



Hinweise zur Risikobeurteilung von Hafenkranen gemäß EG-Maschinenrichtlinie

Bericht B16

Ausschuss für Hafenumschlagtechnik

AHU

Hafentechnische Gesellschaft e. V.

HTG



Verfasser: HTG-Fachausschuss für Hafenumschlagtechnik (AHU)

Herausgegeben im Oktober 2001
Neues Layout im Januar 2018

Veröffentlichung:

- Binnenschifffahrt
Schiffstechnik – Wasserstraßen – Häfen – Logistik
Februar 2002 Nr. 2
- HANSA
International Maritime Journal
Februar 2002 Nr. 2

Ansprechpartner HTG-Fachausschuss für Hafenumschlagtechnik (AHU) unter:

<https://www.htg-online.de/fachausschuesse/hafenumschlagtechnik/mitglieder-kontakt/>

Der Bericht ist online abrufbar unter:

<https://www.htg-online.de/fachausschuesse/hafenumschlagtechnik/veroeffentlichungen/das-blaue-buch/>



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einführung	4
1.1 Gesetzliche Vorgaben	4
1.2 Zweck dieser Hinweise	5
2. Grundsätze für die Integration der Sicherheit	5
3. Die Systematik der Risikobeurteilung	8
4. Möglichkeiten zur Minimierung von Restrisiken In der Abstimmung zwischen Hersteller und Betreiber	11
5. Literaturhinweise	13
6. Anhang Hinweise zum Abstimmungsbedarf zwischen Hersteller und Betreiber.	13



1. Einführung

1.1 Gesetzliche Vorgaben

Seit dem 01.01.1993 gilt in der Europäischen Union die EG-Maschinenrichtlinie, die als weitere Maßnahme zur Realisierung des Europäischen Binnenmarktes die Anforderungen an die Sicherheit von Produkten vereinheitlicht.

Ziel der Maschinenrichtlinie ist es, die Sicherheit und die Gesundheit von Personen und ggf. von Haustieren und Sachen, und vor allem die der Arbeitnehmer insbesondere gegenüber Gefahren bei der Verwendung von Maschinen zu gewährleisten.

Mit der in Anhang 1 der Maschinenrichtlinie geforderten Gefahrenanalyse wird der Hersteller zu einer umfangreichen und detaillierten Untersuchung der Gefährdungen, die vor allem für Personen von der Maschine bzw. von deren Betrieb ausgehen, verpflichtet. Analysiert werden müssen mögliche daraus entstehende Risiken hinsichtlich des möglichen Schadensausmaßes (leichte, schwere Verletzung, Tod einer oder mehrerer Personen), der Eintrittswahrscheinlichkeit und die Möglichkeit der Abwendung oder Minderung des Schadens.

Aufzeichnungen über diese Untersuchungen sowie auch andere festgelegte Dokumentationen sind vom Hersteller für die Dauer von 10 Jahren aufzubewahren.

Eine Pflicht zur Herausgabe dieser Dokumentation an den Betreiber gibt es nicht. Nur bei begründetem Verdacht auf einen Verstoß gegen die Maschinenrichtlinie, z. B. durch einen Schaden oder Unfall, kann die zuständige nationale Behörde vom Hersteller diese Dokumentation in angemessener Frist verlangen.

Die Einhaltung der Anforderungen der Maschinenrichtlinie hat der Hersteller zu bestätigen durch eine sog. Konformitätserklärung als Bestandteil der Dokumentation für die Maschine.

Die Einhaltung dieser Anforderungen wird von dem Hersteller außerdem durch Anbringen des CE-Zeichens an der Maschine dokumentiert.



1.2 Zweck dieser Hinweise

Diese Hinweise sind keine vollständige Beschreibung oder Anleitung zur Durchführung einer Risikoanalyse. Sie verfolgen vielmehr die Absicht, Käufern und Betreibern von Hafenkränen Informationen über die praktische Handhabung der vom Hersteller zu erstellenden Risikoanalyse zu geben. Sie heben aus der Fülle der allgemeinen Regelungen im Zusammenhang mit der Maschinenrichtlinie insbesondere solche hervor, welche die Schnittstelle zwischen Hersteller und Betreiber betreffen und die für die Handhabung der Risiken, die von einem Hafenkran oder dessen Betrieb ausgehen, von erheblicher Bedeutung sind.

