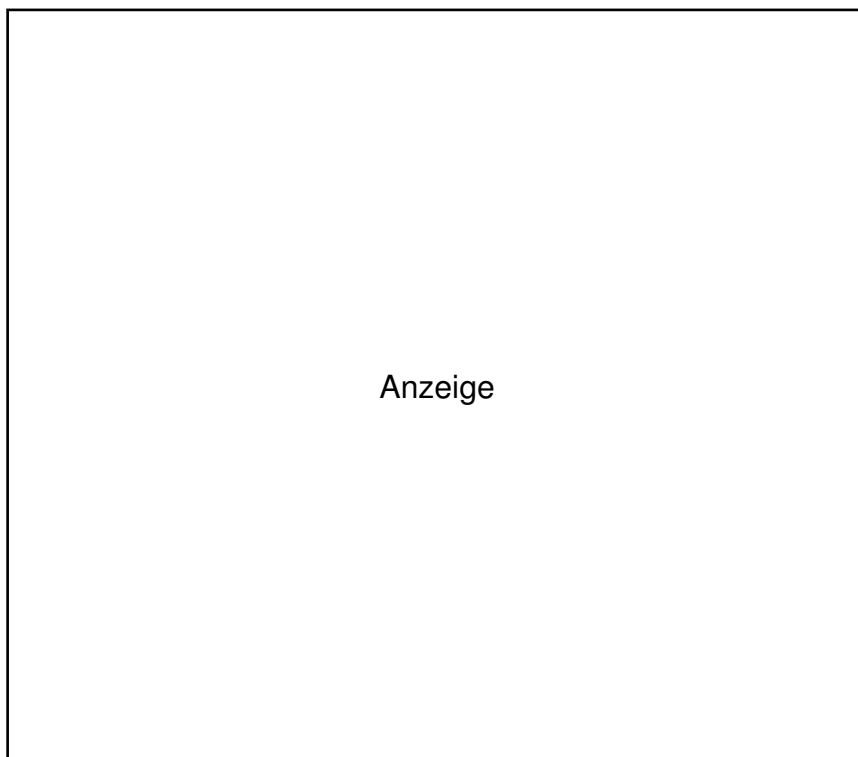
Die aktivierte Betriebsfunktion von solchen Stellteilen (mit alternativer Funktion) muss angezeigt werden (s. 5.5.3). Bei einer mechanischen Umschaltung des hydraulischen Kreislaufes (z. B. durch einen Kugelhahn) muss es möglich sein, die gewählte Betriebsfunktion vom Maschinenführerplatz aus zu überprüfen. Die Stellung der mechanischen Umschaltung muss gekennzeichnet und deutlich vom Maschinenführerplatz einzusehen sein.

An die Stellteile der Schnellwechseleinrichtung sind besondere Anforderungen zu beachten, da ein unbeabsichtigtes Entriegeln zu einem Herabstürzen der Arbeitseinrichtung führen kann, verbunden mit der Gefahr für Personen oder auch von Sach-

schäden. Bevorzugt sind gesicherte separate Stellteile vorzusehen, jedoch wird oftmals die Integration der SWE-Funktion in sog. Multifunktionsstellteile realisiert. Um hierbei die Gefahr der unbeabsichtigten Betätigung und damit des ungewollten Entriegelns zu reduzieren werden zusätzlich Maßnahmen gefordert. Entweder der Einsatz einer sog. Zweihandschaltung, bei der gleichzeitig 2 Stellteile betätigt werden müssen, um die Funktion ausführen zu können (Abb. 2) oder ein akustischer Warnton muss für die Dauer der Aktivierung der SWE-Funktion den Bediener auf die Besonderheit der Situation aufmerksam machen.

Reparaturen an Sicherheitsbauteilen ROPS/FOPS/TOPS

Die besonderen Anforderungen an Sicherheitsbauteile werden u.A. durch die Maschinenrichtlinie (MRL) 98/37/EG betont.



Auszug aus der MRL 98/37/EG Artikel 1, Punkt 2 b):

„Sicherheitsbauteil“, soweit es sich nicht um eine auswechselbare Ausrüstung handelt, ein Bauteil, das vom Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft niedergelassenen Bevollmächtigten mit dem Verwendungszweck der Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion in den Verkehr gebracht wird und dessen Ausfall oder Fehlfunktion die Sicherheit oder die Gesundheit der Personen im Wirkungsbereich der Maschine gefährdet.

