

Turmdrehkrane neben Bahnen

Voraussetzungen, Anforderungen und Ausrüstung

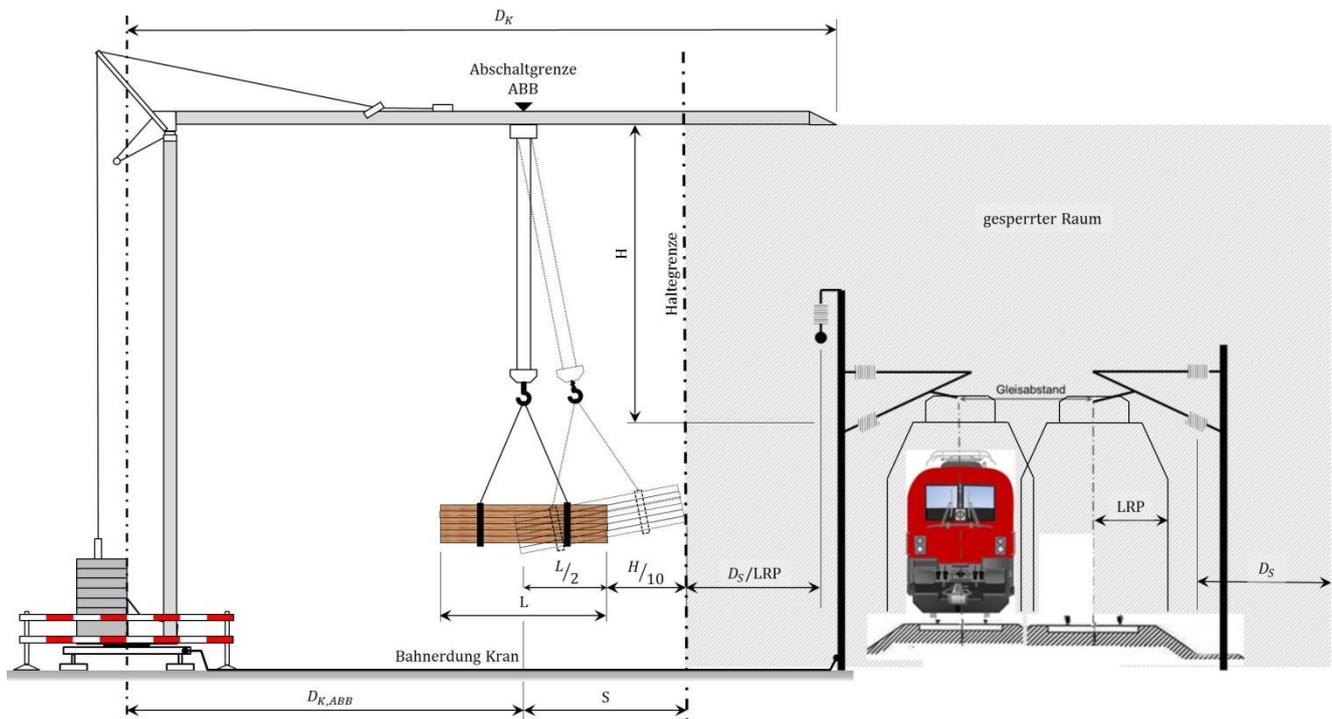
Ingo Härms, Bonn; Dipl.-Ing. Karlheinz Heidemann, Frankfurt/M;

Dipl.-Ing. Andreas Sommer, Karlsruhe; Dipl.-Ing. (FH) Joachim Schulze, BG BAU Böblingen;

