

GEFAHRENANALYSE NACH DIN EN 1050

SCHNELLWECHSELSYSTEM HENLE

P01664

Inhalt

1	Allgemeine Angaben	1			
2	Grundlagen	1	2.8	Quellenangaben	10
2.1	Identifizieren von Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungseignissen	3	3	Beschreibung der Geräte	10
2.2	Einteilung der Lebensphasen	2	3.1	Allgemeines	10
2.3	Risikoeinschätzung nach DIN EN 1050	2	3.2	Technische Spezifikationen	11
2.4	Liste der Gefährdungen nach DIN EN 1050	3	3.3	Weitere Informationen	11
2.5	Liste der Gefährdungen nach der Typ-C-Norm EN 474-5 : 1996	9	3.4	Gefahrstoffe	11
2.6	Gefahrenreduzierung	9	3.5	Untersuchte Komponenten/ Baugruppen	12
2.7	Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke	10	4	Auswertung	13
			4.1	Erläuterung der verwendeten Kennzeichnungen	13
			4.2	Risikoeinschätzung nach DIN EN 1050	13

1 Allgemeine Angaben

Produkt

Typ: Schnellwechselsystem Typ QC01
Schnellwechselsystem Typ QC03
Schnellwechselsystem Typ QC08
Hydraulisch betätigtes Schnellwechselsystem Typ QC01H
Hydraulisch betätigtes Schnellwechselsystem Typ QC03H
Hydraulisch betätigtes Schnellwechselsystem Typ QC08H

Baujahr: 2006

Hersteller: HENLE Baumaschinentechnik
Ringstr. 9
89192 Rammingen

Tel.: 0049 (0) 7345 / 9677-0
Fax: 0049 (0) 7345 / 9677-17
Internet: www.henle-baumaschinentechnik.de

2 Grundlagen

Die Grundlage der Gefahrenanalyse bildet die Liste der Gefährdungen in der DIN EN 1050 und - falls zutreffend - einer Typ-C-Norm (Maschinensicherheitsnorm). Dabei wird zunächst eine Identifizierung von Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignissen mit einer Zuordnung von Gefahrenstelle und Lebensphase vorgenommen. Die Auswertung der identifizierten Gefährdungen ist folgendermaßen aufgeteilt:

- Risikoeinschätzung der identifizierten Gefährdung,
- Definition von Schutzmaßnahmen zur Gefahrenreduzierung,
- Restrisikoeinschätzung nach Einsatz der Schutzmaßnahmen zur Gefahrenreduzierung,
- Formulierung weitere Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke.

Die Vorgehensweise bei der Erstellung der Gefahrenanalyse ist so gewählt, dass eine übersichtliche, strukturierte und nachvollziehbare Analyse in Form einer Auswertungstabelle entsteht (vgl. 4.1 und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). So ergibt sich ein Höchstmaß an Sicherheit bei der Identifizierung von Gefährdungen und der Umsetzung der erforderlichen Schutzziele.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und dient ausschließlich dem zwischen Urheber und Besteller/ProduktHersteller vertraglich vereinbarten Zweck. Jede darüber hinausgehende Verwendung einschließlich Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie die Verwertung, Mitteilung und/oder Übermittlung seines Inhaltes oder Teilen davon sind ohne schriftliche Freigabeerklärung des Urhebers nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

2.1 Identifizieren von Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignissen

Die erste Spalte der Auswertungstabelle enthält eine laufende Nummer zur Zuordnung des entsprechenden Absatzes in der zu Grunde gelegten Norm DIN EN 1050 bzw. der zutreffenden Typ-C-Norm.

Die Spalte "Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefährdungsereignis und Lebensphase" ist unterteilt in die Spalten "Gefährdung, Gefährdungssituation", "Gefahrenstelle/-ort/-bereich, Pos. Nr." und "Lebensphase".

Unter "Gefährdung, Gefährdungssituation" werden die konkreten Gefahren an der Maschine/Anlage nach DIN EN 1050 oder der zutreffenden Typ-C-Norm aufgeführt.

Unter "Gefahrenstelle/-ort/-bereich/Pos. Nr." wird die Gefahrenstelle an der Maschine/Anlage örtlich bestimmt (z. B. Gesamtmaschine, Teilmaschine, Teilbereich) oder durch die Angabe der Abbildungsnummer dokumentiert.

Unter "Lebensphase" wird die Lebensphase der Maschine/Anlage angegeben, in der eine Gefahrenstelle an der Maschine/Anlage zu einem Personenschaden führen kann. Bei der Gefahrenanalyse/Risikoeinschätzung sind für die Lebensphasen einer Maschine/Anlage alle notwendigen Tätigkeiten/Eingriffe von Personen zu berücksichtigen.

2.2 Einteilung der Lebensphasen

Die Einteilung der Lebensphasen in der Gefahrenanalyse wird wie folgt vorgenommen:

1	Bau
2	Transport
3	Inbetriebnahme
a	Aufbau, Installation
b	Einstellung
4	Einsatz / Gebrauch
a	Automatikbetrieb
b	Teilautomatikbetrieb
c	manueller Betrieb
d	(Um)rüsten, Verfahrensänderung

e	Teachen / Programmierung
f	Reinigung, Wartung
g	Fehlersuche
h	Instandhaltung (Reparatur)
5	Außerbetriebnahme, Abbau, Demontage, Entsorgung

Die Angabe der Lebensphasen in der Auswertungstabelle erfolgt mittels der oben festgelegten Ziffer oder Ziffern-/Buchstabenkombination, z. B. bedeutet "4g", dass die angegebene Gefahr bei der Fehlersuche an der Maschine/Anlage auftritt.

In der Regel wird die Lebensphase „Bau“ nicht betrachtet, da diese durch die internen Werksvorschriften in der Produktion abgedeckt wird.

2.3 Risikoeinschätzung nach DIN EN 1050

Die Einschätzung des Risikos in der Spalte "Risikoeinschätzung" wird auf der Basis des nachfolgenden Risikographen nach DIN EN 1050 durchgeführt. Der Risikograph ist ein Hilfsmittel zur Quantifizierung des Risikos. Die Risikoeinschätzung wird jeweils vor und nach (Spalte "Restrisikoeinschätzung") der Gefahrenreduzierung durchgeführt.

Risikograph nach DIN EN 1050

Gefährdung	Schwere	Aufenthaltsdauer	Eintrittswahrscheinlichkeit						
			E1		E2		E3		
G	S1		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
			R3	R4	R5	R6	R7	R8	
	S2	A1	R5	R6	R7	R8	R9	R10	
		A2	R7	R8	R9	R10	R11	R12	
	S3	A1	R9	R10	R11	R12	R13	R14	
		A2							
				M1	M2	M1	M2	M1	M2

Möglichkeit zur Vermeidung/ zum Ausweichen

Erläuterungen zum Risikographen nach DIN EN 1050:

Gefährdung ausgehend von einem Gefahrenbereich, einer Gefährdungssituation oder Gefahrenstelle

G Gefährdung					
Schwere des möglichen Schadens					
S1	leichte Verletzung (reversibel)	S2	schwere Verletzung (irreversibel)	S3	Tod
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich					
A1	selten	A2	häufig (> 1 x pro Schicht) bis dauernd		
Eintrittswahrscheinlichkeit					
E1	niedrig (selten)	E2	durchschnittlich	E3	groß (häufig)
Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung des Schadens					
M1	möglich unter bestimmten Bedingungen	M2	kaum möglich		
Risikoeinschätzung/Restrisikoeinschätzung					
R1-R4	niedriges Risiko		R8-R10	hohes Risiko	
R5-R7	mittleres Risiko		R11-R14	sehr hohes Risiko	

Hinweis!

Die Einschätzung des Risikos erfolgt nach subjektiven Erwägungen. Es ist nicht festgelegt, ab wann Maßnahmen zur Gefahrenreduzierung getroffen werden müssen. Die Verantwortung liegt hier allein beim Hersteller! Es ist zu berücksichtigen, dass mit einem höheren Risiko auch ein höherer Aufwand bei der Suche nach einer passenden sicherheitstechnischen Lösung gerechtfertigt ist.

