

Gleisbau in Binnenhäfen

- Empfehlung -

1 Vorbemerkungen

Für den Bau und die Unterhaltung von Gleisen und Weichen in Binnenhäfen gelten im Allgemeinen dieselben Grundsätze wie für die Schienenfahrbahn anderer Nichtbundeseigener Eisenbahnen (NE) oder der Deutschen Bahn AG (DB AG). Die Unterschiede ergeben sich - ähnlich wie bei Industrie- und Anschlussbahnen - aus den Anforderungen der Gleisbenutzung.

Kennzeichnende Merkmale von Gleisanlagen in Binnenhäfen sind:

- Geringe Fahrgeschwindigkeit
- Kleine Bogenradien
- Große Anzahl von Weichen im Verhältnis zur Gesamtgleislänge
- Ladegleise für alle Umschlagarten (Schiene/Wasser, Schiene/Straße, Schiene/Lager)
- Eindeckung von Ladegleisen.

2 Gesetze, Vorschriften, Regelwerke

2.1 EBOA (BOA), EBO

Für den Bau und Betrieb von Eisenbahnen in Binnenhäfen gilt im Allgemeinen die von der zuständigen Landesregierung (Eisenbahnaufsichtsbehörde) erlassene Bau- und Betriebsordnung für Anschlussbahnen (BOA). Die bundeseinheitliche Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für Anschlussbahnen (EBOA) wurde in zwei Bundesländern eingeführt. Eine Einführung in anderen Bundesländern ist z.Zt. nicht beabsichtigt. Es gibt die Tendenz, die BOA/EBOA durch die EBO zu ersetzen.

Bei Bahnen des öffentlichen Verkehrs, zu denen eine Anzahl von Hafengebäuden zählt, gilt die als Verordnung der Bundesregierung erlassene Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO).

2.2 Oberbau-Richtlinien für NE (Obri-NE mit AzObri-NE)

Für Eisenbahnen in Binnenhäfen gelten - nach Einführung durch die zuständige Landes-Eisenbahn-Aufsichtsbehörde - die vom Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) herausgegebenen Oberbau-Richtlinien für Nichtbundeseigene Eisenbahnen mit dem dazugehörigen Anhang (Obri-NE mit AzObri-NE).

2.3 Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG)

2.4 Vorschrift für die Sicherung der Bahnübergänge bei Nichtbundeseigenen Eisenbahnen (BÜV NE)

2.5 VDV-Schrift 609 "Oberbau-Schweißen bei Nahverkehrsunternehmen"

2.6 Technische Information Nr. 24 (Eisenbahn) des BDE Bahnübergangsbefestigungen und Eindeckungen von Gleisanlagen

2.7 Technische Information Nr. 29 (Eisenbahn) des BDE/Fachverband Weichenbau: Regelweichen für Nichtbundeseigene Eisenbahnen

2.8 Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen - EAU
der Hafenbautechnischen Gesellschaft e.V. und der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

2.9 NE-Kreuzungsrichtlinien

- Stromkreuzungsrichtlinien
- Wasserkreuzungsrichtlinien
- Gaskreuzungsrichtlinien
- Fernmelderichtlinien
- Entwässerungskanalrichtlinien

2.10 Berufsgenossenschaftliches Vorschriften- und Regelwerk BGVR

BGV D 30 Schienenbahnen

BGV D 33 Arbeiten im Bereich von Gleisen

3 Schrifttum

- **Wulfert:**
Die Weichen Form 6 und 8 der Deutschen Bahn AG
Verlag G. Wulfert, Mülheim/Ruhr
- **Eisenbahn Ingenieur Kalender,**
vormals Elsners Taschenbuch für Eisenbahntechnik
Tetzlaff Verlag GmbH im Verlagshaus Hoppenstedt, Darmstadt
- Y-Stahlschwellenoberbau
Hestra-Verlag, Darmstadt, 1994
- **Darr / Fiebig:**
"Feste Fahrbahn, Konstruktion, Bauarten, Systemvergleich Feste Fahrbahn - Schotteroberbau"
Herausgeber VDEI, Schriftenreihe für Verkehr und Bahntechnik
Tetzlaff Verlag, Darmstadt, 1999, Band 1
- **Berg / Henker:**
"Weichen"
transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin, 1978
- **Woikowsky-Biedau:**
"Weichen instandhalten", DB-Fachbuch,
Herausgeber Dienstleistungszentrum Bildung
Eisenbahnfachverlag Heidelberg-Mainz, 1990, Band 8/16
- **Schieb u.a.:**
Moderne Gleisbautechnik bei den Nichtbundeseigenen Eisenbahnen - Neue Oberbau richtlinien
(Obri-NE)
Schriftenreihe für Verkehr und Technik (SV + T)
Erich Schmidt Verlag, Bielefeld, 1976, Heft 60
- **Fastenrath:**
Die Eisenbahnschiene
Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin, 1977

