

Aufstellen von Kranen auf vorhandenen Kranbahnen

- Empfehlung -

1 Vorbemerkungen

In Binnenhäfen ist es häufig notwendig, vorhandene Umschlaganlagen infolge hoher Reparaturkosten, wegen zu geringer Leistung oder Tragfähigkeit zu erweitern, zu ergänzen oder zu ersetzen. Die Beschaffung eines Kranes ist jedoch eine erhebliche Investition. Es muss daher die Entscheidung getroffen werden, ob ein neuer oder gebrauchter Kran aufgestellt werden soll. Dabei besteht ein enger, wirtschaftlicher Zusammenhang zwischen der Gesamtanlage und den Umschlaggeräten, weil entschieden werden muss, ob nur ein Kran ersetzt wird oder ob die Kranbahn, das Kranlichtraumprofil, die Stromversorgung und ggf. die Uferbefestigung geändert werden müssen. Außerdem erfordern die Wahl des richtigen Kranes, die Maßnahmen zum Einpassen in vorhandene Platzverhältnisse und Verkehrseinrichtungen sehr sorgfältige Überlegungen.

Viele alte Kranbahnen wurden nicht nach den heute gültigen Vorschriften und Empfehlungen berechnet und gebaut. Zumeist wird die Benutzbarkeit der vorhandenen Kranbahn aber vorausgesetzt und dabei außer Acht gelassen, dass mit dem Aufstellen neuer oder anderer Krane wesentlich ungünstigere Belastungen auftreten können. Schäden an der Uferbefestigung, der Kranbahn und an den Fahrwerken der Krane sind dann nicht auszuschließen.

Die Empfehlung soll dazu beitragen, nachträgliche betriebliche Schwierigkeiten möglichst auszuschalten und nicht kalkulierte zusätzliche Maßnahmen und Kosten zu vermeiden.

2 Vorschriften

- 2.1 DIN 15018 - Teil 1
Krane; Grundsätze für Stahltragwerke, Berechnung
- 2.2 DIN 15018 - Teil 2
Krane; Stahltragwerke, Grundsätze für die bauliche Durchbildung und Ausführung
- 2.3 DIN 15019 - Teil 1
Krane; Standsicherheit für alle Krane außer gleislosen Fahrzeugen und außer Schwimmkranen
- 2.4 Unfallverhütungsvorschriften (UVV) - VBG 9 - Krane
- 2.5 Unfallverhütungsvorschriften (UVV) - VBG 9a - Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb
- 2.6 Unfallverhütungsvorschriften (UVV) - VBG 11 - Schienenbahnen
- 2.7 Empfehlungen und Berichte des Ausschusses für Hafenumschlagtechnik - AHU der Hafenbau-technischen Gesellschaft e.V. (HTG)
insbesondere E 1 - Bau von Hafenkranen für See- und Binnenhäfen und B 8 - Beziehungen zwischen Kranbahn und Kransystem
- 2.8 Empfehlungen und Berichte des Technischen Ausschusses Binnenhäfen, Gemeinsamer Ausschuss des Bundesverbandes öffentlicher Binnenhäfen (BÖB) und der HTG,
insbesondere E 21, E 25, E 30, E 32, E 39

- 2.9 Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassungen" der Hafenbautechnischen Gesellschaft e.V: (HTG) EAU 1975, 5. Auflage, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin-München-Düsseldorf 1976, insbesondere E 74, E 82, E 84, E 85, E 108 und E 120

3 Schrifttum

- **Kluth:**
Verlängerung einer Kaimauer und Kranbahn
Handbuch für Hafenaufbau und Umschlagtechnik, Band 5
Schiffahrtsverlag Hansa, Hamburg, 1960,
- **Finke:**
Kranbahnen in Binnenhäfen
Baumaschine und Bautechnik, 1961, Heft 5
- **Zepter:**
Anforderungen an zukünftige Massengut-Umschlaganlagen
fördern und heben, 1973, Heft 7
- **Kamm:**
Massengut- und Umschlaganlagen,
neue Komponenten und Grenzen der Leistungssteigerung
fördern und heben, 1973, Heft 13

4 Kranbahn

Vorhandene Kranbahnen sind vor Aufstellung eines weiteren oder anderen Kranes zu überprüfen. Alte Kranbahnen erfordern besonders dann sorgfältige Untersuchungen, wenn höhere Radaufstandskräfte aufgenommen werden müssen. Selbst leichtere Krane oder Krane mit geringerer Tragfähigkeit als die bereits vorhandenen, können aufgrund ihrer Bauart mit weniger Rädern größere Kräfte auf die Kranbahn übertragen.

