



Gleislos fahrbare Hafenkrane



Empfehlung E 9

Ausschuß für Hafenumschlagtechnik

AHU

Hafenbautechnische Gesellschaft e. V.



HTG





INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Einleitung	5
1.1	Zweck der Empfehlung	5
1.2	Begriffsbestimmung	5
2	Die Bauarten der gleislos fahrbaren Hafenkrane	5
2.1	Auslegerarten	5
2.2	Untergestelle	6
2.2.1	Niedrige Untergestelle	6
2.2.2	Portalartige Untergestelle	7
3	Technische Daten	7
3.1	Tragfähigkeit	7
3.2	Abmessungen	8
3.2.1	Ausladung	8
3.2.2	Auslegeranlenkung	8
3.2.3	Kippkante, Stützenabstand, Drehmittelpunkt	8
3.2.4	Hinterer Drehradius und Sicherheitsabstand	8
3.2.5	Transportabmessungen	9
3.3	Arbeitsgeschwindigkeiten	9
3.4	Kaibelastung	9
3.4.1	Belastung der Uferwand	10
3.4.2	Belastung der Kaioberfläche	10
4	Tragkonstruktion	11
4.1	Vorschriften	11
4.2	Berechnung nach DIN 15018 Teil 1	11

		Seite
5	Maschinelle Ausrüstung	11
5.1	Normen, Regeln und Allgemeines	11
5.2	Triebwerke	11
5.2.1	Hubwerke	11
5.2.2	Einzieh- und Wippwerke	12
5.2.3	Fahrwerke	12
5.3	Seiltriebe	12
6	Antriebsart	12
6.1	Dieselelektrischer Antrieb	13
6.1.1	Leonard-Antrieb	13
6.1.2	Thyristorgespeister Gleichstrom-Antrieb	14
6.1.3	Drehstrom-Antrieb	14
6.2	Dieselhydraulischer Antrieb	14
7	Standicherheit	15
7.1	Sicherheit gegen Umkippen	15
7.2	Sicherheit gegen Abtreiben	16
8	Führerhäuser und Maschinenhäuser	16
8.1	Führerhäuser	16
8.2	Maschinenhäuser	16

1 Einleitung

1.1 Zweck der Empfehlung

Zweck der Empfehlung ist es, Hinweise für den Bau gleislos fahrbarer Hafenkranen zu geben, die in der

"Empfehlung für den Bau von Hafenkranen für See- und Binnenhäfen"

des Ausschusses für Hafenumschlagtechnik (Hebezeuge) der Hafenbautechnischen Gesellschaft vom 01.07.1978, nachfolgend kurz "E 1" genannt, nicht behandelt sind. Soweit jedoch die dort gegebenen Hinweise auch hier anwendbar sind, wird auf diese Empfehlung verwiesen.

1.2 Begriffsbestimmung

Gleislos fahrbare Hafenkranen im Sinne dieser Empfehlung sind Krane, die in See- und Binnenhäfen regelmäßig zur Be- und Entladung von Schiffen und zur Bedienung von Lagerplätzen dienen und auf Gummireifen oder Raupen fahren.

Normale Auto- und Mobilkrane, die nur gelegentlich verwendet werden, sind nicht Gegenstand dieser Empfehlung.

2 Die Bauarten der gleislos fahrbaren Hafenkranen

Die auf gummbereiften Rädern oder auf Raupen fahrbaren Hafenkranen können nach den gleichen Kriterien eingeteilt werden wie schienenfahrbare Hafenkranen (siehe E 1, Abschn. 2.1). Es werden auch die gleichen Lastaufnahmeeinrichtungen verwendet, z.B. Lasthaken, verschiedene Greiferarten, Lasthebemagnete und Container-Spreader. Es sind jedoch alle bisher bekannten gleislos fahrbaren Hafenkranen mit Kugel- oder Rollendrehverbindungen ausgestattet, so daß eine Unterscheidung nach der Art der Drehverbindung entfällt.

2.1 Auslegerarten

Gummbereifte Krane werden in der Regel beim Arbeiten abgestützt und können dann nicht mehr verfahren werden. Um eine entsprechende Arbeitsfläche bedienen zu können, müssen deshalb Ausleger mit verstellbarer Ausladung gewählt werden.

