



Dietmar Kobel | Markus Tischendorf

# Industriekrane sicher führen

Lehrbuch für Ausbildung und Unterweisung

## Vorwort

---

Früher wurden Lasten durch Tiere oder Menschen bewegt. Heute stehen moderne Fördermittel wie Fahrzeuge, Stetigförderer und Krane für den Lastentransport zur Verfügung. Auch wenn sich die Technik der Fördermittel und Hebezeuge in den letzten Jahrzehnten rasant weiterentwickelt hat, gilt trotzdem bis heute: Lasten zu befördern ist mit erheblichen Gefährdungen verbunden! Dies belegen umfangreiche Befragungen in Unternehmen, auf die wir in diesem Lehrbuch eingehen werden.

Betroffen von Unfällen beim Umgang mit Kranen sind meist der Kranführer sowie der Anschläger. Aber auch Dritte können durch den Lastentransport gefährdet und ggf. verletzt werden – insbesondere dann, wenn sie sich im Gefahrenbereich von Kranen bzw. Lasten aufhalten. Kranführer und Anschläger tragen daher bei ihrer täglichen Arbeit eine große Verantwortung. Sie müssen die bereitgestellten Arbeitsmittel bestimmungsgemäß verwenden und sich sicherheitsgerecht verhalten.

Die Tätigkeit des Kranführers ist kein Lehrberuf. Dennoch werden dem Kranführer wertvolle Waren und Güter anvertraut. Diese zu schützen, ist ebenfalls Aufgabe des Kranführers und Anschlägers. Für Kranführer existieren eindeutige Vorgaben zur theoretischen und praktischen Ausbildung. Dieses Lehrbuch soll dazu beitragen, die Ausbildung von Kranführern zu unterstützen und zu optimieren. Andere interessierte Personen (z.B. Ausbilder für Kranführer, Vorgesetzte, Sicherheitsbeauftragte) können von diesem Lehrbuch ebenfalls profitieren.

Die nachfolgenden Inhalte wurden sorgsam ausgewählt und fachlich gegliedert. Sofern sinnvoll, wurden sprachliche und inhaltliche Vereinfachungen verwendet. Für Anregungen seitens des Lesers sind die Autoren offen: Schicken Sie uns einfach eine E-Mail an [vertriebsservice@springernature.com](mailto:vertriebsservice@springernature.com).

Wir wünschen Ihnen beim Lesen dieses Lehrbuchs und bei Ihrer Tätigkeit als Kranführer bzw. Anschläger viel Freude und Erfolg.

**Dietmar Kobel**

**Markus Tischendorf**

# Inhaltverzeichnis

---

1	<b>Einleitung</b> .....	1
1.1	Geschichte der Unfallverhütung .....	2
1.2	Einsatzbereiche und Schutzmaßnahmen .....	2
1.3	Ursachen für Kranunfälle .....	4
1.4	Ausgewählte Unfallbeispiele .....	4
2	<b>Rechtliche Grundlagen</b> .....	7
2.1	Rechtsnormen .....	8
2.2	Pflichten des Arbeitgebers .....	9
2.3	Pflichten des Kranführers .....	10
2.4	Mögliche Rechtsfolgen .....	10
3	<b>Physikalische Grundlagen</b> .....	13
3.1	Masse (Gewicht) .....	14
3.2	Schwerpunkt, Standsicherheit .....	14
3.3	Kraft und Gegenkraft .....	15
3.4	Drehmoment, Hebelgesetz .....	15
3.5	Fliehkräfte .....	16
3.6	Mechanische Arbeit, Flaschenzug .....	16
4	<b>Begriffsbestimmungen</b> .....	19
4.1	Arbeitsmittel .....	21
4.2	Krane .....	21
4.3	Hebezeuge, Hubwerke .....	21
4.4	Lastaufnahmeeinrichtungen .....	21
4.5	Tragfähigkeit .....	21
4.6	Nutzlast .....	21
4.7	Gefahrstellen .....	22
4.8	Gefahrquellen .....	22
4.9	Stand der Technik .....	22
4.10	Anschlagen von Lasten .....	22
4.11	Kran- bzw. Lastbewegungen .....	23
5	<b>Anforderungen an den Kranführer</b> .....	25
5.1	Fachliche Eignung .....	26
5.2	Ausbildungsinhalte für Kranführer .....	26
5.3	Gesundheitliche Eignung .....	27
5.4	Befähigungsnachweis .....	27
5.5	Schriftliche Beauftragung .....	27