4.1 Zustand

Unabhängig von etwa früher durchgeführten Reparaturen oder Instandsetzungen ist die Kranbahn in jedem Fall auf ihren Zustand zu überprüfen. Soweit Unterlagen über den Bau der Kranbahn und die Untergrundverhältnisse existieren, sind sie zu beschaffen und einzusehen. Der Unterbau, unabhängig davon, ob es sich um Schwellen im Schotterbett, Betonbalken oder die Uferwand selbst handelt, ist hinsichtlich des Materialzustandes sorgfältig zu überprüfen. Dabei ist besonders darauf zu achten, ob Risse oder Fugen auf Bewegungen und Setzungen hinweisen. Gegebenenfalls ist deren Ursache nachzugehen und für Abhilfe zu sorgen.

Die Kranbahn ist auf Abweichungen in der Schienenmittentfernung und der Höhenlage zu kontrollieren. Die Ursachen größerer Abweichungen sind festzustellen und - soweit möglich - dauerhaft zu beheben. Falls dies wegen schwieriger Untergrundverhältnisse nicht durchführbar ist oder unwirtschaftlich wäre, müssen Fahrwerk und Portal der aufzustellenden Krananlage größere Maßabweichungen der Kranbahn aufnehmen können.

An den Kranbahnschienen ist zu untersuchen, ob schon Schienenbrüche vorgekommen sind; ggf. ist zu prüfen, ob das Schienenmaterial durch Überbeanspruchung oder Alterung spröde geworden ist. Bei der dann erforderlichen Erneuerung der Schienen sollte das handelsübliche Eisenbahnprofil verwendet

werden, selbst wenn dies ein Anpassen der Räder der vorhandenen Krane zur Folge hat. Der Kopf der Schiene darf nicht zu stark abgefahren, Steg und Schienenfuß dürfen durch Korrosion nicht wesentlich geschwächt sein. Die Schiene muss fest aufliegen und ihre Befestigung muss sie mit dem Unterbau kraftschlüssig verbinden.

4.2 Statische Berechnung

Wenn der Zustand der Kranbahn gut ist, jedoch durch den aufzustellenden Kran höhere Belastungen zu erwarten sind, muss die Standsicherheit der Kranbahn nachgerechnet werden. Dabei ist unwesentlich, ob die höhere Belastung durch eine höhere Radaufstandskraft (kN), höhere maximale Eckkraft (kN) oder höhere Ersatzkraft je Meter Kranbahn (kN/m) entsteht. Der Umstand, dass bisher durch die vorhandenen Krane keine Schäden an der Kranbahn entstanden sind, genügt nicht. Großversuche lassen sich im Allgemeinen als Ersatz für die statische Berechnung nicht in geeigneter und wirtschaftlicher Weise anstellen.

Oft ist für die alte Kranbahn - vor allem bei solchen im Schotterbett - entweder keine Berechnung vorhanden oder sie geht von anderen Ansätzen aus und berücksichtigt nicht ausreichend die nach DIN 15018 anzusetzenden horizontalen Kräfte.

Wird durch die Horizontalkräfte der (neuen) Krane die Uferwand rechnerisch stärker beansprucht, so ist ihre Standsicherheit nachzurechnen. Hierfür sind die Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Uferauffassungen" (EAU) anzuwenden. Vor der Berechnung empfiehlt es sich, die tatsächliche Wassertiefe vor der Uferwand durch Peilen zu kontrollieren. Das Ist-Ergebnis der Peilung ist mit dem seinerzeitigen rechnerischen Ansatz zu vergleichen. Etwa zu erwartende künftige Vertiefungen der Hafensohle sind zu berücksichtigen.