Ausleger ohne die Möglichkeit der Ausladungsverstellung sind bei gleislos fahrbaren Hafenkranen unzweckmäßig, weil damit die Last horizontal nur durch das Drehwerk bewegt werden kann und damit lediglich auf einem Kreisbogen geführt wird.

Es ist zu empfehlen, Krane mit horizontalem Lastweg zu wählen. Dazu werden beispielsweise Einfachlenker-Wippausleger verwendet. Bei diesen wird, um einen horizontalen Lastweg zu erreichen, das Hubseil zwischen dem Ausleger und der Bockspitze mehrfach eingesichert (siehe Bild 1 bis 3). Bei kleinen Umschlagmengen kommen auch Einziehausleger in Betracht. Bei diesen ist der Lastweg während der Änderung der Ausladung nicht horizontal (vergl. E 1, Bild 7).

2.2 Untergestelle

Wegen der nicht schienenengebundenen Art des Fahrwerks kann der Arbeitsort beliebig gewechselt werden. Der Standortwechsel von Kranen mit gummbereiften Rädern wird meistens ohne angehängte Last vorgenommen. Am Arbeitsort werden die Untergestelle abgestützt. Die Abstützungen werden meist hydraulisch in horizontaler und vertikaler Richtung betätigt. Der Kran ist dann nicht mehr verfahrbar. Hydraulische Abstützungen müssen Sicherungen gegen unbeabsichtigte Bewegungen bei Undichtigkeiten im Leitungssystem haben, z.B. entsperrebare Rückschlagventile direkt an den Zylindern.

Es werden zwei verschiedene Arten von Untergestellen verwendet:

2.2.1 Niedrige Untergestelle (Bild 1 und 2)

Niedrige Untergestelle mit gummbereiften Rädern sind meist eine Weiterentwicklung der Fahrgestelle von Auto- und Mobilkränen. Sie beanspruchen eine große Standfläche und können den Verkehr auf der Kaifläche behindern, weil die Abstützungen im Grundriß erheblich über die Breite der Untergestelle hinausragen und man nicht - wie bei Portalkranen - darunter hindurchfahren kann. Niedrige Untergestelle werden dennoch häufig gewählt, weil sie günstige Transportabmessungen haben (siehe Abschn. 3.2.5 "Transportabmessungen").

In Einzelfällen, insbesondere in Häfen mit Arbeitsflächen, die nur einen niedrigen Flächendruck zulassen, werden gelegentlich niedrige Untergestelle mit Raupen verwendet. Abstützungen werden in der Regel

nicht benötigt. Raupen beanspruchen, insbesondere beim Durchfahren von Kurven, den Belag der Arbeitsflächen sehr. Größe und Gestalt der Raupen müssen auf die Art der Arbeitsfläche abgestimmt sein. Das Befahren öffentlicher Straßen mit Raupen ist nicht erlaubt.

2.2.2 Portalartige Untergestelle (Bild 3)

Spielen Transportabmessungen keine wesentliche Rolle, kann der Einsatz von gummibereiften Vollportalkranen in Erwägung gezogen werden. Die Portale lassen unter dem Kran freie Höhe zur Durchfahrt oder zur Güterlagerung.

Die vier Fahrgestellecken werden in einem etwa quadratischen Grundriß angeordnet. Sie erhalten je eines oder mehrere gummibereifte Räder. Die Abstützungen befinden sich im Bereich der Fahrwerke.

3 Technische Daten

Tragfähigkeit, Ausladung und Kranhöhe sind ausschlaggebend für das Eigengewicht und für die Größe der Stützkräfte auf dem Kai. Die Stützkräfte konzentrieren sich auf relativ kleine Flächen unter den für den Umschlagbetrieb erforderlichen Abstützungen. Die Kranabmessungen und das Eigengewicht beeinflussen auch den notwendigen Aufwand beim Transport von Arbeitsort zu Arbeitsort. Um die richtige Krangröße auswählen zu können, ist es deshalb bei gleislos fahrbaren Hafenkranen noch wichtiger als bei schienengebundenen Kranen, die notwendigen technischen Daten möglichst genau festzulegen.