6	<b>Bauarten von Kranen</b> .....	29
6.1	Allgemeines .....	30
6.2	Laufkatzen .....	30
6.3	Laufkrane .....	31
6.4	Dreh- und Schwenkkrane .....	32
6.5	Portalkrane .....	33
6.6	Sonstige Krane .....	35
7	<b>Sicherheitstechnische Hinweise</b> .....	37
7.1	Allgemeines .....	39
7.2	Kennzeichnung des Krans .....	39
7.3	Vermeiden von Quetsch- und Scherstellen .....	41
7.4	Kransteuerung, Befehlseinrichtungen .....	42
7.5	Tragmittel (Kranhaken) .....	44
7.6	Warnmarkierungen .....	44
7.7	Aufstiege, Verkehrswege .....	45
7.8	Sicherheitsabstände .....	46
7.9	Fahrwerke, Kranbahnen .....	47
7.10	Elektrische Einrichtungen .....	48
7.11	Notendhalteeinrichtungen .....	48
7.12	Überlastsicherung .....	49
8	<b>Lastaufnahme- und Anschlagmittel</b> .....	51
8.1	Allgemeines .....	53
8.2	Kraftschlüssige Lastaufnahme .....	54
8.3	Formschlüssige Lastaufnahme .....	58
8.4	Anschlagmittel .....	59
8.5	Tragfähigkeit der Anschlagmittel .....	64
8.6	Verwenden von Anschlagmitteln .....	67
8.7	Kontrolle und Prüfung .....	68
9	<b>Persönliche Schutzausrüstung</b> .....	71
9.1	Allgemeines .....	72
9.2	Schutz- und Warnkleidung .....	72
9.3	Fußschutz .....	73
9.4	Kopfschutz .....	73
9.5	Handschutz .....	74
9.6	Gehörschutz .....	75
9.7	Sonstiges .....	76
10	<b>Sicherer Kranbetrieb</b> .....	77
10.1	Allgemeines .....	79
10.2	Betriebsanleitung des Herstellers .....	79
10.3	Betriebsvorschriften und -anweisungen .....	79

10.4	Arbeitstägliche Kontrolle .....	80
10.5	Vorbereiten der Kranarbeiten .....	82
10.6	Sicherer Lastentransport .....	84
10.7	Handzeichen zur Verständigung .....	86
10.8	Betrieb mehrerer Krane .....	86
10.9	Personenbeförderung .....	87
10.10	Beenden der Kranarbeiten .....	88
10.11	Wartungs- und Reparaturarbeiten .....	88
11	<b>Prüfung von Kranen</b> .....	91
11.1	Allgemeines .....	92
11.2	Befähigte Person (Sachkundiger) .....	92
11.3	Kransachverständiger .....	92
11.4	Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme .....	93
11.5	Regelmäßige Prüfungen .....	93
11.6	Außerordentliche Prüfungen .....	94
11.7	Dokumentation der Prüfergebnisse .....	94
	<b>Serviceteil</b>	
A	Anhang .....	98
A.1	Kranbauarten (Übersicht) .....	98
A.2	Tragfähigkeitstabellen .....	100
A.3	Anschlägerzeichen .....	103
A.4	Ausbildungsinhalte für Kranführer .....	107
A.5	Bildquellenverzeichnis (alphabetisch) .....	108
	Stichwortverzeichnis .....	109



© Oleksandr/adobestock

## Physikalische Grundlagen

### Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden technisch-physikalische Grundlagen erklärt, die für den sicheren Kranbetrieb unverzichtbar sind. Unkontrollierte Kran- und Lastbewegungen können zu gefährlichen Situationen führen, die das Arbeiten nicht nur behindern, sondern Personen und Sachwerte auch unmittelbar bedrohen. Wie entstehen Kräfte und welche Auswirkungen können sie haben? Das wird in diesem Kapitel erläutert. Gleiches gilt z.B. für die Wirkungsweise des Flaschenzugs, die ebenfalls beschrieben wird.