Bei Erdbaumaschinen werden Überrollschutzaufbauten ROPS, Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS) und Umsturzschutzvorrichtungen (TOPS) eingesetzt. Während ROPS und TOPS i.d.R. in die Maschine integriert sind, werden FOPS auch nachträglich aufgebaut. Dies wird notwendig, wenn die Maschine in Bereichen eingesetzt wird, in denen die Gefahr von herabfallenden Gegenständen zu erwarten ist (z.B. beim Abbruch). Um die Sicherheit von Sicherheitsbauteilen zu gewährleisten müssen diese Bauteile einer Überprüfung unterzogen werden.

Siehe Maschinenrichtlinie 98/37/EG Punkte 3.4.3 und 3.4.4.

Um festzustellen, ob der Aufbau dem im zweiten Absatz genannten Erfordernis gerecht wird, muss der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter für jeden Aufbautyp die entsprechenden Prüfungen durchführen oder durchführen lassen.

Die Prüfungen für Sicherheitsbauteile von Erdbaumaschinen sind zerstörende Prüfungen und werden z.B. beschrieben in:

- DIN EN ISO 3449:2006 Erdbaumaschinen – Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände – Prüfungen und Anforderungen (ISO 3449:2005),
- DIN EN ISO 3471:2006 Erdbaumaschinen – Überrollschutzaufbauten, Prüfungen und Anforderungen – Teil 1: Metallische Aufbauten (ISO/DIS 3471-1:2006),
- ISO 10262:1998 Erdbaumaschinen – Hydraulikbagger – Schutzvorrichtungen für den Maschinenführer – Prüfungen und Anforderungen.

Zusätzlich werden hinsichtlich der Materialeigenschaften, besonders für die Kerbschlagzähigkeit, hohe Anforderungen festgelegt. Die Kennzahlen für die Kerbschlagzähigkeit berücksichtigen das Verhalten von Stahl in Abhängigkeit von niedrigen Temperaturen. In Abbildung 3 ist schematisch der Verlauf mit Hochlage, Steilabfall und Tiefelage dargestellt. Unterhalb des Verlaufs sind Einflussparameter aufgeführt, die ein Verschieben der Kurve bedingen. Wird eine Stahlkonstruktion kalt verformt (z.B. Unfall, Umkippen), so wird die Kurve nach rechts

verschoben und der Sprödbbruch, also das schlagartige „glasartige“ Versagen des Materials, tritt schon bei höheren Temperaturen auf. Die Schutzfunktion für den Maschinenführer ist dann nicht mehr gegeben. Bei Wärmebehandlungen (z.B. Schweißen) an der Struktur kann die Kurve nach rechts oder links verschoben werden. Die Gefahr des Versagens durch Sprödbbruch kann nicht ausgeschlossen werden.

Aus diesem Grunde sind in die neue EN 474-1:2006 Forderungen in Bezug auf Sicherheitsbauteile aufgenommen worden.

Auszug aus EN 474-1:2006:

5.3.6 Austausch von Schutzaufbauten

Falls ein Teil eines Schutzaufbaus (z.B. ROPS, TOPS, FOPS) durch plastische Deformationen und/oder Risse (z.B. aufgrund von Überrollen, Kippen oder dem Aufschlag eines Objekts) beeinflusst ist, muss der Schutzaufbau entsprechend den Angaben des Herstellers ersetzt werden. Siehe auch 7.2.

7.2.3 Anweisungen und Informationen für Betrieb und Instandhaltung der Maschine

27) Anweisungen, ob Schutzaufbauten (z. B. ROPS, TOPS, FOPS) nach einer Beschädigung repariert werden dürfen oder nicht und Regeln sowie Bedingungen für die Reparatur;

Ob ein Sicherheitsbauteil nach einer Beschädigung ausgetauscht werden muss oder repariert werden kann, liegt in der Verantwortung des Herstellers, der hierfür geeignete Prüfungen durchführt. Da die metallurgischen Abläufe (trans- und interkristallin) bezüglich der Kerbschlagzähigkeit sehr komplex sind, kann man mit Sicherheit nur getestete Verfahren als geeignet für diese Maßnahmen ansehen. Bei einem Ver-

sagen des Sicherheitsbauteils muss man mit tödlichen Verletzungen des Maschinenführers rechnen. Die Verantwortung für ein Sicherheitsbauteil ist deshalb in der höchsten Priorität einzuordnen.

