

Rohrdurchlässe und Leitungsquerungen inkl. Vorgaben für grabenlose Verfahren

09

Regelwerk

09

Unterbau / Geotechnik

Impressum

ÖBB-Infrastruktur AG
1020 Wien, Praterstern 3
Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck auch auszugsweise und mittels elektronischer Hilfsmittel verboten
Im Selbstverlag der ÖBB-Infrastruktur AG

Klassifizierungsstufe: Öffentlich

1	Einleitung	5
1.1	Regelwerksgruppe	5
1.2	Geltungsbereich	5
1.3	Ausnahmeregelungen	6
2	Normative Verweisungen.....	7
3	Begriffe.....	9
4	Rohrdurchlässe	10
4.1	Zweck.....	10
4.2	Dimensionierung.....	10
4.3	Ausführungsgrundsätze	10
4.4	Ein- und Auslaufbauwerke.....	11
5	Leitungsquerungen	12
5.1	Allgemeine Festlegungen	12
5.2	Kanalquerungen - Allgemeine Bestimmungen	15
5.3	Kanalquerungen - Besondere Bestimmungen für Eisenbahnanlagen..	16
5.4	Kabelquerungen - Allgemeine Bestimmungen	17
5.5	Kabelquerungen - Besondere Bestimmungen für Eisenbahnanlagen..	17
5.6	Wasserleitungen	18
5.7	Gasleitungen.....	19
5.8	Sonstige Leitungen.....	19
6	Vorgaben für die Bauherstellung	21
6.1	Offene Bauweise	21
6.2	Grabenlose Verfahren	21
7	Beilagen	27
8	Abkürzungsverzeichnis	28

1 Einleitung

1.1 Regelwerksgruppe

zugehörige Regelwerke Das gegenständliche Regelwerk ist Teil der Richtliniengruppe 09 „Unterbau – Geotechnik“. Diese Richtliniengruppe setzt sich aus folgenden Regelwerken zusammen:

- 09.01 Grundsätze
- 09.02 Tragschichten, Gestaltung der Randbereiche einschließlich Kabeltroglagen
- 09.03 Bahnsteige
- 09.04 Gestaltung und Dimensionierung von Entwässerungsanlagen
- 09.05 Mauern
- 09.06 Stützbauwerke und Baugrubensicherungen im Gleisbereich
- 09.07 Böschungssicherungen
- 09.08 Zufahrten, Zugänge, Einfriedungen und Absturzsicherungen
- 09.09 Rohrdurchlässe und Leitungsquerungen inkl. Vorgaben für grabenlose Verfahren
- 09.10 Naturgefahrenschutz
- 09.11 Lärmschutz
- 09.12 Kriegsrelikte in Planung und Bau
- 09.13 Technische Anlagen Naturgefahren
- 09.14 Sicherungswaldbau und Forsttechnik
- 09.15 Grünraummanagement
- 09.16 Sprengtechnik
- 09.17 Betonbauteile für Kabelwege

Planungsansatz Die Richtliniengruppe „09 Unterbau - Geotechnik“ behandelt die Regelungen für Unterbauarbeiten und geotechnische Maßnahmen. Mit dieser Zusammenstellung erfolgt eine umfassende Betrachtung der Unterbauanlagen. Dadurch wird eine effiziente Vorgehensweise – unter Berücksichtigung aller maßgebenden Anlagenteile – sichergestellt.

LCC-Betrachtung Eine sich über die vollständige Lebensdauer erstreckende Betrachtung von Aspekten, welche sich maßgebend auf Kosten, Nutzen und Verfügbarkeit der Anlagen auswirken, ist in den Inhalten dieser Regelwerke ebenso berücksichtigt bzw. wird in zukünftigen Überarbeitungen laufend eingearbeitet.

Abgrenzung Planungsgrundlagen, welche eine enge thematische Bindung zu anderen Fachgebieten aufweisen, werden darüber hinaus in den dafür eigens konzipierten Regelwerksgruppen behandelt. Ebenso finden sich technische Detaillösungen sowie Sonderthemen in den dafür speziell vorgesehenen Regelwerken.

1.2 Geltungsbereich

Geltungsbereich Das Regelwerk 09.09 „Rohrdurchlässe und Leitungsquerungen inkl. Vorgaben für grabenlose Verfahren“ ist im gesamten Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG anzuwenden. Es gilt für Neubauten sowie für Umrüstungen und Erneuerungen von bestehenden Anlagen.

Fachliche Zuständigkeit Die fachliche Zuständigkeit liegt bei dem für Geotechnik und Naturgefahrenmanagement zuständigen Bereich.

