

Fachbuch-Auszug Grundlagen des Oberbaus

# Der Eisenbahnoberbau und seine Schnittstellen



Foto: DB AG/Volker Ertel/Sieben

**Andreas Beck**, Fachbereichsleiter Bahnbau, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), und **Prof. Dr.-Ing. Jia Liu**, Leiterin des Instituts für Verkehrswegebau, Technische Universität Darmstadt



Das im Bahn Fachverlag erschienene DB-Fachbuch „Grundlagen des Oberbaus“ stellt praxisrelevantes Wissen zu Gleisen und damit zu einem zentralen Bestandteil des Rad-Schiene-Systems bereit. Es erläutert die Anforderungen an Eisenbahngleise und -weichen sowie die Konstruktionen, in denen sie eingebettet sind – zum Beispiel den Unterbau und den Oberbau auf Brücken. Zudem werden Verfahrensweisen bei der Herstellung und dem Einbau von Eisenbahnschwellen, Schienenbefestigungen und Werkstoffen erläutert sowie die Herstellung, Instandhaltung und Erneuerung der Schotterbettung von Gleisen. Der vorliegende Beitrag ist ein Auszug aus Kapitel 1 „Der Eisenbahnoberbau“.

Der heutige Eisenbahnoberbau ist das Ergebnis einer empirischen Entwicklung, die vor über 150 Jahren begonnen hat. Veröffentlichungen vom Ende des 19. und vom Anfang des 20. Jahrhunderts legen Zeugnis über die seinerzeitigen Bemühungen ab, einen optimalen Oberbau für Eisenbahnen zu entwickeln.<sup>[1]</sup>

Der Begriff „Oberbau“ umfasst den Bereich zwischen Oberkante Schiene und Oberkante Unterbau (Abbildung 1 auf Basis <sup>[2]</sup>, <sup>[3]</sup> und S. 301 aus <sup>[4]</sup>). Der Begriff „Fahrbahn“ steht aus oberbautechnischer Sicht für die befahrbare Fläche der Schienen, auf der die Räder der Züge rollen. Aus organisatorischer Sicht wird „Fahrbahn“ – und nicht nur bei der DB – als Synonym für den „Oberbau“ gebraucht.

Zum Oberbau gehören die Schienen der Gleise bzw. der Weichenfahrbahn mit Herzstück, Zungenvorrichtung und Radlenker. Beim Schotteroberbau kommen zusätzlich die Schwellen mit den Schienenbefestigungen, das Schotterbett und die Planumsschutzschicht (PSS) hinzu. Bei der Festen Fahrbahn sind es wiederum die entsprechenden Tragschichten mit den Schienenbefestigungen, gebundene Tragschichten (z. B. HGT) und die Frostschutzschicht (FSS).

Bei der DB wird die PSS zum Oberbau gerechnet, weil die Beschaffung des hierfür notwendigen speziellen Korngemisches dem Bereich Oberbau zugeordnet ist und der Einbau auch mit speziellen Gleisbaumaschinen gleisgebunden erfolgen.

Die Konstruktion des Oberbaus und seiner Komponenten soll die Gleislagequalität und deren Beständigkeit je nach Fahrzeugkonfiguration günstig

beeinflussen. Der Oberbau muss sowohl vertikale Lasten als auch in Quer- und Längsrichtung einwirkende Kräfte in den Unterbau und Untergrund abtragen (Abbildung 2).

**Der Unterbau muss die Lasten aus dem Oberbau vollständig aufnehmen.**

Zum Unterbau gehören die Übergangsschichten und Erdkörper – inklusive der Sohle von Einschnitten und Tunneln – sowie Brücken, Stützmauern und sonstige Ingenieurbauwerke (siehe Abbildung 1). Er ist so aufzubauen, dass auch bei einem nicht frostsicheren Untergrund keine frostbedingten Gleislageveränderungen auftreten (s. a. DB-RilF 836). Kennzeichen eines tragfähigen Unterbaus ist neben einer funktionierenden Entwässerung die gleichmäßige Einsenkung. Der Einbau einer PSS im Zuge von Gleiserneuerungen bleibt weiterhin Basis für eine gute Gleislagebeständigkeit – sowie Grundlage für höhere Belastungen, um mehr Verkehr auf die Schiene zu bekommen.

