



DB-Fachbuch

LESEPROBE!

Arbeitsverfahren für die Instandhaltung des Oberbaus

7. überarbeitete
und erweiterte Auflage

Lothar Marx

Dietmar Moßmann

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Lothar Marx • Dietmar Moßmann

Arbeitsverfahren für die Instandhaltung des Oberbaus

DB-Fachbuch

7. überarbeitete und erweiterte Auflage – Bahn Fachverlag GmbH, Berlin 2011

Herausgeber:

Bahn Fachverlag GmbH in Kooperation mit DB Training, Learning & Consulting

© Bahn Fachverlag GmbH, Berlin 2011

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprachen, bleiben dem Verlag vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet und vervielfältigt oder verbreitet werden.

Diejenigen Bezeichnungen von im Buch genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung (®) nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente oder Gebrauchsmusterschutz vorliegen.

Foto auf dem Titel: DB Bahnbau Gruppe/Benz

Abbildungen ohne Quellenangabe: L. Marx/D. Moßmann

Umschlaggestaltung und Satz: DB AG; CRUFF, Berlin

Druck und buchbinderische Verarbeitung: Laub GmbH & Co. KG, Elztal-Dallau

Printed in Germany

ISBN: 978-3-9808002-8-0

Vorwort

Die Anzahl der bisher erschienen Auflagen des Fachbuches „Arbeitsverfahren für die Instandhaltung des Oberbaus“ signalisiert die bisweilen dynamischen und umfassenden Entwicklungen bei den Instandhaltungsverfahren im Eisenbahnoberbau seit der Erstauflage des Buches vor 25 Jahren.

Die 7. Auflage ist ein Fazit der derzeitigen Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungstechnologien bei Gleisen und Weichen. Die detailliert beschriebenen Arbeitsabläufe im Zusammenwirken von Menschen, Maschinen und Geräten verleihen dem DB-Fachbuch den Status eines Nachschlagewerks für Studierende, Berufseinsteiger, Fachlehrer und Trainer in der Aus- und Fortbildung.



Ergänzt werden die Themen rund um die Instandhaltung des Oberbaus durch Ausblicke auf neue Technologien. Die Verträglichkeiten von neuen Arbeitsverfahren, weiterentwickelten Komponenten oder modifizierten Maschinen und Geräten mit den steigenden terminlichen und finanziellen Abhängigkeiten in der Oberbauinstandhaltung müssen dabei in Betriebserprobungen nachgewiesen werden können.

Die DB Netz AG hat ein großes Interesse an der Weiterentwicklung von Instandhaltungsverfahren. Die Eisenbahninfrastruktur benötigt aus den steigenden Anforderungen an die Verfügbarkeit des Oberbaus dringend eine Vielgestaltigkeit von Arbeitsverfahren für die jeweils wirtschaftliche Instandhaltung ihrer Anlagen. Die DB Netz AG ist dabei einer der wichtigsten Partner der Gleisbauindustrie.

Ich danke herzlich den beiden Autoren und früheren Mitarbeitern, Herrn Lothar Marx und Herrn Dietmar Moßmann, für ihre Arbeit. Sie haben ein elementares Thema der Eisenbahn erneut beherzt in Angriff genommen, um das Wissen und die Erkenntnisse praxisnah zu adressieren.

Den Lesern des Fachbuches wünsche ich, dass sie Antworten auf ihre Fragen finden, ihr Wissen erweitern und auch weiter vermitteln können. Mögen daraus Impulse für die Weiterentwicklung in der Instandhaltung des Oberbaus erwachsen.

Oliver Kraft, Vorstandsvorsitzender DB Netz AG

2 Oberbaumaterialien

2.1 Allgemeines

Der Oberbau, der aus den Gleis- und Weichenkonstruktionen einschließlich Kreuzungen und Schienenausügen besteht, ist der im Allgemeinen am stärksten belastete Teil des Fahrzeuges. Der Schotteroberbau mit den Komponenten Schiene, Schienenbefestigung, Schwelle und Schotter (Bettung) hat seit Bestehen der Eisenbahn eine vielfältige technische Entwicklung erfahren, bis zu den heute bekannten Formen des Querschwellengleises und den Bauarten der Festen Fahrbahn. Die Oberbauprodukte, Bauarten oder Bauverfahren dürfen nur dann verwendet werden, wenn sie vom Eisenbahn-Bundesamt zugelassen und/oder von der DB Netz AG Zentrale freigegeben sind.