Falls die Standsicherheit nach EAU rechnerisch geringfügig überschritten wird, sollte zusammen mit einem hierfür qualifizierten Prüfsachverständigen untersucht werden, inwieweit aufgrund der bereits eingetretenen Konsolidierung des Untergrunds, des Zustandes des Bauwerkes und der örtlichen Gegebenheiten die Überschreitung in Kauf genommen werden kann. Die Zustimmung der zuständigen Bauaufsichtsbehörde ist hierfür erforderlich. In einem solchen Fall muss jedoch, nachdem der Kran aufgestellt ist, die Uferwand über einen längeren Zeitraum in kurzen Abständen kontrolliert werden. Ist dagegen die Standsicherheit der Uferwand in Frage gestellt, so sind entsprechende Sicherungen und Verstärkungen nicht zu umgehen.

Die landseitige Kranschiene erfordert im allgemeinen - besonders wenn sie im Schotterbett verlegt und ihr baulicher Zustand ordnungsgemäß ist - keine statische Berechnung. Sind jedoch Betonbalken mit oder ohne Pfahlgründung vorhanden, wird eine statische Nachrechnung dringend angeraten. Die statische Überprüfung ist immer dann erforderlich, wenn durch den aufzustellenden Kran erheblich größere Horizontalkräfte als bisher über die landseitige Kranschiene abgeleitet werden müssen und die landseitige Kranschiene im Einflussbereich der Uferwand liegt oder konstruktiv mit einem anderen Bauwerk (z.B. Hochbau oder Stützmauer) verbunden ist.

4.3 Verstärkungs- und Verbesserungsmöglichkeiten

Wenn ein werksneuer Kran gekauft wird, ist der einwandfreie Zustand der Kranbahn wegen etwaiger Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Kranhersteller von besonderer Bedeutung. In diesem Fall sind u.U. besondere Aufwendungen zur Verbesserung des Zustandes der Kranbahn angezeigt.

Unter der Voraussetzung, dass das Oberbaumaterial noch in Ordnung ist, kann eine wesentliche Verbesserung des Zustandes der Kranbahn häufig bereits durch Verschweißen eines Teiles oder aller Schienenstöße erreicht werden. Hierbei ist jedoch der Nachweis erforderlich, dass die Kranbahn und

die Elemente der Schienenbefestigung die infolge Temperatur aufnehmen können.

Kräfte aus der Längenänderung der Schienen

Bei nicht zu großen Schienenmittentfernungen kann die richtige Lage der Schienen durch Querbalken oder Verbindungsanker, die unter Geländeoberkante liegen sollten, gesichert werden.

Genügt die Standsicherheit der Uferwand nicht, so wird meistens eine Verankerung und - falls sie schon vorhanden ist - der Einbau zusätzlicher Anker notwendig sein. Bei geböschten Ufern kann die Grundbruchsicherheit durch Vernadelung mit Stahl- oder Stahlbetonpfählen erhöht werden.

Ein Verstärken der Schienen durch Anordnen von Zwillingsschienen ist in Binnenhäfen nicht empfehlenswert und für die hier üblichen Krane auch in der Regel nicht erforderlich.

Bestehen unterschiedliche Eigentumsverhältnisse bei Uferbefestigung und Kran, so ist rechtzeitig zu klären, wer die Kosten trägt.

Beim Erwerb oder Umsetzen alter, gebrauchter Krane können ebenfalls Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes der Kranbahn sinnvoll sein, um Schäden an den Fahrwerken zu vermeiden. Der Umfang solcher Arbeiten kann jedoch abhängig von dem jeweiligen Zustand des gebrauchten Kranes und dessen Restlebensdauer meist in Grenzen gehalten werden.

5 Krankonstruktion

5.1 Bauart

Bei der Anschaffung eines oder mehrerer zusätzlicher Krane sollte angestrebt werden, die vorhandene Kranbahn zu erhalten, soweit sie sich in gutem oder noch reparaturfähigem Zustand befindet. Es ist besonders dann nicht empfehlenswert, die wasserseitige Kranschiene zu verändern, wenn sie konstruktiv mit der Uferwand verbunden ist oder in deren statischem Einflussbereich liegt. Deshalb muss bei der Anschaffung gebrauchter Krane überprüft werden, ob die Krane mit wirtschaftlichen Mitteln an die vorhandenen Gegebenheiten angepasst werden können. Das gilt vor allem, wenn neben den zu beschaffenden Kranen eine oder mehrere der vorhandenen Umschlageinrichtungen als Betriebsreserve oder zur Deckung von Umschlagspitzen einsatzbereit bleiben sollen.