Zu beachten ist hierbei auch der Aspekt, dass ein Hersteller durchaus Kosten bei der Herstellung dadurch sparen könnte, dass er dem Betreiber z.B. in der Betriebsanweisung bestimmte Pflichten zur Minderung von Restrisiken auferlegt, obwohl diese konstruktiv zu vermeiden gewesen wären.

Diese Vorgehensweise würde eindeutig im Widerspruch zu dem Willen des Gesetzgebers stehen, der die Sicherheit so weit wie möglich durch konstruktive Maßnahmen erreicht haben möchte. Bei der Wahl der Lösung kann aber auch ein verantwortungsvolles Abwägen zwischen konstruktiven Maßnahmen und betrieblichen bzw. wirtschaftlichen Gesichtspunkten notwendig sein.

2. Grundsätze für die Integration der Sicherheit

In der EG-Maschinenrichtlinie ist hierzu in Anhang I, 1.1.2 folgendes festgelegt:

- a) *Durch die Bauart der Maschinen muss gewährleistet sein, dass Betrieb, Rüsten und Wartung bei bestimmungsgemäßer Verwendung ohne Gefährdung von Personen erfolgen.
Die Maßnahmen müssen darauf abzielen, Unfallrisiken während der voraussichtlichen Lebensdauer der Maschine, einschließlich der Zeit, in der die Maschine montiert und demontiert wird, selbst in den Fällen auszuschließen, in denen sich Unfallrisiken aus vorhersehbaren ungewöhnlichen Situationen ergeben.*
- b) *Bei der Wahl der angemessenen Lösungen muss der Hersteller folgende Grundsätze anwenden, und zwar in der angegebenen Reihenfolge:*
 - *Beseitigung oder Minimierung der Gefahren (Integration des Sicherheitskonzeptes in die Entwicklung und den Bau der Maschine)*



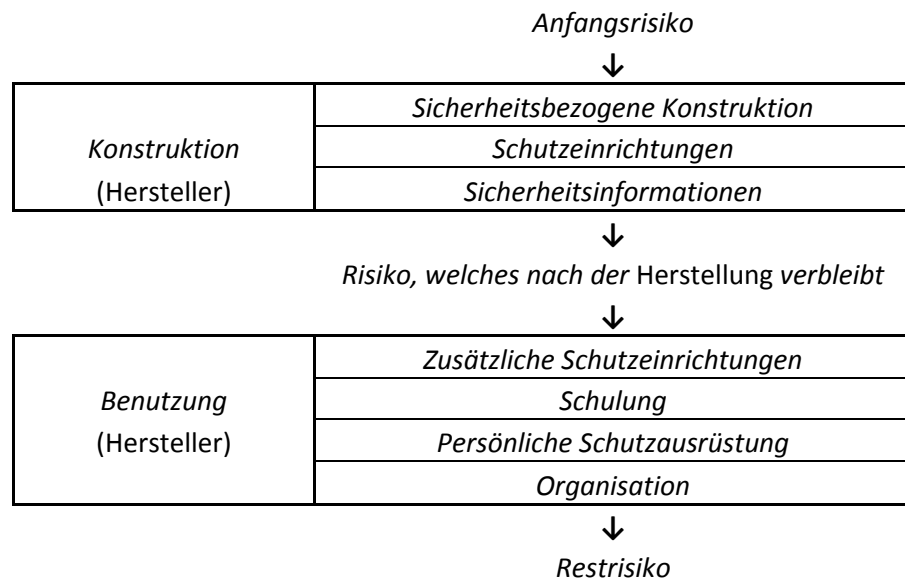
- *Ergreifen von notwendigen Schutzmaßnahmen gegen nicht zu beseitigende Gefahren*
 - *Unterrichtung der Benutzer über die Restgefahren infolge der nicht vollständigen Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen; Hinweis auf eine eventuell erforderliche Spezialausbildung und persönliche Schutzausrüstung*
- c) *Bei der Entwicklung und dem Bau der Maschine sowie bei der Ausarbeitung der Betriebsanleitung muss der Hersteller nicht nur den normalen Gebrauch der Maschine in Betracht ziehen, sondern auch die nach vernünftigen Ermessen zu erwartende Benutzung der Maschine.
Die Maschine ist so zu konzipieren, dass eine nicht ordnungsgemäße Verwendung verhindert wird, falls diese ein Risiko mit sich bringt. Gegebenenfalls ist in der Betriebsanleitung auf sachwidrige Verwendungen der Maschine besonders hinzuweisen, die erfahrungsgemäß vorkommen können.*
- d) *Bei bestimmungsgemäßer Verwendung müssen Belästigung, Ermüdung und psychische Belastung (Stress) des Bedienungspersonals unter Berücksichtigung der ergonomischen Prinzipien auf das mögliche Mindestmaß reduziert werden.*
- e) *Der Hersteller muss bei der Konzipierung und dem Bau der Maschine den Belastungen Rechnung tragen, die dem Bedienungspersonal durch die notwendige oder voraussichtliche Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen (z.B. Schuhe, Handschuhe usw.) auferlegt werden.*
- f) *Die Maschine muss mit allen wesentlichen Spezialausrüstungen oder -zubehörteilen geliefert werden, damit sie risikofrei gerüstet, gewartet und betrieben werden kann.*