2.4 Liste der Gefährdungen nach DIN EN 1050

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse	Übereinstimmung mit			weitere Normen
		EG-Richtlinie 98/37/EG Anhang I	EN 292-1 (11/1991) 1) Abschnitt	EN 292-2 (06/1995) 2) Abschnitt	
1	Mechanische Gefährdung				
	ausgehend von Maschinenteilen oder Werkstücken, verursacht z.B. durch deren:	1.3	4.2	3.1, 3.2, 4	EN 294, EN 349 EN 811 EN 953
	a) Form				
	b) relative Anordnung				
	c) Masse und Standfestigkeit (potentielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen können)				
	d) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Elementen in kontrollierter oder unkontrollierter Bewegung)				
	e) unzureichende mechanische Festigkeit				
	infolge Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, verursacht z.B. durch:	1.5.3, 1.6.3	4.2	3.8, 6.2.2	
	f) elastische Elemente (Federn)				
	g) Flüssigkeiten und Gase unter Druck				
	h) Unterdruck				
1.1	Gefährdung durch Quetschen	1.3	4.2	3.1,3.2,4	EN 349
1.2	Gefährdung durch Scheren				
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden				
1.4	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln				
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen				
1.6	Gefährdung durch Stoß				
1.7	Gefährdung durch Durch- oder Einstich				
1.8	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb				
1.9	Gefährdung durch Eindringen, Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck				

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse	EG-Richtlinie 98/37/EG Anhang I	Übereinstimmung mit		weitere Normen
			EN 292-1 (11/1991) 1) Abschnitt	EN 292-2 (06/1995) 2) Abschnitt	
2. Elektrische Gefährdungen					
2.1	Direkte Berührung von Personen mit spannungsführenden Teilen	1.5.1, 1.6.3	4.3	3.9, 6.2.2	EN 60204-1 EN 418
2.2	Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind	1.5.1	4.3	3.9	EN 60519
2.3	Annäherung an unter Hochspannung stehende Teile	1.5.1, 1.6.3	4.3	3.9, 6.2.2	
2.4	Elektrostatische Vorgänge	1.5.2	4.3	3.9	
2.5	Thermische Strahlungen oder Vorgänge wie Herausschleudern geschmolzener Teilchen oder chemische Vorgänge bei Kurzschlüssen, Überlastungen usw.	1.5.1, 1.5.5	4.3	3.9	
3. Thermische Gefährdungen					
3.1	Verbrennungen und Frostbeulen und andere Verletzungen durch den Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und auch durch die Strahlung von Wärmequellen	1.5.5, 1.5.6, 1.5.7	4.4		EN 563 EN 746
3.2	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	1.5.5			EN 838
4. Gefährdungen durch Lärm					
4.1	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z.B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	1.5.8	4.5	3.2.4	EN 457
4.2	Störung der Sprachkommunikation, Wahrnehmung akustischer Signale usw.				
5. Gefährdungen durch Vibration					
5.1	Verwendung handgeführter Werkzeuge mit dem Ergebnis von Nerven- und Gefäßstörungen	1.5.9	4.6	3.2	EN 457
5.2	Ganzkörpervibration, speziell in Verbindung mit Zwangshaltungen				
6. Gefährdungen durch Strahlung					
6.1	Strahlung mit Niederfrequenz, Funkfrequenz, Mikrowellen	1.5.10	4.7		
6.2	Infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht				
6.3	Röntgen- und Gammastrahlen				
6.4	Alphastrahlen, Betastrahlen, Elektronen- oder Ionenstrahlen, Neutronenstrahlen	1.5.10, 1.5.11	4.7	3.7.3, 3.7.11	
6.5	Laserstrahlen	1.5.12	4.7		
7. Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe					
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	1.1.3, 1.5.13, 1.6.5	4.8	3.3b, 3.4	EN 626-1 EN 1093-1
7.2	Gefährdung durch Feuer oder Explosion	1.5.6, 1.5.7	4.8	3.4	EN 1127-1
7.3	Biologische oder mikrobiologische Gefährdungen (durch Viren oder Bakterien)	1.1.3, 1.6.5,, 2.1	4.8		

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse	EG-Richtlinie 98/37/EG Anhang I	Übereinstimmung mit		weitere Normen
			EN 292-1 (11/1991) 1) Abschnitt	EN 292-2 (06/1995) 2) Abschnitt	
8.	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze				
8.1	Ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	1.1.2d, 1.1.5, 1.6.2, 1.6.4	4.9	3.6.1, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.6	EN 547
8.2	Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand / Arm oder Fuß / Bein	1.1.2d, 2.2	4.9	3.6.2	EN 614-1 EN 894-1
8.3	Nachlässiger Gebrauch persönlicher Schutzausrüstungen	1.1.2e		3.6.6	EN 894-2 EN 894-3
8.4	Unangepasste örtliche Beleuchtung	1.1.4		3.6.5	
8.5	Mentale Überbelastung oder Unterforderung, Stress	1.1.2d	4.9	3.6.4	
8.6	Menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	1.1.2d, 1.2.2, 1.2.5, 1.2.8, 1.5.4, 1.7	4.9	3.6, 3.7.8, 3.7.9, 5, 6.1.1	
8.7	Ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kennlich- machen von Stellteilen <i>Handsteuerungen</i>	1.2.2		3.6.6, 3.7.8	
8.8	Ungeeignete Konstruktion oder Platzierung von Sicht- anzeigen	1.7.0		3.6.7, 5.2	
9.	Kombinationen von Gefährdungen		4.10		
10.	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen / Überdrehen (oder vergleichbare Fehlfunktionen) durch				
10.1	Ausfall / Störung des Steuerungssystems	1.2.7, 1.6.3		3.7, 6.2.2	EN 1037 EN 954-1
10.2	Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unter- brechung	1.2.6		3.7.2	
10.3	Äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel	1.2.1, 1.5.11, 4.1.2.8		3.7.11	
10.4	Andere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind usw.)	1.2.1		3.7.3	
10.5	Softwarefehler	1.2.1		3.7.7	
10.6	Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende An- passung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.6)	1.1.2d, 1.2.2, 1.2.5, 1.2.8, 1.5.4, 1.7	4.9	3.6, 3.7.8, 3.7.9, 5.6.1.1	
11.	Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen stillzusetzen	1.2.4, 1.2.6, 1.2.7		3.7, 3.7.1, 6.1.1	EN 1037, EN 418
12.	Änderungen der Umdrehungsgeschwindigkeit von Werkzeugen	1.3.6		3.2, 3.3	
13.	Ausfall der Energieversorgung	1.2.6		3.7, 3.7.2	EN 1037
14.	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.7, 1.6.3		3.7, 6.2.2	EN 954-1
15.	Fehlerhafte Montage	1.5.4	4.9	5.5, 6.2.1	
16.	Bruch beim Betrieb	1.3.2	4.2.2	3.3	
17.	herab fallende oder heraus geworfene Gegen- stände oder Flüssigkeiten	1.3.3	4.2.2	3.3, 3.8	
18.	Verlust der Standfestigkeit / Umkippen der Ma- schine	1.3.1	4.2.2	6.2.5	