- 3.1 Masse (Gewicht) – 14
- 3.2 Schwerpunkt, Standsicherheit – 14
- 3.3 Kraft und Gegenkraft – 15
- 3.4 Drehmoment, Hebelgesetz – 15
- 3.5 Fliehkräfte – 16
- 3.6 Mechanische Arbeit, Flaschenzug – 16

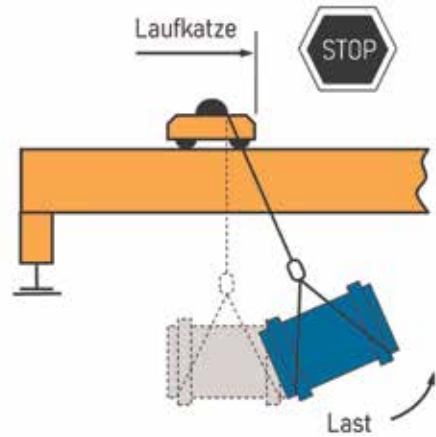
### 3.1 Masse (Gewicht)

Die Masse eines Körpers wird umgangssprachlich als „Gewicht“ bezeichnet. Sie wird in Kilogramm (kg) oder Tonnen (t) angegeben. Der Kran, die Lastaufnahmeeinrichtung und natürlich die zu befördernde Last besitzen jeweils eine eigene Masse. Für den sicheren Kranbetrieb ist es wichtig, die Masse der Lastaufnahmeeinrichtung sowie der Last selbst zu kennen. Ist letztere beispielsweise wegen fehlender Kennzeichnung unbekannt, kann sie durch Wiegen ermittelt oder berechnet werden.

Für die **Berechnung der Masse** müssen die Dichte  $\rho$  (*rho*) und das Volumen des Körpers bekannt sein. Die Berechnungsformel für die Masse eines Körpers lautet:

$$\text{Masse} = \text{Dichte} * \text{Volumen}$$

Die Eigenschaft eines Körpers, in seinem gegenwärtigen Bewegungszustand (Ruhe oder Bewegung) zu verharren, wird als **Massenträgheit** bezeichnet. Dem Kranführer wird die Massenträgheit bei abrupten Steuerbefehlen bewusst, welche die Last in gefährliche Pendelbewegungen (■ Abb. 3.1) versetzen kann.



■ Abb. 3.1 Gefährliche Pendelbewegung der Last



■ Abb. 3.2 Kennzeichnung des Lastschwerpunkts

### 3.2 Schwerpunkt, Standsicherheit

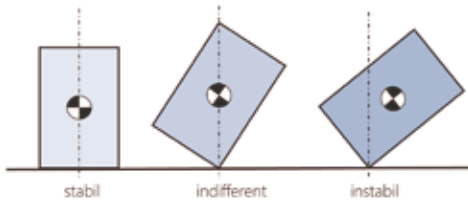
Im **Schwerpunkt** kann man sich die Masse eines Körpers konzentriert vorstellen. Unterstützt man einen Körper in seinem Schwerpunkt, so befindet er sich im Gleichgewicht. Abhängig von der Geometrie bzw. Massenverteilung eines Körpers kann der Schwerpunkt mittig oder außermittig liegen. Auch die Position des Schwerpunkts *außerhalb* des Körpers ist möglich.

Die Lage des Schwerpunkts ist insbesondere beim Anschlagen von Lasten zu beachten. Beim Anheben der Last muss der Kranhaken immer lotrecht über dem Schwerpunkt liegen. Ansonsten schlägt die Last kurz nach dem **Anlüften**

(= kurzes, bodennahes Freiheben) seitlich aus. Es besteht Unfallgefahr!

Die Kennzeichnung des Lastschwerpunkts einer eingehausten Maschine zeigt ■ Abb. 3.2.

In den meisten Transportfällen wird der Schwerpunkt der Last allerdings nicht von außen erkennbar sein. Daher muss der Kranführer den Lastschwerpunkt aufgrund seiner Ausbildung und Erfahrung möglichst realistisch einschätzen. Durch das vorsichtige Anheben der Last lässt sich überprüfen, ob die Annahme zur Lage des Schwerpunkts richtig war. Sofern eine Fehleinschätzung vorliegt, ist die Position des Kran-



■ Abb. 3.3 Standsichere und kippgefährdete Lasten

hakens durch eine Korrektur der Lastaufnahme-mittel (z.B. Traverse) oder Anschlagmittel (z.B. Kette) möglich. Die Lage des Lastschwerpunkts beeinflusst auch die Standsicherheit eines Körpers. So kann ein und derselbe Körper – je nach Schwerpunktlage – entweder stabil, indifferent oder instabil sein (■ Abb. 3.3).