Da der Hafenkran in der Regel speziellen Wünschen des Käufers zu entsprechen hat, muss der Käufer diese bei der Anfrage so definieren, dass der Hersteller die beabsichtigte „bestimmungsgemäße Verwendung“ erkennen kann. Fehlt eine Definition des Käufers, wird sie - wie bei Standardmaschinen - vom Hersteller vorgegeben. Auch wenn die Bestimmungen unter b) eine Prioritätenreihenfolge nur für den Hersteller vorgeben, ist die Maschinenrichtlinie so zu verstehen, dass



der Betreiber/Benutzer Einfluss nehmen soll auf die Schnittstelle zwischen den risikomindernden Maßnahmen des Herstellers und denen, die beim Betreiber verbleiben mit dem Ziel, diese auf ein Minimum zu reduzieren.

Ansonsten basiert diese Verfahrensweise auf der Voraussetzung, dass der Betreiber seinen Anteil an dem Prozess der Risikominderung beisteuert, indem er die Informationen befolgt, die der Hersteller zur Verfügung gestellt hat.



Risikominderung (abgeleitet aus: ISO/IEC Guide 51, Bild 2)

Das **Restrisiko** ist somit das Risiko, das nach Ausführung aller Schutzmaßnahmen verbleibt. Das Restrisiko muss \leq dem vertretbaren Risiko sein.

Das **vertretbare Risiko** ist ein auf den jeweils gültigen Werten der Gesellschaft, wie z.B. nationalen Gesetzen oder Regelungen, beruhendes Risiko, das im gegebenen Zusammenhang akzeptiert wird.

Im Einzelfall sollten sich die beteiligten Parteien (Hersteller, Betreiber, Überwachungsorgane, Behörden) über die erforderlichen Maßnahmen, wie z.B. die Anwendung bestimmter Normen, abstimmen.