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse	EG-Richtlinie 98/37/EG Anhang I	Übereinstimmung mit		weitere Normen
			EN 292-1 (11/1991) 1) Abschnitt	EN 292-2 (06/1995) 2) Abschnitt	
19.	Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen (in Zusammenhang mit Maschinen)	1.5.15	4.2.3	6.2.4	
<i>Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Bewegungen</i>					
20.	Im Zusammenhang mit der Fortbewegung der Maschine				
20.1	Fortbewegung beim Starten der Maschine	3.3.2, 3.3.4			
20.2	Fortbewegung, ohne dass Fahrer sich auf Fahrersitz befindet	3.3.2			
20.3	Fortbewegung, ohne dass alle Teile gesichert sind	3.3.2			
20.4	Zu hohe Geschwindigkeit einer von Fußgänger geführten Maschine	3.3.4			
20.5	Zu starke Schwingungen bei der Fortbewegung	3.4.1			
20.6	Ungenügende Möglichkeit, die Maschine zu verlangsamen, stillzusetzen und/oder unbeweglich zu machen	3.3.3, 3.3.5			
21.	In Verbindung mit dem Arbeitsplatz auf der Maschine (einschließlich Fahrerkabine)				
21.1	Fall von Personen beim Zugang zum oder vom Arbeitsplatz	3.2.1, 3.2.3, 3.4.5, 3.4.7			
21.2	Abgase / Sauerstoffmangel am Arbeitsplatz	3.2.1			
21.4	Mechanische Gefährdungen am Arbeitsplatz:				
	a) Berührung der Räder	3.2.1			
	b) Überrollen;	3.2.1, 3.4.3			
	c) Herabfallen von Gegenständen, Durchdringen; durch Gegenstände;	3.2.1, 3.4.4			
	d) Bruch von mit hoher Geschwindigkeit rotierenden Teilen	3.4.2			
	e) Berührung von Personen mit Maschinenteilen oder Werkzeugen (bei durch Fußgänger geführten Maschinen)	3.3.4			
21.5	Ungenügende Sichtbarkeit aus der Arbeitsposition	3.2.1			
21.6	Ungeeignete Beleuchtung	3.1.2			
21.7	Ungeeigneter Sitz	3.2.2			
21.8	Lärm am Arbeitsplatz	3.2.1, 3.2.2, 3.6.3			
21.9	Vibration am Arbeitsplatz	3.2.1, 3.2.2, 3.6.3			
21.10	Unzureichende Evakuierungsmöglichkeiten / Notausgänge	3.2.1			
22.	Zurückzuführen auf das Steuerungssystem				
22.1	Ungeeignete Positionierung von Stellteilen der Steuerungen und -einrichtungen	3.2.1, 3.3.1, 3.4.5			
22.2	Ungeeignete Konstruktion der Stellteile und ihrer Betriebsweisen, z.B. Steuereinrichtungen für die Betriebsweise „Betrieb“ und/oder „Auslösen der Schutzeinrichtung“	3.2.1, 3.3.1, 3.3.3			EN 954-1
23.	Durch Arbeiten an der Maschine (Stabilitätsverlust)	3.1.3			

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse	EG-Richtlinie 98/37/EG Anhang I	Übereinstimmung mit		weitere Normen
			EN 292-1 (11/1991) 1) Abschnitt	EN 292-2 (06/1995) 2) Abschnitt	
24.	Zurückzuführen auf die Energiequelle und Energieübertragung				
24.1	Gefährdungen durch Motor und Batterien	3.4.8, 3.5.1			
24.2	Gefährdungen durch die Energieübertragung zwischen Maschinen	3.4.7			
24.3	Gefährdungen durch Kupplungen und Seilzüge	3.4.6			
25.	Durch oder für dritte Personen				
25.1	Unerlaubtes Starten / Benutzen	3.3.2			
25.2	Bewegung eines Maschinenteils über seine Halteposition hinaus	3.4.1			
25.3	Fehlen oder mangelnde Eignung von optischen oder akustischen Warneinrichtungen	1.7.3, 3.6.1			
26.	Unzureichende oder ungeeignete Anweisungen für den Fahrer / Bediener	3.6			
<i>Zusätzliche Gefährdungen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Hebevorgängen</i>					
27.	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse				
27.1	Herab fallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine				
27.1.1	Mangelnde Stabilität	4.1.2.1			
27.1.2	Falsche Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	4.2.1.4, 4.3.3, 4.4.2a			
27.1.3	Unkontrollierte Bewegungsausschläge	4.1.2.6a, 4.2.1.3			
27.1.4	Unerwartete / unbeabsichtigte Ladungsbewegungen	4.1.2.6c			
27.1.5	Ungeeigneten Befestigungsmitteln / Zubehörteilen	4.1.2.6e, 4.4.1			
27.1.6	Zusammenstoß von mehreren Maschinen	4.1.2.6b			
27.2	Zugang von Personen zu Lastträgern	4.3.3			
27.3	Entgleisen	4.1.2.2			
27.4	Ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	4.1.2.3			
27.5	Ungeeignete Konstruktion von Lasthaken und -trommeln	4.1.2.4			
27.6	Ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und/oder deren ungeeigneter Einbau in die Maschine	4.1.2.4, 4.1.2.5, 4.3.1, 4.3.2			
27.7	Herab lassen der Last unter Überwachung der Reibungsbremse	4.1.2.6d			
27.8	Abnormale Bedingungen für Montage / Prüfung / Nutzung / Instandhaltung	4.4.1, 4.4.2d			
27.9	Einwirkung der Last auf Personen wie Stoß, Gegengewicht usw.	4.1.2.6b, 4.1.2.7, 4.2.3			
28.	Elektrische Gefährdungen				
28.1	Blitzschlag	4.1.2.8			
29.	Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze				
29.1	Ungenügende Sichtbarkeit aus der Fahrerposition	4.1.2.7, 4.4.2c			EN 614-1 EN 894-1, -2, -3

Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Arbeiten unter Tage

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse	EG-Richtlinie 98/37/EG Anhang I	Übereinstimmung mit		weitere Normen
			EN 292-1 (11/1991) 1) Abschnitt	EN 292-2 (06/1995) 2) Abschnitt	
30.	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse				
30.1	Mangelnde Stabilität von Schreitaufbauten	5.1			
30.2	Ausfall der Antriebs- oder Bremssteuerung bei schienengebundenen Hebezeugen	5.4			
30.3	Ausfall oder Fehlen von Totmannschaltern bei schienengebundenen Maschinen	5.4, 5.5			
31.	Eingeschränkte Bewegung von Personen	5.2			
32.	Feuer und Explosion	5.6			
33.	Emission von Staub, Gasen usw.	5.7			
<i>Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Hebe- bzw. Fortbewegungsvorgängen für Personen</i>					
34.	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse				
34.1	Ungeeigneter mechanische Festigkeit - ungeeignete Arbeitskennziffern	6.1.2			
34.2	Ausfall der Ladesteuerung	6.1.3			
34.3	Ausfall der Steuerung in Personentransporteinrichtungen (Funktion, Priorität)	6.2.1			
34.4	Zu hohe Geschwindigkeit bei Personentransporteinrichtungen	6.2.3			
35.	Fall von Personen von Personentransporteinrichtungen	1.5.15, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3			
36.	Umkippen oder Überschlagen der Personentransporteinrichtungen	6.4.1, 6.4.2			
37.	Menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	6.5			

1) DIN EN 292-1 wurde ersetzt durch die seit 31.12.2005 harmonisierte DIN EN ISO 12100-1.

2) DIN EN 292-2 wurde ersetzt durch die seit 31.12.2005 harmonisierte DIN EN ISO 12100-2.