### ! Achtung

**Indifferente und instabile Körper stellen wegen ihrer erhöhten Umsturzgefahr ein zusätzliches Unfallrisiko dar.**

## 3.3 Kraft und Gegenkraft

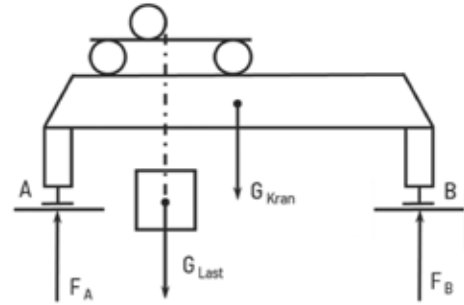
Die große Masse der Erde übt auf jeden anderen Körper eine Anziehungskraft aus. Diese Anziehungskraft, die **Schwerkraft**, ist umso stärker, je größer die Masse des Körpers ist. Sie ist umso kleiner, je weiter sich der Körper von der Erde entfernt.

Die mittlere auf der Erde wirksame Erdbeschleunigung beträgt  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  (vereinfacht:  $10 \text{ m/s}^2$ ). Die Gewichtskraft berechnet sich aus:

$$\text{Kraft} = \text{Masse} * \text{Beschleunigung}$$

Die Einheit von Kräften wird dabei in Newton (N) oder Kilonewton (kN) angegeben. Dabei gilt:

$$1.000 \text{ N} = 1 \text{ kN}$$



■ Abb. 3.4 Äußere Kräfte und Gegenkräfte am Beispiel eines Brückenkrans

Wirkt auf einen Körper eine **äußere Kraft** ein, so wird eine gleichgroße **Gegenkraft** erzeugt (■ Abb. 3.4). Die Kräfteübertragung erfolgt durch Berührung. Dabei hat der betreffende Körper das Bestreben, eine in gleicher Wirkungslinie entgegengerichtete Kraft aufzubringen. Man nennt diese Erscheinung Kraft und Gegenkraft. Sind Kraft und Gegenkraft gleich groß, so herrscht ein Gleichgewicht.

Kräfte auf der gleichen Wirkungslinie können zusammengerechnet oder voneinander abgezogen werden. Greifen zwei Kräfte unter einem Winkel an einem gemeinsamen Punkt an, so kann ihre Wirkung auf den betreffenden Körper zeichnerisch durch eine Ersatzkraft dargestellt werden. Der Körper verhält sich so, als würde an ihm nur diese resultierende Ersatzkraft angreifen. Umgekehrt können Kräfte auch in Teilkräfte zerlegt werden.

## 3.4 Drehmoment, Hebelgesetz

Ein **Drehmoment** ist eine zusammengesetzte physikalische Größe. Es entsteht durch Einwirken einer äußeren Kraft, die senkrecht auf einen Hebel wirkt. Die Berechnung des Drehmoments erfolgt mit Hilfe der folgenden Formel:

$$\text{Drehmoment} = \text{Kraft} * \text{Hebelarm}$$



Drehmomente können gleichgerichtet sein oder in entgegengesetzte Richtungen wirksam werden. Mehrere gleichgerichtete Momente verstärken sich. Momente, die in entgegengesetzte Richtungen wirken, heben sich ganz oder teilweise auf. Die Einheit eines Drehmoments ist Newtonmeter ( $Nm$ ) oder Kilonewtonmeter ( $kNm$ ). Ein Drehmoment kann verringert oder vergrößert werden, wenn entweder die Größe der Kraft oder die Länge des Hebelarms verändert wird.

Nach dem **Hebelgesetz** befindet sich ein Körper im Gleichgewicht, wenn die Summe der linksdrehenden Momente ( $\Sigma M_{links}$ ) gleich der Summe der rechtsdrehenden Momente ( $\Sigma M_{rechts}$ ). Es herrscht also ein **Momentengleichgewicht** (Abb. 3.5).