3.1 Tragfähigkeit

Gebräuchlich sind Tragfähigkeiten von 4 bis 45 t, in Sonderfällen bis zu 80 t. Im allgemeinen wird eine veränderliche, d.h. eine von der jeweiligen Ausladung abhängige Tragfähigkeit vorgesehen.

Sollen Container umgeschlagen werden, so sollte die Tragfähigkeit unter dem Spreader nicht kleiner als 35 t sein. Die notwendige Tragfähigkeit des Kranes ist um das Gewicht des Lastaufnahmemittels Spreader größer. Ist dies ein teleskopierbarer und um seine vertikale Achse drehbarer Spreader, so kann sein Gewicht mehr als 10 t betragen.

3.2 Abmessungen

3.2.1 Ausladung

Die Ausladung richtet sich nach der Schiffsbreite und der Kai-Ausbildung. Sie sollte nicht größer als erforderlich gewählt werden. Dabei können für Seeschiffe die Breite der Panamaklasse mit 32,5 m und für Binnenschiffe die der Klasse 4 mit 11,4 m zugrunde gelegt werden.

3.2.2 Auslegeranlenkung

In Seehäfen ragen die Schiffswände meist hoch über den Kai (siehe E 1, Bild 2). Deshalb haben dort Krane mit niedrigem Fahrgestell den Anlenkpunkt des Auslegers mehrere Meter über dem Fußpunkt des Turmes.

In Binnenhäfen gestatten es die Verhältnisse, Krane mit niedriger angelegtem Ausleger zu verwenden.

3.2.3 Kippkante - Stützenabstand Drehmittelpunkt

Bei in Betrieb abgestützten Kranen ist die Kippkante die Verbindungslinie der Mitten zweier benachbarter Stützen. Die Stützenabstände quer und längs zum Fahrgestell sowie die Lage der Drehmitte innerhalb der Stützen sind anzugeben.

Die Räder der auf Gummireifen fahrbaren Hafenkranen sind meistens ungefedert. Diese Krane können in der Regel mit aufgestelltem Turm und aufgerichtetem Ausleger und unter Umständen auch mit Last verfahren. In diesem Fall sind die Kippkanten die Verbindungslinien der Radaufstandspunkte von Einzelrädern oder der Mitten von Doppelreifen. Fahrgestelle mit Achsfederung und Achsschwingen werden meist blockierbar ausgeführt. Über die Lage der Kippkanten gibt DIN 15019 Teil 2 Auskunft.

3.2.4 Hinterer Drehradius und Sicherheitsabstand

Bei vielen Konstruktionen mit niedrigem Fahrgestell ist der hintere Drehradius so groß, daß er über die Verbindungslinien der ausgefahrenen Abstützungen hinausreicht. Der Aufstellungsort ist deshalb so zu wählen, daß Kollisionen mit anderen Geräten vermieden und die vorgeschriebenen Sicherheitsabstände eingehalten werden. In Seehäfen ist die durch die Linie X-X im Bild 2 der E 1 gegebene Begrenzung zu beachten (siehe E 1, Abschn. 3.2.7).

3.2.5 Transportabmessungen

Hafenkrane mit niedrigem Fahrgestell haben im Transportzustand relativ kleine Abmessungen, wenn Turm und Ausleger geklappt oder demontiert werden. Das Gegengewicht muß zum Transport im allgemeinen abgebaut werden. Das Lichtraumprofil und die Linienführung der öffentlichen Straßen sowie die straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften begrenzen die Transportabmessungen und die Achslasten. So soll z.B. die Transporthöhe wegen des Unterfahrens von Brücken, Straßenbahnoberleitungen u.ä. das Maß von 4 m nicht überschreiten. Fast alle gleislos fahrbaren Krane haben aber so große Transportabmessungen, daß für das Befahren öffentlicher Straßen eine Ausnahmegenehmigung nach § 70 StVZO und eine Erlaubnis nach § 29 (3) StVO erforderlich sind. Vor der Anschaffung ist es daher ratsam, mit der zuständigen Behörde zu klären, welche Auflagen zum Transport des betreffenden Kranes gemacht werden. Diese können u.U. die Wirtschaftlichkeit des Kranes in Frage stellen. Ist nicht beabsichtigt, öffentliche Straßen zu befahren, kann die Transporthöhe den jeweiligen Gegebenheiten, z.B. den Durchfahrtshöhen vorhandener Kranportale, Rohrbrücken und dergl. angepaßt werden.