Werksneue Krane des gleichen Typs, wie die vorhandenen, werden in der Regel nur dann möglich sein, wenn die vorhandenen Krane noch verhältnismäßig neu sind. Dabei kann u.U. die Leistung der neuen Krane durch größere Tragfähigkeit und/oder Beschleunigung der Bewegungsabläufe innerhalb gewisser Grenzen gesteigert werden.

Bei der Anschaffung von gebrauchten Kranen sollte angestrebt werden, bei der bereits vorhandenen Bauart zu bleiben. Dagegen wird die Beschaffung eines gebrauchten Kranes gleichen Typs selten erreicht werden können. Eventuell notwendige Anpassungsarbeiten sind jedoch meist mit wirtschaftlichen Mitteln durchführbar.

Soll aus betrieblichen Gründen die Bauart gewechselt, d.h. zu vorhandenen Kranen zusätzlich eine Verladebrücke beschafft werden oder umgekehrt, so ist der Bau einer dritten Kranschiene in der Regel notwendig. Dabei wird im Allgemeinen die vorhandene wasserseitige Kranschiene von den vorhandenen und neuen Geräten gemeinsam befahren. Nachteilig kann sich der durch die dritte Kranschiene verursachte Verlust an nutzbarer Lager- oder Verkehrsfläche auswirken.

Verladebrücken werden selten umgesetzt, weil sie grundsätzlich zerlegt werden müssen. Demontage, Transport und Montage an anderer Stelle sind sehr kostenaufwendig. Die Spurweite der Verladebrücke

und die Schienenmittenenfernung der Kranbahn, auf die sie umgesetzt werden soll, stimmen meist nicht überein. Größere Abänderungen an der Verladebrücke sind aus statischen Gründen mit wirtschaftlichen Mitteln nicht mehr durchführbar. Es muss daher u.U. die gesamte Kranbahn oder zumindest die landseitige Kranschiene neu gebaut werden.

5.2 Kranabmessungen

Oft besteht außer der Absicht, die Leistung und Tragfähigkeit eines Kranes zu erhöhen, auch der Wunsch nach größerer Reichweite auf der Landseite. Auch hieraus ergeben sich größere Abmessungen des Kranes oder der Verladebrücke. Schienenmittenenfernung und Kragarme einer Verladebrücke sollen jedoch nicht größer als betrieblich nötig sein, da das Verfahren großer Brücken durch das Bewegen ihrer großen Masse die Betriebskosten erhöht. Dieser Gesichtspunkt ist besonders dann zu beachten, wenn eine gebrauchte Verladebrücke gekauft oder eine werksneue Verladebrücke anhand fertiger Entwürfe oder Berechnungen der Kranhersteller bestellt wird. Für die wasserseitige Auskrantung von Verladebrücken ist zu berücksichtigen, dass mehr als 2 Schiffsbreiten nur sehr selten überspannt werden müssen.

Die Höhe der Portale der Verladebrücken muss bei Neuanschaffung so gewählt werden, dass Kollisionen zwischen dem wasserseitigen Kragarm und den Deckaufbauten der Schiffe (Rhein-Seeschiff, Personenschiff, Schubboot) auch bei stark schwankenden Wasserständen (Hochwasser) vermieden werden. Auch landseitige Bauten, wie Aufgabesilos und Schuppen, die überfahren werden müssen, bestimmen die Höhe und Spannweite des Kranportals. Diese Gesichtspunkte sind besonders beim Umsetzen gebrauchter Verladebrücken zu beachten, da sie an ihrem ursprünglichen Standort oft unter anderen Verhältnissen im Einsatz waren und Abänderungen an ihren Portalen in der Regel mit wirtschaftlichen Mitteln nicht durchführbar sind.