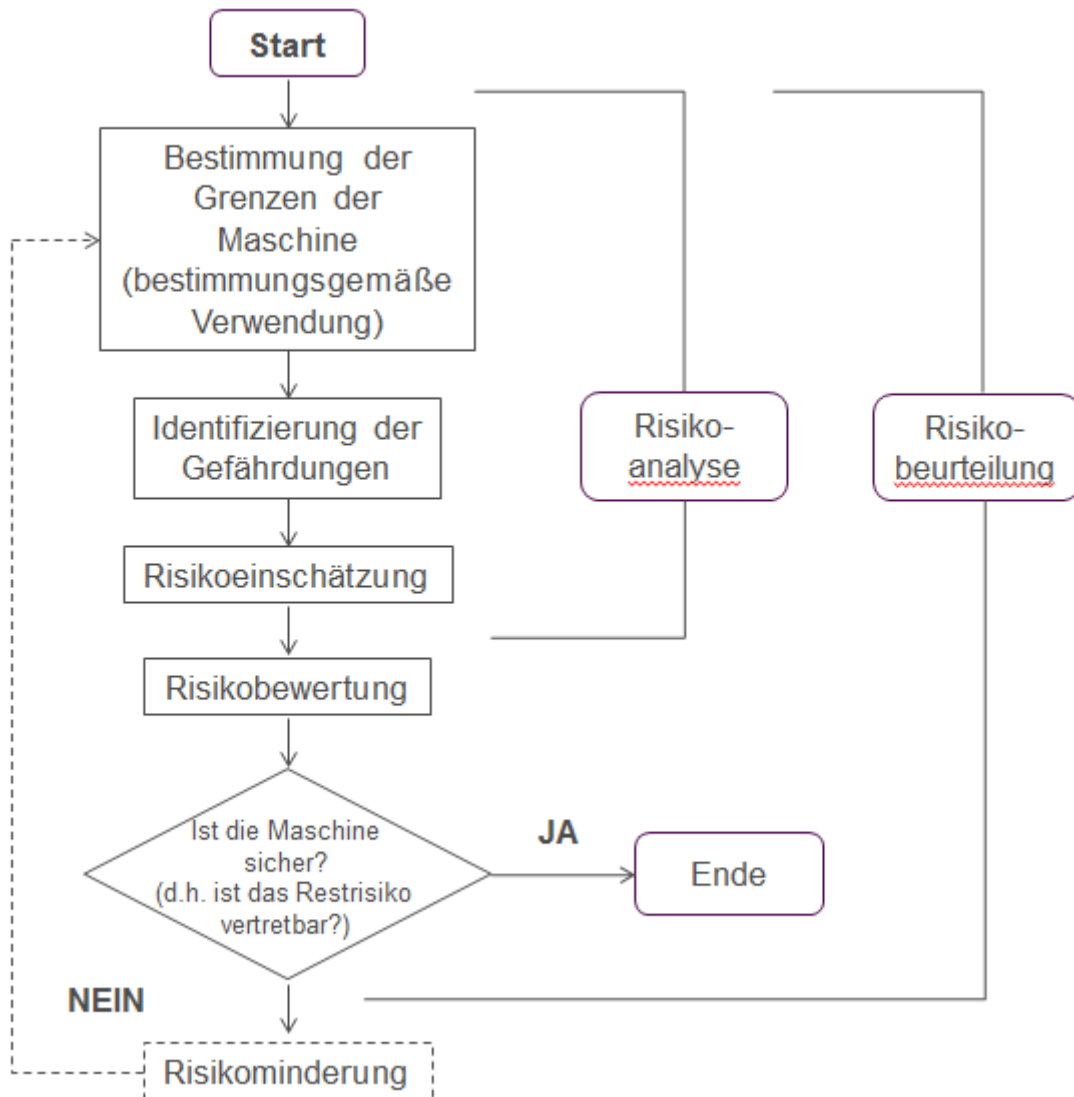


3. Die Systematik der Risikobeurteilung

Risikobeurteilung ist eine Folge von logischen Schritten, welche die systematische Untersuchung von Gefährdungen erlauben, die von Maschinen ausgehen. Wo erforderlich, folgt der Risikobeurteilung eine Risikominderung. Bei Wiederholung dieses Vorgangs ergibt sich der iterative Prozess, mit dessen Hilfe Gefährdungen so weit wie möglich beseitigt und Schutzmaßnahmen getroffen werden.