**Jeder Oberbau benötigt eine funktionierende Entwässerung.**

Wasser muss vom Eisenbahnoberbau abfließen können – entweder in eine Entwässerungseinrichtung oder direkt in einen Vorfluter. Ein Schotteroberbau bzw. eine mit Schotter verfüllte Fahrbahn muss so beschaffen sein, dass Oberflächenwasser und Kapillarwasser über das darunterliegende, mit 5 Prozent geneigte Planum abfließen können. Hierzu gehört eine ausreichende Wasserundurchlässigkeit der zur Entwässerungseinrichtung hin geneigten PSS. Bei einer Festen Fahrbahn erfolgt die Entwässerung

Abbildung 1: Begriffe für den Schotteroberbau und die Feste Fahrbahn

Oberbegriffe	Schotteroberbau	Feste Fahrbahn
<b>Oberbau = Fahrbahn</b>	Zwischen Unterkante (UK) Schwelle und Oberkante (OK) Schiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schiene/Weichenfahrbahn</li> <li>▪ Schienenbefestigung</li> <li>▪ Schwelle</li> </ul>	Zwischen UK Tragschicht und OK Schiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schiene/Weichenfahrbahn</li> <li>▪ Schienenbefestigung</li> <li>▪ Schwelle bzw. Gleistragschicht</li> <li>▪ Betontragschicht (BTS) bzw. Asphalttragschicht (ATS)</li> </ul>
	<b>Bettung</b> aus Gleisschotter	<b>gebundene Tragschicht wie z. B. Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)</b> aus Korngemisch, Mineralstoffgemisch
	<b>Planumsschutzschicht (PSS)</b> aus Korngemisch, Geokunststoffen	<b>Frostschutzschicht (FSS)</b> aus Korngemisch, Mineralstoffgemisch
<b>Unterbau</b> inklusive Sohle von Einschnitten und Tunneln sowie Brücken, Stützmauern und sonstige Ingenieurbauten	<b>Übergangsschicht (ÜGS), Erdkörper (Damm)</b> aus geschütteten Böden, verbesserten Böden, Korngemisch, Mineralstoffgemisch	
<b>Untergrund</b>	<b>Untergrund (gewachsener Boden)</b> anstehender Boden und Fels	