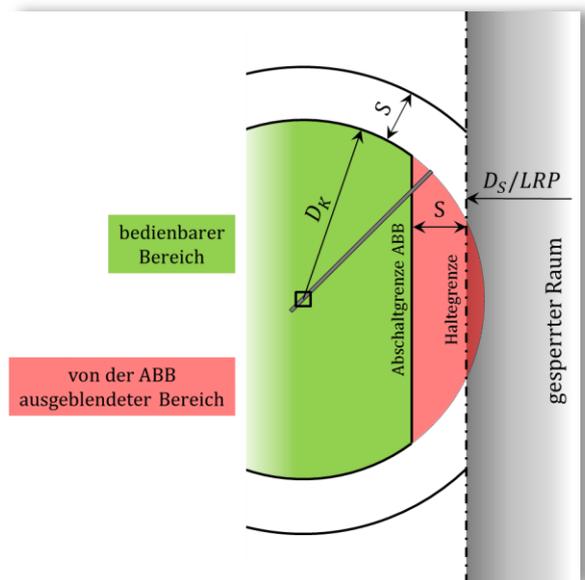
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Hauff, BG BAU Hannover

Stand: 30.11.2018

Mindestanforderungen Situation II: Sicherheit durch Abstand und geeignete ABB



- D_K Schwenkbereich des Krans
- $D_{K, ABB}$ zul. Ausladung am Kran, begrenzt durch die ABB
- D_S Schutzabstand gem. DGUV Vorschrift 3 bzw. DIN VDE 50122-1, gemessen ab dem nächstliegenden elektr. Leiter
- H Differenz zwischen Ausleger und niedrigstem elektrischen Leiter
- L Länge der längsten zu transportierenden Last
- LRP Breite des Lichtraumprofils, gemessen ab Achse des nächstliegenden Gleises
- S Sicherheitsabstand
- D_S/LRP maßgebliches Maß von D_S und LRP



A. Mindestanforderungen an den Bauherren

1. Mindestanforderungen bei der Planung des Bauvorhabens

Es handelt sich grundsätzlich um den gleichen Ansatz wie in Situation I (Sicherheit durch Abstand). Der Abstand muss hier jedoch unter Zuhilfenahme einer geeigneten ABB sichergestellt werden. Deshalb sind die dort angeführten Maßnahmen hier ebenfalls festzulegen.

Weiterhin ist der Kran bahnzuerden.

Um die Bedingungen der Situation I sicherstellen zu können, sind entsprechende Maßnahmen festzulegen:

- Festlegung Kranstandort und ggf. Einschränkungen der Krangröße, um die Baustelle mit dem erforderlichen Sicherheitsabstand ohne Verletzung des LRPs bzw. des Schutzabstandes erreichen zu können.
- Festlegung und Berücksichtigung der max. Abmessungen der geplanten und einzusetzenden Materialien wie z.B. Armierung, (Beton-)Fertigteile, Fassadenelemente, Stützen, Schalung, Baubehelfe wie Gerüste usw., die mit dem Kran transportiert und eingebaut werden, ohne dass weder das Lichtraumprofil der Bahn bzw. der Schutzabstand verletzt wird.
- Das Aufstellen des Krans an sich ist ein separater Arbeitsschritt und muss unter den gleichen Bedingungen wie die Baustelle betrachtet werden. Es sind entsprechende Maßnahmen festzulegen. Dabei muss dasselbe Sicherheitsniveau wie bei der eigentlichen Baumaßnahme erreicht werden. Dies gilt für einen Schnellaufbaukran (Untendreher: Turmdrehkran welcher ohne Einsatz von anderen Kranen errichtet werden kann) als auch für den Aufbau von größeren Kranen mithilfe eines Fahrzeugkrans. Für den Einsatz dieses Fahrzeugkrans sind bei der Planung die gleichen Fragen zu beantworten: Kann die Verletzung des LRPs bzw. des Schutzabstandes sicher ausgeschlossen werden oder sind hierfür – auch unter Berücksichtigung des unbeabsichtigten Fehlverhaltens – Sicherungs-/Sicherheitsmaßnahmen erforderlich?