Wenn in zusammenhängenden Hafengebieten die Transportabmessungen keine Rolle spielen, werden gleislos fahrbare Krane oft so ausgeführt, daß sie auch im aufgerichteten Zustand verfahren können.

3.3 Arbeitsgeschwindigkeiten

Die Arbeitsgeschwindigkeiten für Heben, Drehen und Wippen entsprechen denen der gleisgebundenen Hafenkrane. Die Geschwindigkeit beim Kranfahren ist im Hinblick auf die meist kurzen beim Standortwechsel zurückzulegenden Strecken und aus Sicherheitsgründen gering. Sie beträgt zwischen 5 und 10 km/h.

3.4 Kaibelastung

Anders als beim schienengebundenen Hafenkran werden die Kräfte aus dem Kran nicht über Schienen, über deren Befestigungskonstruktion und über die Kranbahngründung bzw. die Uferwand in den Untergrund abgeleitet. Die Stützkräfte der gummbereiften, gleislos fahrbaren Hafenkrane werden vielmehr über die Stützplatten der Abstützungen unmittelbar entweder auf die Uferwand oder auf die Kaioberfläche im statischen Einflußbereich der Uferwand abgetragen.

3.4.1 Belastung der Uferwand

Bei vorhandenen Kaikonstruktionen muß die Uferwand daraufhin überprüft werden, ob und ggf. unter welchen Bedingungen sie die Stützkräfte aufnehmen kann. Die Standsicherheit der Uferwand darf durch den Lastenzug "gleislos fahrbarer Hafenkran" unter gleichzeitiger Berücksichtigung der maximal zugelassenen ruhenden und sonstigen Verkehrslasten nicht gefährdet werden.

Die Uferwände bestehender Kaianlagen können im allgemeinen nicht mit wirtschaftlich vertretbaren Mitteln verstärkt werden. Ggf. müssen daher mit dem Kranhersteller Maßnahmen am Gerät vereinbart werden, welche eine tragbare Verteilung der Stützkräfte sicherstellen.

Bei neu zu bauenden Kaikonstruktionen ist es möglich, die Stützkräfte aus gleislos fahrbaren Hafenkranen bei der statischen Berechnung und damit der Konstruktion der Uferwand zu berücksichtigen. Hierfür ist eine rechtzeitige Koordination zwischen Kranhersteller, Betreiber und dem Bauherrn der Uferwand notwendig.

3.4.2 Belastung der Kaioberfläche

Bei vorhandenen Anlagen muß festgestellt werden, welche maximale Flächenbelastung die Oberflächenbefestigung und ihr Unterbau aufnehmen kann. Dies gilt sowohl für das Verfahren des gleislos fahrbaren Hafenkranes (ggf. unter Last) als auch für den Umschlag. Beim Verfahren ergibt sich die Flächenpressung aus der größten Radaufstandskraft geteilt durch die sich einstellende Kontaktfläche des Reifens. Bei Luftreifen entspricht dies etwa dem Reifenbetriebsdruck. Beim Umschlag muß die größte Stützskraft geteilt durch die Fläche der Stützplatte als Flächenpressung aufgenommen werden.

Die Tragfähigkeit der Kaioberfläche und die Kräfte aus dem gleislos fahrbaren Kran sollten so aufeinander abgestimmt werden, daß zur Kräfteverteilung die Flächen der Stützplatten ausreichen und auf zusätzliche Lastverteilungsmaßnahmen mit Hilfe von Matten oder Baggermatratzen verzichtet werden kann.

Die Stützkräfte können nur dann einwandfrei über die Stützplatten in den Untergrund abgeleitet werden, wenn die Kaioberfläche so beschaffen ist, daß die Stützplatte auf ihrer ganzen Fläche aufliegen kann. Ist diese Voraussetzung nicht gegeben, sind zusätzliche Lastverteilungsmaß-

nahmen zwischen Stützplatte und Kaioberfläche notwendig.

Für das Überfahren landseitiger Kranbahnen müssen geeignete Übergänge vorhanden sein. Wo Versorgungskanäle zu überfahren sind, müssen die Abdeckungen genügende Tragfähigkeiten haben.