- **Schieb:** Gleisfahrbare Bahnbaumaschinen bei
Industriebahnen
Internationales Verkehrswesen
Tetzlaff Verlag GmbH im Verlagshaus Hoppenstedt, Darmstadt,
1984, Heft 5
- **Fachbuchreihe der DB AG**
Bauarten des Oberbaues, 1979, Heft 8/12
Der Bundesbahnoberbau, 1981, Heft 8/11
Oberbauschweißen, 1980, Heft 8/14
Arbeitsverfahren für die Instandhaltung des Oberbaues,
1995, Heft 8/13
Herausgeber Dienstleistungszentrum Bildung
Eisenbahnfachverlag Heidelberg-Mainz,

4 Nutzungsart

Die Gleise von Binnenhäfen kann man in zwei Hauptgruppen unterteilen:

- Ladegleise (auch Ufer-, Kai-, Umschlag-, Kran-, Schuppen-, Anschlussgleise genannt) und
- Betriebsgleise (auch als Zuführungs-, Stamm-, Übergabe-, Rangier-, Ordnungs-, Verbindungsgleise bezeichnet).

In den Ladegleisen werden die Güterwagen bei der Zustellung, Abholung und erforderlichenfalls während des Umschlages bewegt; sonst stehen sie für die Be- oder Entladung im Bereich der Umschlaganlagen bereit. Die Fahrgeschwindigkeit ist sehr gering; sie beträgt in der Regel nicht mehr als 10 bis 15 km/h. Ladegleise sind häufig eingedeckt, so dass auch Straßenfahrzeuge (LKW) und Flurförderzeuge (Gabelstapler, Container-Tragwagen) den Gleisbereich benutzen können (vgl. Abschnitt 9).

In den Betriebsgleisen finden - in der Regel mit Fahrgeschwindigkeiten bis 25 km/h - die Rangierbewegungen statt, mit denen die Güterwagen vor und nach dem Ladevorgang geordnet und zwischen Hafen und Übergabestelle (zur NE oder DB AG) befördert werden.

5 Belastung

Gleise in Binnenhäfen sollen ebenso wie der Unterbau und die Kunstbauten für die Beanspruchung durch voll ausgelastete Güterwagen gebaut werden. Die "Radsatzlasten" und das "Fahrzeuggewicht je Längeneinheit" ("Streckenlast") sind in den letzten Jahrzehnten immer wieder erhöht worden. Nach der fortgeschriebenen EBO von 1993 (§ 8) müssen vorhandene Bahnanlagen Fahrzeuge mit 18 t Radsatzlast und 5,6 t/m Streckenlast aufnehmen können; der Oberbau muss bei der Erneuerung Radsatzlasten von 20 t berücksichtigen, während Bauwerke für 25 t Radsatzlast und 8 t/m Streckenlast bemessen werden müssen. Die Richtlinie der DB AG (RiL 804) vom 25.09.2000 verlangt für Brücken das "Lastbild UIC 71", bei dem die Radsatzlasten (bei Lokomotiven mit 1,60 m Radsatzabstand) 250 kN und die Streckenlast 80 kN/m betragen.

Es genügt, wenn Gleise in Binnenhäfen für 200 kN Radsatzlast (20 t) und 80 kN/m Streckenlast (8 t/m) gebaut sind. Die EBOA schreibt im § 10 nur ganz allgemein vor, dass Gleisanlagen, Brücken und andere Bauwerke die dort verkehrenden Schienenfahrzeuge entsprechend ihrer Radsatzlast und ihrem Fahrzeuggewicht je Längeneinheit bei der jeweils zulässigen Fahrgeschwindigkeit aufnehmen müssen.

Die im Hafbereich eingesetzten Lokomotiven weisen im Allgemeinen geringere Radsatzlasten als die genannten Lastbilder auf, und die Fahrgeschwindigkeiten liegen meist unter 25 km/h.

Bei lückenloser Verschweißung der Gleise und Weichen sind die hohen Kräfte aus Temperaturunterschieden zu beachten; ggf. ist die Rahmensteifigkeit der Gleise durch Zusatzeinrichtungen wie Wanderschutzklemmen, Sicherungskappen, Schwellenanker oder dergl. zu erhöhen.