2. Mindestanforderungen bei der Planung der Baustellenorganisation

Bei der Planung der Organisation der Baustelle ist – unabhängig von der Situation – folgendes zu beachten:

- Das nicht gesperrte Gleis/die nicht ausgeschaltete Oberleitung darf nicht mit Last überschwenkt werden. Die Grenzen bilden das Lichtraumprofil bzw. den Schutzabstand.
- Wird beidseitig der Bahn gebaut, ist beidseits der Bahn ein separater Kran vorzusehen, um das Überschwenken der Bahn zu vermeiden.
- Das Überschwenken des nicht gesperrten Gleises/der nicht ausgeschalteten Oberleitung mit leerer und ganz hochgezogener Katze zur Versorgung einer dort befindlichen Baustelle ist nur unter folgenden Bedingungen erlaubt, die allesamt einzuhalten/nachzuweisen sind:
 - Auf der anderen Bahnseite liegt ein Baustellenbereich außerhalb des Lichtraumprofils bzw./und dem Schutzabstand, der bedient werden muss.
 - Auf der anderen Bahnseite kann aus technischen Gründen nachweislich kein Kran aufgestellt werden (keine Zufahrt für Kran möglich, Tragfähigkeit des Bodens ist nicht gegeben, Platz zum Aufstellen des Krans ist nicht vorhanden und kann nicht hergestellt werden).
 - Die Materialandienung muss zwingend von der anderen Bahnseite aus erfolgen.

- Das Überschwenken der Bahn mit leerer, ganz hochgezogener Katze muss auf einen Korridor beschränkt werden und durch eine geeignete ABB sichergestellt sein (Korridorbereiche in Abstimmung mit dem Infrastrukturbetreiber der Bahn festlegen).
- Der Infrastrukturbetreiber der Bahn muss dem Überschwenken schriftlich zustimmen und kann ggf. weitere Auflagen formulieren; die schriftliche Zustimmung muss bereits zur Ausschreibung vorliegen.
- Muss das Gleis ausnahmsweise mit Last überschwenkt werden, so ist das Gleis zu sperren/die Oberleitungsanlage auszuschalten und bahnzuerden. Ein Überschwenken der Gleisanlagen mit Last zur Bedienung einer anderen Baustelle ist nur unter dauerhafter Gleissperrung und Abschaltung /Erdung der Oberleitungsanlagen zulässig und erfordert die schriftliche Zustimmung des Infrastrukturbetreibers der Bahn. Maßnahmen nach DGUV Vorschrift 78 (Sicherung von Beschäftigten gegen die Gefahren aus dem Bahnbetrieb) wie z. B. Warnung durch ATWS/Sicherungsposten sind hier nicht zulässig.
- Die Versorgung der Baustelle (Baustellenzufahrt, Abladebereich der LKW usw.) darf nicht unmittelbar neben dem Lichtraumprofil bzw. dem Schutzabstand der Oberleitungsanlage erfolgen.

Diese Überlegungen haben Auswirkung auf die Ausschreibung der Baustelle, die Ablaufplanung und die Ausführungszeit der Baustelle und sind im SiGe-Plan festzuschreiben.

3. Mindestanforderungen an die Ausschreibung

Folgende Mindestanforderungen sind bezüglich dem Einsatz von Kranen neben Bahnen in die Ausschreibung aufzunehmen, damit der Bieter die Baustelle kalkulieren kann und der ausführende Unternehmer die Baustelle entsprechend planen und durchführen kann.

Grundsätzlich sind immer die Ergebnisse und Auflagen aus der Planung der Baustellenorganisation in die Ausschreibung zu übernehmen. Weitere Angaben sind entsprechend der geplanten „Situation“ anzugeben.

Zusätzlich zu den Angaben nach Situation I (siehe dort) sind folgende Angaben mindestens notwendig:

1. Anforderungen an den Kran

- Ggf. Festlegung der Größe des Krans, um die Anforderungen an die Situation II erfüllen zu können.
- Es ist zwingend ein Kran mit „geeigneter Arbeitsbereichsbegrenzung“ (ABB) einzusetzen. Die Anforderungen an die geeignete ABB sind unten beschrieben.
- Bei jeder Inbetriebnahme des Krans muss die Windfreistellung automatisch deaktiviert werden, d.h. die Sperrung der Drehwerksbremse wird aufgehoben. Damit wird ein unbeabsichtigtes Abtreiben des Krans in das Lichtraumprofil oder in den Schutzabstand durch Wind nach Inbetriebnahme verhindert.
- Bei Betätigung des „Not-Aus“ muss die Drehwerksbremse zwingend einfallen. Geschieht dies nicht, kann bei Betätigung des „Not-Aus“ der Kran durch Wind das Lichtraumprofil oder den Schutzabstand von unter Spannung stehenden Oberleitungsanlagen abgetrieben werden und es kommt zu einer zusätzlichen Gefährdung.
- Herstellung der „Bahnerdung“ des Krans vor Inbetriebnahme in Absprache mit dem Bahninfrastrukturbetreiber

2. Anforderungen an die durch den Unternehmer einzusetzenden Materialien

- ggf. max. Abmessungen der Materialien, die durch den Unternehmer eingesetzt werden dürfen festlegen, um die Baustelle bedienen und die Auflagen der „Situation II“ einhalten zu können.

3. Anforderungen an die Baustellenplanung durch den Unternehmer

- Erstellung eines Baustelleneinrichtungsplanes, in dem die geforderten Auflagen eindeutig dargestellt sind.
- Fortschreiben des „Sicherheitsplanes Kran“ mit den notwendigen Angaben des Unternehmers

B. Mindestanforderungen an den Kranaufsteller

1. Anforderungen an den aufzustellenden Kran:

- Die im aufzustellenden Kran vorhandene ABB muss die Mindestanforderungen an die ABB erfüllen (Anforderungen an ABB siehe unten).
- Die ABB ist entsprechend den Vorgaben auf dem „Sicherheitsplan Kran“ einzustellen.
- Die Verringerung der Krangeschwindigkeit bei Annäherung an die Arbeitsbereichsgrenze muss vorgesehen und aktiv sein.
- Müssen zur Einstellung der ABB zusätzliche Sicherheits-/Sicherheitsmaßnahmen vorgesehen werden wie z.B. Gleissperrung und/oder Ausschaltung und Bahnerdung der Oberleitungsanlage, weil die Abstände nicht eingehalten werden können, sind diese zu beantragen und vor Einstellung umzusetzen.
- Der Kran muss die unter A.3.1 geforderten Mindestanforderungen sowie ggf. weitere, durch den Bauherrn auferlegte Auflagen, erfüllen.
- Anordnung eines Windmessers an entsprechender aussagekräftiger Stelle (Auslegerspitze, Turmspitze) und eine für den Kranführer jederzeit einsehbare Anzeige der Windgeschwindigkeit.

2. Anforderungen an die Kranaufstellung

- Handelt es sich um einen Schnellaufbaukran, ist zu prüfen, ob die Abstände gegenüber dem Lichtraumprofil und/oder spannungsführenden Teilen von Oberleitungsanlagen auch beim Aufbau eingehalten werden können. Wenn nicht, sind separate Sicherheits-/Sicherheitsmaßnahmen wie Gleissperrung und/oder Ausschaltung und Bahnerdung der Oberleitungsanlagen für den Aufbau vorzusehen.
- Ist bei der Kranaufstellung ein Fahrzeugkran erforderlich, so sind für diesen die gleichen Überprüfungen und auch z.B. Größenbegrenzungen wie für den Turmdrehkran vorzusehen, wie oben bereits beschrieben.

C. Mindestanforderungen an den Kranprüfer/-prüfungen

Prüfungen von Kranen müssen nach jeder Aufstellung oder Veränderung wie auch bei Änderungen an den Einstellungen der ABB, vor Beginn der Arbeiten vorgenommen werden. Dabei sind die Prüfungen an Kranen bei der „Situationen II: Sicherheit durch Abstand/ABB“ durch einen ermächtigten Sachverständigen durchzuführen. Grund hierfür ist die Gefahrenlage im Zusammenhang mit dem Ausmaß der Auswirkungen beim Versagen oder bei falscher Einstellung der ABB. Dabei ist es dem Infrastrukturbetreiber überlassen, weitere Auflagen an den Prüfer bzw. die Prüfung zu fordern.