1.3 Ausnahmeregelungen

Ausnahmen Ausnahmen von den Bestimmungen dieses Regelwerks sind bei der Arbeitsplattform Infrastruktur-Planung zu beantragen.

2 Normative Verweisungen

Normative Verweisungen Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Regelwerks erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen). Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

Normen:

- ÖNORM EN 1991-2 „Verkehrslasten auf Brücken“
- ÖNORM EN 12889 Grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- ÖNORM EN 476 „Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle“
- ÖNORM B 2503 „Kanalanlagen - Ergänzende Bestimmungen für die Planung, Ausführung und Prüfung“
- ÖNORM B 5012 „Statische Berechnung erdverlegter Rohrleitungen für die Wasserversorgung und die Abwasser- Entsorgung“
- ÖNORM B 5074 „Ergänzende Bestimmungen zur ÖNORM EN 1916 – Rohr und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton“
- ÖNORM E 6513 „Biegsame Kabelschutzrohre mit Muffe aus PE-LD, glatt, normale Ausführung“
- ÖVE/ÖNORM E 8120 „Verlegung von Energie-, Steuer- und Messkabeln“
- DIN EN 1916 „Rohr und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton“

Richtlinien:

- RVS 08.03.01 „Erdarbeiten“
- RVS 08.04.01 „Entwässerungsarbeiten“

Richtlinien des ÖVGW:

- G E100 "Erdgasleitungen - Allgemeine Anforderungen für Planung, Errichtung und Erstprüfung von Erdgasleitungen"
- G E110 "Erdgasleitungen aus PE - Spezielle Anforderungen für Planung, Errichtung und Erstprüfung von Erdgasleitungen aus PE"
- G E120 "Erdgasleitungen aus Stahl- Spezielle Anforderungen für Planung, Errichtung und Erstprüfung von Erdgasleitungen aus Stahl"
- G E130 "Grabenlose Verfahren - Spezielle Anforderungen für Planung, Errichtung, Rehabilitation und Prüfung von Erdgasleitungen mittels grabenloser Verlegetechnik"
- G E136 "Grabenlose Verlegung von Erdgasleitungen - nicht steuerbare Verfahren"
- G B300 "Betrieb und Instandhaltung von Erdgasleitungsanlagen"
- G B310 "Instandhaltung von Erdgasleitungen"
- G E137 "Grabenlose Verlegung von Erdgasleitungen - Steuerbare Verfahren"

Regelwerke der ÖBB-Infrastruktur AG:

- 06.01.01 „Instandhaltungsplan für Oberbauanlagen“
- 09.04 „Gestaltung und Dimensionierung von Entwässerungsanlagen“

- 09.13.01 „Wildbachschutz und Flussbau“
- Regelzeichnungen TK 135/ R 541, R 545, R 552

3 Begriffe

Einflussbereich Gleisanlagen Der Einflussbereich der Gleisanlagen ist durch eine Linie in einem Winkel von 45° von der Schwellenunterkante ausgehend definiert. Innerhalb dieses Einflussbereiches bestehen Interaktionen zwischen Rohrdurchlässen und Leitungsquerungen mit dem Oberbau. Weiters sind Anforderungen in Bezug auf die Stabilität (Setzungen) des Dammkörpers zu berücksichtigen.

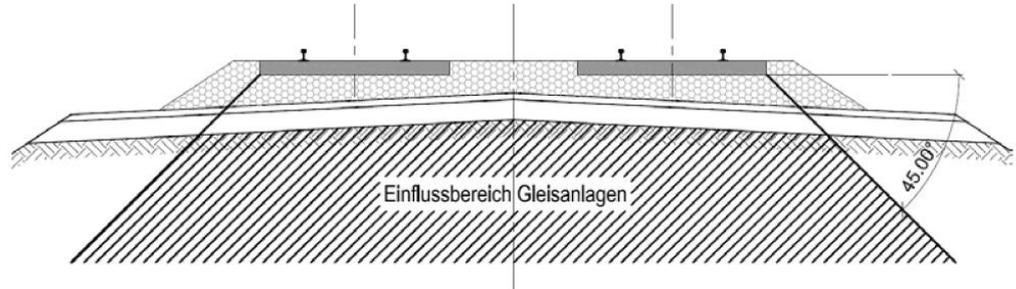


Abbildung 1 Einflussbereich Gleisanlagen

Überdeckungshöhe Die Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}}$ wird als vertikaler Abstand zwischen der Schwellenoberkante im Bereich der nicht überhöhten Schiene und der Oberkante der Konstruktion definiert.