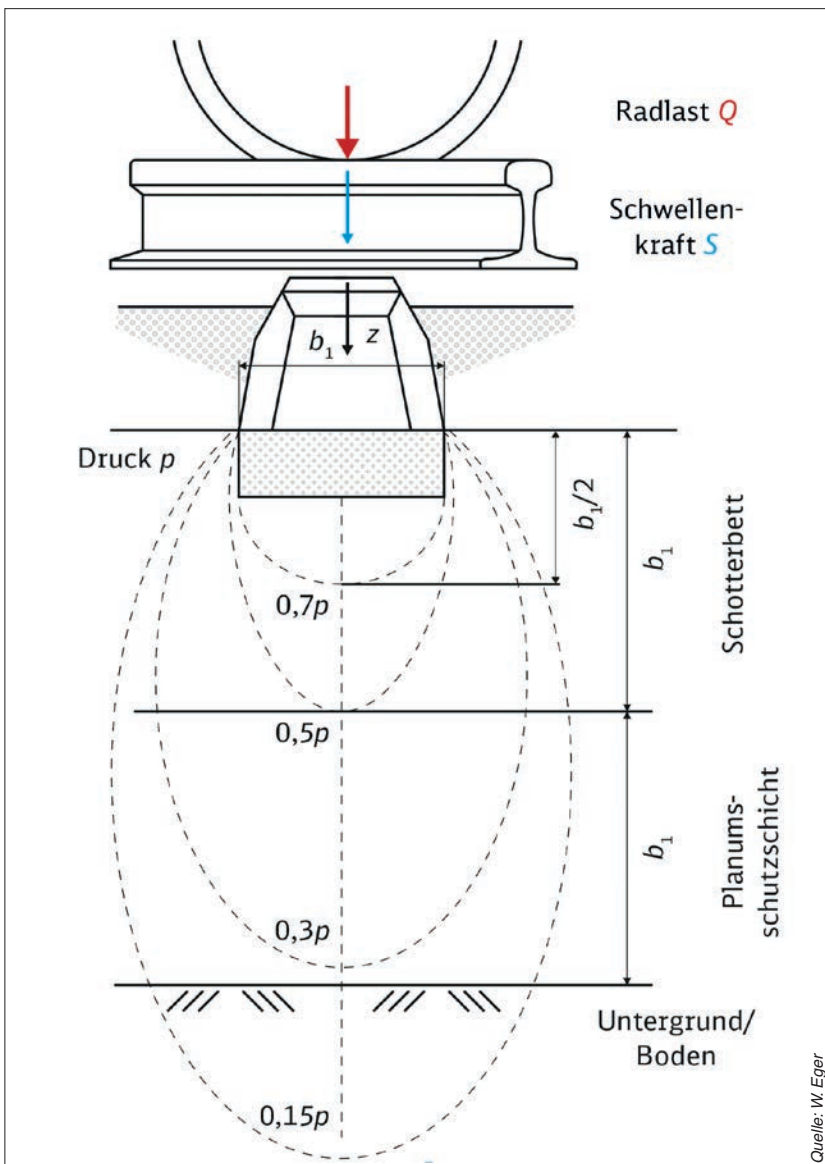
Quelle: Andreas Beck/Jia Liu

größtenteils über die wasserundurchlässige Oberfläche der oberen Tragschicht und die dazugehörigen Entwässerungseinrichtungen.

**Eine Entwässerung des Oberbaus ist auch im Tunnel zu gewährleisten.**

Mit Oberflächenwasser ist in jedem Tunnel zu rechnen, z. B. in Form von Kondens-, Tau- oder Löschwasser, aber auch von Wasser, das durch Züge in den Tunnel eingetragen wird. Weiter ist es möglich, dass Grundwasser – trotz noch so ausgeklügelter konstruktiver Maßnahmen – die Tunnelwand durchdringt. Wasser kann auch ein Thema im Zusammenhang mit Bau- oder Instandsetzungsmaßnahmen sein. Bei schotter-spezifischen Arbeiten ist der Schotter zur Vermeidung bzw. zur Verringerung einer Staubeentwicklung mit Wasser zu benetzen. Überschüssiges Wasser muss dann abgeleitet werden können.

Abbildung 2: Spannungsverteilung im Oberbau unter einer Schwelle



Quelle: W. Eger

**Bei Tunnelbaumaßnahmen ist grundsätzlich eine Feste Fahrbahn zu planen.**

In Tunneln zeigen Feste Fahrbahnen einige wesentliche Vorteile gegenüber einem Schotteroberbau. Sie erfordern eine geringere Aufbauhöhe, ermöglichen eine Befahrbarkeit mit Straßenfahrzeugen für den Rettungsfall und reduzieren den Instandhaltungsaufwand am Oberbau erheblich. Zudem gibt es in Tunneln durch die Feste Fahrbahn eine weitaus geringere Staubbelastung, wodurch arbeitsschutzrechtliche Einschränkungen, wie etwa Be- und Entlüftungsmaßnahmen für Arbeiten im Tunnel, verringert oder vermieden werden.

Im Rahmen von Tunnelbaumaßnahmen ist bei der DB die DB-RiIF 853 im Zusammenhang mit den entsprechenden Vorgaben hinsichtlich des Ausrüstungsstandards für den Oberbau gemäß DB-RiIF 820 zu beachten.

Im Hinblick auf etwaige Erschütterungsschutzmaßnahmen bei Tunnelneubauten ist für den eventuell notwendigen Einbau eines Masse-Feder-Systems der Tunnelquerschnitt hinreichend groß zu wählen. Eine rechtzeitige Abstimmung zwischen Tunnel- und Oberbaufachbereichen in der Planungsphase ist zu berücksichtigen.

**Brücke und Oberbau verhalten sich abhängig zueinander.**

Der Eisenbahnoberbau auf Brücken erfordert mit Blick auf seine Beanspruchungen und eine dauerhafte Gleislagestabilität besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt in der Planung und Ausführung: Temperaturschwankungen führen zu Längenänderungen der Brückenüberbauten. Die Schienen sind über die Schienenbefestigung, die Schwellen und das Schotterbett an den Brückenüberbau gekoppelt. Beim lückenlosen Gleis können die Schienen ihre Längen nicht ändern, weshalb die Längenänderung der Brückenüberbauten zu einer Änderung des Spannungszustandes in den Schienen führt. Hohe Druckspannungen erhöhen das Risiko von Gleisverdrückungen, hohe Zugspannungen wiederum das Risiko von Schienenbrüchen.

Schienenbefestigungen mit reduziertem Durchschubwiderstand bzw. einem Durchschubwiderstand nahe Null können Einflüsse von Brückenbewegungen auf die Schienen verringern. Allerdings haben solche Lösungen auch ihre Grenzen und sind daher nicht in allen Fällen geeignet.