Der Infrastrukturbetreiber ist über die Abnahme in Kenntnis zu setzen und einzuladen.

Der „Sicherheitsplan Kran“ ist mit folgenden Unterlagen Grundlage zur Kranprüfung:

- Bestätigung des Kranaufstellers über die Erfüllung der Anforderungen an die geeignete ABB
- Bestätigung des Kranaufstellers über die gem. „Sicherheitsplan Kran“ durchgeführten Einstellungen

- Betriebsanweisung „Kranbetrieb“ des Kranbetreibers mit Angaben über die max. zulässige Windgeschwindigkeit, bis zu der gearbeitet werden darf und max. Lastabmessungen.

Im Rahmen der Prüfung – unabhängig davon, wer die Prüfung durchführt – sind folgende Punkte nachzuweisen:

- Die im „Sicherheitsplan Kran“ geforderten Auflagen.
- Die nach dem „Sicherheitsplan Kran“ einzustellende Grenze ist mehrmals aus verschiedenen Richtungen an verschiedenen Punkten anzufahren. Die Vorabschaltung und Abschaltung ist zu überprüfen (Überprüfung, ob sich die ABB beim Betrieb verstellt). Liegen die Grenzen sehr dicht am Lichtraumprofil bzw. dem Schutzabstand und kann nicht sichergestellt werden, dass das Lichtraumprofil bzw. dem Schutzabstand bei falsch eingestellter ABB erreicht wird, sind bei der Prüfung die entsprechenden Gleise vorher zu sperren und/oder die Oberleitungsanlage auszuschalten und bahnzuerden.
- Das Lichtraumprofil der Bahn bzw. der Schutzabstand darf nicht als Abschaltgrenze der ABB angenommen werden: neben dem Ausschwingen der Last ist ein realistischer Nachlauf vorzusehen.
- Muss die Bahn mit der Katze überfahren werden, ist zusätzlich zu prüfen, ob die Katze während der Überfahrt abgelassen werden kann. Dies darf nicht möglich sein. Während dieser Prüfung sind die Gleise der Bahn zwingend zu sperren und die Oberleitungsanlage auszuschalten und bahnzuerden.

Die Abnahmeergebnisse sind zusätzlich zum Abnahmeprotokoll im „Sicherheitsplan Kran“ zu dokumentieren und beim Kran aufzubewahren. Dem Eisenbahn-/Straßenbahninfrastrukturbetreiber ist ein Exemplar zur Verfügung zu stellen.

D. Mindestanforderungen an den Betrieb des Krans/Kranbetreiber

Der Kranbetreiber – allgemein der bauausführende Unternehmer – hat im Rahmen der Arbeitsvorbereitung die Vorgaben des Bauherrn/Planers zu Kranstandort, max. Abmessungen der Last und ggf. Einschränkungen der Krangröße umzusetzen und mit den eigenen einzusetzenden Materialien und Betriebsmitteln zu ergänzen. Diese Angaben werden im „Sicherheitsplan Kran“ ergänzt und bilden die Grundlage für die durch den Kranbetreiber zu erstellende „Betriebsanweisung Kran“.

Die technischen Maßnahmen u. U. nicht aus, um einen sicheren Betrieb unter Berücksichtigung des unbeabsichtigten Fehlverhaltens sicherzustellen.