Das GPSG (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz) behandelt das Thema Veränderungen an einer Maschine bzw. einem Sicherheitsbauteil ebenfalls sehr restriktiv. Werden an einem Produkt, das in den Anwendungsbereich des GPSG fällt, Veränderungen vorgenommen, so ist an Hand einer Gefahrenanalyse/Risikobeurteilung festzustellen, ob es sich um eine wesentliche Veränderung handelt oder nicht. Wird als Ergebnis eine wesentliche Veränderung festgestellt, so wird Derjenige, der die Veränderungen vornimmt zum Hersteller und hat alle hierfür erforderlichen Maßnahmen zu erfüllen.

Siehe GPSG Abschnitt 1, § 2 (8) und (10).

Auszug aus GPSG Abschnitt 1, § 2 (10)

- 10) Hersteller ist jede natürliche oder juristische Person, die
1. ein Produkt herstellt oder
 2. ein Produkt wiederaufarbeitet oder wesentlich verändert und erneut in den Verkehr bringt.

Als Konsequenz hat Derjenige, der die Veränderungen vornimmt und somit zum Hersteller wird (s. MRL 98/37/EG Punkt 3.4.3 und 3.4.4) für das Sicherheitsbauteil die entsprechenden Prüfungen (s. MRL 98/37/EG Punkt 3.4.3 und 3.4.4) durchzuführen oder durchführen lassen.

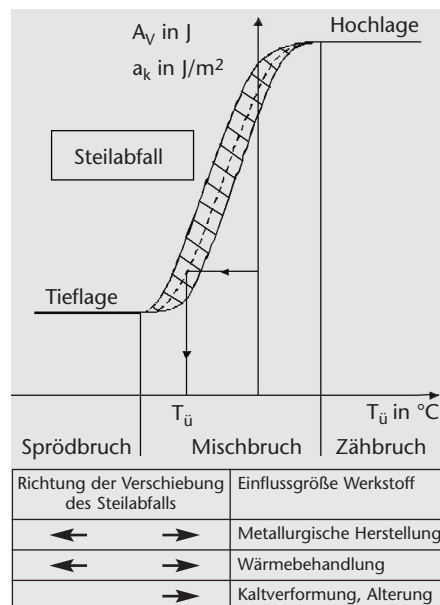
Sichtfeld für Erdbaumaschinen

In der neuen ISO 5006:2006 „Erdbaumaschinen – Sichtfeld – Testverfahren und Anforderungskriterien“ wurden die ehemals 3 Teile der alten Norm zusammengeführt, übersichtlicher gestaltet, die Anforderungen am 12-m-Radius angepasst und ein gänzlich neues Nahfeld eingeführt. Die Notwendigkeit für diese erhöhten Anforderungen geht aus der Unfallentwicklung und den daraus gezogenen Konsequenzen hervor. Für die Hersteller von Erdbaumaschinen bedeutet dies neue große Herausforderungen und erhebliche konstruktive Maßnahmen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass in der Nomenklatur des zuständigen ISO Normungsgremium „ISO TC 127 – Erdbaumaschinen“ auch Walzen unter den Oberbegriff Erdbaumaschinen fallen und somit auch diesen Anforderungskriterien unterliegen.

Das Nahfeld (RB) ist eine geometrische Figur, die sich in einem Abstand von 1 m um das Grundgerät bildet. In Abbildung 4 ist dies ein Rechteck, welches um die Kontur eines Radladers angeordnet ist. Der Probenkörper (C) (Abb. 5) hat eine Höhe von 1.500 mm und muss vom Maschinenführer-