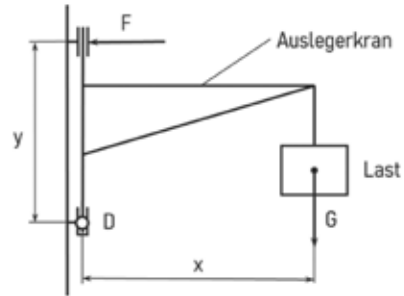
In dem folgenden Beispiel eines Auslegerkrans bedeutet dies, das bezogen auf den Drehpunkt ( $D$ ) folgende Momentengleichung gilt:

$$\begin{aligned} \Sigma M_{links} &= \Sigma M_{rechts} \\ \text{Gewichtskraft } G * \text{Strecke } x &= \\ \text{Lagerkraft } F * \text{Strecke } y & \end{aligned}$$

### 3.5 Fliehkräfte

Eine **Fliehkraft** (Zentrifugalkraft) entsteht, wenn sich eine Masse (z.B. Last) auf einer Kreisbahn bewegt. Diese findet man beispielsweise bei einem Karussell, aber auch bei Dreh- und Schwenkbewegungen von Auslegerkranen. Von einer vertikalen Drehachse aus betrachtet, wirkt die Zentrifugalkraft immer nach außen. Sie wird mit zunehmender Masse größer. Außerdem steigt sie im gleichen Maße an, wie sich der Kurvenradius verkleinert. Die Berechnung der Zentrifugalkraft erfolgt mit Hilfe der folgenden Formel:

$$\text{Zentrifugalkraft} = \frac{\text{Masse} * \text{Geschwindigkeit}^2}{\text{Kurvenradius}}$$



■ **Abb. 3.5** Momentengleichgewicht an einem Auslegerkran (Kran-Eigengewicht nicht berücksichtigt)

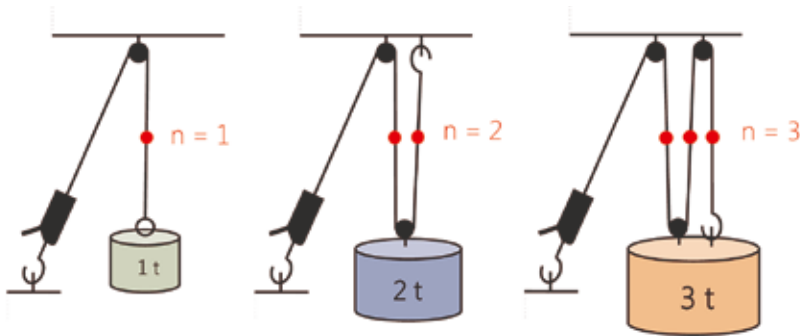
Die Berechnung zeigt außerdem, dass sich die Zentrifugalkraft um den Faktor 4 vergrößert, wenn die Geschwindigkeit verdoppelt wird. Anmerkung: Die Geschwindigkeit geht quadratisch in die Berechnung ein. Die beim Kranbetrieb erzeugten Zentrifugalkräfte müssen sowohl vom Kran als auch von den Lastaufnahmeeinrichtungen aufgebracht werden. Bei Überlast drohen Schäden an den genannten Einrichtungen.

**! Achtung**  
 Dreh- und Schwenkbewegungen von Kranen sind langsam und vorsichtig auszuführen. Schnelle Drehbewegungen bewirken enorme Zentrifugalkräfte, welche die Last von der Drehachse nach außen wegbewegen können (Unfallgefahr).

### 3.6 Mechanische Arbeit, Flaschenzug

Der Begriff „Arbeit“ ist uns aus dem täglichen Leben geläufig. Alles was Mühe macht, wird schlechthin als Arbeit bezeichnet. Auch Krane verrichten Arbeit, insbesondere Hubarbeit. Die Berechnung der (Hub-)Arbeit erfolgt nach der Formel:

$$\text{Arbeit} = \text{Kraft} * \text{Weg}$$



$n = \text{Anzahl der tragenden Seile}$

■ **Abb. 3.6** Aufbau und Funktion eines Flaschenzugs

Dabei ist die erforderliche Kraft gleich der Gewichtskraft der Last und der zurückgelegte Weg identisch mit der Hubhöhe.

Die Einheit der Hubarbeit ist Newtonmeter (Nm) oder Joule (J), wobei gilt:

$$1 \text{ Nm} = 1 \text{ J} = \frac{(\text{kg} * \text{m})}{\text{s}^2}$$

Auch mit einem **Flaschenzug** wird Hubarbeit verrichtet. Die Tragfähigkeit des Flaschenzugs ist dabei abhängig von der Anzahl der tragen-

den Seile, welche die Last halten bzw. befördern. Je mehr Trageile wirksam sind, desto größer ist die maximale Lastaufnahme. Werden Krane mit großen Tragfähigkeiten benötigt, macht man sich dieses Prinzip zu nutzen. Das Hubseil wird dann mehrfach eingesichert (■ Abb. 3.6).