6 Gleislage und Linienführung

6.1 Linienführung

Die Gleise sollen möglichst geradlinig verlaufen. Die Bogenradien in Gleisen und Weichen sollen nicht kleiner sein als 150 m (vgl. EBO § 21 Räder und Radsätze). Wenn aufgrund örtlicher Zwangspunkte, z.B. Hafenbecken, Lagerhäuser, Verladeanlagen, kleinere Bogenradien verwendet werden, ist mit höherem Verschleiß und Einschränkungen beim Fahrzeugeinsatz zu rechnen. Bei Verwendung von Gegenbögen ist eine Zwischengerade von mindestens 10 m vorzusehen.

Wegen der geringen Fahrgeschwindigkeiten werden die Gleisbögen ohne Überhöhung und ohne Übergangsbögen verlegt.

Soweit möglich, sollen die Gleise waagrecht liegen. Die Längsneigung von Rangiergleisen soll 2,5 ‰ (1:400) nicht übersteigen; wo Bahnwagen regelmäßig längere Zeit stillstehen, z.B. in Ladegleisen, soll die Längsneigung nicht größer als 1,67 ‰ (1:600) sein, damit die meist mit Wälzachslegern ausgerüsteten Güterwagen sich nicht von selbst in Bewegung setzen.

6.2 Zahl der Gleise

Schon von Beginn der Planung an ist die Zahl der Ladegleise auf das Verkehrsaufkommen abzustimmen. Für die Zahl der Betriebsgleise sind die Ordnungsaufgaben im Bahnbetrieb maßgebend. An Umschlagufern und vor Lagerschuppen empfiehlt sich im Allgemeinen die Anlage von zwei parallelen Ladegleisen. Nur bei geringfügigem Verkehr genügt ggf. ein Gleis, wenn man die betrieblichen Behinderungen beim Zustellen und Abholen hinnehmen kann. Bei starkem Verkehr und häufigen Zustellfahrten können auch drei parallele Gleise erforderlich werden, wobei das mittlere Gleis als Zustell- und Abholgleis dient. Allerdings kann der Vorteil dieser aufwendigen Bauweise, die auch breitere Kranportale und zusätzliche Gleisverbindungen erfordert (vgl. E 25, Abschnitt 3.2), selten voll ausgenutzt werden.

6.3 Gleisabstände

Zwischen den Gleisen ist ein Mindestabstand von 4,50 m erforderlich. Bei Einbauten zwischen Betriebsgleisen, wie z.B. Hemmschuhablagen, Weichenantrieben, Waagenhäusern oder Seilzuganlagen ist der Gleisabstand erforderlichenfalls weiter zu vergrößern. Im Bereich von Ladegleisen sollte man jedoch solche Einrichtungen möglichst so anordnen, dass keine zusätzliche Verbreiterung der Kranportale notwendig wird. In jedem Falle sind die Schutzabstände nach dem BGR zu beachten (vgl. E 25 Abschnitt 3.2).

6.4 Gleisverbindungen

Die Anzahl der Gleisverbindungen zwischen Ladegleisen richtet sich nach dem betrieblichen Bedürfnis. Doppelte Gleisverbindungen sollen in zwei einfache Verbindungen ohne Kreuzung aufgelöst werden; dadurch vermindert sich der Aufwand für Beschaffung und Unterhaltung. Aus demselben Grunde sollen

Doppel- und Kreuzungsweichen vermieden und trotz etwas größerem Raumbedarf nur einfache Weichen verwendet werden (vgl. Abschnitt 8).

6.5 Versorgungsleitungen

Bei Kreuzungen zwischen Gleisen und Versorgungsleitungen aller Art sollen die entsprechenden Richtlinien des VDV und der DB AG berücksichtigt werden. Leitungen sollen nicht in Längsrichtung unter Gleisen, sondern neben ihnen verlegt werden; dabei müssen die für die Prüfung und Wartung erforderlichen Schächte gut zugänglich bleiben.

