

DB Netz AG • Mainzer Landstraße 181 • 60327 Frankfurt am Main

Anwender der Ril 836

-gemäß Verteiler-

DB Netz AG
Technologiemanagement Fahrwegtechnik
Konstruktiver Ingenieurbau I.NVT 42
Mainzer Landstraße 181
60327 Frankfurt am Main
www.db.de

Ralph Fischer
Telefon 069 265 31611
Telefax 069 265 31608
Mobil 0160 97428827
ralph.fischer@deutschebahn.com
Zeichen I.NVT 42(T) Fi

18.02.2014

Richtlinie 836 Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten

3. Aktualisierung: Einführung der neuen Moduls 836.4106 (Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken) inkl. Anhang 01 (Beispiele) mit Gültigkeitsdatum 01.03.2014 als Ersatz des bisher gültigen Moduls 836.0504

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Wirkung vom 01.03.2014 wird das Modul 836.4106 als 3. Aktualisierung der Ril 836 in Kraft gesetzt.

Die Aktualisierung wurde mit dem Eisenbahn-Bundesamt abgestimmt.

Der GBR der DB Netz AG war gemäß § 2 BetrVG beteiligt.

Die Aktualisierung wird in der Zentralen Regelwerksdatenbank -ZRWD- eingestellt und für interne Nutzer über www.dbportal.db.de als pdf-Datei abrufbar.

Das Modul 4106 berücksichtigt die Weiterentwicklung der anerkannten Regeln der Technik. Außerdem sind neue Beispiele für Ausbildungen von Hinterfüllungen im Schutze von Verbaumaßnahmen und für Ertüchtigungen von Übergängen aufgenommen worden.

Das bisher gültige Modul 836.0504 (Übergänge zwischen Erdkörpern und Kunstbauwerken) wird zurückgezogen. Es gilt eine Übergangsfrist bis zum 31.12.2014.

Mit freundlichen Grüßen

i.V.
Müller

i.A.
Fischer

DB Netz AG
Sitz Frankfurt am Main
Registergericht
Frankfurt am Main
HRB 50 879
USt-IdNr.: DE199861757

Vorsitzender des
Aufsichtsrates:
Dr. Rüdiger Grube

Vorstand:
Frank Sennhenn,
Vorsitzender

Dr. Roland Bosch
Bernd Koch
Ute Plambeck
Prof. Dr. Dirk Rompf
Dr. Jörg Sandvoß

Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten

Fassung vom 20.12.1999a

mit

1. Aktualisierung, gültig ab 01.10.2008
2. Aktualisierung, gültig ab 01.02.2013
3. Aktualisierung, gültig ab 01.03.2014

Das Urheberrecht an dieser Richtlinie (Papier- oder Softwareversion) hat die DB Netz AG.

Jegliche Formen der Vervielfältigung oder der Weitergabe an Dritte bedürfen der Zustimmung der DB Netz AG.

Zielgruppe dieser Richtlinie

- Mitarbeiter der Deutschen Bahn AG und des Eisenbahn-Bundesamtes mit Leitungs-, Überwachungs- und Aufsichtsfunktionen im Geotechnischen Ingenieurbau
- Fachbeauftragte der DB Netz AG
- Sachverständige, Gutachter und Planungsingenieure

Impressum

Geschäftsverantwortliche Stelle

DB Netz AG
Technologiemanagement
Fahrwegtechnik – I.NVT 4
Mainzer Landstraße 181
60327 Frankfurt am Main

Geschäftsführende Stelle

DB Netz AG
Technologiemanagement
Konstruktiver Ingenieurbau – I.NVT 42
Mainzer Landstraße 181
60327 Frankfurt am Main

Koordination

DB Netz AG, I.NVT 42, Ralph Fischer
Mainzer Landstraße 181, 60327 Frankfurt/Main
Telefon: (069) –265 - 45244 intern: (955) 45244
Fax: (069) –265 – 45229 intern: (955) 45229
Email: ralph.fischer@deutschebahn.com

Vertrieb

DB Kommunikationstechnik GmbH
Medien- und Kommunikationsdienste
Logistikcenter – Kundendienst
Kriegsstr.136, 76133 Karlsruhe
Telefon: (0721) 938 - 5965 intern: (972) 5965
Fax: (0721) 938 - 5509 intern: (972) 5509

Verzeichnis der Aktualisierungen

Lfd. Nr.	Kurzer Inhalt	Gültig ab	Bemerkungen	In Ril eingearbeitet (Name / Datum)
1	Weitgehende Überarbeitung der Richtlinie	01.10.2008	Ersetzt die bisherige Druckversion der Ril 836 vollständig	
2	Weitgehende Überarbeitung der Richtlinie	01.02.2013	Ersetzt die bisherige Druckversion der Ril 836	
3	Überarbeitung des Moduls 0504, neu: 4106	01.03.2014	Ersetzt die bisherige Druckversion des Moduls 0504	

Inhaltsverzeichnis

Ril 836. 3. Aktualisierung

Zur Änderung der neuen Module und Anwendungshinweisen von bereits gültigen Modulen ist das Einführungsschreiben zu beachten.