So kann z. B. der Kranführer bei richtig geplanter, eingestellter und abgenommener ABB (Situation II) bei gleichzeitiger Längenbegrenzung des Materials durch das Anschlagen von unzulänglich langen Teilen eine gefährliche Situation mit weitreichenden gravierenden Folgen verursachen. Dieses „Delta“ in der Reichweite kann nur durch organisatorische (Betriebsanweisung) und persönliche (Qualifikation Kranführer, Unterweisung Kranführer) Maßnahmen ausgeglichen werden.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Unternehmer deshalb folgendes verbindlich festzulegen:

- Abmessungen der zu transportieren Last, auch der selbst beigestellten Materialien wie z.B. Schalung unter Berücksichtigung der Vorgaben des Bauherrn/des Planers.
- Festlegung des Sicherheitsabstandes durch Wind und Kinematik. Dabei ist zu beachten:
 - längste anzunehmende Seillänge
 - Höhe des Krans
 - Fläche und Länge des größten/längsten zu transportierenden Gutes

- Angabe, bis zu welcher Windgeschwindigkeit Kranbetrieb zugelassen ist
- Umfang und Häufigkeit der laufenden Prüfungen

Um die Schutzabstand abschätzen zu können, kann als Minimalwert der Ansatz gem. Situation I/II/IV angenommen werden. Dieser Ansatz hat sich in der Praxis bewährt und ist in der Konstruktion von Kranen begründet. Ein Betrieb über Windstärke 4 Bft (5 - < 8 m/s bzw. 20-28 km/h) muss separat begründet und nachgewiesen werden; der Ansatz der Situationen I/II/IV gilt hier nicht mehr. Die festgelegte maximale Windgeschwindigkeit für den sicheren Lasttransport / Lasthandhabung ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu überprüfen und festzulegen.

- Festlegung der Qualifikation des Kranführers. Angesichts der oben beschriebenen Gefährdungen und Tragweite von Verhalten und Entscheidungen des Kranführers kann ein Verzicht mindestens auf eine nachweisliche Qualifikation entsprechend DGUV Grundsatz 309-003 des Kranführers nicht begründet werden. Entsprechende Nachweise sowie die schriftliche Beauftragung sind auf der Baustelle bereitzuhalten.

Als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung muss vor Ort eine Betriebsanweisung Kranbetrieb vorliegen, in der alle maßgeblichen Bedingungen, Einschränkungen und zu beachtenden Punkte vermerkt sind wie max. Lastabmessungen, max. Windstärke und sonstige Hinweise. Die Betriebsanweisung ist vom Unternehmer/Bauleiter durch Unterschrift in Kraft zu setzen und durch den Aufsichtsführenden und die Kranführer jeweils durch Unterschrift zu bestätigen.

Die einzusetzenden Kranführer sind alle nachweislich durch den Unternehmer/Bauleiter in die Bedingungen der Baustelle einzuweisen. Andere Beschäftigte dürfen den Kran nicht bedienen. Dies ist durch Festlegung eines sogenannten „Schlüsselregimes“ sicher zu stellen.

Der „Sicherheitsplan Kran“ sowie die Betriebsanweisung müssen zur Kranaufstellung und –prüfung vorliegen und sind nur mit den Bestätigungen des Kranaufstellers und –prüfers gültig.

In Feierabendstellung kann der Kran – wenn von anderen Beteiligten wie dem Infrastrukturbetreiber der Bahn – nichts anderes gefordert oder andere Gründe dem entgegenstehen – bei ganz hochgezogener Katze ohne Last und Anschlagmittel windfrei gestellt werden. Ist dies nicht gegeben, ist der Kran nach Herstellerangaben abzuspannen.

Die vorgesehenen speziellen Sicherungs-/Sicherheitsmaßnahmen beim Betrieb von Kranen neben der Bahn **sind regelmäßig durch den Kranbetreiber** (Unternehmer oder schriftlich benannte befähigte Person) **zu überprüfen**. Die Häufigkeit und der genaue Umfang hat der Unternehmer in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, sollte jedoch mindestens wöchentlich durchgeführt werden. Dabei ist mindestens die Einhaltung und Wirksamkeit der vorgesehenen speziellen Sicherheitsmaßnahmen (bei der ABB: Einhaltung von Schutzabstand beim Transportieren von Material, Einstellung der Grenzlinie/Haltegrenze) sowie die Richtigkeit des Sicherheitsabstands S (Abmessungen der zu transportierenden Lasten) und Wirksamkeit Wind zu überprüfen. Das Ergebnis ist zu dokumentieren und beim Kran zu hinterlegen. Diese Prüfung entspricht der Wirkungskontrolle nach ArbSchG und entbindet den Kranführer nicht von seiner arbeitstäglischen Funktionsprüfung.