2.5 Liste der Gefährdungen nach Typ-C-Norm EN475-5: 1996

Nr.	Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse	Übereinstimmung mit	
		EN 292-2 (1991)) Anhang A	EN 474-5 (1996)
Zusätzliche Gefährdungen			
20	Gefährdungen verursacht durch Bewegungen und Heben		
20.1	Fahrbewegungen	3.2.1, 3.2.3 , 3.3.3	4.1.5.2, 4.2.1.1.2, 4.2.1.2
20.2	Bedienung der Maschine	3.2.1 3.3.1	4.1.5, 4.1.7.2, 4.1.7.3, 4.2.1.1,
20.3	Antrieb	3.3.5	4.3.1
20.4	Fahrerplatz	3.2.1 3.5.3	4.1.5.2, 4.3.1.1, 4.3.3.3
20.5	Fahrerschutz	3.4.3	4.1.2, 4.1.4
20.5.1	(ROPS)	3.4.3	4.1.3
20.5.2	(TOPS)	3.4.4	4.3.3.1
20.5.3	Herabfallende Gegenstände von oben	3.4.4	4.1.3.3
20.5.4	Herabfallende Gegenstände von vorn	3.4.4	4.1.3.1, 4.3.3.2
20.6	Fernsteuerung	3.3.3	4.1.3.2
20.7	Bremsen	3.3.3	4.2.1
20.8	Gefährliche Bewegungen	3.4.1 4.1.2.6	4.1.6, 4.2.2, 4.3.2 4.3.3.3
20.9	Auf- und Abstiege	3.2.1 3.4.5	4.1.1, 4.3.1.3
21	Gefährdungen verursacht durch unzureichende Beleuchtung		
21.1	Fahrweges	3.1.2	4.2.3
21.2	Arbeitsbereiches	3.1.2	4.2.3
22	Gefährdungen verursacht durch Ausrüstungen und Bauteile		
22.1	Ausleger		4.1.10.1
22.2	Arbeiten mit Tieflöffel/Ladeschaufel	3.3.1	4.1.7.5
22.3	Arbeitsbewegungen	4.1.2.7	4.1.7.2
22.4	Energiezufuhr		4.1.7.3, 4.1.7.4
23	Gefährdungen verursacht durch Schnellwechseinrichtungen		4.3.3.3, Anhang B B.1 6
24	Gefährdungen verursacht durch den Hebezeugbetrieb	4.1.2.7	4.1.9.1 4.1.9.2
24.1	Gefährdungen verursacht durch mangelnde Standsicherheit	4.1.2.1	4.1.7.5 Anhang B Tabelle B.1
24.2	Anschlagmittel	4.1.2.3, 4.1.2.4, 4.1.2.5, 4.1.2.6, 4.3.1, 4.3.2	Tabelle B.2 4.1.7 4.1.7.3, 4.1.7.4, 4.1.7.5
25	Gefährdungen verursacht durch Lärm	1.5.8	4.1.8
26	Gefährdungen verursacht durch fehlende Warnsignale	1.7.2, 3.6.1	4.2.1.1.4, 5
27	Gefährdungen verursacht durch fehlende und/oder unkorrekte Anweisungen	1.7.4, 3.6.3, 4.4	4.1.9.3, 4.1.10.2, 4.2.1.3, 4.2.4, 6

2.6 Gefahrenreduzierung

Die Spalte „**Gefahrenreduzierung**“ ist unterteilt in „**Prinzip (P)**“, „**Beschreibung**“ und „**Norm**“.

Unter „**Prinzip**“ wird dargestellt, ob die Maßnahme zur Gefahrenreduzierung eine konstruktive Maßnahme ist oder ob es sich um eine Sicherheitsvorrichtung bzw. um einen Hinweis auf eine Restgefahr handelt.

Unter „**Beschreibung**“ werden die Maßnahmen beschrieben, die zur Vermeidung der von der Maschine/Anlage ausgehenden Gefährdungen getroffen wurden.

Die Spalte „**Norm**“ verweist auf die der beschriebenen Maßnahme zu Grunde liegenden EG-Richtlinien, Normen und technischen Spezifikationen.

Bemerkung zur gesetzlich vorgeschriebenen Vorgehensweise bei der sicherheitsgerechten Konstruktion von Maschinen und Anlagen: Gefahren können zwar durch die Montage von Sicherheitsvorrichtungen (z.B. Not-Aus-Taster, trennende Schutzeinrichtungen) reduziert werden, aber der Gesetzgeber hat diese Maßnahme einer sicheren Konstruktion untergeordnet. Diese Sichtweise ist logisch, da die eigentliche Gefahr weiterhin vorhanden bleibt, wenn die Sicherheitsvorrichtung entfernt wird. Sicherer ist es, wenn eine Gefahrenstelle schon bei der Konstruktion ausgeschlossen werden kann (z.B. durch die Berücksichtigung von Sicherheitsabständen).

Auf die verbleibenden Restgefahren muss durch ausführliche Informationen (z.B. in der Betriebsanleitung und/oder durch unternehmensinterne Schulungsmaßnahmen) hingewiesen werden. Eine Auflistung und Kennzeichnung der Gefahrenstellen darf nicht dazu dienen, konstruktive Mängel zu kompensieren. Dieses Vorgehen wird in der Maschinenrichtlinie gefordert:

Maschinenrichtlinie Anhang I, Artikel 1.1.2.b:

Bei der Wahl der Lösungen muss der Hersteller folgende Grundsätze anwenden, und zwar in der angegebenen Reihenfolge:

1. Konstruktive Beseitigung oder Minimierung der Gefahren (Integration des Sicherheitskonzepts in die Entwicklung und den Bau der Maschine);
2. Ergreifen von notwendigen Schutzmaßnahmen gegen nicht zu beseitigende Gefahren;
3. Unterrichtung der Benutzer über die Restgefahren aufgrund der nicht vollständigen Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen; Hinweis auf eine eventuell erforderliche Spezialausbildung und persönliche Schutzausrüstung

Beispiele für die Umsetzung:

1. Konstruktiv

Beseitigung oder Minimierung der Gefahren

Beispielsweise die Berücksichtigung der Sicherheitsabstände nach DIN EN 294, 349 bzw. 811 sowie die Vermeidung nicht funktionsnotwendiger scharfer Kanten.

2. Schutzmaßnahmen

Ergreifen von notwendigen Schutzmaßnahmen gegen nicht zu beseitigende Gefahren

Beispielsweise die Montage feststehender trennender Schutzeinrichtungen nach DIN EN 953 oder die Verwendung berührungslos wirkender Schutzeinrichtungen nach DIN EN 61496-1.

3. Restgefahren

Unterrichtung der Benutzer über Restgefahren

Beispielsweise eine Auflistung von Sicherheitshinweisen in der Betriebsanleitung (**BA**), das Vorschreiben der Benutzung einer „Persönlichen Schutzausrüstung“ (**PSA**) sowie die Kennzeichnung der Gefahrenstellen an der Maschine/Anlage durch Warnpiktogramme oder die Durchführung unternehmensinterner Schulungsmaßnahmen

2.7 Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Falls ein Unterschied zwischen dem Ist-Zustand und dem Soll-Zustand bezüglich der Normanforderungen besteht, werden in der Spalte „**Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke**“ Empfehlungen gegeben. Diese Empfehlungen beziehen sich immer auf die in der jeweiligen Zeile beschriebene Gefährdung. Die Umsetzung dieser Empfehlungen/Vorschläge führt zum Erreichen des angestrebten normkonformen Zustandes.

Auch bei den gegebenen Empfehlungen wird, wie oben beschrieben, die in der Maschinenrichtlinie verlangte Reihenfolge eingehalten, d.h. dass konstruktive Maßnahmen Priorität haben vor der Anbringung von Sicherheitsvorrichtungen, und diese wiederum vor dem Hinweis auf Restgefahren.

An der fertig hergestellten Maschine/Anlage muss durch den Hersteller der Maschine/Anlage kontrolliert werden, ob die ausgewählten Schutzmaßnahmen vorhanden und wirksam sind. In der Spalte „**Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke**“ wird dann beispielsweise eine Prüfung auf elektrische Sicherheit nach DIN EN 60204-1 eingetragen, die vom zuständigen Personal durchzuführen ist.

2.8 Quellenangaben

Folgende Quellen wurden verwendet:

- **DIN EN ISO 12100-1**, Ausgabe:2004-04, Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
- **DIN EN ISO 12100-2**, Ausgabe:2004-04, Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze
- **DIN EN 1050**, Ausgabe:1997-01, Sicherheit von Maschinen - Leitsätze zur Risikobeurteilung
- **Richtlinie 98/37/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (Maschinenrichtlinie)

3 Beschreibung der Geräte

3.1 Allgemeines

Das Gerät wird mit Konformitätserklärung ausgeliefert.

Die Konformitätserklärung bescheinigt, dass das darin bezeichnete Produkt den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht. Dies bedeutet die Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen bei der Konzipierung und dem Bau von Maschinen und Sicherheitsbauteilen.

Das Gerät wird mit Betriebsanleitung ausgeliefert.

Diese Betriebsanleitung ist hinsichtlich der aufgeführten Hinweise auf Vollständigkeit zu prüfen und gegebenenfalls zu ergänzen.