Das Schaubild zeigt die Elemente der Risikobeurteilung:



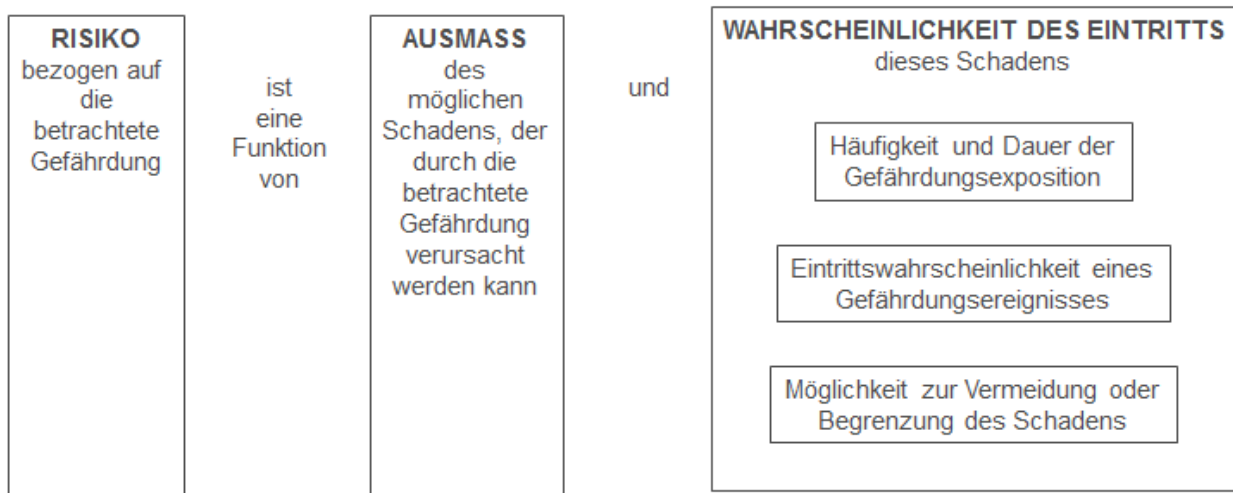
**Iterativer Prozess zum Erreichen der Sicherheit
(abgeleitet aus DIN EN 1050 Bild 1)**



Die **Risikoanalyse** liefert die erforderlichen Informationen zur Risikobewertung, mit deren Hilfe wiederum Entscheidungen über die Sicherheit der betrachteten Maschine getroffen werden können.

Die **Risikobeurteilung** beruht auf abwägenden Entscheidungen. Diese Entscheidungen müssen sich auf qualitative Verfahren stützen, welche soweit wie möglich von quantitativen Verfahren ergänzt werden.

Zur Risikobeurteilung ist neben der Identifizierung der Gefährdungen eine Risikoeinschätzung erforderlich unter Berücksichtigung der Risikoelemente.



Risikoelemente (DIN EN 1050 Bild 2)

Anmerkung: Der im Zusammenhang mit der Risikoeinschätzung gelegentlich gebrauchte Begriff „Risikograph“ ist speziell für die Beurteilung von sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungen entwickelt worden und sollte nicht im Zusammenhang mit der DIN EN 1050 verwandt werden.

Als Teil des Beurteilungsverfahrens kann auch ein Risikovergleich angestellt werden mit als sicher geltenden Maschinen vergleichbarer Bauart und Verwendung. Die Risikobeurteilung muss so ausgeführt werden, dass ein Nachweis des Verfahrensweges und der erreichten Ergebnisse möglich ist.



Es müssen alle Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse festgestellt werden, die im Zusammenhang mit der Maschine auftreten können.

Die Risikobeurteilung muss gemäß DIN EN 1050 berücksichtigen:

- Die Lebensphasen der Maschine (vergl. auch Abschnitt 2a dieser Hinweise).
- Die Grenzen der Maschine einschließlich der bestimmungsgemäßen Verwendung.
- Den gesamten vorhersehbaren Einsatzbereich.
- Das vorausgesetzte Niveau der Ausbildung, Erfahrungen oder Fähigkeiten der potentiellen Anwender .
- Andere Personen, die den Gefährdungen im Zusammenhang mit der Maschine ausgesetzt sein können.