➤ **Flaschenzüge bestehen aus festen und losen Seilrollen, die mithilfe einer Seiltrommel Hubarbeit verrichten. Sie werden genutzt, um die Tragfähigkeit des Krans bei gleichem Hubwerk zu erhöhen.**

# Stichwortverzeichnis

## A

Ablegereife 60  
 Abnutzungsgrenze 90  
 Abnutzungsvorrat 90  
 Anlüften 14  
 Anschlagart 83  
 Anschläge 47  
 Anschlagen  
 – Definition 22  
 – Sicherheitsdefizite 53  
 Anschläger 22  
 – Kommunikation 86  
 – mehrere 86  
 Anschlägerzeichen 103  
 Anschlagkette  
 – Kennzeichnung 60  
 – Prüfung 69  
 – Schadenverhütung 67  
 Anschlagmittel 59  
 – Definition 21, 53  
 – Ende der Kranarbeit 28  
 – kombinierte 64  
 – Kontrolle 68  
 – Lagerung 68  
 – Prüffristen 69  
 – Prüfung 68  
 – Schadenverhütung 67  
 – Tragfähigkeit 64  
 – Verwendung 67  
 Anschlagpunkt 83  
 Anschlagseil 61  
 – Schadenverhütung 67  
 Arbeitskorb 87  
 Arbeitsmediziner 27  
 Arbeitsmittel 21  
 Arbeitsschutz  
 – Verstöße 10  
 Arbeitsschutzgesetz 3, 9  
 Arbeitsvorbereitung 82  
 ArbSchG *siehe* Arbeitsschutzgesetz  
 Atemschutz-Filtermaske 76  
 Aufhängering 85  
 – Schadenverhütung 68  
 Aufnahmeering 84  
 Aufsichtsperson 87  
 Aufstieg 45  
 Ausbildungsinhalte 26, 107  
 Auslegerkran 99  
 Auspendeln 84  
 Äußere Kraft 15  
 Außerordentliche Prüfung 69

## B

Bauarten 29  
 Bau- und Ausrüstungsbestimmungen 9  
 Bedienungsanleitung 39  
 Befähigte Person 69, 92  
 Befähigungsnachweis 27  
 Befugte Person 45  
 Begriffsbestimmungen 19  
 Belastungsarten 30  
 Berechnung der Masse 14  
 Betreiberpflichten 92  
 Betriebsanleitung  
 – Kran 79  
 – Lastaufnahmemittel 53  
 Betriebsanweisung 10, 80  
 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) 8, 9, 37, 92  
 Betriebsvorschriften 79  
 BetrSichV *siehe* Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)  
 Blechklemmen 57  
 Bockkran 33  
 Bolzensicherung 88  
 Brammenzange 58  
 Brückenkran 31, 45, 98

## C

CE-Zeichen 8, 72  
 C-Haken *siehe* Coil-Haken 59  
 Coil-Haken  
 Coil-Zange 59  
 Containerbrücke 34, 99

## D

Deckenkran 31, 98  
 DGUV Grundsatz 309 - 003 9  
 DGUV Grundsatz 309-003 27, 107  
 DGUV Grundsätze 8  
 DGUV Informationen 8  
 DGUV-Regel 100-500 9  
 DGUV Regel 101-005 88  
 DGUV Regeln 8  
 DGUV Vorschrift 52 8, 26, 27, 79, 92  
 DGUV Vorschrift 54 8, 94  
 DGUV Vorschriften 8  
 DIN 33409 103  
 Direktes Anschlagen 64

Drehkran 32  
 Drehmoment 15  
 Durchtrittssicherheit 73

## E

EG-Maschinenrichtlinie 8, 9  
 Eignung  
 – fachliche 26  
 – gesundheitlich 27  
 Einsatzbereiche 2  
 Einträger-Brückenkran *siehe* Brücken-  
 kran 31  
 Einweisung 26  
 Elektrofachkraft 48  
 Elektromagnet 54  
 Endglied 68  
 Endlosseil 61  
 Erste Hilfe 8  
 F  
 Fabrik Schild 39  
 Fachkundig (Definition) 67  
 Fahrendschalter 49, 82  
 Fahrlässigkeit 10  
 Fahrwerk 47  
 Fahrzeugkran 35  
 Feinstaubmaske 76  
 Flämisches Auge 61  
 Flaschenzug 17, 64  
 Fliehkraft 16  
 Flursteuerung  
 – Bauart 42  
 Formschluss 53, 58  
 Fünf Sicherheitsregeln der Elektro-  
 technik 48  
 Funkfernsteuerung 43, 55  
 Fußschutz 73