**Auf elektrifizierten Strecken sind sowohl Schienen als auch stahlbewehrte Konstruktionen zu erden.**

Die Gründung für die Fahrleitungsmasten erfolgt prinzipiell außerhalb des Lichtraums. Auf Strecken mit Oberleitung sind die Schienen Teil der Rückstromführung

(DB-Handbuch 99702). Rückstromführung und Bahnerdung dürfen bei Arbeiten am Oberbau nicht unterbrochen werden (DB-Ril 824.0105).

Die indirekte Schnittstelle zwischen der Fahrleitung und dem Oberbau ist die Hebungsreserve von 100 mm bzw. 50 mm an Bahnsteigen und in Tunneln (in vertikaler Richtung). Eine Hebungsreserve ist für Stopfarbeiten vom Ersteinbau bis zur maximal zulässigen Höhenlage des Gleises oder der Weichen vorzuhalten. Zu bedenken ist, dass sich der Abstand des Oberbaus zur Fahrleitung bei jeder Stopfmaßnahme ändert. Erst im Rahmen von Bettungs- bzw. Erneuerungsmaßnahmen kann der Oberbau wieder auf Soll-Lage gebracht werden.

**Die Leit- und Sicherungstechnik (LST) sollte so kompatibel wie möglich mit der Instandhaltung des Oberbaus sein.**

Die Grundlage für eine verträgliche Koexistenz von LST und Oberbau wird bei der Planung und Ausführung geschaffen. Das Erfordernis einer Demontage und Montage von LST-Komponenten aufgrund von Oberbaumaßnahmen sollte vermieden oder so einfach wie möglich gehalten werden. Eine besondere Herausforderung stellen Stopfarbeiten bei großen Weichen auf Hochgeschwindigkeitstrecken dar.

**Leitungen sollen den Oberbau grundsätzlich 1,5 m unter der Schwellenoberkante kreuzen.**

Die rechtlichen und technischen Grundsätze bzw. Regelungen bezüglich der Planung, Antragstellung und Realisierung einer Leitungskreuzung auf DB-Grundstücken sind in Kreuzungsrichtlinien enthalten. Im Einzelnen sind das die Gas- und Wasserleitungskreuzungsrichtlinien (DB-RilF 877), die Stromleitungskreuzungsrichtlinien (DB-RilF 878) und die Telekommunikationskreuzungsrichtlinien (DB-RilF 879). Hinsichtlich der Ausführung von Kreuzungen ist die DB-RilF 836 mit ihren erdbautechnischen Regelungen zu beachten (siehe insbesondere DB-Ril 836.4501).

Eine Alternative für die Kreuzung von Leitungen 1,5 m unter der Schwellenoberkante sind Hohlschwellen aus Stahl. Kabel und Leitungen können jedoch infolge von dynamischen Belastungen ermüden und brechen. Daher ist deren Einbau insbesondere mit den Fachbereichen LST und Tk abzustimmen.

Für Weichen bieten sich Verschlussfachschielen an, in denen sowohl das Stell- und Überwachungs-gestänge als auch Leitungen der Weichenheizungen für Zungenvorrichtungen oder bewegliche Herzstückspitzen geführt und vor Witterungseinflüssen besser geschützt werden können. Die Verwendung von Hohlschwellen ermöglicht überdies ein gleichmäßiges maschinelles Unterstopfen in Weichen. ■

**Literatur**

- [1] Haarmann, A.: Das Eisenbahn-Gleis/Geschichtlicher Teil (1891) und Kritischer Teil (1901). Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann 1891/1901.
- [2] Morgenschweis, O.; Pichlmaier, R.; Rabe, H.; Schultheiß, H.: Bauarten des Oberbaus. Heidelberg/Mainz: Eisenbahn Fachverlag 1979.
- [3] Göbel, C. und Lieberenz, K.: Handbuch Erdbauwerke. Hamburg: Eurailpress 2004.
- [4] Freystein, H; Muncke, M.; Schollmeier, P.: Handbuch Entwerfen von Bahnanlagen (Regelwerke, Planfeststellung, Bau, Betrieb, Instandhaltung) (4. Auflage). Hamburg: Trackomedia 2024.

**Das DB-Fachbuch**

**Grundlagen des Oberbaus**

kann im Online-Shop des Bahn Fachverlags bestellt werden:



Preis: 49,90 €  
 Seitenzahl: 256  
 Erscheinungsdatum: 04/2025  
 ISBN: 978-3-943214-41-3



[shop.bahn-fachverlag.de/shop](https://shop.bahn-fachverlag.de/shop)