	Modul-Nr./ Anhang-Nr./ Vordruck-Nr.	Gültig ab/ letzte Aktualisierung
0 Modulgruppe 836.01xx - Allgemeines		
Allgemeine Bestimmungen	836.0101	01.02.2013
Verzeichnis der zitierten Regelwerke	836.0101A01	01.02.2013
Stichwortverzeichnis – bleibt frei	836.0101A97	
Verzeichnis der Abkürzungen	836.0101A98	01.10.2008
Verzeichnis der Begriffe	836.0101A99	01.10.2008
1 Modulgruppe 836.10xx - Entwurfsgrundlagen		
Planungsgrundsätze	836.1001	01.02.2013
Geotechnische Untersuchungen	836.1002	01.02.2013
2 Modulgruppe 836.20xx – Lastannahmen		
Einwirkungen	836.2001	01.02.2013
3 Modulgruppe 836.30xx – Nachweise und Bemessung		
Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit	836.3001	01.02.2013
4 Modulgruppe 836.4yxx – Bauartspezifische Regelungen		
4.1 Modulgruppe 836. 41xx (bisher: 05xx) – Erdbauwerke		
Planung (technische Bearbeitung)	836.4101	01.02.2013
Anforderungen an den Unterbau/Untergrund	836.4101A01	01.02.2013
Schutzschichten (Regelanforderungen)	836.4101A02	01.02.2013
Schutzschichtausbildung	836.4101A03	01.02.2013
Frosteinwirkungsgebiete	836.4101A04	01.02.2013
Bestimmung der Schutzschichtdicke (Verformbarkeit)	836.4101A05	01.02.2013
Schutzschichten - Nachweis der Filterstabilität	836.4101A06	01.02.2013
Bodenbehandlung mit Bindemitteln	836.4101A07	01.02.2013
Lockergesteins- und Felsböschungen	836.4102	01.02.2013
Herstellen von Lockergesteinsböschungen	836.4102A01	01.02.2013
Sicherung von Felsböschungen	836.4102A02	01.02.2013
Erdarbeiten – Ausführung (Ergänzung ZTVE-StB)	836.4103	01.02.2013
Schutz-/Tragschichten (Ergänzung ZTV SoB-StB)	836.4104	01.02.2013
Planumsverbesserung	836.4105	01.02.2013
Entscheidungsdiagramm für Planumsverbesserung	836.4105A01	01.02.2013
Abminderung der dynamischen Verformungsmoduln	836.4105A02	01.02.2013

Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken		
Beispiele	836.4106A01	01.03.2014
Gewässerschutz und Bodenschutz	836.0509 (neu: 4107)	20.12.1999 a
4.2 Modulgruppe 42xx – Fahrweggründungen		
Grundsätze	836.4201	01.10.2008
Untergrundverbesserung	836.4202	01.10.2008
Tiefgründungen	836.4203	01.10.2008
4.3 Modulgruppe 43xx – Stützkonstruktionen und Stützmaßnahmen		
Grundsätze	836.4301	01.10.2008
Massive Stützmauern und Stützwände	836.4302	01.10.2008
Flexible Stützbauwerke	836.4303	01.10.2008
Randwegkonstruktionen	836.4304	01.10.2008
Temporäre Gleissicherungen	836.4305	01.10.2008
4.4 Modulgruppe 44xx – Tröge		
- bleibt frei -		
4.5 Modulgruppe 45xx – Querungen		
Grundsätze	836.4501	01.02.2013
Durchlässe und Rohrleitungen	836.4502	01.10.2008
Wellstahlrohre	836.4503	01.10.2008
Sonstige Querungen	836.4504	bleibt frei
Anforderungen an grabenlose Einbauverfahren	836.4505	01.10.2008
4.6 Modulgruppe 46xx - Entwässerungsanlagen		
Grundsätze	836.4601	01.10.2008
Streckenentwässerung	836.4602	01.10.2008
Nachweise der Filterstabilität von Filtern/Dräns	836.4602A01	01.10.2008
Zusätzliche Regelungen für Rohre aus Kunststoffen	836.4602A02	01.10.2008
Sonstige Entwässerungsanlagen	836.4603	01.10.2008
5 Modulgruppe 5yxx – Bauprodukte/Qualitätssicherung		
- bleibt frei -		
6 Modulgruppe 60xx – Bautechnische Unterlagen		
Bautechnische Unterlagen und Baudurchführung	836.6001	01.02.2013
Deckblatt für Bautechnische Nachweise	836.6001V01	01.02.2013
Bauakten und Dokumentation	836.6002	01.02.2013
Deckblatt für Bauakte	836.6002V01	01.02.2013
Aktenrücken für Bauakte	836.6002V02	01.02.2013
Inhaltsverzeichnis der Bauakte	836.6002V03	01.02.2013
Deckblatt Bauwerksbuch/Bauwerksheft	836.6002V04	01.02.2013
Titelblatt Entwässerungsheft	836.6002V05	01.02.2013