Abb. 3: Verlauf der Kerbschlagzähigkeit



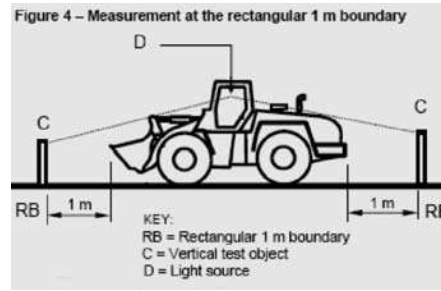
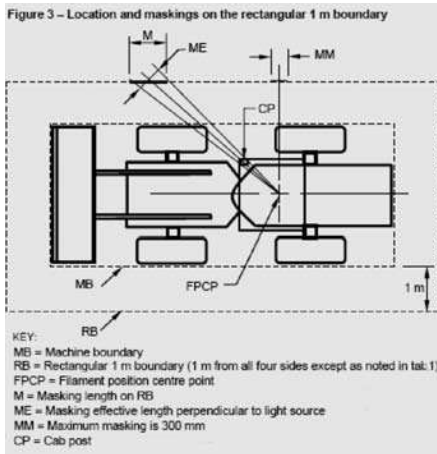


Abb. 5:
Nahfeldfestlegung –
Seitenansicht

Abb. 4:
Nahfeldfestlegung –
Draufsicht

platz aus identifiziert werden können, wobei eine max. Überdeckungsbreite von 300 mm akzeptiert wird.

Es kommen in der Praxis leider immer wieder schwere und tödliche Unfälle im Nahbereich von Erdbaumaschinen vor. Dieser neue Test (Nahfeld) und die damit verbundenen Konsequenzen für die konstruktive Umsetzung sollen dazu beitragen, die Anzahl der Unfälle, besonders beim Anfahren/Schwenken der Maschine, zu reduzieren. Die Anforderungen an den 12-m-Radius des Sichtfeldes wurden der technischen Entwicklung angepasst.

In Tabelle 2 ist ein Ausschnitt aus der Tabelle 1 der ISO 5006:2006 dargestellt. In der linken Spalte sind der Maschinentyp (z.B. Radlader) und die Gewichtsklasse aufgeführt. Für die verschiedenen Kreissektoren (A bis F) können die max. zul. Verdeckungen und die zugehörigen max. Augenabstände in den darunter liegenden Spalten

abgelesen werden. In der rechten Spalte findet man die Daten für das Nahfeld. Für einen Radlader, mit einem Betriebsgewicht von 10 t bis < 25 t, ist für den Sektor A (Fahrtrichtung), gemessen bei einem Augenabstand von 65 mm, eine Verdeckung am 12 m Radius von 1.300 mm oder 2 Verdeckungen von je 700 mm zugelassen. Für den Sektor B und C sind bei einem Augenabstand von 205 mm keine Verdeckungen zulässig. Die verschiedenen Augenabstände sollen die Beweglichkeit des Oberkörpers des Maschinenführers darstellen.

Die Einhaltung der Anforderungen aus der neuen ISO 5006:2006 sind bei einer Vielzahl von Maschinen ohne zusätzliche Einrichtungen, wie z.B. ergänzende Spiegel und Kamera-Monitorsysteme, nicht mehr zu realisieren. Auf den einschlägigen Baumaschinenmessen, hier sei auf die bauma 2007 hingewiesen, wurden bereits derartige Einrichtungen vorgestellt (Abb. 6 bis 8). In vie-

Anzeige

Table 2: Auszug aus der ISO 5006:2006

Visibility Performance Criteria

Dimensions in millimetres

The first row for each machine type is the allowed eye spacing. The second row is the allowed number and width of maskings

| Operating (empty) mass according to ISO 6016 | A | B | C | D | E | F | RB |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|---|--|------------|
| Wheel loader | | | | | | | |
| < 10 t | 65 2 - 700 | 205 0 | 205 0 | 205 1 - 700 & 1 - 1 300 | 205 1 - 700 & 1 - 1 300 | 65 (1 - 700 & 1 - 1 300) or (1 - 2 000) | 405 300 |
| 10 < 25 t | 65 2 - 700 or 1 - 1 300 | 205 0 | 205 0 | 205 (1 - 700 & 1 - 1 300) or (1 - 2 000) | 205 (1 - 700 & 1 - 1 300) or (1 - 2 000) | 65 3 - 1 300 | 405 300 |
| 25 < 30 t | 405 0 | 205 1 - 700 & 1 - 1 300 | 205 1 - 700 & 1 - 1 300 | 205 (1 - 700 & 1 - 1 300) or (1 - 2 000) | 205 (1 - 700 & 1 - 1 300) or (1 - 2 000) | 65 3 - 1 300 | 405 300 |