## G

Gefährdungsbeurteilung 3, 9  
 Gefahrquelle 22  
 Gefahrstelle 22  
 Gefällestrecke *siehe* schiefe Ebene  
 Gegenkraft 15  
 Gehörschutz 75  
 Gehörschutzstöpsel 75  
 Gewicht 14  
 Grobe Fahrlässigkeit 10  
 Grummet 61, 62  
 Grundnormen 8

Gruppennormen 8

## H

Hakenkette 84  
 Hakenseil 61  
 Hakensicherung 44  
 Halbportalkran 33  
 Handzeichen 86  
 Hängegang 64  
 Hängekatze 30  
 Hängekran 98  
 Hauptschalter 48  
 Hebeband 62, 70  
 – Kennzeichnung 63  
 – Kontrolle 70  
 – Prüfung 69  
 – Schadenverhütung 67  
 Hebelgesetz 15, 16  
 Hebepunkt *siehe* Anschlagpunkt  
 Hebezeuge 57  
 Hebezeug 21  
 Heißbereich 74  
 Hinweisschild 45  
 Hitzeschutzkleidung 76  
 Hubarbeitsbühne 45  
 Hubendschalter 49, 82  
 Hubwerk 21  
 Hydraulikpuffer 47

## I

Impulsärm 75  
 Ingenieur 92  
 Instandhaltung 88  
 Intralogistik 2

## K

Kabelschlagseil 61  
 Kapselgehörschützer 75  
 Katzbahn 30  
 Kausche 68  
 Keile 85  
 Kennzeichnung  
 – Hebeband 63  
 – Lastaufnamemittel 54  
 – Rundschlinge 63  
 Kennzeichnung des Krans 39  
 Kippgefahr 83, 85  
 Klanke 67  
 Kleinkran 26  
 Konsolkran 32, 40, 98  
 Kontrolle (tägliche) 80, 83  
 Kopfschutz 73  
 Kraft 15

Kraftschluss 53, 54  
 Kran (Definition) 21  
 Kranbahn 33  
 Kranbewegung (Definition) 23  
 Kranführer (Definition) 21  
 Kranhaken 44, 84, 88  
 Krankabine 42  
 Krankkatze 30  
 Kransachverständiger 92  
 Kransteuerung 42

## L

Ladegestell 83, 85  
 Lärmbereich 75  
 Last  
 – führen 85  
 – Masse 82  
 – Schwerpunkt 82  
 – unsymmetrisch 67  
 Lastanschlagfaktor 65  
 Lastaufnahme  
 – formschlüssig 58  
 – kraftschlüssig 54  
 Lastaufnahmeeinrichtung 21  
 Lastaufnamemittel  
 – Betriebsanleitung 53  
 – Definition 21, 53  
 – Ende der Kranarbeit 88  
 – formschlüssige Verbindung 53  
 – Kennzeichnung 54  
 – kraftschlüssig 53, 54  
 – Prüfriten 69  
 – Prüfung 68  
 Lastbewegung 23  
 Lashaken 68  
 Lasthebemagnet 54  
 – Tragfähigkeit 55  
 Lastschwerpunkt 67  
 Laufkatze 30, 39, 98  
 Laufkran 31  
 Leichtportalkran 34  
 Leitseil 85  
 Litze 61  
 Litzenseil 61  
 Lkw-Ladekran 35

## M

Maschinenrichtlinie (MRL) 8, 79  
 Masse 14, 82  
 Massenberechnung 14  
 Massenträgheit 14  
 Mitarbeiterauswahl 10  
 Mobilkran 35  
 Momentengleichgewicht 16

MRL *siehe* Maschinenrichtlinie (MRL)

## N

Neigungswinkel 65  
 Netzanschlusschalter 88  
 – Sicherung 89  
 Netzanschlusschalter *siehe* Hauptschalter 48  
 Notabstieg 45  
 Not-Aus-Schalter *siehe* Not-Halt-Schalter  
 Notendhalteeinrichtung 81  
 Notendschalter 48  
 Not-Halt-Schalter 48, 81  
 Nutzlast 21