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken	836.4106 Seite 1

Dieses Modul ist in folgende Abschnitte gegliedert:

Grundsätze

Abschnitt 1

Bauliche Durchbildung

Abschnitt 2

1 Grundsätze

(1) Übergänge dienen

Aufgabe

- zum Ausgleich von unterschiedlichen Steifigkeiten an der Grenze zwischen Erd- und Kunstbauwerken und
- zur Verteilung von Setzungsdifferenzen zwischen Erd- und Kunstbauwerken über eine größere Strecke, so dass den Betrieb beeinträchtigende Anrampungen im Planum vermieden werden.

(2) Übergänge sind im Anschluss an Kunstbauwerke anzuordnen,

Erfordernis

- wenn Eisenbahnstrecken neu gebaut werden,
- wenn Eisenbahnüberführungen neu gebaut werden,
- wenn es zweckmäßig ist, aufgetretene Oberbaumängel im Rahmen der Instandhaltung mit einem Übergang zu beseitigen.

Bei der Herstellung der Übergänge ergeben sich besondere Anforderungen an den Hinterfüllbereich und an den Auflagerbereich des jeweiligen Oberbaus.

2 Bauliche Durchbildung

(1) Der Untergrund sowie der ggf. bereits bestehende Unterbau im Bereich von Übergängen von Hinterfüllungen ist hinsichtlich seines Setzungsverhaltens bzw. Eignung gemäß Modul 836.4101-3.1-(7) zu beurteilen und bei Bedarf gemäß Modul 836.4202 zu verbessern.

Untergrund, bestehender Unterbau

(2) Die Kunstbauwerke sollen konstruktiv so ausgebildet werden, dass der Übergang qualitätsgerecht eingebaut werden kann.

Anforderungen an Kunstbauwerke

Weitere Bestandteile

Regelwerksnummer	Titel	Gültig ab
836.4106A01	Beispiele	01.03.2014

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken	836.4106 Seite 2

Um Setzungen des Überganges zu verhindern, müssen Widerlager und erdseitig an ihnen angeordnete Elemente (z.B. Flächensicker) unnachgiebig und nicht zusammen-drückbar sein.

Gestaltung von Übergängen

- (3) Die Gestaltung der Übergänge ist in Abhängigkeit der örtlichen Situation und der Streckenbelastung konstruktiv so auszubilden, dass Setzungen am Übergang infolge von
- Konsolidierungen des Untergrundes,
 - Eigenverformungen der Hinterfüllung und
 - Verkehrsbelastungen

minimiert werden.

Bei Festen Fahrbahnen sollen Hinterfüllungen so ausgebildet werden, dass die Setzungskriterien nach Modul 836.3001-4-(2) eingehalten werden können.

Bei Strecken mit Schotteroberbau ist Modul 836.3001-4-(3) und Modul 836.3001-4-(4) zu beachten.

Für die Ausbildung der Hinterfüllbereiche sind im Anhang zu diesem Modul Beispiele der Ausführung angegeben, die Anhaltswerte für die Planung geben sollen.

Bei felsigem Untergrund ist die Steifigkeit des Übergangs entsprechend anzupassen; es gilt die Folge „steif-weich-steif“ (entsprechend Felsuntergrund der Strecke-Übergang-Kunstbauwerk) zu vermeiden.

Ggf. kann für den Übergang eine Fahrweggründung nach Ril 836.4201 erforderlich werden.

Hinterfüll- bereiche

- (4) Hinterfüllbereiche sollen zur Vermeidung von Setzungssprüngen infolge von Eigensetzungen hinter den Widerlagerwänden mit einem Keil aus behandeltem Boden nach Modul 836.4103 Abs. 12 oder einer gleichwertigen Maßnahme verformungsarm ausgebildet werden. Die Steifigkeit sollte hierzu je nach Entwurfsgeschwindigkeit abgestuft werden, vgl. Anhang zu diesem Modul.

Bei schiefwinkligen Kreuzungen soll die obere Böschungskante und die Höhenlinie der Böschung des Keils senkrecht zur Gleisachse ausgeführt werden, vgl. Modul 804.1101-2-(13).