7 Oberbaukonstruktion

7.1 Schienen

Im Hinblick auf die steigenden Radsatzlasten der Eisenbahnfahrzeuge empfiehlt sich ein schweres Schienenprofil, das auch für die Herstellung der Einheitsweichen verwendet wird. Die Form und Breite des Schienenfußes soll die bewährten Schienenbefestigungen mit oder ohne Rippenplatte zulassen. Breite und Form des Schienenkopfes bestimmen die Auswahl des Einheitshemmschuhs. Diese Forderungen werden für die Verhältnisse der Hafenbahnen sehr gut von den Schienen S 49 und S 54 erfüllt, die von der DB AG und anderen Bahnen häufig verwendet wurden und daher auch zu ermäßigtem Preis beschafft werden können. Auch Schienen 2. Wahl können eine wirtschaftliche Lösung darstellen. Die Verwendung der oft preisgünstigen schweren Schiene UIC 60, die bei der DB AG und Industriebahnen eingebaut wird, kann nur für solche Gleise empfohlen werden, in denen die Bereithaltung von besonderen Hemmschuhen (für die abweichende Schienenkopfform) und der Einbau der (wegen der größeren Fußbreite notwendigen) abweichenden Schienenbefestigung keine Schwierigkeiten bereitet. Wenn die Schienenform UIC 60 eingebaut wird, sollte man zusammenhängende Gleisbereiche damit ausrüsten. Bei der Deutschen Reichsbahn wurde das Schienenprofil R 65 verwendet. Die folgende Tabelle zeigt vergleichsweise die Maße der für Hafenbahngleise bevorzugt in Betracht kommenden Schienenprofile:

Schienenform		S 49	S 54	UIC 60	R 65
Metergewicht	kg/m	49,9	54,5	60,3	64,6
Höhe	mm	149	154	172	180
Fußbreite	mm	125	125	150	150
Kopfbreite	mm	67	67	72	72,8
Widerstandsmoment	cm ³	240	262	336	358
Querschnittsfläche	cm ²	62,97	69,48	76,86	82,56

Die Schienen S 49 werden im Allgemeinen mit einer Zugfestigkeit von 690 N/mm² (70 kp/mm²), auf Wunsch auch mit 880 N/mm² (90 kp/mm²) geliefert, während die Schienen S 54 und UIC 60 meist mit der erhöhten Zugfestigkeit von 880 N/mm² hergestellt werden. Die höhere Zugfestigkeit vermindert, vor allem in engen Gleisbögen, den Verschleiß, erfordert jedoch größere Aufmerksamkeit und Erfahrung beim Schweißen.

Im Bereich von Bahnübergängen werden die Rillenschienen-Profile Ph 37 oder Ph 37a verwendet (vgl. auch Abschnitt 9).

7.2 Schwellen

Die Schwelle soll die durch die Schienen aufgenommenen, aus den bewegten Schienenfahrzeugen und Temperatureinflüssen herrührenden Kräfte auf die Bettung verteilen, die Spur halten und mit den Schienen einen möglichst steifen Rahmen bilden. Als Schwellenabstand ist bei Hafenbahnen das Maß von 65 bis 75 cm zu empfehlen, weil durch die geringere Fahrgeschwindigkeit die Schienenbeanspruchung niedriger ist als bei der DB AG, wo der Schwellenabstand meist 60 cm beträgt. Mit Rücksicht auf die Gleisunterhaltungsarbeiten soll der Schwellenabstand nicht kleiner als 55 cm sein.

Holzschwellen sind leichter zu handhaben als Betonschwellen; sie sind weniger empfindlich gegen Entgleisungen und aggressive Stoffe. Hartholz (Buche, Eiche) ist widerstandsfähiger als Weichholz (Kiefer). Für Weichen eignen sich Eichenschwellen besser als Buchenschwellen, die bei größerer Länge zum Verdrehen neigen. Auf jeden Fall muss das Schwellenholz gegen Fäulnis geschützt sein. Trotzdem verrotten Holzschwellen vorzeitig, wenn sie mit Ladegut, wie Erze und Kohle, dauernd zugedeckt werden, der Gleiskörper durch zur Fäulnis neigendem Material, wie Getreide und Futtermittel, ständig verschmutzt ist oder die Gleisentwässerung nicht einwandfrei arbeitet. Holzschwellen sind allerdings vorschriftsmäßig zu entsorgen.

Stahlschwellen geben dem Gleis durch ihre Hohlform einen hohen Verschiebewiderstand in Längs- und Seitenrichtung, sind leicht zu handhaben und kommen mit weniger Bettungshöhe aus. Sie unterliegen jedoch, je nach dem Verschmutzungsgrad des Gleises, starker Korrosion, sind besonders empfindlich gegen Salze und Düngemittel und lassen sich nur schwer für Gleisstromkreise isolieren. Stahlschwellen in Y-Form werden wegen ihres höheren Querverschiebewiderstandes gelegentlich verwendet.