Für die systematische Untersuchung von Gefährdungen wurde eine Reihe von Verfahren entwickelt, die in Anhang B der DIN EN 1050 dargestellt und erläutert sind.

4. Möglichkeiten zur Minimierung von Restrisiken in der Abstimmung zwischen Hersteller und Betreiber

Bau, Betrieb und Instandhaltung von Maschinen wie Hafenkrane sind nicht möglich in einer Weise, die jegliche Gefährdung von Personen ausschließt. Es verbleiben Restrisiken. Diese sind besonders von den Einsatzbedingungen der Krane abhängig; deshalb müssen die betrieblichen Gegebenheiten am Einsatzort gemeinsam von Hersteller und Betreiber untersucht und beurteilt werden.

Bevor der Hersteller zum Zwecke der Verminderung von Restrisiken dem Betreiber Pflichten auferlegt, hat er nach dem Willen des Gesetzgebers in jedem Fall zu prüfen, ob die angestrebte Sicherheit nicht auch durch eine Änderung der Konstruktion bzw. durch Einbau von Schutzeinrichtungen erreicht werden kann. Die verbleibenden Risiken und die daraus resultierenden Pflichten des Betreibers muss der Hersteller deutlich beschreiben.



Da solche Pflichten durchaus Einfluss auf die wirtschaftliche Nutzung des Kranes haben können, muss es im Interesse des Betreibers liegen, diese Pflichten möglichst schon vor der Kaufentscheidung zu kennen und sie nicht erst nach erfolgter Lieferung des Kranes aus der Betriebsanleitung zu erfahren.

Es ist deshalb für den Betreiber sinnvoll,

- in der Anfrage
die beabsichtigte bestimmungsgemäße Verwendung möglichst detailliert und umfassend zu beschreiben,
- im Angebotsstadium
Betriebs- und Instandhaltungsanweisungen eines möglichst baugleichen Kranes und eine Risiko-Beurteilung - zumindest für die der Abstimmung zwischen Hersteller und Betreiber bedürfenden typischen Risiken eines vergleichbaren Kranes - zu prüfen,
- nach erfolgter Auftragsvergabe
während der Konstruktion und Herstellung des Kranes an der Minimierung der Restrisiken mitzuwirken,
- bei der Übernahme
sich vom Hersteller zusammen mit der Dokumentation auch die Risiko-beurteilung aushändigen zu lassen.

Unabhängig davon ist außerdem ein regelmäßiger Kontakt zwischen Hersteller und Betreiber zu empfehlen sowie in Zweifelsfällen die Hinzuziehung von qualifizierten Sachverständigen.



5. Literaturhinweise

Maschinen-Richtlinie (98/37/EG)

DIN EN 292 1+2 Sicherheit von Maschinen
(Grundbegriffe + Technische Leitsätze)

DIN EN 1050 Leitsätze zur Risikobeurteilung

ISO IEC Guide 51

6. Anhang:

Hinweise zum Abstimmungsbedarf zwischen Hersteller und Betreiber.

Abgeleitet aus den in Anhang A der DIN EN 1050 genannten Beispielen für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse.

Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse			
1	mechanische Gefährdungen		
1.1	Gefährdung durch Quetschen	Ja	Sicherheitsabstand zu Teilen in der Umgebung
1.2	Gefährdung durch Scheren	Ja	
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	Ja	
1.4	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	Ja	
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	Ja	
1.6	Gefährdung durch Stoß	Ja	
1.7	Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	Nein	
1.8	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	Nein	
1.9	Gefährdung durch Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	Ja	





Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
2	elektrische Gefährdungen durch		
2.1	direkte Berührung von Personen mit von unter Spannung stehenden Teilen	Ja	Lage, Ausbildung der Kraneinspeisung (z.B. Schleifleitung) und Ausführung der elektrischen Betriebsräume
2.2	Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind	Ja	Lage der Kraneinspeisung, Erdung
2.3	Annäherung an unter Hochspannung stehende Teile	Ja	Hochspannungsschleifleitung
2.4	elektrostatische Vorgänge	Nein	
2.5	thermische Strahlung oder Vorgänge wie Herausschleudern geschmolzener Teilchen oder chemische Vorgänge bei Kurzschlüssen, Überlastungen usw.	Ja	
3	thermische Gefährdungen mit der Folge von		
3.1	Verbrennungen und Erfrierungen 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	Ja	
3.2	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	Ja	Klimaanlage



Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
4	Gefährdungen durch Lärm mit der Folge von		
4.1	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	Ja	
4.2	Störung der Sprachkommunikation, Störung akustischer Signale usw.	Ja	
5	Gefährdungen durch Vibration		
5.1	Verwendung handgeführter Werkzeuge mit dem Ergebnis von Nerven- und Gefäßstörungen	Nein	
5.2	Ganzkörpervibration, speziell in Verbindung mit Zwangshaltungen	Ja	
6	Gefährdung durch Strahlung		
6.1	Strahlung mit Niederfrequenz, Funkfrequenz, Mikrowellen	Nein	
6.2	infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht	Nein	
6.3	Röntgen- und Gammastrahlen	Nein	
6.4	Alphastrahlen, Betastrahlen, Elektronen- oder Ionenstrahlen, Neutronenstrahlen	Nein	
6.5	Laserstrahlen	Ja	
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe (und durch ihre Bestandteile), die von Maschinen verarbeitet oder verwendet werden		
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	Ja	Aggressive Umschlaggüter wie z.B. Schwefel
7.2	Gefährdung durch Feuer und Explosion	Ja	
7.3	biologische oder mikrobiologische Gefährdungen (durch Viren oder Bakterien)	Nein	



Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine , wie z. B. Gefährdungen durch		
8.1	ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	Ja	Anordnung, Ausbildung der Bedienelemente
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein	Ja	
8.3	nachlässiger Gebrauch persönlicher Schutzausrüstungen	Ja	
8.4	unangepasste örtliche Beleuchtung	Ja	Ausleuchtung des Arbeitsfeldes
8.5	mentale Überlastung oder Unterforderung, Stress		
8.6	menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	Ja	Gründliche Schulung
8.7	ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Stellteilen	Ja	
8.8	ungeeignete Konstruktion oder Platzierung von Sichtanzeigen	ja	siehe 8.1
9	Kombinationen von Gefährdungen		
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch		
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	Ja	
10.2	Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	Ja	



Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
10.3	äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel	Ja	Soweit die in DIN VDE 60204-32 genannten Bedingungen über- bzw. unterschritten werden.
10.4	andere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind usw.)	Ja	Maßnahmen gegen Abtreiben des Kranes, Erdbeben
10.5	Softwarefehler	Ja	
10.6	Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.6)	Ja	siehe 8.6, 8.1
11	fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen still zu setzen	Nein	
12	Änderungen der Umdrehgeschwindigkeit von Werkzeugen	Nein	
13	Ausfall der Energieversorgung	Ja	Notbetrieb, Bergebetrieb, Abtreiben durch Wind
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	Ja	wie 13
15	fehlerhafte Montage	Ja	
16	Bruch beim Betrieb	Ja	
17	herabfallende oder herausgeworfene Gegenstände oder Flüssigkeiten	Ja	
18	Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	Ja	
19	Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen (im Zusammenhang mit Maschinen)	Ja	



Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
20	im Zusammenhang mit der Fortbewegung der Maschine		
20.1	Fortbewegung beim Starten der Maschine	Nein	
20.2	Fortbewegung, ohne dass sich der Fahrer auf dem Fahrersitz befindet	Nein	
20.3	Fortbewegung, ohne dass alle Teile gesichert sind	Nein	
20.4	zu hohe Geschwindigkeit einer durch Fußgänger geführten Maschine	Nein	
20.5	zu starke Schwingungen bei der Fortbewegung	Nein	
20.6	ungenügende Möglichkeit, die Maschine zu verlangsamen, still zu setzen und unbeweglich zu machen	Nein	
21	In Verbindung mit dem Arbeitsplatz (einschließlich Fahrerkabine) auf der Maschine		
21.1	Fall von Personen beim Zugang zum oder vom Arbeitsplatz	Ja	
21.2	Abgase/Sauerstoffmangel am Arbeitsplatz	Ja	Frischluftversorgung bei Berücksichtigung der Abgase durch Schiffe
21.3	Feuer (Entflammbarkeit der Kabine, Mangel an Feuerlöscheinrichtungen)	Ja	



Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
21.4	mechanische Gefährdungen am Arbeitsplatz: a) Berührung der Räder; b) Überrollen; c) Herabfallen von Gegenständen; d) Bruch von mit hoher Geschwindigkeit rotierenden Teilen; e) Berührung von Personen mit Maschinenteilen oder Werkzeugen (bei durch Fußgänger geführten Maschinen)	Ja	
21.5	ungenügende Sichtbarkeit aus der Arbeitsposition	Ja	Anordnung der Kabine
21.6	ungeeignete Beleuchtung	Ja	Ja
21.7	ungeeigneter Sitz	Ja	Ja
21.8	Lärm am Arbeitsplatz	Ja	Ja
21.9	Vibration am Arbeitsplatz	Ja	Ja
21.10	unzureichende Evakuierungsmöglichkeiten/ Notausgänge	Ja	Ja
22	zurückzuführen auf das Steuerungssystem		
22.1	ungeeignete Positionierung von Stellteilen	Ja	Ja
22.2	ungeeignete Konstruktion der Stellteile und ihrer Betriebsweisen	Ja	Ja
23	durch Arbeiten an der Maschine (Stabilitätsverlust)	Ja	
24	zurückzuführen auf die Energiequelle und Energieübertragung		
24.1	Gefährdungen durch Motor und Batterien	Nein	
24.2	Gefährdungen durch die Energieübertragung zwischen Maschinen	Nein	
24.3	Gefährdungen durch Kupplungen und Seilzüge	Nein	



Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
25	durch/für dritte Personen		
25.1	unerlaubtes Starten/Benutzen	Nein	
25.2	Bewegung eines Maschinenteils über seine Halteposition hinaus	Nein	
25.3	Fehlen oder mangelnde Eignung von optischen oder akustischen Warneinrichtungen	Ja	Ja
26	unzureichende Anweisungen für den Fahrer/Bediener	Ja	Ja
Zusätzliche Gefährdungen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Hebevorgängen.			
27	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse		
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:		
27.1.1	mangelnder Stabilität (=Standsicherheit)	Ja	
27.1.2	falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	Ja	Snagload, Schulungsbedarf
27.1.3	unkontrollierten Bewegungsausschlägen	Ja	
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Ladungsbewegungen	Ja	
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	Ja	Spreader, Greifer, Magnet
27.1.6	Zusammenstoß von mehreren Maschinen	Ja	Ja
27.2	durch Zugang von Personen zu Lastträgern	Ja	
27.3	durch Entgleisen	Ja	Ausführung der Kranbahn
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	Ja	



Nr.	Gefährdungen	relevant für Hafenkrane	Abstimmung notwendig, Beispiele
27.5	durch ungeeignete Konstruktion von Lastaufnahmehaken und -trommeln	Ja	
27.6	durch ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	Ja	Ja
27.7	durch Herablassen der Last unter Überwachung der Reibungsbremse	Nein	
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	Ja	Ja
27.9	durch Einwirkung der Last auf Personen (Stopp durch Last oder Gegengewicht)	Nein	
28	elektrische Gefährdungen		
28.1	durch Blitzschlag	Ja	
29	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze		
29.1	ungenügende Sichtbarkeit aus der Fahrerposition	Ja	siehe 21.5

Sonstige Gefährdungen

A	durch Kollision mit dem Schiff	Ja	Ausleger-Schiff und Katze-Schiff
B	durch Steckenbleiben des Personenaufzuges	Ja	Störungsmeldung

Herausgegeben am 02. Oktober 2001