Einbauvarianten

- (5) Hinterfüllungen sollen möglichst frühzeitig nach Erstellen des Kunstbauwerkes ggf. mit dem anschließenden Damm hergestellt werden, damit Konsolidierungssetzungen bis zur Herstellung des Oberbaus weitgehend abgeklungen sind.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken	836.4106 Seite 3

- (6) Zwischen unterschiedlichen bzw. nicht gleichzeitig eingebrachten Schüttstoffen ist eine Modul 836.4103 entsprechende Verzahnung nach ZTV E-StB 09 Abs. 4.3.1.2 herzustellen.
- Eine Verzahnung ist sowohl an der Schnittlinie zwischen Übergang und Erdbauwerk der freien Strecke als auch ggf. entlang der Druckausbreitungslinie herzustellen.*
- Verzahnung zum Erdbauwerk**
- (7) Nach Modul 836.4101-3.2-(9) dürfen als Schüttstoffe nur geeignete Böden verwendet werden.
- Entsprechend Modul 836.4103 können hierzu auch mit Bindemitteln behandelte bindige Böden eingesetzt werden.
- Schüttstoff**
- (8) Oberflächen- und Sickerwässer aus dem Bereich der Brücke und der Hinterfüllung sind soweit zu fassen und abzuleiten, dass ein Einstau der Hinterfüllung vor den Widerlager- bzw. Rahmenwänden oder ein Ausströmen aus seitlichen Böschungen des Übergangsbereiches zuverlässig vermieden wird.
- Es ist sicherzustellen, dass sich im Bereich des Untergrundplanums kein Stauwasserhorizont ausbilden kann.
- Hinweis: Bei der Planung der Entwässerung ist zu beachten, dass Hinterfüllungen aus behandeltem Boden wasserundurchlässiger als die bisher geregelten nicht bindigen Bodenarten (GW, GI, SW, SI nach DIN 18196) sein können.*
- Entwässerung**
- (9) Die erzielte Qualität der Schüttungen ist entsprechend Modul 836.4103 Abs. 14 nachzuweisen.
- Qualitätssicherung**
- (10) Bei Strecken mit Schotteroberbau und Geschwindigkeiten bis 160 km/h darf auf besondere Maßnahmen zur Auflagerung des Oberbaus verzichtet werden, wenn die Hinterfüllung nach den in diesem Modul dargestellten Regelungen hergestellt ist.
- Tragschichten nach Modul 836.4104 sollen bis an die Kante des verfestigten Keils herangeführt werden. Auf durchlässigen Hinterfüllungen darf hierzu Korngemisch 2 verwendet werden.
- Bei Strecken mit Schotteroberbau und $v > 230$ km/h (v = HG VzG für durchgehende Hauptgleise, sonst örtlich zulässige v) sollen als vorbeugende Maßnahme zur Vermeidung von unruhiger Gleislage Bodenbehandlungen mit Bindemitteln beim Tragschichtsystem vorgenommen werden.
- Auflagerbereich des Oberbaus**

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken	836.4106 Seite 4

Die Bodenbehandlung sollte so konzipiert sein, dass eine starre Auflagerung des Schotters nicht entsteht. Anderenfalls ist auf der Oberfläche der dann hydraulisch gebundenen Tragschicht (HGT) bzw. des dann vorhandenen Keils aus HGT-Material wie bei der anschließenden Brücke eine Unterschottermatte (USM) vorzusehen.

Bei der Festen Fahrbahn sind die Regelungen des Anforderungskataloges der DB Netz AG zum Bau der Festen Fahrbahn zu beachten.

**Sonder-
konstruktionen**

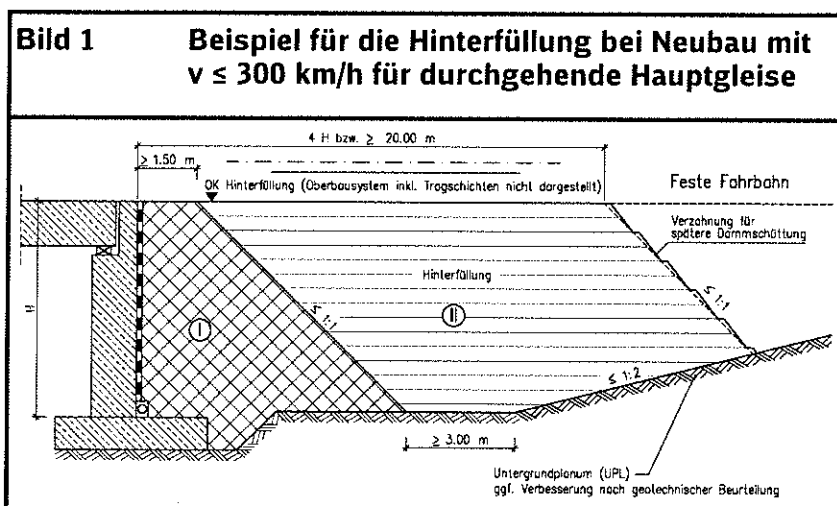
- (11) Sonderkonstruktionen für Übergänge, wie z.B. Schleppplatten oder aufgeständerte Fahrbahnen, bedürfen einer unternehmensinternen Genehmigung (UiG) der Zentrale der DB Netz.