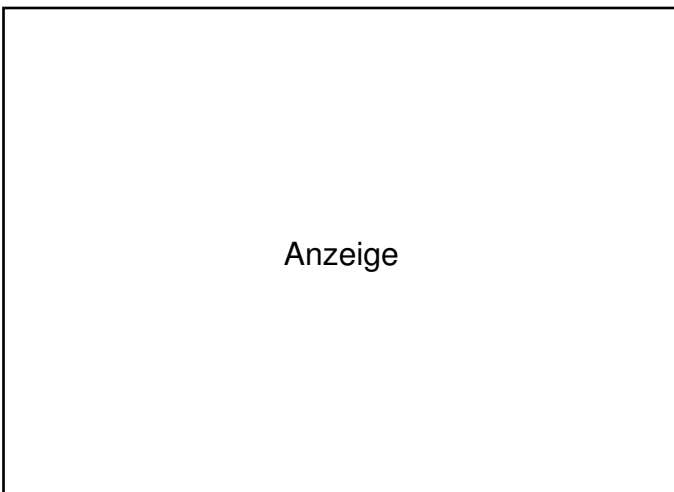
Abb. 6: Konvexer Spiegel am Heck eines Hydraulikbaggers



Abb. 7: Kamera am Heck eines Hydraulikbaggers und eines Dumpers



Abb. 8: Kombi-Monitor



len Fällen sind diese Einrichtungen bereits Standardzubehör.

Da eine besondere Gefährdung beim Rückwärtsfahren der Maschinen gegeben ist, wurde hier für einen Hydraulikbagger am Kontergewicht eine Kamera installiert, die über entsprechende Übertragungselemente das somit gewonnene Bild in die Fahrerkabine auf einen geeigneten Monitor überträgt.

Inwieweit sich im Zuge des Inverkehrbringens von Neumaschinen auch ein vergleichbares Anforderungsprofil auf die bereits im Betrieb befindliche Maschinen ausdehnen wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht klar beschrieben werden. Der Hersteller von Maschinen muss im Rahmen seiner Dokumentationspflicht bei seinen Produkten eine EG-Konformitätserklärung mitliefern. In dieser Konformitätserklärung ist darauf hinzuweisen, welche Vorschriften er bei Entwurf und Konstruktion der Maschine eingehalten hat. Es ist also empfehlenswert, für Erdbaumaschinen auf die Einhaltung der EN 474-Serie (Ausgabe 2006), Wert zu legen.

Autor:
BG BAU Prävention,
Leiter der Prüf- und Zertifizierungsstelle der
Fachausschüsse Bau und Tiefbau



im Internet
www.baumaschine.de

Inhaltliche Ausrichtung:
Baubetrieb, Baumaschinen,
Bauverfahrenstechnik,
Sicherheitstechnik, Arbeits-
und Gesundheitsschutz

Die BG BAU kooperiert mit dem Wissensportal der TU Dresden, Fakultät Maschinenwesen, Institut für Fördertechnik, Baumaschinen und Logistik – Prof. Dr.-Ing. habil. Günter Kunze.

Die Fachartikel von 1996 bis 2008, sortiert nach über 111 Stichworten, können als pdf-Datei heruntergeladen werden – beim aktuellen Jahrgang 2008 sind es nur ausgewählte Beiträge zum Thema Baumaschinen. Beiträge von 1995 bis 1997 zurück sind unter den Stichworten als Titelzeile enthalten. Die Beiträge sind als Kopie bei der Redaktion TIEFBAU zu beziehen.

Insgesamt sind über 1.500 Beiträge erschienen

- 210 zum Leitungsbau,
- 60 zur Krantentechnik,
- 100 zum Gleis-/Verkehrsbau,
- 190 zur Erdbautechnik,
- 280 zur Betontechnik, Schalungs-/Gerüsttechnik,
- 140 zu Abbruch, Altlastensanierung, Deponie und Recycling.
- 220 zu Baumaschinen,
- 200 zur Tunnelbautechnik,
- 40 zur Nutzfahrzeugtechnik,
- 160 zur Straßenbautechnik,

Die Sicherheitstechnik, sowie der Arbeits- und Gesundheitsschutz sind in die technischen Beiträge eingearbeitet oder als separate Beiträge vorhanden, z.B. 55 Beiträge zur Persönlichen Schutzausrüstung (Arbeitskleidung).