Die Forderung nach einer Kranvereinbarung zwischen Kranbetreiber und Infrastrukturbetreiber der Bahn bleibt davon unberührt und ist nach den Vorgaben des Infrastrukturbetreibers abzuschließen.

E. Infrastrukturunternehmer (Eisenbahn/Straßenbahn)

Der Infrastrukturunternehmer muss im Rahmen der Kranvereinbarung vom ausführenden Unternehmer und ggf. im Rahmen der Planung vom Bauherrn/Planer angesprochen werden. Nach Vorliegen der Baustellendaten und geplanten Sicherungsmaßnahmen formuliert er im Rahmen einer eigenen Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der vor Ort vorhandenen betrieblichen Verhältnisse weitere Forderungen, die ggf. über die o.g. und gesetzlichen hinausgehen. Vor allem ist **der Schutzabstand zu konkretisieren**, der bei der Ermittlung der Grenzlinie maßgeblich ist. Weiter müssen **Angaben zur Bahnerdung** gemacht werden (Anschlagpunkt, Abmessungen Erdungsleitung, Durchführung und begleitende Sicherungsmaßnahmen bei der Durchführung der Bahnerdung).

Der Infrastrukturunternehmer der Bahn wird über die Prüfung des Krans und den Sicherheitsplan Kran in Kenntnis gesetzt und hat dort die Möglichkeit, seine Forderungen zusätzlich zu überprüfen und ggf. weitere Forderungen aufzustellen.

II. Hinweise zu weiteren Unterlagen und zum Download

Folgende Unterlagen können unter der Homepage des Fachbereiches Bauwesen, Sachgebiet Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Bereich von Gleisen unter dem Stichwort „Krane neben dem Gleis“ heruntergeladen werden:

- Sicherheitsplan Kran neben Gleis
- Gegenüberstellung der Aufstellsituationen
- Anforderungen an Kranaufstellung (Aufstellung nach Situation)

link: https://www.dguv.de/fb-bauwesen/sachgebiete/gleisbauarbeiten/publikationen_gleisbau/index.jsp

Mindestanforderungen an die Arbeitsbereichsbegrenzung beim Einsatz im Bereich von Bahnen bei der Sicherheitsmaßnahme „Schutz durch Abstand“

Wird der „Schutz durch Abstand“ als Sicherungs-/Sicherheitsmaßnahme gegen das Hineinschwenken von Kranen in das Lichtraumprofil von Bahnen oder den Schutzabstand von unter Spannung stehenden Teilen der Oberleitungsanlage angewendet, ist dieser Abstand nach § 7 DGUV Vorschrift 3/4 „sicherzustellen“. Dabei ist zum einen der Stand der Technik, zum anderen die Maßnahmenhierarchie nach ArbSchG sowie auch die Auswirkungen von unbeabsichtigtem Handeln zu berücksichtigen. Unbeabsichtigtes Handeln lässt sich nicht wirkungsvoll mit hinweisender Sicherheitstechnik wie z. B. Einweisungen oder Markierungen verhindern.

Durch den Einsatz einer geeigneten Arbeitsbereichsbegrenzung (ABB) wird technisch sichergestellt, dass ein Hineinschwenken mit Last oder der Lastaufnahmeeinrichtung, auch unbeabsichtigt, in einen zuvor definierten „gesperrten Raum“ (i.A. das LRP/der Schutzabstand) entlang einer Haltegrenze (Linie, entlang der die Abschaltung durch die ABB wirksam wird) sicher verhindert wird. ABBs sind Sicherheitsbauteile gem. § 2 Nr. 4 9. ProdSV und müssen mindestens den einschlägigen Normen zur Maschinenverordnung mit den unten aufgeführten Merkmalen entsprechen. Sie werden beschrieben in der prEN 17076, die Anforderungen an die funktionale Sicherheit der Steuerung in der DIN EN ISO 13849-1. Mechanische Anschläge, die die Schwenkbewegung oder Katzbewegung begrenzen sollen, oder Abschaltungen welche lediglich die Schwenkbewegung des Kranes abschalten sind als Arbeitsbereichsbegrenzung im Bereich von Bahnen nicht ausreichend und deshalb ungeeignet. Diese Maßnahmen erfüllen nicht die hier notwendigen Anforderungen an die funktionale Sicherheit.