Zu dieser UiG kann ggf. auch die Genehmigung des EBA erforderlich werden.



Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken	836.4106A01
Beispiele	Seite 1

Nachfolgend wird anhand von 6 ausgewählten Beispielen der Inhalt des Moduls 836.4106 erläutert.



Prinzipiskizze ohne Maßstab; die Darstellung der Entwässerung ist informativ.

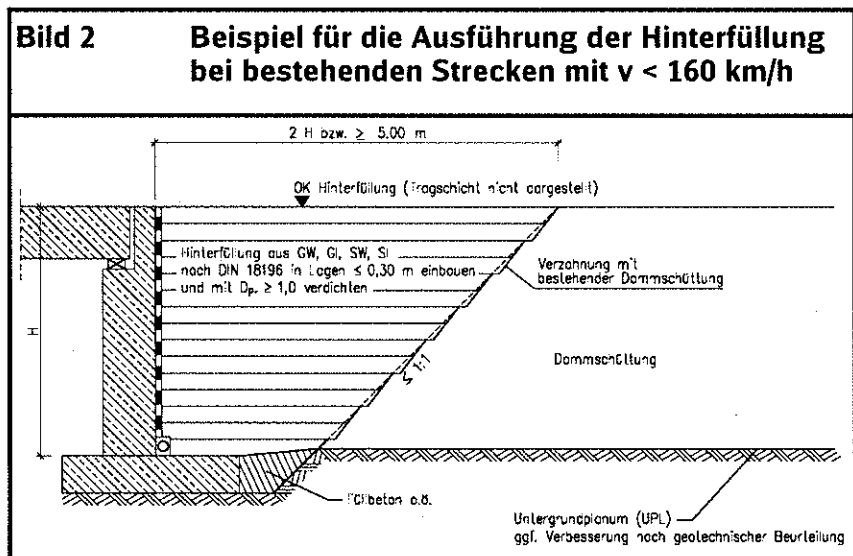
- (I) Bereich mit qualifizierter Bodenverbesserung nach Ril 836.4101A01 und Ril 836.4101A07, wobei abweichend davon durchgehend $D_{pr} \geq 0,98$ und $q_{u, 28 d} \geq 1,0$ MPa nachzuweisen sind.

Hinweis: Wenn im Bereich (I) grobkörnige Böden eingebaut werden sollen sind auch diese mit Bindemitteln qualifiziert zu verbessern.

- (II) Hinterfüllung, in Lagen mit Dicken ≤ 30 cm eingebaut. Boden GW, Gl, SW, SI nach DIN 18196. Ril 836.4101A01 beachten, wobei durchgehend $D_{pr} \geq 1,0$ nachzuweisen ist.

Alternativ Hinterfüllung bzw. Zone (II) als qualifizierte Bodenverbesserung nach Ril 836.4101A01 und Ril 836.4101A07, wobei abweichend davon durchgehend $q_{u, 28 d} \geq 0,7$ MPa und $D_{pr} \geq 0,98$ nachzuweisen sind.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken	836.4106A01
Beispiele	Seite 2



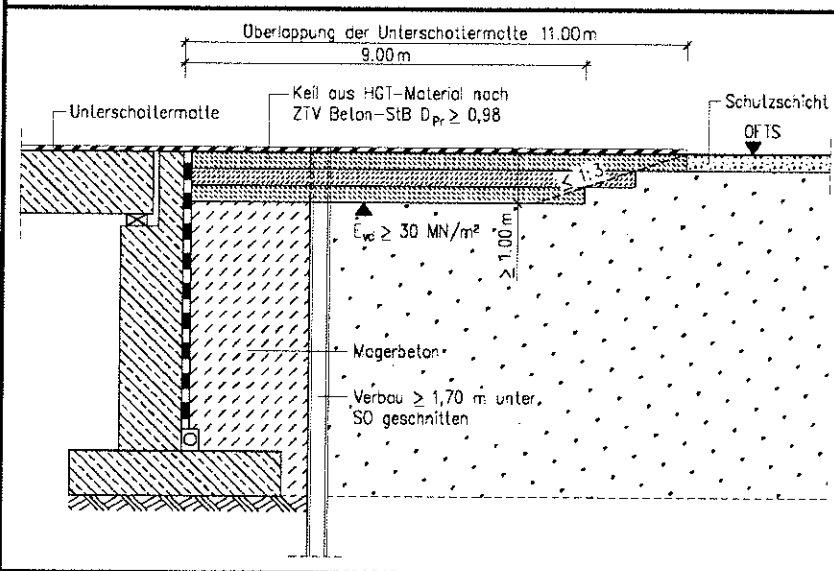
Prinzipiskizze ohne Maßstab; die Darstellung des Arbeitsraums, des Füllbetons und der Entwässerung ist informativ.