4 Tragkonstruktion

4.1 Vorschriften, siehe E 1, Abschn. 4.1

4.2 Berechnung nach DIN 15018 Teil 1

Bei den im Umschlagbetrieb eingesetzten gleislos fahrbaren Hafenkranen ist die Kranbetriebszeit im Vergleich zur Standortwechselzeit groß. Je nach Intensität des Umschlagbetriebes stehen sie damit im Gegensatz zu den Auto- und Mobilkranen, bei denen die Standortwechselzeit relativ groß und die Kranbetriebszeit meist nur kurz ist. Sie sind deshalb wie Schienenkrane einzuordnen. Beanspruchungsgruppe und Hubklasse sind nach DIN 15018 Teil 1 zu wählen. Das gleiche gilt bezüglich der Werkstoffe, der Schweißung, der Verbindungsmittel und der Wahl der Bauweise (siehe E 1, Abschn. 4.2 und 4.7).

5 Maschinelle Ausrüstung

5.1 Normen, Regeln und Allgemeines

Bei gleislos fahrbaren Hafenkranen sind andere Lastkollektive und Betriebsstunden anzunehmen als bei Auto- und Mobilkranen, denn beim Umschlag im Hafen haben Hub-, Dreh- und Wipwerke eine höhere, Fahrwerke eine geringere Lastspielzahl.

5.2 Triebwerke, siehe E 1, Abschn. 5.2

5.2.1 Hubwerke

Im Gegensatz zu der oft bei Auto- und Mobilkranen üblichen Methode, Seile mehrlagig auf Seiltrommeln aufzuwickeln, wird empfohlen, daß die Seile bei gleislos fahrbaren Hafenkranen zur Erzielung ausreichender Seilstandzeiten einlagig auf Seiltrommeln mit geschnittenen Rillen gewickelt werden.

5.2.2 Einzieh- und Wippwerke, siehe E 1, Abschn. 5.2

Werden hierfür Seiltriebe verwendet, so sollen beim Umschlagbetrieb die Seile nur in einer Lage auf der Trommel aufgewickelt werden. Wird dasselbe Seil auch zum Aufstellen des Kranes bzw. des Auslegers gebraucht, so ist ein mehrlagiges Aufwickeln des nur für den Aufstellvorgang benutzten Seilstückes zulässig.

5.2.3 Fahrwerke

In der Regel können gummibereitete fahrbare Hafenkrane nur ohne Last aber mit Lastaufnahmemittel fahren. Die Fahrwerke müssen die relativ hohen Radaufstandskräfte mit vertretbarer Pressung auf den Boden übertragen. Daraus ergeben sich Anzahl und Größe der Räder.

Die Fahrtriebe werden allgemein nicht für Steigungen ausgelegt. Querneigungen und zu befahrende Steigungen sind dem Hersteller vor Beschaffung eines Kranes zu nennen. Entsprechend ergibt sich die Anzahl der angetriebenen Räder.

Die Fahrwerksbremsen müssen auch die Forderungen der DIN 15019 erfüllen.

5.3 Seiltriebe, siehe E 1, Abschn. 5.3.1

6 Antriebsart

Im Sinne der Beweglichkeit sowie der Unabhängigkeit vom Einsatzort werden gleislos fahrbare Hafenkrane meist dieselelektrisch oder dieselhydraulisch angetrieben.

Es besteht die Möglichkeit, sowohl dieselelektrisch als auch dieselhydraulisch angetriebene Krane alternativ von einem Ortsnetz über bewegliche Anschlußleitungen zu versorgen. Hierbei ist je nach der gewählten Antriebsart mehr oder weniger zusätzlicher Aufwand erforderlich. Antriebe nach 6.1.2 und 6.1.3 sind hierfür besonders geeignet. Selten erfolgt der Betrieb ausschließlich elektrisch über bewegliche Anschlußleitungen.

Die für den elektrischen Teil zu beachtenden Einzelheiten sind im Abschn. 6 der E 1 genannt. Bezüglich der Eigenschaften wird auf die

E 1, Abschn. 6.7 verwiesen.

Gleichzeitiges Heben, Drehen und Wippen bei Nenngeschwindigkeit sollte möglich sein.

Das Aggregat wird nach konstruktiven Gesichtspunkten entweder im Ober- oder im Unterwagen angeordnet. Die Schallemission darf die am Arbeitsort zulässigen Werte nicht überschreiten (siehe B 11, z.Zt. in Arbeit).