5.3 Kranportal und Portalstützen

Der Zustand vorhandener Kranbahnen hat einen erheblichen Einfluss auf die Konstruktion der Portale neu zu beschaffender Krane. So können auf elastischen Kranbahnen mit großen Toleranzen der Schienenmittenenfernung und der Höhenlage keine statisch unbestimmten Portalsysteme errichtet werden. Ein starker Verschleiß der Laufräder, der Fahrwerke und der Kranbahnschienen wäre die Folge. Es ist daher bei Neuanschaffungen notwendig, das voraussichtliche Verhalten der Kranbahn bei Aufstellen weiterer Umschlaggeräte zu untersuchen. Es muss überlegt werden, inwieweit die Erhaltung der Sollwerte der Schienenmittenenfernung und der Längsneigung der Kranfahrbahn mit wirtschaftlichen Mitteln möglich ist. Dem Kranhersteller müssen rechtzeitig die Toleranzwerte der alten Kranbahn angegeben werden, damit sie bei der Konstruktion des Portals und der Fahrwerke berücksichtigt werden können. In der Regel werden Portale mit Pendelstützen oder statisch bestimmte Portale (Dreibeinportal) vorzuziehen sein. Diese sind allerdings teurer als statisch unbestimmte Portalsysteme.

Werden alte Krananlagen auf eine vorhandene Kranbahn umgesetzt, muss unter Beachtung derselben Kriterien untersucht werden, ob die Eigenschaften des Portals und der Fahrwerke den Einsatz auf der vorhandenen Kranbahn zulassen. Änderungen am Portal können meist innerhalb bestimmter wirtschaftlicher Grenzen ausgeführt werden. Sind einschneidende Änderungen erforderlich, führt dies in der Regel zu einem Neubau des Portals.

Liegt die Kranbahn im Bogen, muss dem Kranhersteller bei der Anschaffung werksneuer Krane mitgeteilt werden, für welchen Halbmesser die Fahrwerke zu bemessen sind. Alte Krane sind beim Umsetzen erforderlichenfalls auf Bogenfahrfähigkeit zu überprüfen. Falls diese nicht vorhanden ist, müssen die Fahrwerke ausgewechselt werden.

Größere Tragfähigkeit und höhere Leistung bedingen im Allgemeinen größere Abmessungen der einzelnen Konstruktionsteile eines Kranes. Gleiches gilt für Verladebrücken und Uferrentlader. Es ist daher bei Neubauten wie auch beim Aufstellen gebrauchter Krane oder Verladebrücken usw. zu prüfen, ob das zur Verfügung stehende Lichtraumprofil für die neuen Geräte ausreicht.

Keinesfalls dürfen die wasserseitigen Stützen des Portals oder Antriebsteile über die Uferkante hinausragen, damit Kollisionen mit an- oder ablegenden wie auch vorgelegten Schiffen sicher ausgeschlossen bleiben. Besonders bei schwankenden Wasserständen und wegen der nicht mit Personal besetzten Schubleichter ist ein ausreichender Abstand zwischen dem Umschlaggerät und der Vorderkante der Uferwand einzuhalten.

Weiter ist zu prüfen, ob das aufzustellende Umschlaggerät eventuell in das Lichtraumprofil der Bahn oder einer Ladestraße hineinragt. Dies hätte zumindest Betriebsbehinderungen, wenn nicht eine Verlegung dieser Verkehrswege, zur Folge.

Zu berücksichtigen sind außerdem Treppen- und Leiternischen, deren Schutzgeländer, Poller und andere auf der Wasserseite vorhandene Einbauten, da nach den Unfallverhütungsvorschriften der Mindestabstand von 0,5 m zwischen den Einbauten und dem Portal bzw. Fahrwerk nicht unterschritten werden darf. Abgesehen von den Portalen können Fahrschemel und Fahrwerksantriebe alter Krane nicht in allen Fällen so umgebaut werden, dass sie in das Lichtraumprofil bestehender Kranbahnen und Schutzstreifen passen.

Allgemein sollte bei Neubauten von Umschlaggeräten die wasserseitige Stütze senkrecht zur Kranbahn so schmal wie möglich konstruiert werden. Sie sollte nicht breiter als die des vorher hier betriebenen oder der anderen noch vorhandenen Krane sein, damit Einengungen der Sicherheitsabstände und der Begehbarkeit des Uferstreifens vermieden werden.

Lassen sich Profileinschränkungen an Gleisen oder Straßen trotz allem nicht vermeiden, so ist durch geeignete Einrichtungen für die nötige Sicherheit zu sorgen.

Bei der Beschaffung werksneuer Krane ist zu empfehlen, die Horizontalkraft an der wasserseitigen Kranschiene möglichst gering zu halten. Dies kann durch Anordnung einer Pendelstütze auf der Wasserseite oder durch die Wahl eines statisch bestimmten Dreibeinportals erreicht werden.