In diesem Kapitel wird nur auf die gegenwärtig gebräuchlichen Oberbaukomponenten eingegangen.

2.2 Die Schienen

Bei der Deutschen Bahn werden heute im Allgemeinen Schienen der Form 60 E2, 54 E4 und 49 E5 verwendet (Abb. 2–1). Die Schienen werden üblicherweise im sogenannten naturharten Zustand ausgeliefert (perlitische Schienen). In der Regel haben die Schienen bei der Bahn eine Mindestfestigkeit von 700 N/mm², verschleißfeste Schienen von 900 N/mm² (als Schienenfestigkeit σ_{bruch} [N/mm²] wird die Zugfestigkeit des Schienenstahls eingesetzt). Um höhere Festigkeiten der Schienen zu erreichen, werden perlitische naturharte Schienen zusätzlich wärmebehandelt (zum Beispiel kopfgehärtete Schienen).

Die Kennzeichnung der Schiene umfasst folgende Angaben, wie Hersteller, Walzjahr, Profil und Stahlsorte.

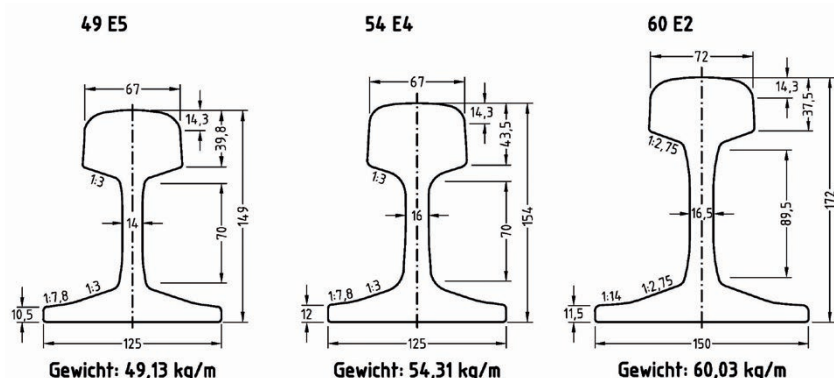


Abb. 2–1: Schienenformen mit ihren wichtigsten Abmessungen

Grafik: DB AG/Stefan Balfanz

Heute wird in der Regel ein lückenloses Gleis, das heißt ein durchgehend verschweißtes Gleis hergestellt. Die Schienen werden im Werk vorgefertigt und in Längen bis 120 m zur

Einbaustelle geliefert. Durch die geringere Anzahl der Schweißungen wird auf der Baustelle eine höhere Produktivität bei der Neutralisierung, Verspannung und Verschweißung erreicht. Stoßlückengleise werden aus Schienen mit Regellängen 30 m, 45 m oder 60 m hergestellt.

In Gleisen mit unterschiedlichen Schienenfußbreiten und/oder Schienen mit Höhendifferenzen von >5 mm werden Übergangsschienen eingebaut. Zwischen Schienen der Form 60 E2 und der Form 49 E5 ist zum Beispiel eine Schiene der Form 54 E4 vorzusehen. Übergangsschienen werden in der Regel im Schweißwerk vorgefertigt.

Schienen müssen unter anderem folgende Anforderungen erfüllen:

- hoher Verschleißwiderstand,
- hohe Ermüdungsfestigkeit,
- hohe Streckgrenze, Zugfestigkeit und Härte,
- gute Schweißeignung,
- hoher Reinheitsgrad,
- gute Oberflächenbeschaffenheit und
- geringe Eigenspannungen nach der Produktion.

2.2.1 Isolierschienen

Isolierschienen haben die Länge des größten vorkommenden Achsabstandes (30 m) und eine Isolierung gegen die gegenüberliegende Schiene. Dazu wird die Isolierschiene beidseitig mittels eines Isolierstoßes mit den Nachbarschienen verbunden.

2.2.2 Isolierstöße

Aus signaltechnischen Gründen sind stellenweise Isolierstöße im Gleis einzubauen, die den Durchgang von elektrischem Strom verhindern.