Für den Kraftstoff sollte ein Tank für etwa 40 Stunden Betriebszeit vorgesehen werden.

Dieselmotoren können nur geringe Bremsleistungen aufnehmen. Deshalb ist es meist notwendig, die bei Senkbewegungen abzubremsende Energie in Wärme umzusetzen.

Das Fahrwerk kann elektrisch, hydraulisch oder mechanisch angetrieben werden. Bei Kranen mit einem direkt vom Dieselmotor über Getriebe auf das Fahrwerk wirkenden mechanischen Antrieb ist es zweckmäßig, einen hydraulischen Wandler mit Getriebe vorzusehen.

Bei einigen Ausführungen wird auch ein zweiter Dieselmotor nur für den Fahrtrieb eingesetzt.

6.1 Dieselelektrischer Antrieb

Dieselelektrische Antriebe werden mit Gleichstrom- oder Drehstromgeneratoren ausgeführt. Wird wahlweise eine Netzstromversorgung über eine bewegliche Anschlußleitung gewünscht, ist der Drehstromgenerator zweckmäßig.

Allgemein üblich ist, die beim Senken aufzunehmende Bremsleistung über Widerstände abzuführen.

6.1.1 Leonard-Antrieb

Der Dieselmotor treibt mehrere Gleichstromgeneratoren, die die Gleichstrommotoren für die Triebwerke speisen. Dabei kann die optimale Dieselmotordrehzahl genutzt werden.

Wenn für das Hilfsstromnetz Drehstrom vorgesehen ist, wird hierfür ein Drehstrom-Synchrongenerator verwendet.

6.1.2 Thyristorgespeister Gleichstrom-Antrieb

Der Dieselmotor treibt einen Drehstrom-Synchrongenerator. Von diesem werden über Thyristoren Gleichstrommotoren der Einzelantriebe für Heben, Drehen und Wippen und evtl. Fahren gespeist. Vom Drehstrom-Synchrongenerator wird auch das Hilfsstromnetz versorgt.

6.1.3 Drehstrom-Antrieb

Der Dieselmotor treibt einen Drehstrom-Synchrongenerator an. Man unterscheidet zwei Systeme:

- Drehstromantrieb mit Schleifringläufermotor;
nähere Angaben befinden sich in der E 1, Abschn. 6.7.1
- Drehstromantrieb mit statischem Umrichter und Käfigläufermotor; die Käfigläufermotoren lassen sich über den statischen Umrichter stufenlos in der Drehzahl regeln.

6.2 Dieselhydraulischer Antrieb

Dieselhydraulische Antriebe werden meist so ausgeführt, daß der Dieselmotor über ein Verteilergetriebe mehrere Pumpen antreibt.

Verstellbare Pumpen werden meist angewandt, um eine weitgehend verlustfreie Leistungs- und Geschwindigkeitsänderung zu erzielen. Ungewollte Geschwindigkeitsänderungen gegenüber dem vorgewählten Sollwert einer Bewegung sollten auch beim Zu- und Wegschalten eines anderen Triebwerkes nicht auftreten.

Winden müssen mit einer zuverlässigen für die Zugkraft bemessenen Bremse (Hauptbremse) versehen sein.

Antriebe, die Lasten heben und senken, z.B. Hub- und Einziehwerke, müssen mit selbsttätig wirkenden Rücklaufsicherungen versehen sein, um die Last bzw. den Ausleger auch dann sicher zu halten, wenn Rohr- oder Schlauchleitungen brechen oder undicht werden.

Es werden sowohl offene als auch geschlossene hydraulische Kreisläufe angewendet. Geschlossene Kreisläufe erlauben, die Triebwerke in die Drucksäule einzuspinnen. Sie werden deshalb vorzugsweise bei Fahrwerken ausgeführt. Sie kommen auch für Wippwerke in Frage, weil bei diesen die Kraftrichtung bei gleicher Bewegungsrichtung wechseln kann. Bei Dreh-

werken, bei welchen die Bewegung frei auslaufen soll, ist ein offener Kreislauf zweckmäßig.