Betonschwellen sind heute bei neuen Gleisen bei der DB AG und vielen anderen Bahnen die Regel. Sie erfordern wegen ihres Gewichts Hebezeuge für den Ein- und Ausbau. Sie sind unempfindlich gegen Faul- und Rottevorgänge aus herabfallendem Ladegut. Die Entsorgungskosten sind günstiger als bei Holzschwellen. Gegen betonangreifendes Ladegut sowie gegen Entgleisungen und mechanische Beanspruchung sind sie empfindlich.

7.3 Schienenbefestigung

Für starke Beanspruchung, vor allem in Gleisbögen und Weichen, soll bei Holzschwellen eine Schienenbefestigung mit Rippenplatten verwendet werden; für Stahlschwellen gibt es besonders geformte Rippenplatten, die auf die Schwellendecke aufgeschweißt werden.

Für gerade Gleise auf Holzschwellen kann in Ausnahmefällen auch eine einfache, kostengünstige Befestigung mit Spannnägeln ohne Rippenplatten in Betracht kommen, möglichst mit Zwischenlagen unter dem Schienenfuß, wobei Doppelspannnägel mit Vierkantschaft den Vorzug verdienen.

Für Betonschwellen kann nur die für diesen Schwellentyp entwickelte W-Befestigung mit Winkelführungsplatten, Spannklemmen, Schwellenschrauben in Kunststoffdübeln und Kunststoffzwischenlagen unter dem Schienenfuß verwendet werden.

7.4 Schienenschweißungen

Das durchgehende Verschweißen der Schienen bei rahmensteifer Schienenbefestigung und der Weichen ist heute allgemein üblich. Dabei sind die besonderen Bedingungen für Oberbauschweißungen zu beachten (vgl. AzObri-NE 42). Für die Schweißarbeiten dürfen nur geprüfte Oberbauschweißer eingesetzt werden. Die Zulassungsbedingungen für Schweißfirmen und Bahnunternehmen für das Schweißen am Oberbau sind in der VDV-Schrift 609 "Oberbau-Schweißen bei Nahverkehrsunternehmen" ent-

halten. Bei unsicherem Untergrund, z.B. in Bergsenkungsgebieten, ist von der Schienenstoßschweißung abzuraten; dort sind Schienenstöße mit Laschen einzubauen. Für Isolierstöße empfiehlt sich die geklebte Ausführung mit hochfesten Schrauben und die Isolierstahlflaschenstoßverbindung MT. Bei Oberbauformen mit ungenügender Rahmensteifigkeit kann die für das lückenlose Schweißen erforderliche Stabilität des Gleises durch den Einbau von Wanderschutzklemmen erzielt werden. Das gilt auch für Bogenradien von 190 m und darunter.

7.5 Bettung

Die Bettung verteilt die Kräfte aus den Querschwellen auf den Unterbau und gestattet die Regulierung der Gleislage. Für eine ausreichende Gleisbettentwässerung mit Vorflut ist zu sorgen. Eine Verschmutzung durch Feinstoffe beeinträchtigt diese Wirkung. Daher empfiehlt es sich, in Ladegleisen mit offenem Oberbau je nach der Art der umgeschlagenen Güter die Bettung öfter zu reinigen oder vorzeitig zu erneuern; ggf. sollten diese Gleise eingedeckt werden (vgl. Abschnitt 9).

Die Bettungshöhe unter den Schwellen soll anhand der vorher zu bestimmenden statischen und dynamischen Bettungsmodule ermittelt werden. Üblicherweise sind zur Erzeugung einer möglichst geringen Druckspannung auf dem Planum mindestens 20 cm, besser 30 cm ausreichend. Zur Sicherung der Gleislage gegen seitliche Verschiebung ist in lückenlos verschweißten Gleisen, besonders in engen Bögen, die Bettung vor den Schwellenköpfen genügend breit anzulegen (nach AzObri-NE 6 mindestens 40 cm) und ggf. besonders zu verdichten; auch Sicherungskappen an den Schwellenköpfen oder Schwellenanker haben sich hierfür bewährt.

Als Bettungsstoff empfiehlt sich bei Holzschwellen Grobschotter (Körnung 1 = 25 bis 65 mm Korngröße) aus Hartgestein (Basalt, Grauwacke, Granit), der wetterbeständig und schlagfest ist und sich gut durch Stopfen verspannen lässt. Basaltlava ist weniger hart, lässt sich jedoch wegen der rauen Oberfläche recht gut stopfen und ist in der Beschaffung billiger. Bei Betonschwellen ist eine Körnung 25/45 mm empfehlenswert, da die Betonschwelle sonst Schaden nimmt. Für eine ausreichende Gleisbettentwässerung ist zu sorgen.