Die Herstellung von Isolierstößen im Gleis hat sich nicht bewährt, sie erfolgt daher in der Regel im Werk. Dabei werden 3 bis 5 m lange Schienenstücke mit angepassten Laschen verklebt und hochfesten Schrauben verspannt. Es wird zwischen im Werk gefertigten Isolierstößen der Bauarten S und IVB 30° und im Gleis gefertigten Isolierstößen der Bauart MT unterschieden. In Gleisen und Weichen sind derzeit Isolierstöße der Bauart IVB 30° standardmäßig zu verwenden. Isolierstöße der Bauart MT sind nur zulässig, wenn keine im Werk gefertigten Isolierstöße der Bauart IVB 30° eingesetzt werden können (zum Beispiel Konstruktionsstöße von Weichen und Kreuzungen).

Die fertigen Isolierstöße werden auf der Baustelle im Gleis eingeschweißt (siehe Abbildungen 2-2 bis 2-5).

Isolierstoß Bauart S

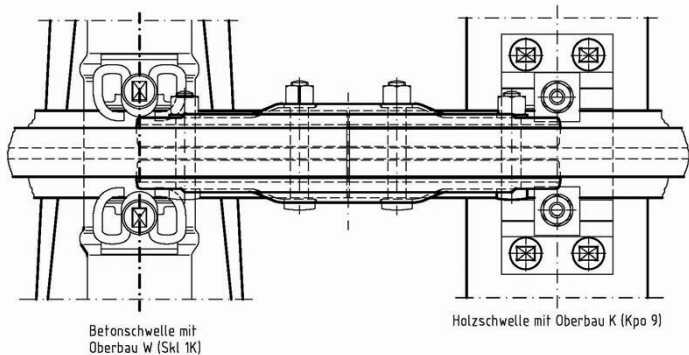


Abb. 2-2: Isolierstoß Bauart S

Grafik: DB AG/Stefan Balfanz

Anordnung des "IVB 30°" im Gleis

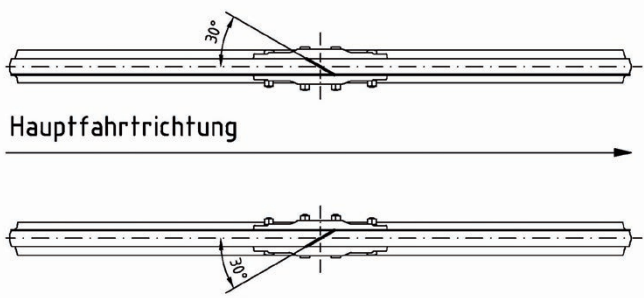


Abb. 2-3: Isolierstoß IVB 30° (Hauptfahrtrichtung)

Grafik: DB AG/Stefan Balfanz

Systemskizze Isolierstoß Bauart "IVB 30°"

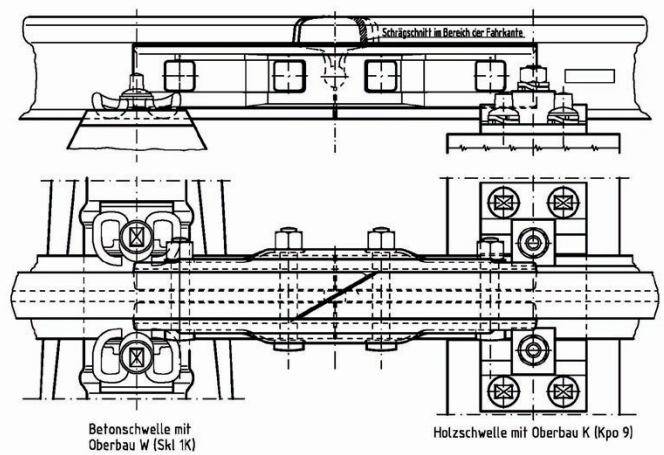


Abb. 2-4: Isolierstoß IVB 30° (Detail)

Grafik: DB AG/Stefan Balfanz



Abb. 2-5: Isolierstoß IVB 30° (Original)

Foto: DB AG/Stefan Ballfanz

2.3 Die Schwellen

Als Baustoff für Schwellen kommen Holz, Beton oder Stahl infrage. Zu den Aufgaben der Schwellen zählen:

- Herstellung und Beibehaltung der Spurweite,
- Verteilung und Weiterleitung der Kräfte auf die Bettung,
- Fixieren der Schienen,
- Lagesicherung des Gleises,
- Dämpfen von Schwingungen der Schiene,
- Verringerung der Einflüsse von Schall- und Körperschallwellen auf die Umwelt.