## O

Offshore-Kran 35  
 Ortsfester Kran 99  
 Otoplastik 75

## P

Palettenzange 58  
 Parallelbetrieb 86  
 Permanentmagnet 54  
 Personenaufnamemittel (PAM) 87  
 Personenbeförderung 87  
 – Aufsicht 88  
 – Fördergeschwindigkeit 88  
 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) 72  
 Pflichten  
 – Arbeitgeber 9  
 – Kranführer 10  
 Pilzschalter 48  
 Portalauslegerkran 34  
 Portaldrehkran 34, 99  
 Portalkran 33, 45, 99  
 – mobiler 34  
 Positions-Endschalter 49  
 Prellbock 47  
 Pressklemme 61  
 Produktnormen 8  
 Prozessgesteuerter Kran 35  
 Prüfbuch 39, 94  
 Prüfplakette 95  
 Prüfung  
 – außerordentliche 94  
 – Dokumentation 94  
 – regelmäßige 93  
 – vor erster Inbetriebnahme 93  
 Prüfung der Arbeitsmittel 10

## Q

Quetsch- und Scherstellen 41

## R

Raupenfahrwerk 35  
 Regelmäßige Prüfung 68  
 Reparatur 81, 89  
 Rettungsweste 76  
 Ringschraube 83  
 Rundschnur 70  
 Ruheposition 88  
 Rundschnur 62  
 – Kennzeichnung 63  
 – Kontrolle 70  
 Rundstahlkette 59

## S

Sachkundiger *siehe* Befähigte Person  
 Säulendrehkran 26, 32, 98  
 Schienenlaufkatze 26, 98  
 Schienenräumer 47  
 Schienenzange 88  
 Schleifleitung 48  
 Schnürgang 64  
 Schriftliche Beauftragung 27  
 Schutzbrille 76  
 Schutzhandschuhe 74  
 Schutzhelm 73  
 – chemische Industrie 74  
 – Heißbereich 74  
 Schutzkleidung 72  
 Schwenkkrane 33  
 Schwerkraft 15  
 Schwerpunkt 14  
 Schwimmkran 35  
 Seilendverbindung 61  
 – Seilklemmen 61  
 Seilöse  
 – Schadenverhütung 68  
 Seitenführung 47

Seitenkippper *siehe* Kippbehälter  
 Seitliches Auspendeln 84  
 Senkenschalter 49, 82  
 Serienhubwerk 30  
 Sicherheitsabstand 46  
 Sicherheitseinrichtungen 81  
 Sicherheitsgeschirr 76  
 Sicherheitsmängel 81  
 Sicherheitsschuhe 73  
 Spleiß 61  
 Spreader 34  
 Sprechfunk 86  
 Spurlinien 47  
 Stahldrahtseil 61  
 – Ablegereife 69  
 – Prüfung 69  
 Stand der Technik 22  
 Steuertafel 42  
 Strickleiter 45  
 Stütze 83

## T

Tandem-Lifting 86  
 Tastschalter 48  
 Teleskopstapler 35  
 Theoretische Nutzungsdauer 94  
 Tragfähigkeit  
 – Anschlagmittel 64  
 – Definition 21  
 – Lasthebemagnet 55  
 – Seilverbindungen 61  
 Tragfähigkeitstabelle 67, 100  
 Traggewebe 21  
 Traverse 58, 84  
 Trennschalter 48  
 Triebwerksgruppe 30  
 Turmdrehkran 35  
 Typ A-Normen 8  
 Typ B-Normen 8  
 Typ C-Normen 8  
 Typ Produktnormen 8

## U

Überlastsicherung 49  
 Unfallbeispiele 4  
 Unfallursachen 4  
 Unfallverhütung 41  
 – Geschichte 2  
 Unterlegthölzer 83, 85  
 Unterweisung 10, 80  
 UVV  
 – Krane 8  
 – Winden, Hub- und Zuggerät 8

## V

Vakuumheber 56  
 VDI-Richtlinie 2194 9, 26, 107  
 Verkehrswege 45  
 Verkürzungsklaue 84  
 Verständigung 86  
 Voraussetzungen 25  
 Vorsatz 10

## W

Wandlaufkran 98  
 Wandschwenkkrane 98  
 Warnkleidung 72  
 Warnmarkierung 44  
 Wartung 45, 89  
 Windsicherung 88  
 Winkelmesser 65  
 Wirbelbock 83  
 Working Load Limit (WLL) 21

## Z

Zehenkappe 73  
 Zentrifugalkraft 16  
 Zweiträger-Brückenkran *siehe* Brückenkran