8 Weichen

8.1 Bauformen

Im Hinblick auf die Lagerhaltung von Ersatzteilen sollen möglichst nur einfache Weichen der Regelbauform für NE verwendet werden, wie sie in den AzObri-NE 24 und 25 bzw. Technische Information Nr. 29 (Eisenbahn) dargestellt sind. Für die Verhältnisse von Hafenbahnen kommt vor allem die einfache Weiche EW 190 - 1:9 in Betracht. Nur ausnahmsweise sollten die Weichen mit dem kleineren Bogenradius von 140 m oder den steileren Neigungen 1:7 oder 1:6 verwendet werden.

8.2 Konstruktion

Die Schienen in Weichen sind lückenlos zu verschweißen. Als Oberbauform empfiehlt sich für Weichen einheitlich die Befestigung des Schienenmaterials mit Rippenplatten auf Eichenholzschwellen.

Für Radlenker im Herzstückbereich hat sich das Sonderprofil UIC 33 bewährt, das bei Verschleiß leicht nachgestellt werden kann. Bei eingedeckten Gleisen dürfen Radlenker nicht überhöht sein.

8.3 Instandhaltung

Es sind Weichenkarten zu führen, um einen ständigen Überblick über den Unterhaltungszustand der Weichen zu haben.

Die Weichen sind regelmäßig zu reinigen und die Zungenvorrichtungen bei Bedarf zu schmieren. Bei Weichen, deren Zungen mit Rollenlagerung ausgestattet sind, kann die Weichenschmierung entfallen.

Der Weichenantrieb ist, insbesondere bei elektrisch gestellten Weichen, regelmäßig zu überprüfen.

Grate, vor allem am Herzstück und an den Backenschienen, müssen regelmäßig mit Entgratungsgeräten beseitigt werden.

Zur Weicheninstandhaltung gehört die regelmäßige Überprüfung der verschiedenen Spurmaße, die Feststellung des Verschleißzustandes an Radlenkern, Herzstücken und Zungen sowie erforderlichenfalls die Berichtigung des Schienenkopfes durch Auftragsschweißung bzw. schleiftechnische Bearbeitung. Die schleiftechnische Bearbeitung erhöht die Lebensdauer der Weichen und ist der Auftragschweißung aus wirtschaftlichen Gründen vorzuziehen, da diese nur maximal drei bis vier Mal an gleicher Stelle ausgeführt werden kann.

Damit das Klemmen von Spitzenverschlüssen vermieden wird, empfiehlt es sich, in den Gleisen vor und hinter Weichen Wanderschutzklemmen einzubauen und verstellbare Verschlussstücke zu verwenden.

8.4 Weichenheizung

Zur Vermeidung von Betriebsstörungen muss dafür gesorgt werden, dass die verhältnismäßig zahlreichen Weichen im Hafengebiet auch bei Frost und Schnee stets gangbar bleiben. Da die Bereithaltung einer ausreichenden Personalreserve wirtschaftlich nicht vertretbar ist, kann je nach den klimatischen Verhältnissen die Einrichtung von automatisch gesteuerten Weichenheizungen empfohlen werden. Dabei verdienen für die Bahnen in Binnenhäfen die bewährten elektrischen Heizungen den Vorzug, weil die ebenfalls betriebsreif entwickelten Anlagen mit Flüssiggas (Propan) im Hinblick auf den Transport und Umschlag feuergefährlicher Güter nicht die erforderliche Sicherheit gewährleisten.

Die elektrischen Weichenheizungen werden über ein Schneewarngerät gesteuert, das Temperatur und Niederschlag registriert und die Heizung bei etwa + 1°C einschaltet, wenn gleichzeitig Niederschlag auftritt.

Bei der Dimensionierung der Stromversorgung (z.B. Elektroverteilstation, Stromversorgungskabel) sind die Anschlusswerte der Weichenheizungen besonders zu berücksichtigen. Über zentral angeordnete Verteilerschränke ist jede Weichenheizung einzeln über Schmelzsicherungen und Fehlerstromschutzschalter anzuschließen.

Im Bereich von elektrischen, z.B. Dr-Stellwerken müssen die Weichenheizungen ohne Schutzleiter betrieben werden, da sonst Gleisstromkreise kurzgeschlossen werden. In diesem Fall sind andere geeignete Schutzmaßnahmen nach den VDE-Bestimmungen vorzusehen, z.B. Fehlerstromschutzschalter mit einem Auslösestrom von 30 mA oder Trenntrafo.