2.3.1 Die Holzschwellen

Die Holzschwelle wird unter anderem aus Eiche, Rotbuche, Kiefer oder Lärche gefertigt. Als Standardholzarten werden heute in Europa bei Gleisschwellen die Buche und bei Weichenschwellen die Eiche verwendet. Alle Holzschwellen werden zum Schutz gegen Fäulnis imprägniert. Die Lebensdauer einer getränkten Holzschwelle beträgt 30 bis 45 Jahre. Für Hochgeschwindigkeitsstrecken über 160 km/h eignen sie sich nicht, da sie einen um 15 Prozent geringeren Querverschiebewiderstand aufweisen.

2.3.2 Die Stahlschwellen

Die Stahlschwellen werden als Trogform hergestellt (Abb. 2-6). Als Material wird Stahl S235JR verwendet. Die Gebrauchsdauer liegt zwischen 40 und 60 Jahren.

Vorteile:

- geringes Gewicht, dadurch einfacheres Handling,
- geringe Einbauhöhe, dadurch geringerer Schotterbedarf,
- hohe Lebensdauer.

Nachteile:

- der Querverschiebewiderstand ist im Vergleich mit der Betonschwelle geringer,
- aufwändigere Gleisisolierung,
- höhere Abnutzung des Schotters.

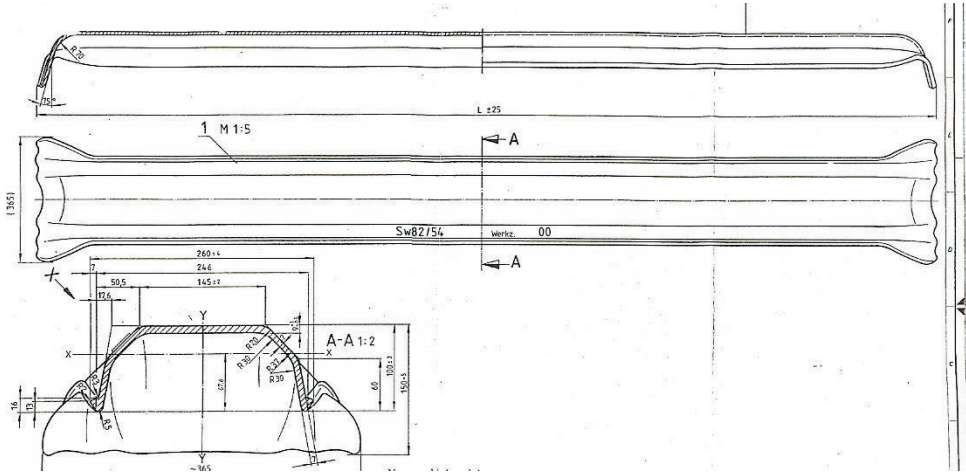


Abb. 2-6: Stahlschwelle ST 82

Grafik: DB AG

2.3.2.1 Y-Stahlschwelle St 98

Die Y-Stahlschwellen bestehen aus zwei s-förmig gebogenen, warm gewalzten Breitflanschträgern IB 100S und zwei geraden Trägerabschnitten derselben Profile. Die Verbindung zwischen den Stahlprofilen geschieht an jedem Schwellenkopf durch zwei obere und zwei untere Riegel, die mit den Trägerflanschen verschweißt werden (Abb. 2-7). Als Schienenbefestigung wird der isolierte Stützpunkt S15 mit der Spannklemme S14 eingesetzt.

Die Y-Stahlschwellen werden sowohl im Schotteroberbau als auch auf der festen Fahrbahn (FF) in Verbindung mit einer Asphalttragschicht (ATS) eingesetzt (siehe auch Kapitel 14.3 „Feste Fahrbahn“). Im Gegensatz zur „normalen“ Stahlschwelle hat die Y-Stahlschwelle einen hohen Quer- und Längsverschiebewiderstand. Als Nachteil muss die aufwändigere Instandhaltung und das Unterstopfen mit Weichenstopfmaschinen genannt werden.