Bahngrabenüberdeckung Die Bahngrabenüberdeckung h_{BG} wird als vertikaler Abstand zwischen der Sohle des Bahngrabens und der Oberkante der Konstruktion definiert.

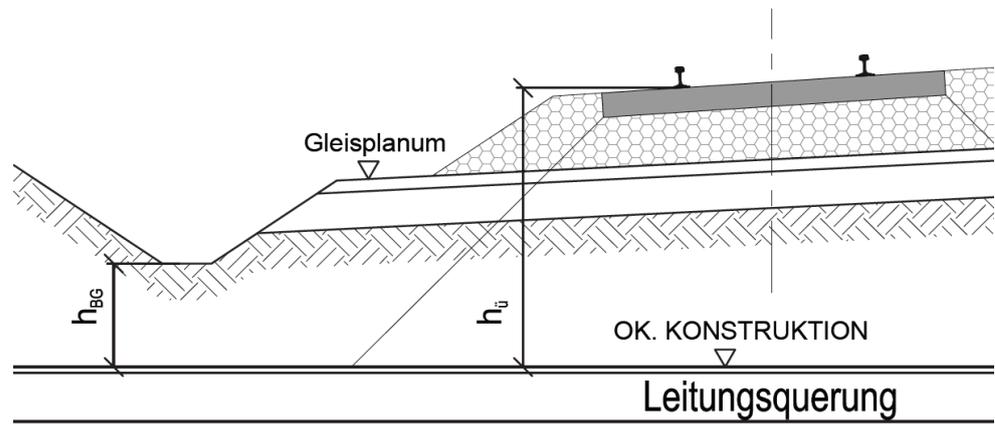


Abbildung 2 Darstellung Überdeckungen

Querung, Leitungsquerung Der Begriff „Querung“ ist im Sinne dieses Regelwerks gleichbedeutend mit dem Begriff „Leitungsquerung“. Darunter sind Konstruktionen, die die Bahn unterirdisch queren, definiert (z.B. Durchlässe, Entwässerungsquerungen, Kabelquerungen, Leitungsquerungen für Strom, Gas, Wasser, etc.). Diese können je nach Bestimmungen in diesem Regelwerk als Medienrohre oder innerhalb von Überschubrohren ausgeführt werden. Angaben für den Nenndurchmesser beziehen sich immer auf die „Außenhülle“ der Querung (z.B. Medienrohr oder Überschub- / Schutzrohr).

4 Rohrdurchlässe

Allgemeines In diesem Kapitel werden die Querungen mit offenen Gerinnen geregelt. Für Querungen mit geschlossenen Kanalsystemen siehe Kapitel 3.

4.1 Zweck

Lichte Weite $\leq 2,0$ m Rohrdurchlässe dienen zur Ableitung von Wässern aus offenen Gerinnen, wie Bahngräben, Ableitungsgräben, Bächen etc. durch den Bahnkörper. Dieses Regelwerk behandelt Konstruktionen mit einer Nennweite bis 2,0 m aller Querschnittsformen mit Ausnahme von Rechteckquerschnitten und Gewölben.