Beim Ausfall oder Fehler der ABB beim Einsatz neben Bahnen zur Sicherstellung des Abstands sind irreversible körperliche Schäden bis hin zum Tod zu erwarten. Die Kombination aus der Häufigkeit der Ansteuerung und der fehlenden Möglichkeit, sich im Fehlerfall aus der Gefahrenzone zu entfernen, hat Folgen für die funktionalen sicherheitstechnischen Anforderungen an die ABB. Diese können deshalb auch bei konservativem Ansatz nicht unter Performance Level (PL) d nach DIN EN ISO 13849-1 in der aktuellen Fassung liegen. Dabei ist eine kontinuierliche Fehlerüberwachung unumgänglich. Weiter müssen ausreichende Maßnahmen gegen Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache angewandt werden.

Diese Forderung deckt sich sowohl mit der prEN 17076, die darauf hinweist, dass beim Einsatz von ABBen im Bereich von Stromleitungen weitere Maßnahmen/Vorgaben gegeben sein können als auch mit dem Risikograph in der DIN EN ISO 13849-1.

Wird eine ABB eingesetzt, die den o.g. Sicherheitsanforderungen nicht entspricht, muss dieses Delta an technischer Sicherheit durch eine zusätzliche technische Maßnahme wie eine Schutzwand ausgeglichen werden um den notwendigen Stand der Technik bei der Verwendung zu erreichen.

Weiter müssen bei Annäherung an die Grenze des Arbeitsbereiches die Verringerung der Kranbewegung und die völlige Abschaltung in einem ausreichenden Abstand so angeordnet sein, dass mindestens die Bedingungen für das Ausschwingen der Last unter Berücksichtigung von Wind und Kinematik entsprechend Situation II eingehalten werden.

Die ABB muss vom Hersteller für die Einsatzbedingungen vorgesehen sein. Bei „zusammengesetzten Systemen“ (Kran und ABB nicht vom gleichen Hersteller bzw. ABB nicht standardmäßig im Kran verbaut) ist der Kranaufsteller derjenige, der das gesamte System „dem Markt zur Verfügung stellt“. Der Verwender darf nur geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung stellen und ist damit in der Nachweispflicht, dass das eingesetzte System die beschriebenen Anforderungen erfüllt.

Die ABB muss manipulationssicher sein. Dies ist insbesondere bei einem „zusammengesetzten System“ zu beachten. Z. B. stellt die Anordnung von Kontaktgebern über Zahnrädern am Drehkranz, die von Hand weggebogen werden können, keine Manipulationssicherheit dar. Dies ist u. U. bei reinen Schwenkbegrenzungen der Fall. Auch darf die ABB nicht durch den Kranführer deaktiviert werden können, das Außerkraftsetzen muss wirksam verhindert sein.

Wird der gesperrte Bereich dennoch erreicht, bzw. wird dennoch in diesen Bereich eingefahren (z. B. aufgrund von Windantrieb), muss die Möglichkeit bestehen, diesen in Richtung freigegebenen Überschwenkbereich/Arbeitsbereich wieder verlassen zu können, ohne die ABB außer Betrieb nehmen zu müssen.

Das Ansprechen der Sicherheitseinrichtung ABB bzw. das Schwenken in den gesperrten Bereich muss dokumentiert werden (Datenlogger) und über die Dauer der Baustelle aufbewahrt/gespeichert werden. Ein Auslesen der Daten muss ermöglicht werden.