Die Weichenheizungen sollen auch bei längeren Betriebspausen der Bahn eingeschaltet bleiben, da insbesondere bei länger anhaltendem Schneefall durch späteres Zuschalten der Weichenheizung die Schneedecke im Bereich der Weichen nicht geschmolzen werden kann.

8.5 Weichenantriebe

Weichenantriebe können von Hand elektrisch ortsbedient (EoW-Technik) oder vom Stellwerk bedient werden.

9 Gleise in Fahrbahnen Bahnübergänge und Gleiseindeckungen

9.1 Allgemeines

Bei Hafenanlagen kommt es häufig vor, dass Gleise höhengleich in Fahrbahnen verlegt sind. Wenn sich die beiden Fahrwege Schiene und Straße nur kreuzen, spricht man von einem Bahnübergang (BÜ); wenn die Gleise auf längere Strecken in die Fahrbahn einbezogen sind, handelt es sich um Gleiseindeckungen. Einzelheiten sind ausführlich in der Technischen Information (Eisenbahn) Nr. 24 des BDE behandelt.

Sowohl für Gleiseindeckungen wie für BÜ sind folgende Merkmale von Bedeutung:

9.1.1 Spurrillen

Sofern keine Rillenschienen in Fahrbahnen verwendet werden, sind die Spurrillen standfest herzustellen und bei Eis und Schnee sowie starker Verschmutzung frei zu halten. Die Verwendung von Spurrillen ist auf Ausnahmen zu beschränken.

9.1.2 Oberflächenentwässerung

Die Abdeckung des Bahnkörpers erfordert unbedingt eine wirksame, leicht zu unterhaltende Entwässerung, damit keine Schäden durch Verschlammung und Frost eintreten, z.B. durch Schienen- oder Gleis-entwässerungskästen.

9.2 Bahnübergänge

Die höhengleiche Kreuzung von Schiene und Straße soll möglichst einen rechten Winkel zwischen den Fahrwegachsen aufweisen, damit der Gefahrenraum verkürzt und die Fahrsicherheit der Straßenfahrzeuge nicht durch spitzwinklig gekreuzte Spurrillen beeinträchtigt wird. Bei spitzwinkligen Kreuzungen haben sich elastische Einlagen in den Spurrillen als Schutz für Zweiradfahrer nicht bewährt.

Bei sehr starkem Straßenverkehr sollte im Kreuzungsbereich eine halbstarre Gleislagerung auf sog. Gleistragplatten gewählt werden. Der Übergangsbereich vom und zum elastischen Gleisrost in Schotterbettung muss sorgfältig unterhalten werden, damit der stetige Verlauf des Gleises nach Höhe und Richtung erhalten bleibt.

Bei geringerem und bei normalem Straßenverkehr ist die elastische Bettung mit durchgehendem Schwellenrost und Rillenschienen mit bituminöser Fahrbahndecke eine mögliche wirtschaftliche Lösung.

Die Entwässerung muss - am besten durch Einbeziehung in das Entwässerungssystem der Straße - so ausgebildet werden, dass der Bahnkörper beiderseits des BÜ nicht mit mehr Oberflächenwasser belastet wird, als bei der üblichen offenen Gleisbauart. Von den angrenzenden Straßenflächen darf kein Oberflächenwasser in den Gleisbereich abgeleitet werden.

9.3 Gleiseindeckungen

Die Notwendigkeit, Gleise auf längere Abschnitte in die Fahrbahn einzubeziehen, sie also "einzudecken", tritt vor allem bei Ladegleisen auf, welche von am Umschlag beteiligten Straßenfahrzeugen und Flurförderzeugen befahren werden sollen. Bei diesen Ladegleisen gilt das Verbot des Eisenbahnkreuzungsgesetzes nicht, Gleise in öffentlich gewidmeten Straßen in deren Längsrichtung zu verlegen.

Der Bereich von Ladegleisen wird häufig durch herabfallendes Ladegut stark verschmutzt. Für den offenen Gleisrost der üblichen Bauart bringt dies große Probleme der Bettungsreinigung mit sich. Es empfiehlt sich daher für Ladegleise auch aus diesem Grunde die eingedeckte Bauweise, bei der die regelmäßige Beseitigung von Laderückständen im Gleisbereich leichter möglich ist.