Der Einbau der Y-Stahlschwelle erfolgt entsprechend der Richtlinie 824.2060 und ist mit allen gängigen Verfahren möglich (zum Beispiel mit UM1, SUZ 500).

Die Y-Stahlschwelle wird nicht bei Hochgeschwindigkeitsstrecken auf Erdbaukörper eingebaut.

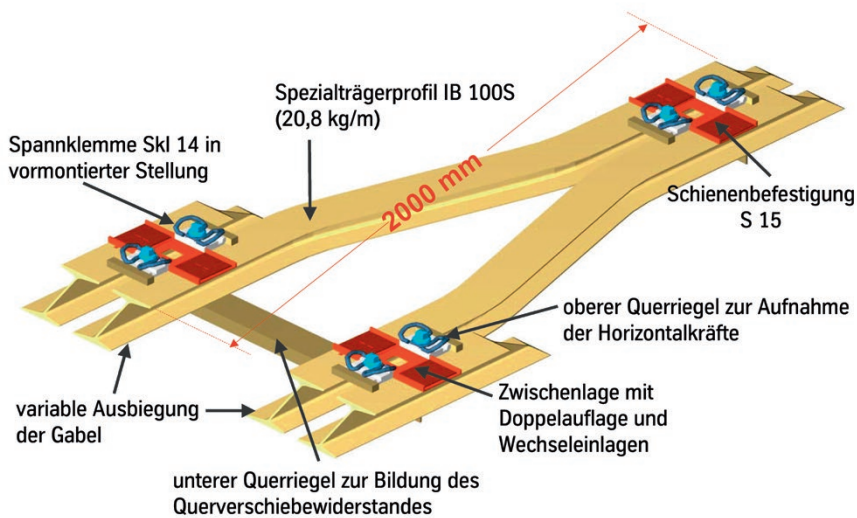


Abb. 2-7: Y-Stahlschwelle

Grafik: ThyssenKrupp GfT Gleistechnik GmbH

2.3.3 Die Stahlbetonschwelle

Die Stahlbetonschwellen sind heute die Regelbauart für Gleise normalspuriger Eisenbahnen (Abb. 2-8, 2-9 und 2-10). Die gebräuchlichsten Spannbetonschwellen bei der Deutschen Bahn sind die B 70 W-60, B 70 W-54, B70 W-24 und B 90 W-60/54. Die wesentlichen Vorteile der Stahlbetonschwelle sind die große Sicherheit gegen Gleisverwerfungen durch hohes Gewicht, gute Spurhaltung und lange Lebensdauer.

Jede Betonschwelle muss die folgenden Kennzeichnungen aufweisen:

- Herstellungsjahr,
- Schienenfußbreite,
- Gattungszeichen,
- Schalungsnummer,
- Werkszeichen.

Im Rahmen der Zulassungsprüfung für Betonschwellen ist neben der statischen Prüfung auch die dynamische Biegeprüfung durchzuführen, bei der die Stoßbelastung im Gleis simuliert wird. Die Ermüdungsprüfung gehört ebenso zur Zulassungsprüfung, wie das Messen des elektrischen Schwellenwiderstands (Mindestbettungswiderstand = 3 Ohm/km).

Dieses DB-Fachbuch vermittelt Fach- und Führungskräften, die Oberbauarbeiten planen und ausführen, Kenntnisse über das Zusammenwirken von Personal, Maschinen, Geräten und Oberbaumaterial bei der Instandhaltung des Oberbaus. In übersichtlicher Weise beschreiben die Autoren die Arbeitsverfahren für den Umbau und Einbau von Gleisen und Weichen, einschließlich der Bettungsreinigung und der maschinellen Stopfarbeiten. Die Methoden der Planungsverbesserung werden ebenso behandelt wie die kleine Instandhaltung.

Der Leser kann sich mit Inspektions- und Wartungsarbeiten sowie der Abnahme von Oberbauleistungen vertraut machen. Dabei gehen die Autoren auf das relativ neue Thema „schotterlose Oberbausysteme“ (Feste Fahrbahn) ein und geben einen Ausblick auf die Weiterentwicklungen von Oberbaumaschinen und Arbeitsverfahren.

Bahn Fachverlag

www.bahn-fachverlag.de

ISBN 978-3-9808002-8-0