Grundsätzlich soll das Öl durch Filter gedrückt werden. Bei Antrieben mit geschlossenem Kreislauf sind Filter in der Druckleitung der Speisepumpe vorzusehen. Bei Antrieben mit offenem Kreislauf sollen Filter im Rücklauf angeordnet sein.

Die Feinheit der Filter muß so gewählt werden, daß eine sichere Funktion der Steuerorgane gewährleistet ist. Im Hinblick auf den Verschleiß der Anlage ist eine absolute Filterfeinheit von 10 μ empfehlenswert.

Filter sollen eine Bypass-Ausrüstung und eine Verschmutzungsanzeige haben.

Die Anlage muß selbsttätig oder manuell entlüftbar sein.

Meßanschlüsse zur Überprüfung und zur Fehlersuche sind vorzusehen.

7 Standsicherheit, siehe E 1, Abschn. 7

7.1 Sicherheit gegen Umkippen

Für die Ermittlung der Sicherheit gegen Umkippen im und außer Betrieb gilt für gleislos fahrbare Hafenkranen die gleiche Vorschrift wie für gleisgebundene Krane: DIN 15019 Teil 1. Diese gilt auch für den Außerbetriebsfall, weil nicht damit gerechnet werden kann, daß gleislos fahrbare Hafenkranen bei aufkommendem Sturm in angemessener kurzer Zeit abgeklappt oder abgebaut werden (siehe DIN 15019 Teil 1, Erläuterungen zu Abschn. 4).

Für das Verfahren des aufgerichteten Kranes ist die Standsicherheit gesondert nachzuweisen. Hierbei sind Neigungen des Kranes, bedingt durch das Befahren von Steigungen, Unebenheiten des Geländes und der elastischen Verformung der Reifen, zu berücksichtigen.

Für aufgerichtet auf Gummireifen fahrende Hafenkranen ist zusätzlich auch nachzuweisen, daß Kran und Last nicht gefährdet sind, wenn bei einem der Reifen der Reifendruck nachläßt.

Wenn für den Außerbetriebszustand eine Abstützung vorgeschrieben ist, muß es auch bei plötzlichem Energieausfall möglich sein, den Kran abzustützen, z.B. durch manuelle Betätigung.

Bei hydraulischen Abstützungen können Leckverluste entstehen. Wenn dadurch eine Gefahr für die Standsicherheit gegeben ist, müssen bei längeren unbeaufsichtigten Stillstandzeiten zusätzliche Sicherungsmaßnahmen getroffen werden.

7.2 Sicherheit gegen Abtreiben

Für gleislos fahrbare Hafenkranen, die außer Betrieb nicht abgestützt werden müssen, sind entsprechend bemessene Bremsen oder zusätzliche Sicherungen gegen Abtreiben durch Wind erforderlich, z.B. durch Hemmschuhe.

8 Führerhäuser und Maschinenhäuser

8.1 Führerhäuser, siehe E 1, Abschnitte 8.1 und 8.3

Führerhäuser müssen in jeder Betriebsstellung des Kranes unfallsicher erreicht und verlassen werden können (Antrittsstufenhöfe max. 600 mm). Dabei sind die erforderlichen Sicherheitsabstände zur Vermeidung von Quetschgefahr einzuhalten.

Die Höhe des Führerhauses über dem Boden soll nach den erforderlichen Sichtverhältnissen gewählt sein. In Seehäfen, in denen die Schiffswände meist hoch über den Kai hinausragen, ist eine hohe Anordnung erforderlich. Bei Binnenhafenkranen kann das Führerhaus im allgemeinen niedriger angeordnet werden.

Bei gleislos fahrbaren Hafenkranen mit niedrigem Fahrgestell gibt es bei einigen Ausführungen höhenbewegliche Führerhäuser, siehe "Richtlinien für höhenbewegliche Steuerstände von Kranen" ZH 1/26 des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften.