Beim Umsetzen alter Krane ist dem Problem der Ableitung der Horizontalkräfte aus dem Portal besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist zu prüfen, welche Horizontalkräfte die wasserseitige Portalstütze auf die Kranschiene überträgt und ob sie dort schadlos abgeleitet werden können. Falls dies nicht möglich ist, wäre eine meist aufwendige Verstärkung der Kranschiene einschließlich Unterbau und u.U. der Uferwand oder ein Neubau des Portals die Folge, wenn nicht überhaupt aus Kostengründen auf die Aufstellung eines solchen Gerätes verzichtet werden muss.

Vor dem Kauf oder dem Umsetzen eines gebrauchten Kranes wird empfohlen, die statischen Berechnungen für den Stahlbau des Gerätes zu beschaffen und zu überprüfen. Sollten derartige Unterlagen nicht erhältlich sein, muss eine neue statische Berechnung für das gebrauchte Gerät gefertigt werden, da sie der Aufsichtsbehörde beim Antrag zur Genehmigung der Aufstellung des Kranes vorgelegt werden muss.

Es sind möglichst eingehende Erkundigungen über die Anzahl der geleisteten Kranspiele, die umgeschlagene Gesamttonnage sowie die Einstufung des Krans in die Hubklasse und Beanspruchungsgruppen anzustellen und die voraussichtliche Restlebensdauer des Geräts zu ermitteln. Von dem Vorbesitzer ist eine verbindliche Auskunft darüber zu verlangen, ob und ggf. wie oft mit dem Kran Sonderlasten

umgeschlagen wurden. Bei älteren Geräten wird dringend eine Materialprüfung der Stahlkonstruktion empfohlen, um eine eingetretene Materialermüdung feststellen zu können.

5.4 Radkräfte und Radabstände

Bei Neubauten streben Kranbauunternehmen aus Gründen der Material- und Gewichtsersparnis hohe Radaufstandskräfte und kleine Radabstände an. Diesem Bestreben sind jedoch bei vorhandenen Kranbahnen Grenzen gesetzt. Die genannten Werte sollten in Binnenhäfen als obere Grenze eingehalten werden. Dies gilt besonders für den Ansatz von 250 kN/m Kranschiene, 1 m unter Schienenoberkante.

Dementsprechend sind die Radabstände, Raddurchmesser, Schwingenabstände und damit die Gesamtlänge des Kranfahrwerks zu bemessen. Es empfiehlt sich nicht, Radabstand und Raddurchmesser zu gering zu wählen. Im Vergleich zum etwaigen Aufwand für einen Umbau der Kranbahn lohnt es sich in der Regel, statt dessen das Kranfahrwerk aufwendiger zu bauen.

In größeren Häfen kann es vorkommen, dass neben Kranen auch Verladebrücken, Uferentlader oder Elevatoren aufgestellt werden sollen. Diese Geräte haben im Allgemeinen - ebenso wie Krane größerer Tragfähigkeit größere Radaufstandskräfte. Es muss überprüft werden, ob diese auf der vorhandenen Kranbahn abgetragen werden können oder ob es notwendig wird, durch konstruktive Maßnahmen am Kranfahrwerk (Radschwingen, mehr Laufräder) die Radaufstandskräfte herabzusetzen. Dadurch erhöhen sich die Kosten. Es ist deshalb zweckmäßig, in einer Kostenbetrachtung zu errechnen, ob es wirtschaftlich ist, die Kranbahn zu belassen und dafür einen größeren Aufwand in der Ausbildung des Kranfahrwerks zu betreiben.

Werden für den Bau neuer Krane vorhandene Entwürfe verwendet, die jedoch höhere als die für die Kranbahn zulässigen Radaufstandskräfte bewirken würden, sollte auf eine Änderung der Entwürfe entsprechend den Erfordernissen der Kranbahn bestanden werden. Der dadurch entstehende Mehraufwand an Material und Kosten steht in keinem Verhältnis zu etwaigen Umbaukosten der Kranbahn.