Alternativ Hinterfüllung als qualifizierte Bodenverbesserung wie unter Bild 1 für Zone (II) beschrieben.

Hinweis: Bei schiefen Kreuzungen soll ein Ausgleichskeil nach Ril 804.1101-2-(13) angeordnet werden (hier nicht dargestellt).

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken	836.4106A01
Beispiele	Seite 3

Bild 3 Beispiel für die Hinterfüllung von Widerlager-Baugruben mit Verbau bei Strecken mit $v \leq 230$ km/h



Prinzipiskizze ohne Maßstab; die Darstellung der Entwässerung ist informativ.

Die Verbauachse soll im Grundriss senkrecht zur Gleisachse angeordnet sein.

Der Keil aus HGT-Material endet in Streckenrichtung senkrecht zur Gleisachse. Er kann auch in Beton C12/15 („Magerbeton“) ausgeführt werden.

Der Bereich zwischen der erdseitigen Widerlagerwand und der verbleibenden Verbauwand ist mit Beton C12/15 oder mit GW, GI, SW, SI nach DIN 18196 zu verfüllen (Dicke der Schüttaglagen bis zu 30 cm, $D_{pr} \geq 1,00$). Alternativ Verfüllung mit qualifizierter Bodenverbesserung wie unter Bild 1 für Zone (I) beschrieben.

Der Keil aus HGT-Material ist lagenweise in Lagen mit Dicken ≤ 40 cm aufzubauen.

Auf dem Keil aus HGT-Material soll die Streckenquerneigung (in der Regel 1:20 zum Randweg hin) auf 5 m Länge an die Querneignungsverhältnisse der Brücke angepasst werden.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken	836.4106A01
Beispiele	Seite 4

Es ist sicherzustellen, dass sich im Bereich 1,70 m unter SO kein Stauwasserhorizont ausbilden kann.

Der Einbau der Unterschottermatte (USM) hat gemäß oberbautechnischer (Minderung der Schotterbeanspruchung, Minderung der Körperschallübertragung) oder brückenbaulicher Erfordernis nach Geschwindigkeit, ggf. entsprechend planrechtlicher Vorgabe zu erfolgen, vgl. Ril 820.2010 Abs. 8.

Statischer Bettungsmodul der USM auf dem Keil aus HGT-Material: $C_{\text{stat}} = 0,12 \text{ N/mm}^3 \pm 0,02 \text{ N/mm}^3$, vgl. Ril 820.2010A05 und A06.

Die Unterschottermatte und die Tragschicht sind miteinander zu verkleben.

Im Bereich der Filtersteine an der Widerlagerrückseite ist die USM zum Zweck der Entwässerung geeignet zu perforieren, z. B. durch Anordnung von 2 parallel verlaufenden Lochreihen mit 50 mm Zwischenraum, wobei der Lochabstand je 100 mm und der Lochdurchmesser je 20 mm betragen sollte. Die Löcher sollten versetzt angeordnet werden.

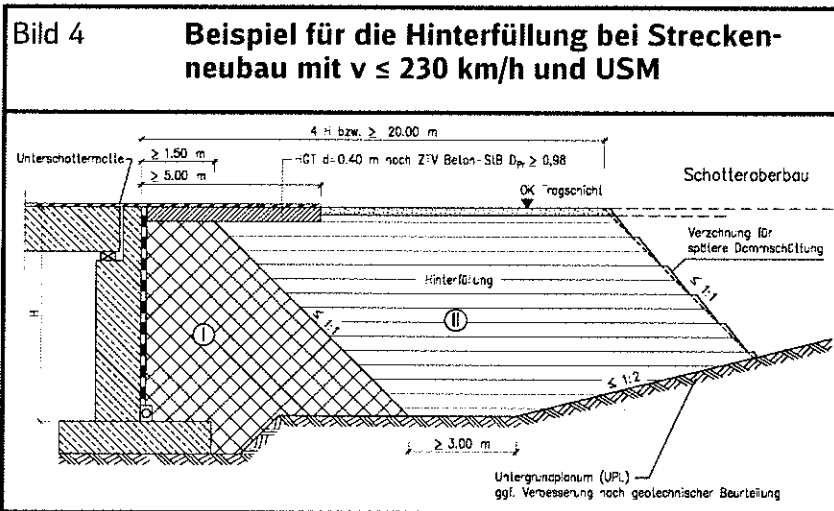
Bei Einbau von USM für Brücken mit Überbaufugen (Dehnlänge $\leq 100 \text{ mm}$) ist im Fugenbereich ein Schutzvlies im Bereich von ca. 1 m beiderseits der Fugenkonstruktion lose auf dem Überbau bzw. der verfestigten Tragschicht zu verlegen (Schutzvlies mit Verschleißschicht nach unten). Das Schutzvlies ist mit der darüber liegenden Unterschottermatte punktwise zu verkleben, jedoch nicht mit der Fahrbahnplatte/ Fugenkonstruktion bzw. der verfestigten Tragschicht. Die Anordnung der Schwellen ist so anzupassen, dass die Fugenkonstruktion der Brücke im Schwellenfach liegt.