8.2 Maschinenhäuser

Aufgrund der für einen Standortwechsel einzuhaltenden Bedingungen, wie zulässige Bauhöhe und Transportbreite, lassen sich bei Kranen mit niedrigem Fahrgestell die in den E 1 bezüglich der Geräumigkeit gegebenen Hinweise im allgemeinen nicht realisieren. Dieses hat aber nicht die gleiche Bedeutung wie bei den (höheren) Portaldrehkranen, weil die Kranen mit niedrigem Fahrgestell zur Durchführung größerer Wartungsarbeiten meist in eine geschlossene Werkhalle gefahren werden können.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten an maschinellen und elektrischen Einrichtungen, die nicht vom Boden aus durchgeführt werden können, müssen Arbeitsstände oder -bühnen vorhanden sein, die gefahrlos erreicht und von denen aus die Arbeiten so durchgeführt werden können, daß Beschäftigte nicht gefährdet werden.

Herausgegeben im Januar 1990



Bild 1:

Hafermobilkran mit niedrigem Fahrgestell, mit Turm und hoch angelenktem Ausleger für die Benutzung in Seehäfen

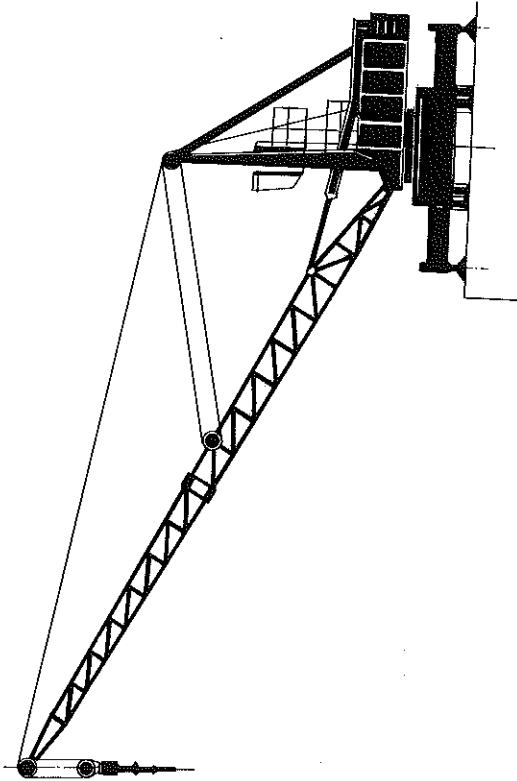


Bild 2:

Haftmobilkran mit niedrigem Fahrgestell und unten
angelenktem Ausleger für die Benutzung in Binnenhäfen

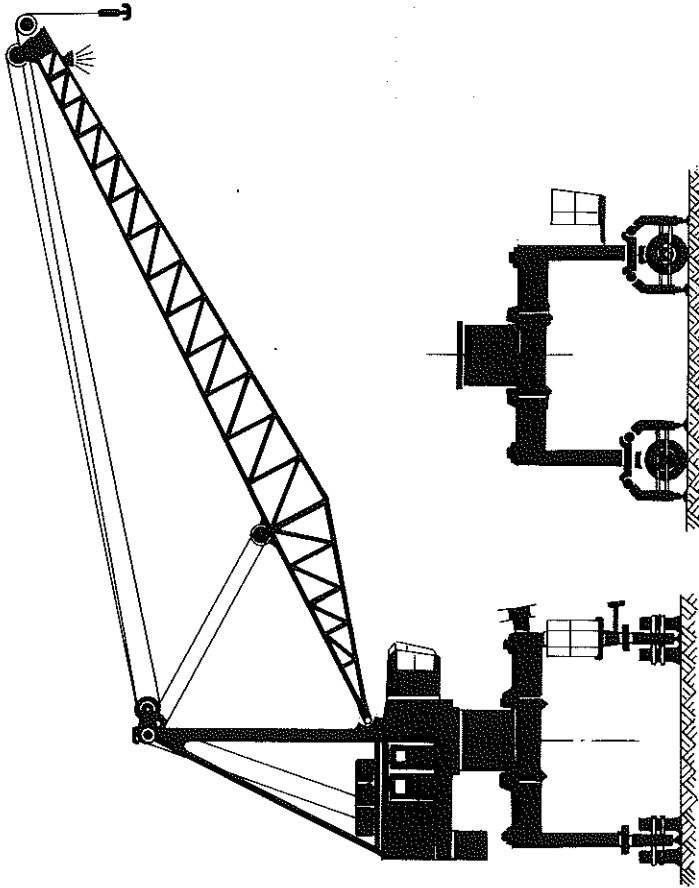


Bild 3:

Hafenmobilkran mit portalartigem Fahrgestell