Auch beim Umsetzen gebrauchter Krane sind diejenigen Radaufstandskräfte einzuhalten, welche maximal auf die Kranbahn aufgebracht werden können. Da in der Mehrzahl der Fälle ohnedies Änderungen oder Reparaturen an den Kranfahrwerken erforderlich sind, kann dieser Bedingung in der Regel mit vertretbaren Kosten entsprochen werden.

Falls lediglich die auf die wasserseitige Kranschiene wirkenden Radaufstandskräfte verringert werden sollen, weil es Unterbau oder Uferwand erfordern, kann dies u.U. durch unsymmetrische Anordnung des Drehkranes zur Landseite hin erreicht werden. Voraussetzung ist allerdings, dass bei gebrauchten Kranen die wasserseitige Ausladung dann noch ausreicht. Die landseitige Kranschiene wird in diesem Fall stärker belastet. Dies ist dann ohne Bedeutung, wenn sie ohnehin neu gebaut oder verstärkt werden muss. In vielen Fällen wird die landseitige Kranschiene die Mehrbelastung aber ohne zusätzliche Maßnahmen aufnehmen können. Eine Untersuchung ist jedoch erforderlich.

6 Stromversorgung

Die elektrische Ausrüstung von Kranen muss den Bestimmungen des VDE entsprechen. Falls daher Krane erworben werden sollen, die schon längere Zeit außer Betrieb waren, ist zu überprüfen, ob sie insbesondere den Anforderungen der VDE 0100 und 0105 noch genügen. Sollte dies nicht der Fall sein, muss ihre elektrische Installation ergänzt oder erneuert werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass jeder Kran mit einem Trennschalter ausgestattet sein muss, der ihn von der Hauptschleifleitung bzw. von der beweglichen Anschlussleitung trennt. Ebenso benötigt er einen Kranschalter, mit dem die elektrische Energiezufuhr zu allen Bewegungsantrieben mit einem einzi-

gen Befehl vom Bedienungsstandort aus unterbrochen werden kann (Not-Halt-Funktion). Dieser Kranschalter muss mit einem Nullspannungsauslöser versehen sein und Nullstellungszwang besitzen, damit er nur eingeschaltet werden kann, wenn alle Steuergeräte in Nullstellung stehen. Es wird empfohlen, beim beabsichtigten Erwerb alter Krane hierauf besonders zu achten, da ein nachträglicher Ein- oder Umbau u.U. erhebliche Kosten verursachen kann.

Aus den gleichen Gründen wird empfohlen zu prüfen, ob Überlastungssicherungen vorhanden sind oder mit vertretbarem Aufwand eingebaut werden können. Sollte ein Einbau nicht möglich sein, darf der Kran nicht in Betrieb genommen werden.

Beim Umsetzen gebrauchter Umschlaggeräte ist zu kontrollieren, ob die Stromart der Antriebe (Gleich- oder Drehstrom) und deren Spannung (Nieder- oder Mittelspannung) mit den vorhandenen Geräten und der Stromversorgung der Gesamtanlagen übereinstimmen. Trifft dies nicht zu, wäre ein weitgehender elektrotechnischer Umbau der gebrauchten Umschlaggeräte mit erheblichem Kostenaufwand unvermeidbar.

Die Stromzuführung des Umschlagplatzes sollte beim Aufstellen weiterer Geräte eingehend überprüft werden. Häufig genug erfordern neue Krananlagen höhere elektrische Leistungswerte, die mit der vorhandenen Stromversorgung nicht mehr gedeckt werden können. Dies gilt besonders für Verladebrücken und Uferentlader. Es muss daher untersucht werden, ob etwa durch den Bau einer neuen Trafostation mit Einspeisung in die vorhandene Stromversorgung Abhilfe geschaffen werden kann, Querschnittsverstärkungen der Zuleitung möglich sind oder ob eine eigene Stromversorgung für das neue Gerät, z.B. über Schleppleitungen, erforderlich wird. Eine rechtzeitige Rücksprache mit dem zuständigen Energieversorgungsunternehmen wird empfohlen.