3.2 Technische Spezifikationen

Spezifikation	Beschreibung
Kurzbeschreibung Funktionsweise	Schnellwechselsystem zum Anbau von Löffeln und Schaufeln in verschiedenen Variationen und Größen, welche mit einer Schnellwechselaufnahme ausgestattet sind.
Bestimmungsgemäße Verwendung	Ausschließliches Montieren von Arbeitsgeräten mit geeigneter Schnellwechselaufnahme.
Vorhersehbare Fehlanwendung	Anheben und Transportieren von Lasten mittels Zugseilen, Ketten etc. Schlagen, Rammen, Stemmen von Gegenständen .
Art der Energieversorgung	Keine eigene Energieversorgung, Bewegung wird durch die Erdbaumaschine ausgeführt
Maximale Betriebsdauer ohne Unterbrechung	Keine Begrenzung
Lebensdauer	Unbegrenzt
Verwender/Zielgruppe Qualifikation der Benutzer	Ausgebildetes und geschultes Fachpersonal
Einsatzort, Umgebung	Betreiber von Erdbaumaschinen, Baustellen

3.3 Weiter Informationen

Bezeichnung	zu finden in (Ablage)
Konstruktionszeichnungen	Zeichnungsarchiv
Leistungsberechnungen	Ablage Konstruktion
Statische Berechnungen	Ablage Konstruktion
Leistungsgrenzen	Betriebsanleitung, Kapitel Technische Daten

3.4 Gefahrstoffe

Gefahrstoffe	Kurzbeschreibung, Art der Gefährdung	Sicherheitsdatenblatt
Hydrauliköl	Undichte Hydraulikleitungen und Anschlüsse können durch herausspritzendes Medium zu schweren Verletzungen führen	

3.5 Untersuchte Komponenten/Baugruppen

3.5.1 Abbildungen

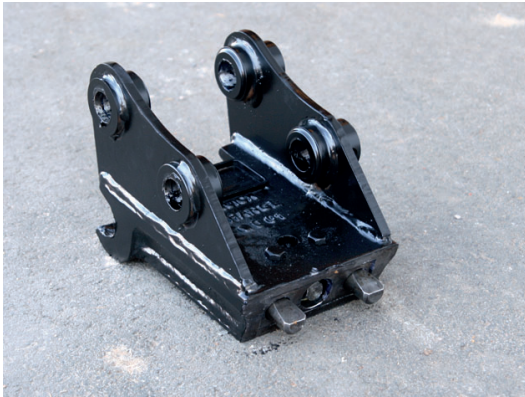


Abb. 1: Schnellkupplung mit Aufnahme für Verriegelungswerkzeug



Abb. 2: Schnellkupplung mit aufgestecktem Verriegelungswerkzeug



Abb. 3: Schnellkupplung mit abnehmbarem Verriegelungshebel

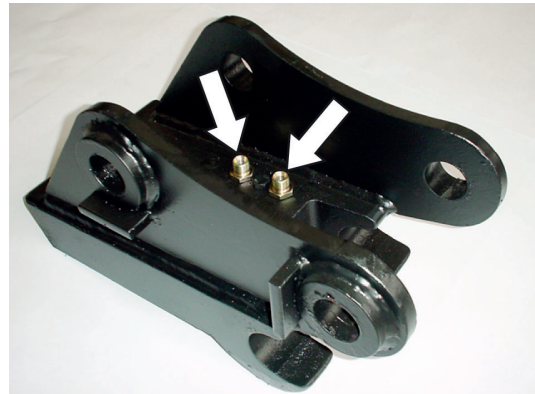


Abb. 4: Hydraulisch betätigte Schnellkupplung mit Anschlüsse (Pfeile) für Hydraulikleitungen

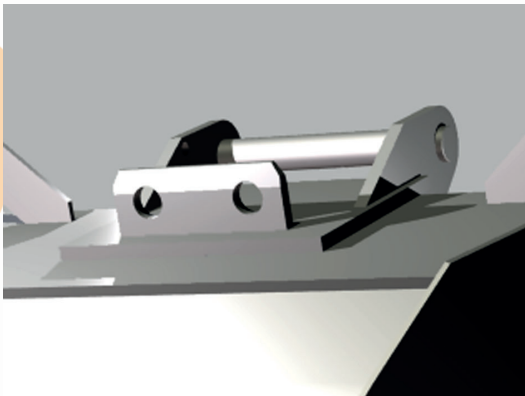


Abb. 5: Aufnahme einer geeigneten Schnellkupplung (Beispielfoto)

4 Auswertung

4.1 Erläuterung der verwendeten Kennzeichnungen

Die Erläuterungen zum Inhalt der einzelnen Spalten enthält Kapitel „2 Grundlagen“. Folgende Kennzeichnungen werden in der tabellarischen Auswertung benutzt:

Lebensphasen

1 Bau/Fertigung	4 Einsatz/Gebrauch	4e Teaching, Programmierung	5 Außerbetriebnahme, Abbau, Demontage, Entsorgung
2 Transport	4a Automatikbetrieb	4f Reinigung, Wartung	
3 Innbetriebnahme	4b Teilautomatikbetrieb	4g Fehlersuche	
3e Aufbau, Installation	4c manueller Betrieb	4h Instandhaltung (Reparatur)	
3b Einstellungen	4d (Um)rüsten, Verfahrensänderung		

Risikoeinschätzung

Risikoprioritätszahl (R)	Schaden (S)	Aufenthaltsdauer (A)	Eintrittswahrscheinlichkeit (E)	Möglichkeit zum Ausweichen (M)
1 -4 niedriges Risiko	1 leichte Verletzung	1 selten	1 niedrig	1 möglich unter bestimmten Bedingungen
5-7 mittleres Risiko	2 (reversibel) schwere Verletzung	2 häufig (> 1x pro Schicht) bis dauernd	2 durchschnittlich	2 kaum möglich
8-10 hohes Risiko	3 (irreversibel) Tod		3 groß	
11-14 sehr hohes Risiko				

Gefahrenreduzierung

Prinzip (P)		Beschreibung		Norm		Maßnahmen (erforderlich):	
k	konstruktiv	BA	Hinweis in der Betriebsanleitung	1.2.3	bezieht sich auf die zur Auswertung verwendete Norm (z B. DIN EN 1050, Abschnitt 1.2.3)	H	Ausführung durch Hersteller
s	Schutzmaßnahmen	PSA	Persönliche Schutzausrüstung			B	Ausführung durch Betreiber
w	Hinweis auf Restgefahr (Warnhinweis)			EN 123-4	bezieht sich auf die EN 123 Teil 4	-	keine Maßnahmen erforderlich

4.2 Risikoeinschätzung nach DIN EN

EN 1050	Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase		Risikoeinschätzung	Gefahrenreduzierung	Restrisikoeinschätzung	Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke	Maßnahmen erforderlich
	Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahrenstelle/-ort/-bereich/Pos.-Nr.	S A E M R P	↓ Prinzip	Beschreibung	Norm	
	Allgemeine Anforderungen: Wichtige Informationen und grundlegende Sicherheitshinweise zum Umgang an oder mit der Maschine/Anlage vermitteln	Gesamtanlage	3-5	W	BA: Pflichten des Betreibers: Gefährdungsbeurteilung der Arbeitsplätze an der Maschine/Anlage durchführen, daraus ableitende Betriebsanweisungen erlassen	98/37/EG, 1.7.4	

EN1050	Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase		Risikoeinschätzung	Gefahrenreduzierung	Restrisikoeinschätzung	Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke	Maßnahmen erforderlich
	Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahrenstelle/-ort/-bereich/Pos.-Nr.	Lebensphase	S A E M R P ↓ Prinzip	Beschreibung	Norm	
				w	BA: Die Anlage ist für den industriellen Einsatz vorgesehen. BA: Alle Arbeiten an der Maschine/Anlage (Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Störungssuche und -beseitigung, Instandhaltung) dürfen nur durch Fachpersonal und/oder unterwiesene Personen, die für die betreffenden Arbeiten ausgebildet sind, vorgenommen werden	DIN EN ISO 12100-2	Bestimmungsgemäße Verwendung, Hinweis in BA einfügen
				w	BA: Pflichten des Betreibers: Benennung eines Verantwortlichen, der für den sicheren Betrieb der Anlage und die Koordination aller Arbeiten an der Anlage verantwortlich ist		
				w	BA: Pflichten des Betreibers: Betrieb der Anlage nur mit angebrachten Schutzeinrichtungen, Nach allen Arbeiten Schutzeinrichtungen wieder anbringen		
				w	BA: Arbeiten an oder in der Maschine/Anlage nur im Stillstand ausführen. Vor Wiederinbetriebnahme alle Abdeckungen, Verschraubungen und Sicherheitseinrichtungen vorschriftsmäßig montieren und auf Funktion prüfen		Kurzform: BA: Arbeiten nur im Stillstand

Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase	Risikoeinschätzung	Gefahrenreduzierung	Restrisikoeinschätzung	Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke	Maßnahmen erforderlich	
						↓ Prinzip
Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahrenstelle/-ort/-bereich/Pos.-Nr.	Lebensphase	S A E M R P	Beschreibung	Norm	S A E M R
				BA: Warnhinweise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten.		Kurzform: BA: Warnhinweis
			w	BA: Symbolerklärung aller in der BA verwendeten Hinweiszeichen sowie der an der Maschine/Anlage angebrachten Piktogramme und in der unmittelbaren Umgebung angebrachten Warn- und Gebotszeichen		
			w	Für Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung von Zulieferbauteilen oder -baugruppen sind die Dokumentationen der betreffenden Hersteller zu beachten.	DIN EN ISO 12100-2	Hinweis auf mitgeltende Unterlagen der Zulieferer in die BA einfügen
				Für Zulieferteile und/oder -baugruppen liegen Betriebsanleitungen und Konformitäts- bzw. Hersteller- erklärungen der Hersteller vor. Diese basieren auf Gefahrenanalysen der betreffenden Teile / Baugruppen	DIN EN ISO 12100-2	vom Hersteller zu prüfen, ggf. anfordern und der Betriebsanleitung der Maschine/ Anlage beilegen.
			w	Hinweis auf das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) 	DIN EN ISO 12100-2 DIN 4844	BA: PSA konkret benennen Betreiber: Gebotszeichen an, in oder in der Nähe der Maschine/ Anlage gut sichtbar anbringen.
			w	Vor Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gesamte Maschine/Anlage abschalten.	DIN EN ISO 12100-2	Sicherheitshinweis in BA vermerken, vom Betreiber sicherzustellen

Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase

Risikoeinschätzung

Gefahrenreduzierung

Restrisikoeinschätzung

Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Maßnahmen erforderlich

↓ Prinzip

Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	Lebens- phase	S A E M R P						Beschreibung	Norm	S A E M R					Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke
			S	A	E	M	R	P			S	A	E	M	R	
1 Mechanische Gefährdungen																
1.1 durch Maschinenteile oder Werkstücke																
a) Form	Gesamt	2-5	3	1	2	9	11	w	Bei Installations-, Montage- und Demontagearbeiten nur Transportmittel und -werkzeuge benutzen, welche für die zu erwartenden Belastungen ausreichend dimensioniert sind.	DIN EN ISO 12100-2	3	1	1	1	7	Sicherheitshinweis in BA vermerken. Vom Betreiber sicherzustellen
b) relative Anordnung	Nicht relevant															
c) Masse und Standfestigkeit (potentielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen können);	Gesamt	2-5	2	1	2	2	6	w	Geräte sind bei Nichtbenutzung und demontiertem Zustand nur auf befestigten Untergrund abzustellen und gegen unkontrolliertes Fortbewegen und Umkippen zu sichern. Bei Inbetriebnahme dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.	DIN EN ISO 12100-2	2	1	1	1	3	Sicherheitshinweis in BA vermerken. Vom Betreiber, Bediener sicherzustellen
d) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Elementen in kontrollierter und unkontrollierter Bewegung);	Nicht relevant															
e) unzureichende mechanische Festigkeit:	Gesamt	2-5	3	2	2	1	11	K	Das Gerät ist so konzipiert und ausgeführt, dass unter den vorgesehenen Einsatzbedingungen ein Versagen infolge Ermüdung oder Alterung ausgeschlossen ist.	DIN EN ISO 12100-2	-	-	-	-	-	BA: Anabe der sicherheitsrelevanten Inspektions- und Wartungsintervalle. Gerät nur für den zugelassenen Verwendungszweck benutzen.

EN1050

Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase

Risikoeinschätzung

Gefahrenreduzierung

Restrisikoeinschätzung

Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Maßnahmen erforderlich

↓ Prinzip

Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	Lebens- phase	S	A	E	M	R	P	Beschreibung	Norm	S	A	E	M	R
-------------------------------------	--	------------------	---	---	---	---	---	---	--------------	------	---	---	---	---	---

**1.2 durch An-
sammlung von
Energie im In-
neren der Ma-
schine:**

f) elastische Ele-
mente (Federn);
Nicht
relevant

DIN
EN ISO
12100-
2

BA: Warnhin-
weise in der
Beschreibung
der allgemei-
nen Gefahren
und der rele-
vanten Tätig-
keiten.

g) Flüssigkeiten
und Gase unter
Druck;
Nicht
relevant

DIN
EN ISO
12100-
2

BA: Warnhin-
weise in der
Beschreibung
der grund-
legenden
Gefahren und
der relevanten
Tätigkeiten.

h) Unterdruck
Nicht
relevant

**1.3 Gefährdung
durch Quet-
schen**

Gesamt 2-
5 2 1 2 2 6 W

Geräte sind bei
Nichtbenutzung
und demontiertem
Zustand nur auf be-
festigten Untergrund
abzustellen und
gegen unkontrol-
liertes Fortbewegen
und Umkippen zu
sichern. Bei Inbe-
triebnahme dürfen
sich keine Personen
im Gefahrenbereich
aufhalten.

DIN
EN ISO
12100-
2

2 1 1 1 3

Sicherheits-
hinweis in BA
vermerken.
Vom Betrei-
ber, Bediener
sicherzustellen.
BA: Arbeiten
an dem
Gerät nur
im Stillstand
ausführen.
Vor Wieder-
inbetrieb-
nahme alle
Abdeckungen,
Verschrau-
bungen und
Sicherheits-
einrichtungen
vorschriftsmä-
ßig montieren,
und auf Funk-
tion prüfen

**1.4 Gefährdung
durch Sche-
ren**

Nicht
relevant

Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase

Risikoeinschätzung

Gefahrenreduzierung

Restrisikoeinschätzung

Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Maßnahmen erforderlich

↓ Prinzip

Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	Lebens- phase	S A E M R P						Beschreibung	Norm	S A E M R					Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke
			S	A	E	M	R	P			S	A	E	M	R	
1.5 Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	Nicht relevant															
1.6 Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	Zinken	2-5	1	1	3	1	5	W	Bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten besteht die Gefahr des Erfassens und Verletzens des Bedieners durch die montierten Zinken. BA: Vorsichtige Bewegungen des Bedieners. Bei Inbetriebnahme dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich des Gesamtgerätes /-maschine aufhalten. Hinweis auf das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung (PSA)	DIN EN ISO 12100-2	1	1	1	1	1	BA: Warnhinweise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten. BA: Arbeiten an oder in der Maschine/ Anlage nur im Stillstand ausführen. BA: Enganliegende Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen. Vom Betreiber sicherzustellen.
1.7 Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	Nicht relevant															
1.8 Gefährdung durch Stoß	Gesamt	2-5	3	2	3	1	13	W	Vor Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gesamte Maschine/Anlage abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Bei Inbetriebnahme dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten. Hinweis auf das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung (PSA)	DIN EN ISO 12100-2	-	-	-	-	-	BA: Warnhinweise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten. BA: Arbeiten an oder in der Maschine/ Anlage nur im Stillstand ausführen.



Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase

Risikoeinschätzung

Gefahrenreduzierung

Restrisikoeinschätzung

Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Maßnahmen erforderlich

↓ Prinzip

Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	Lebens- phase	S A E M R P					Beschreibung	Norm	S A E M R						
			S	A	E	M	R			P	S	A	E	M		R
1.9 Gefährdung durch Ein- oder Durchstich	Zinken	2-5	3	1	2	1	9	W	<p>Vor Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gesamte Maschine/Anlage abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.</p> <p>Bei Inbetriebnahme dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.</p> <p>Hinweis auf das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung (PSA)</p> 	DIN EN ISO 12100-2	3	1	1	1	7	<p>BA: Warnhinweise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten.</p> <p>BA: Arbeiten an oder in der Maschine/Anlage nur im Stillstand ausführen.</p>
1.10 Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	Nicht relevant															
1.11 Gefährdung durch Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeit unter hohem Druck	Nur Geräteausführung mit hydraulischer Unterstützung, Gesamt	3-5	2	1	2	1	5	W	<p>Schutzabdeckung gegen direktes Herausspritzen von Flüssigkeiten installieren.</p> <p>Hydraulikleitungen müssen spätestens alle 6 Jahre ersetzt werden.</p>	DIN EN ISO 12100-2	1	1	2	1	3	<p>BA: Warnhinweise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten.</p> <p>BA: Arbeiten an oder in der Maschine/Anlage nur im Stillstand ausführen. Vor Wiedereinbetriebnahme alle Abdeckungen, Verschraubungen und Sicherheitseinrichtungen vorschriftsmäßig montieren, und auf Funktion prüfen</p> <p>Betreiber: Warnsymbolik an gut sichtbarer Stelle im Maschinen-/Anlagenbereich anbringen</p>

EN1050

Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase

Risikoeinschätzung

Gefahrenreduzierung

Restrisikoeinschätzung

Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Maßnahmen erforderlich

↓ Prinzip

Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	S	A	E	M	R	P	Beschreibung	Norm	S	A	E	M	R
-------------------------------------	--	---	---	---	---	---	---	--------------	------	---	---	---	---	---

6.4 Alphastrahlen, Betastrahlung, Elektronen- oder Ionenstrahlen, Neutronenstrahlen

Nicht relevant

6.5 Laserstrahlen

Nicht relevant

7 Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe

7.1 Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben

Nur bei Ausführung mit hydraulischer Unterstützung, Hydraulikschläuche, Hydraulikzylinder

3, 4 2 1 2 1 5 w

Undichte Hydraulikanschlüsse, Hydraulikleitungen und Hydraulikzylinder können durch herausspritzende Hydraulikflüssigkeit zu schweren Verletzungen führen! Haut- und Augenkontakt mit austretender Hydraulikflüssigkeit ist zu vermeiden, falls notwendig Augen sofort ausspülen und den Arzt sofort aufsuchen/ kontaktieren.

Hydraulikleitungen müssen spätestens alle 6 Jahre ersetzt werden.

Hinweis auf das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung (PSA)



DIN EN ISO 12100-2

BA: Warnhinweise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten.

BA: Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie beim Wechsel des hydraulisch unterstützten Gerätes müssen alle Hydraulikleitungen drucklos gemacht werden!

BA: PSA tragen. Vorgaben des Geräteherstellers beachten.

7.2 Gefährdung durch Feuer oder Explosion

Nicht relevant

7.3 Biologische oder mikrobiologische Gefährdungen (durch Viren oder Bakterien)

Nicht relevant

EN1050	Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase		Risikoeinschätzung					Gefahrenreduzierung		Restrisikoeinschätzung					Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke		Maßnahmen erforderlich	
	Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	S	A	E	M	R	P	Beschreibung	Norm	S	A	E	M	R	↓ Prinzip		
																Lebens- phase		
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine																	
8.1	ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	Nicht relevant																
8.2	ungenügende Berücksichtigung von Anatomie von Hand / Arm oder Fuß/Bein	Nicht relevant																
8.3	nachlässiger Gebrauch persönlicher Schutzausrüstungen	Nicht relevant																
8.4	unangepasste örtliche Beleuchtung	Nicht relevant																
8.5	mentale Überbelastung oder Unterforderung, Stress	Nicht relevant																
8.6	menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	Nicht relevant																
8.7	ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachen von Stellteilen	Nicht relevant																
8.8	ungeeignete Konstruktion, Platzierung von Sichtanzeigen	Nicht relevant																
9	Kombination von Gefährdungen																	
	Besonders gefährliche Situationen, die durch Addition von Gefährdungen entstehen können. z. B. Gefahr durch Quetschen in einer Stress-Situation	Nicht relevant																

ENT1050	Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase	Risikoeinschätzung	Gefahrenreduzierung	Restrisikoeinschätzung	Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke	Maßnahmen erforderlich
			↓ Prinzip			
	Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr. Lebens- phase	S A E M R P	Beschreibungz	Norm S A E M R	
10	unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbar Fehlfunktion durch					
10.1	Ausfall/ Störung des Steuerungssystems	Nicht relevant				
10.2	Wiederherstellung oder Energiezuführung nach einer Unterbrechung	Nicht relevant				
10.3	Äußere Einflüsse auf elektronische Betriebsmittel	Nicht relevant				
10.4	Andere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind usw.)	Nicht relevant				
10.5	Softwarefehler	Nicht relevant				
10.6	Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.6)	Nicht relevant				
11	fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen stillzusetzen					
	Normaler Ausschaltvorgang funktioniert nicht	Nicht relevant				
12	Änderungen der Umdrehungsgeschwindigkeit von Werkzeugen					
	Unerwartete Änderung von Geschwindigkeiten der Werkzeugbewegungen	Nicht relevant				
13	Ausfall der Energieversorgung					
	Unerwartetes Unterbrechen der Zufuhr von Strom oder Versorgungsmedien	Nicht relevant				

EN1050

Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase

Risikoeinschätzung

Gefahrenreduzierung

Restrisikoeinschätzung

Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Maßnahmen erforderlich

↓ Prinzip

Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	Lebens- phase	S	A	E	M	R	P	Beschreibung	Norm	S	A	E	M	R
-------------------------------------	--	------------------	---	---	---	---	---	---	--------------	------	---	---	---	---	---

14 Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises

Versagen von Nicht Steuer- oder Re- relevant gelkreisen

15 fehlerhafte Montage

Falscher oder fehlerhafter Zusammenbau von Bauteilen, Baugruppen oder Maschinen-/Anlagenkomponenten	Gesamt	3-5	3	1	2	1	11	w	Beschreibung der Montage- und Wartungsarbeiten müssen in der Betriebsanleitung dargestellt werden	DIN EN ISO 12100-2	-	-	-	-	-	BA: Einfügen der Montage- und Wartungsarbeiten. Betriebsanleitung muss dem Gerät beiliegen, vom Betreiber sicherzustellen.
---	--------	-----	---	---	---	---	----	---	---	--------------------	---	---	---	---	---	--

16 Bruch beim Betrieb

Versagen der Gesamtkonstruktion oder einzelner Bauteile, Baugruppen oder Komponenten	Gesamt	2-5	3	2	2	1	11	K	Das Gerät ist so konzipiert und ausgeführt, dass unter den vorgeesehenen Einsatzbedingungen ein Versagen infolge Ermüdung oder Alterung ausgeschlossen ist.	DIN EN ISO 12100-2	-	-	-	-	-	BA: Angabe der sicherheitsrelevanten Inspektions- und Wartungsintervalle. Gerät nur für den zugelassenen Verwendungszweck benutzen.
--	--------	-----	---	---	---	---	----	---	---	--------------------	---	---	---	---	---	---

17 Herabfallende oder heraus geworfene Gegenstände

Herunterfallen oder Auswerfen von Gegenständen	Gesamt	2-5	3	1	2	1	9	w	Bei Inbetriebnahme dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich des Gesamtgerätes /-maschine aufhalten.	DIN EN ISO 12100-2	3	1	1	1	7	BA: Warnhinweise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten.
--	--------	-----	---	---	---	---	---	---	--	--------------------	---	---	---	---	---	---

18 Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine

Instabile Lage der Gesamtkonstruktion oder von Bauteilen, Baugruppen oder Maschinen-/Anlagenkomponenten