Für eingedeckte Gleise gibt es viele Bauarten (vgl. BDE-Information/ Eisenbahn Nr. 24). Es ist grundsätzlich möglich, auch Gleise der Regelbauart mit Querswellen einzudecken, wenn man für die Fahrbahn eine Konstruktion wählt, die sich auf den Gleisrost abstützt, z.B. Großflächentragplatten. Eine andere bewährte Fahrbahnbauart stellt ein durchgehender Betonschwellenrost mit Rillenschienen und bituminöser Eindeckung dar. Weitere Lösungen sind Gleiskonstruktionen ohne Querswellen mit Rillenschienen und Spurstangen auf Längsschwellen aus verdichtetem Split oder Beton.

Für erhöhte Achsdrücke, wie sie z.B. bei Reach-Stackern mit Achslasten bis zu 120 t auftreten, werden Rillenschienen mit Spurstangen, die auf durchgehenden Betonplatten befestigt und in Beton vergossen werden, eingesetzt, wobei die statischen Anforderungen sowohl auf die Belastung als auch auf den Untergrund auszurichten sind.

Die bituminöse Decke kann mit geeigneten Geräten leicht ein- und ausgebaut sowie ausgebessert werden. Für den Anschluss des Schienenkopfes an die Fahrbahn ist ein Fugenverschluss mit dauerelastischen Füllstoffen zu empfehlen.

Bei eingedeckten Gleisen müssen die Entwässerungseinrichtungen sorgfältig geplant werden. Ihre dauernde Wirksamkeit ist regelmäßig zu überwachen. Im Allgemeinen liegen Ladegleise waagrecht, da es schwierig ist, ganze Ladebereiche ins Gefälle zu legen. Bei der Eindeckung eines Querswellengleisrostes üblicher Bauart auf Schotterbettung mit Großflächentragplatten ist die Abführung des Oberflächenwassers über die Spurrillen und die Stoßfugen der Platten leicht möglich, da die Gleisbettung durchlässig ist. Bei Rillenschienen mit Eindeckung ist eine ordnungsgemäße Entwässerung mit Gleisentwässerungskästen alle 20 m erforderlich. Die für die Entwässerung erforderlichen Einläufe und Sinkkästen unterliegen allerdings der Gefahr der Verstopfung. Daher ist in jedem Fall die regelmäßige Beseitigung von Laderückständen im Gleisbereich notwendig.

10 Gleiserhaltung und Instandsetzung

Auf wirtschaftlichste Weise lässt sich ein Gleis erhalten, wenn Gleisunterbau und Gleisoberbau, insbesondere die Gleislage und der Gleiszustand, regelmäßig örtlich überprüft werden. Grundlage der Gleiserhaltung bildet die Anweisung Nr. 2 zur BOA.

Allein durch Inaugenscheinnahme lässt sich z.B. feststellen, ob

- die Weichenzungen ordnungsgemäß an den jeweiligen Backenschienen anliegen,
- sich am Herzstück schon unerwünschte Grate gebildet haben,
- die Weichenkanäle sauber sind,
- die Schwellenschrauben noch fest sitzen,

- Holzschwellen noch gesund und Betonschwellen frei von Rissen sind
und ob - die Entwässerung des Gleisbettes noch funktionstüchtig ist.

Die Instandhaltung und die Beseitigung der bei der Prüfung festgestellten Mängel kann als zwischenzeitliche Reparatur, aber auch im Rahmen der Gleislageberichtigung sowie bei der vereinfachten oder der planmäßigen Durcharbeitung erfolgen. Selbstverständlich sind sämtliche Umbaumaßnahmen an Gleis und Weichen gleichzeitig für die Instandhaltung zu nutzen.

Die Lebensdauer der Gleisanlage kann verlängert werden, wenn schadhafte Teile rechtzeitig einzeln ausgewechselt werden. Im Allgemeinen empfiehlt es sich jedoch, anstelle der Einzelauswechslung schadhafter Teile, z.B. von Schwellen, die Instandhaltungsarbeiten in größeren zusammenhängenden Abschnitten durchzuführen.

Müssen größere Gleisabschnitte durchgearbeitet werden, so führt der Einsatz von Gleisbaumaschinen in der Regel zu wesentlichen Ersparnissen.

- Verabschiedet in Müllheim/Baden am 05. Juni 1967
- 1. Änderung in Andernach am 06. September 1972
- 2. Änderung in Frankfurt am 07. Dezember 1978
- Neufassung verabschiedet in Neuss am 22. September 1986
- 3. Änderung verabschiedet in Nürnberg am 10. Juli 2001