Hinweise: Der Gleisschotter muss bei Verwendung von USM stets seitlich gestützt sein.

Unter Ril 804.1101-3-(8) und unter Ril 820.2010 Abs. 8 finden sich die Entwurfsgrundlagen für den Einbau von Unterschottermatten (USM). Unter Ril 824.1510 ist der Einbau von USM in Form einer Arbeitsanweisung geregelt.

Der Einbau des HGT-Materials ist nur aufgrund der USM erforderlich. Ansonsten kann ggf. der Hinterfüllbereich wie auf Bild 6 dargestellt ausgebildet werden.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken Beispiele	836.4106A01 Seite 5



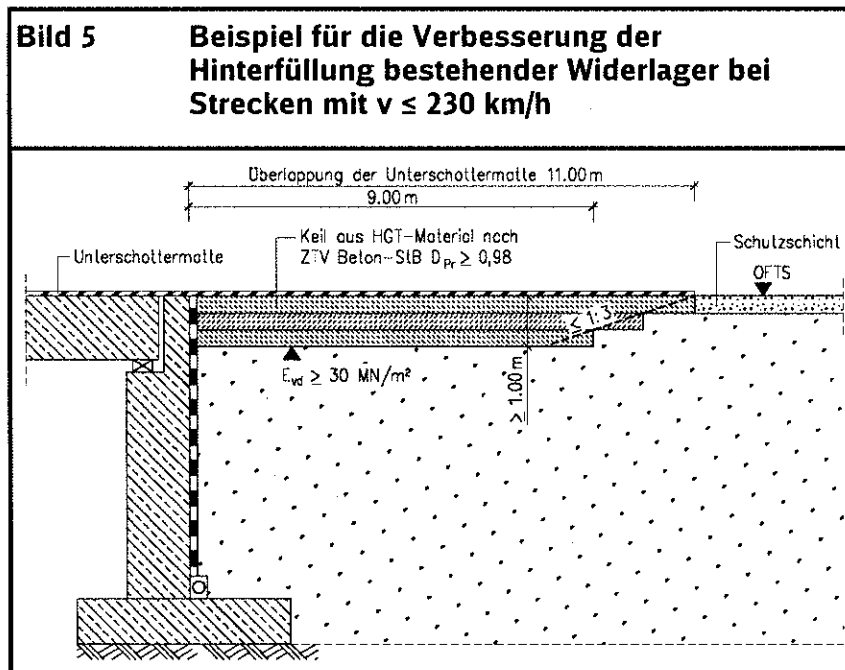
Prinzipiskizze ohne Maßstab; die Darstellung der Entwässerung ist informativ.

- (I) Bereich mit qualifizierter Bodenverbesserung wie unter Bild 1 für Zone (I) beschrieben.
- (II) Hinterfüllung, in Lagen mit Dicken ≤ 30 cm eingebaut wie unter Bild 1 für Zone (II) beschrieben.

Die Tragschicht (HGT) endet in Streckenrichtung senkrecht zur Gleisachse. Sie kann auch in Beton C12/15 („Magerbeton“) ausgeführt werden.

Weitere Angaben sind den Kommentaren zu Bild 3 zu entnehmen.

Hinweis: In der Regel werden bei Geschwindigkeiten unter 160 km/h keine Unterschottermatten eingebaut. Damit ist in diesen Fällen auch keine HGT erforderlich, d. h. die Tragschicht wird dann bis an die Zone (I) herangeführt.



Prinzipiskizze ohne Maßstab; die Darstellung der Entwässerung ist informativ.