Nicht relevant

19 Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen

Nicht relevant

Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse aufgrund von Bewegungen

EN1050

Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase

Risikoeinschätzung

Gefahrenreduzierung

Restrisikoeinschätzung

Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Maßnahmen erforderlich

↓ Prinzip

Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	S	A	E	M	R	P	Beschreibung	Norm	S	A	E	M	R
-------------------------------------	--	---	---	---	---	---	---	--------------	------	---	---	---	---	---

22 Gefährdungen verursacht durch Aufrüstungen und Bauteile

22.1 Ausleger Nicht relevant

22.2 Arbeiten mit Tieflöffel/Ladeschaufel Nicht relevant

22.3 Arbeitsbewegungen Nicht relevant

22.4 Energiezufuhr Nicht relevant

23 Gefährdungen verursacht durch Schnellwechseinrichtungen

Verriegelung 3-5 3 1 3 2 12 K

Geräteausführungen mit Schnellwechseinrichtung müssen folgende Anforderungen entsprechen:

- Die Einrichtung muss die Arbeitsausrüstung durch eine formschlüssige Verbindung unter allen Betriebsbedingungen in verriegelter Position halten.
- Die Verriegelung der Schnellwechseinrichtung mit dem Anbauteil muss vom Fahrersitz erkennbar sein.
- Das Stellteil zur Ver- und Entriegelung der Wechseinrichtung muss gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein.
- Es darf nicht möglich sein, dass sich die Arbeitsausrüstung zufällig durch einen Bedienungsfehler oder durch Nachlassen der Verriegelungskraft von der Schnellwechseinrichtung löst

EN1050	Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase		Risikoeinschätzung					Gefahrenreduzierung	Restrisikoeinschätzung	Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke		Maßnahmen erforderlich				
	Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	S	A	E	M	R	P	Beschreibung	Norm	↓ Prinzip					
											S		A	E	M	R
	Gesamt, K e n n - z e i c h - nung	1- 5	3	1	2	1	9	K	Die Schnellwechseleinrichtung muss bei Herstellung durch Fremdhersteller mit nachfolgenden Angaben dauerhaft gekennzeichnet sein: - Name/Logo des Schnellwechseleinrichtungsherstellers. - Typenbezeichnung - Masse (kg) - Bei Ausführung mit hydraulischen Komponenten Angabe Betriebsdruck (Pa) - Tragfähigkeit (N)	EN 474-5	-	-	-	-	-	Herstellung und die dauerhafte Anbringung eines Typenschildes am Gerät ist vom Hersteller sicherzustellen.
24	Gefährdungen verursacht durch den Hebezeugbetrieb															
24.1	Gefährdungen verursacht durch mangelnde Stand-sicherheit	Nicht relevant														
24.2	Anschlagmittel	Nicht relevant														
25	Gefährdungen verursacht durch Lärm															
	Nicht relevant															
26	Gefährdungen verursacht durch fehlende Warnsignale															
	Nicht relevant															
	Zusätzliche Gefährdungen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Hebevorgängen															

Identifizierung von Gefährdung, Gefährdungssituation, Gefahrenstelle und Lebensphase

Risikoeinschätzung

Gefahrenreduzierung

Restrisikoeinschätzung

Hinweise, empfohlene Maßnahmen, Prüfvermerke

Maßnahmen erforderlich

↓Prinzip

Gefährdung/ Gefährdungssituation	Gefahren- stelle/- ort/ -bereich/ Pos.-Nr.	Lebens- phase	S	A	E	M	R	P	Beschreibung	Norm	S	A	E	M	R
-------------------------------------	--	------------------	---	---	---	---	---	---	--------------	------	---	---	---	---	---

27 Gefährdungen verursacht durch fehlende und/oder unkorrekte Anweisungen

Schnell- wech- selein- richtung, Gesamt	2- 5		3	1	2	1	9	w	Mit jeder Schnell- wechseleinrichtung muss der Hersteller eine Bedienungs- anleitung bezüglich der Montage, den Einfluss auf die zulässige Traglast, Verriegelung und Kontrolle der Ver- riegelung mitliefern. Das Verfahren zur Kontrolle der Ver- riegelung muss im Detail beschrieben sein.	EN 474-5	-	-	-	-	-	BA: Warnhin- weise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten. BA: Einfügen der Montage- und Wartungs- arbeiten. Betriebsanlei- tung muss dem Gerät beiliegen, vom Betreiber sicherzustellen. Ist vom Herstel- ler sicherzu- stellen.
---	---------	--	---	---	---	---	---	---	---	-------------	---	---	---	---	---	--

Gesamt	2- 5		3	1	2	1	9	w	Siehe auch EN 474- 1:1994. Die Bedienungs- anleitung muss zusätzlich folgende Informationen ent- halten: - Hinweis auf die Verwendung von persönlichen Schutzausrüstungen - Hinweise für Vor- sorge zur Begren- zung unmittelbarer Gefahren.							BA: Warnhin- weise in der Beschreibung der allgemeinen Gefahren und der relevanten Tätigkeiten. BA: Einfügen der Montage- und Wartungs- arbeiten. Betriebsanlei- tung muss dem Gerät beiliegen, vom Betreiber sicherzustellen. Vom Hersteller/ Betreiber sicher- zustellen.
--------	---------	--	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	---

5 Angewandte Normen und Vorschriften

a	Norm	Ausgabe	Beschreibung
	DIN EN ISO 12100-1	04.2004	Sicherheit von Maschinen Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
	DIN EN ISO 12100-2	04.2004	Sicherheit von Maschinen Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze Teil 2: Technische Leitsätze
	DIN EN 294	08.1992	Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den oberen Gliedmaßen
	DIN EN 349	06.1993	Sicherheit von Maschinen Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
	DIN EN 474-5	08.1996	Erdbaumaschinen Sicherheit Teil 5: Anforderungen für Hydraulikbagger, Deutsche Fassung EN 474-5 : 1996
	DIN EN 547-1	02.1997	Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen - Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper- Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen
	DIN EN 547-2	02.1997	Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen - Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen
	DIN EN 547-3	02.1997	Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen - Teil 3: Körpermaßdaten
	DIN EN 563	06.2000	Sicherheit von Maschinen Temperaturen berührbarer Oberflächen Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen
	DIN EN 811	12.1996	Sicherheit von Maschinen Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den unteren Gliedmaßen.
	DIN EN 842	08.1996	Sicherheit von Maschinen - Optische Gefahrensignale - Allgemeine An- forderungen, Gestaltung und Prüfung
	DIN EN 894-1	04.1997	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestal- tung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen;
	DIN EN 894-2	04.1997	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestal- tung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 2: Anzeigen;
	DIN EN 894-3	06.2000	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestal- tung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 3: Stellteile
	DIN EN 953	11.1997	Sicherheit von Maschinen - Trennende Schutzeinrichtungen Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung und Konstruktion von fest- stehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
	DIN EN 954-1	03.1997	Sicherheit von Maschinen Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
	DIN EN 981	01.1997	Sicherheit von Maschinen - System akustischer und optischer Gefahren- signale und Informationssignale
	DIN EN 1005-1	02.2002	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 1: Begriffe
	DIN EN 1005-2	09.2003	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 3 Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung
	DIN EN 1005-3	05.2002	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 3 Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung

a	Norm	Ausgabe	Beschreibung
	DIN EN 1037	04.1996	Sicherheit von Maschinen – Vermeidung von unerwartetem Anlauf
	DIN EN 1050	01.1997	Sicherheit von Maschinen Leitsätze zur Risikobeurteilung
	DIN 4844	05.2005	Sicherheitskennzeichnung Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen
	DIN 4844-1	05.2005	Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen
	DIN 4844-2	02.2001	Sicherheitskennzeichnung- Teil 2 Darstellung von Sicherheitszeichen
	DIN EN ISO 7731	12.2005	Ergonomie - Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten - Akustische Gefahrensignale
	DIN EN 13732	02.2006	Ergonomie der thermischen Umgebung - Bewertungsmethoden für Reaktionen des Menschen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 3: Kalte Oberflächen
	DIN EN 61310-1	09.1996	Sicherheit von Maschinen Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale
	DIN EN 61310-2	09.1996	Sicherheit von Maschinen Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung
	DIN EN 61310-3	12.1999	Sicherheit von Maschinen Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedien- teilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:1999)