Bei Umschlagplätzen mit älteren elektrotechnischen Einrichtungen empfiehlt es sich, vor der Aufstellung neuer Geräte die Kurzschlussfestigkeit des Netzes nachzurechnen. Ebenso ist zu überprüfen, ob der Spannungsabfall des Netzes bei Spitzenbetrieb 5 % nicht überschreitet. Dies wäre bei Neubeschaffungen der Kranbaufirma mitzuteilen. Darüber hinaus sollte der Allgemeinzustand der Stromversorgung (Schleifleitungskanäle, Schleppleitungen) kontrolliert werden. Es kann z.B. durchaus wirtschaftlicher sein, die Stromversorgung eines Teilbereichs des Umschlagplatzes den Erfordernissen eines umzusetzenden Kranes anzupassen, anstatt den Kran elektrotechnisch umzurüsten.

7 Sonstige Hinweise

7.1 Betriebssicherung

Zustand, Eignung und Bemessung der Endpuffer an beiden Kranbahnschienen sind zu untersuchen. Die Endpuffer der Krane untereinander müssen zentrisch aufeinander passen. Unter Umständen können für die Einhaltung des Mindestabstandes zweier Krane gegenseitige Abstandsicherungen, bei großen Abständen auch optische oder elektronische Warneinrichtungen erforderlich werden, um Kollisionen zu vermeiden. Wegen der Standsicherheit der Ufermauer kann es notwendig werden, das Unterschreiten des Mindestabstands zweier Krane durch derartige Warneinrichtungen zu gewährleisten.

Stürme verursachen trotz Stillsetzung und Festlegung der Krane gelegentlich an den Geräten Schäden und Betriebsausfälle. Der Schadensumfang kann sich dann sehr erhöhen, wenn mehrere Krane auf einer Kranbahn stehen und z.B. einer gegen die anderen getrieben wird. Deshalb ist der konstruktiven Lösung einer Sicherung gegen Abtreiben durch Wind besondere Beachtung zu schenken. Falls gebrauchte Krane umgesetzt werden, die keine ausreichende Sicherung gegen Abtreiben durch Wind haben, muss diese unbedingt eingebaut werden. Besitzen gebrauchte Krane bereits Sicherungen gegen Abtreiben durch Wind, ist zu überprüfen, ob diese für die vorhandenen Kranschienen geeignet sind und ob die durch die Sicherungen auf die Kranbahn und ihren Unterbau übertragenen Kräfte schadlos

abgeleitet werden können. Gegebenenfalls müssen die Sicherungen gegen Abtreiben durch Wind abgeändert und/oder die Kranbahn des Einsatzbereichs des neuen Gerätes entsprechend verstärkt werden (s. auch Empfehlung E 39 "Sicherung von schienengebundenen Kranen in Binnenhäfen gegen Abtreiben durch Wind" des Technischen Ausschusses Binnenhäfen).

Werden nach dem Aufstellen neuer Umschlaggeräte Verkehrswege oder Gebäude überfahren, so sind die notwendigen Beschilderungen und Hinweistafeln anzubringen. Sollten durch das Aufstellen von Verladebrücken Gebäude überfahren werden müssen, in denen sich dauernd Menschen aufhalten, sind ausreichende Schutzeinrichtungen zu schaffen.

7.2 Kontrollmaßnahmen

Mit der Inbetriebnahme neu aufgestellter Geräte ist ein Kontrollplan für die belastete Kranbahn schriftlich festzulegen. Im Allgemeinen wird bei Dauereinsatz in den ersten drei Monaten eine wöchentliche, dann eine monatliche Kontrolle angemessen sein. Sie kann nach Bewährung der Betriebsanlage in die gemäß Empfehlung E 30 "Wahrnehmung der Verkehrssicherungspflicht (Land- und Uferanlagen) in Binnenhäfen" des Technischen Ausschusses Binnenhäfen zweimal jährlich durchzuführende Kontrolle übergehen. Zeitpunkt und Prüfungsergebnis sind schriftlich festzuhalten und aufzubewahren. Vor Inbetriebnahme der neu aufgestellten Geräte muss geregelt werden, wer die Kontrollen und in welchem Umfang durchführt.

Das Fahrverhalten der neu aufgestellten Geräte sollte gleichfalls beobachtet werden. Vor allem ist das Augenmerk auf jegliche Veränderungen an den Kranschienen und der Kranbahn zu richten, die z.B. an Fugen, Schienenauflagerungen oder durch Bodenrisse erkennbar werden. Entsprechende Abhilfemaßnahmen sind in diesen Fällen umgehend zu veranlassen.

Verabschiedet in Mannheim am 01. Juni 1978
1. Änderung Februar 1996