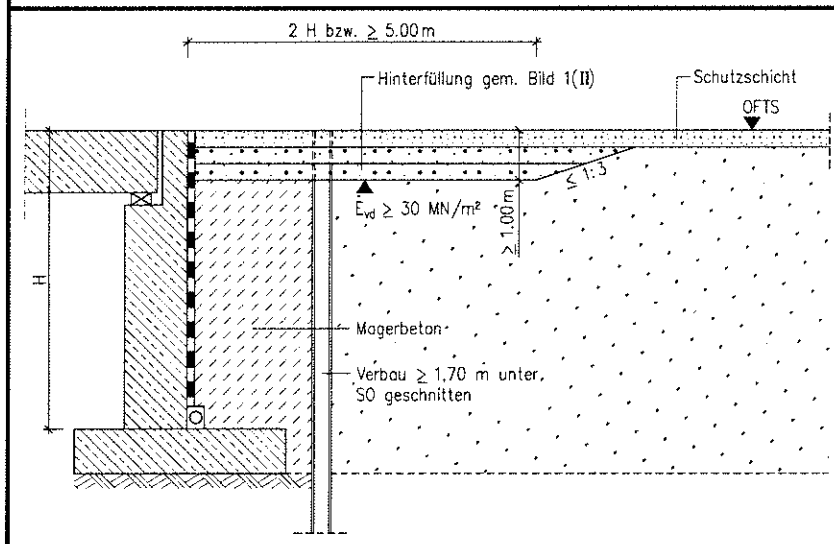
Bei diesem Beispiel soll der durch Auflager- und Brückenachse eingeschlossene Winkel zwischen 80° und 100° bzw. 89 gon und 111 gon betragen.

Bei entsprechenden Baugrundverhältnissen kann nach Maßgabe durch den Baugrundgutachter der Keil aus HGT-Material auf eine mindestens 5 m lange und mindestens 40 cm dicke HGT reduziert werden. Hierzu sollte im Rahmen der Baugrunderkundung eine wenigstens mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz im inneren Druckbereich und während der Bauausführung ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ bzw. $E_{vd} \geq 30 \text{ MPa}$ auf dem nachverdichteten Planum nachgewiesen werden.

Abhängig von den örtlichen Baugrundverhältnissen kann andererseits auch eine größere Keildicke als die in Bild 5 dargestellten 1 m erforderlich werden.

Weitere Angaben sind den Kommentaren zu Bild 3 zu entnehmen.

Bild 6 **Beispiel zur Hinterfüllung von WL-Baugruben mit Verbau, $v < 160$ km/h und Sch0**



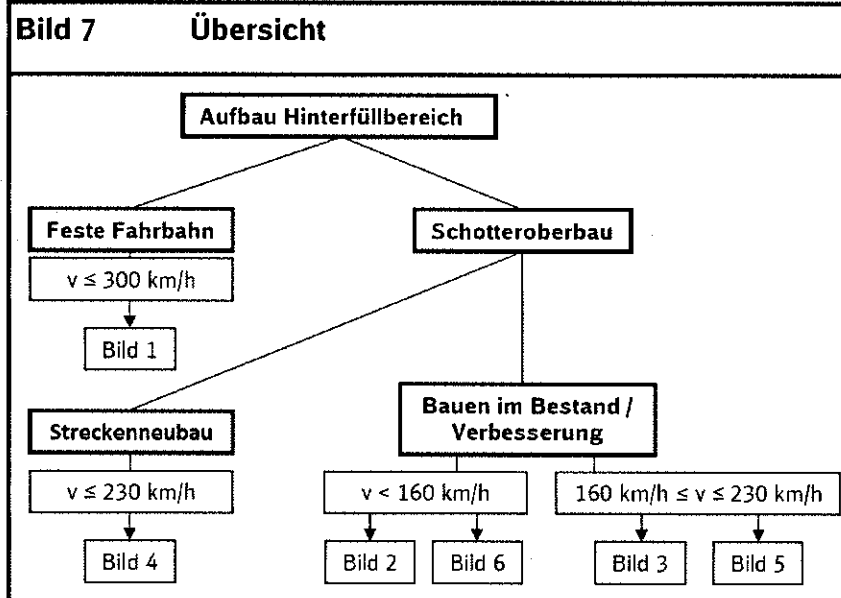
Prinzipiskizze ohne Maßstab; die Darstellung der Entwässerung ist informativ.

Die Verbauachse soll im Grundriss senkrecht zur Gleisachse angeordnet sein.

Bereich zwischen erdseitiger Widerlagerwand und verbleibender Verbauwand mit Verfüllung aus Beton C12/15 („Magerbeton“), alternativ mit qualifizierter Bodenverbesserung wie unter Bild 1 für Zone (I) beschrieben.

Einbau der Hinterfüllung oberhalb der Kote 1,70 m unter SO in Lagen mit Dicken ≤ 30 cm wie unter Bild 1 für Zone (II) beschrieben.

Es ist sicherzustellen, dass sich im Bereich 1,70 m unter SO kein Stauwasserhorizont ausbilden kann.



Hinweis: Bei schiefen Kreuzungen soll ein Ausgleichskeil nach Ril 804.1101-2-(13) angeordnet werden.