4.2 Dimensionierung

- Wassermenge Bei Rohrdurchlässen für Gerinne ohne Geschiebeführung (z.B. Bahngräben, Ableitungsgräben, Parkplatzentwässerung, Bäche, etc.) ist die Dimensionierung auf ein HQ100 durchzuführen. Dieses ist entweder über die Abflussberechnung mit einem Ereignis mit $n = 0,01$ gemäß Regelwerk 09.04 oder über den hydrographischen Dienst des jeweiligen Bundeslandes zu ermitteln. Für die Dimensionierung von Rohrdurchlässen zur Ableitung von natürlichen Gerinnen mit möglicher Geschiebeführung (z.B. Wildbach, Geländemulden, etc.) sind die Bestimmungen des Regelwerks 09.13.01 anzuwenden.
- Abflusskapazität Die Berechnung der Abflusskapazität hat unter Zugrundelegung des Freispiegelabfluss ohne Einstau auf Basis der Abflusskapazitäten der zum Rohrdurchlass hinführenden Gerinne zu erfolgen. Hierbei kann z.B. bei Wildbächen eine Berechnung als teilgefüllte Rohrleitung erfolgen, wobei die möglichen Energieverluste und die daraus resultierende hydraulische Effekte (z.B. Rückstau, evtl. Fließwechsel) zu berücksichtigen sind.
- Verklausungsgefahr Neben den hydraulischen Aspekten ist bei der Dimensionierung (vor allem bei Umbau bzw. Erneuerung) auch die Verklausungsgefahr zu beachten und Maßnahmen zu setzen.
- Geschiebe, Wildholz Bei möglichem Geschiebe- oder Wildholztransport des Gerinnes (z.B. bei Wildbächen) sind die Bestimmungen des Regelwerks 09.13.01 einzuhalten und entsprechende Schutzbauwerke vorzusehen.
- Mindestdurchmesser Ungeachtet des hydraulisch erforderlichen Querschnittes müssen Rohrdurchlässe aus Instandhaltungsgründen einen Mindestdurchmesser DN 1000 aufweisen. In begründeten Fällen kann dieser auf DN 800 reduziert werden.
- Rohrdurchmesser Die gesamte Durchflussmenge ist in einem einzigen Rohr abzuführen. Ein Neben- bzw. Übereinanderlegen von Rohren ist nicht zulässig. Wenn die Abflusskapazität nicht ausreicht, sind konstruktive Bauwerke zu errichten.
- Belastungen Für die Bemessung der Rohrdurchlässe zu Grunde liegende Belastung gilt die ÖNORM B 5012 Pkt. 6.4.2 sowie die ÖNORM EN 1991-2 und die ÖNORM B 1991-2 Pkt. 9.2.2. mit dem Beiwert Alpha von 1,21.
- Der Beiwert Alpha kann im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben bei besonderen Streckenparametern angepasst werden.

4.3 Ausführungsgrundsätze

- Bauweise Zur Ausführung gelangen grundsätzlich Rohrdurchlässe.
- Regelzeichnungen Rohrdurchlässe sind gemäß Regelzeichnungen 09.09.01 (UD7) bzw. 09.09.02 (UD8) auszuführen.
- Höhenlage Durchlass Bei der Erneuerung von Durchlässen für offene Gerinne (z.B. Bäche, Gräben) sind die Höhenlagen von allfällig bescheidmäßigen Gerinnesohlen zu berücksichtigen. Diese können bei den Wasserbauabteilungen der jeweiligen Bundesländer angefragt werden.
- Ein- und Auslauf Bahngräben, Drainagen, Kanäle, etc. sind generell über Einlaufschächte oder befestigte Einlaufbereiche an Rohrdurchlässe anzubinden. Bei der Anbindung von natürlichen Gerinnen (z.B. Bäche, Abzugsgräben) ist auf mögliche Erosionserscheinungen Rücksicht zu nehmen. Bei Bedarf sind Maßnahmen zu setzen (Stirnmauern, Steinwürfe, etc.).
- An der Austrittsstelle von Rohrdurchlässen sind Auslaufbauwerke zu errichten.

- Ummantelung** Rohrdurchlässe sind grundsätzlich aus statischen und setzungstechnischen Gründen mit Beton zu ummanteln.
Bei Verwendung von Stahlbetonrohren erfolgt die Betonummantelung nur aus setzungstechnischen Gründen.
- Mindestgefälle** Rohrdurchlässe sind mit einem Mindestgefälle von 10‰ auszuführen. In begründeten Fällen kann dieses auf bis zu 2,5‰ reduziert werden.
- Sohlsubstrat** Der Einbau eines Sohlsubstrates ist grundsätzlich nicht erforderlich.
Sollte jedoch aus wasser- oder naturschutzrechtlichen Verfahren dessen Ausführung erforderlich werden, so sind Kanthölzer aus Lärche (Abmessungen ca. 8x10cm) in der Durchlasssohle mittels Dübel einzubauen. Der Abstand der Kanthölzer ist projektspezifisch je nach Längsneigung des Durchlasses zu wählen.
Alternativ dazu kann der Durchlass um bis zu ca. 10cm gegenüber der Sohle im Auslaufbereich zur Förderung der natürlichen Sedimentation abgesenkt werden oder es sind Durchlassrohre mit werksseitig eingebauten Sohlschwellen zu verwenden.
Der Einbau von Sohlschwellen ist bei der Dimensionierung des Durchlasses zu berücksichtigen.

4.4 Ein- und Auslaufbauwerke

- Hydraulische Anforderungen** Entsprechend der hydraulischen Anforderungen sind bei niedrigem Gefährdungspotenzial (niedrige Schleppspannungen) Fertigteilböschungsköpfe gemäß Regelzeichnung 09.09.05 (UD15) und bei höheren Durchflüssen Ein- bzw. Auslaufbauwerke entsprechend der Regelzeichnungen 09.09.03 sowie 09.09.04 (UD15) auszuführen.
- Fertigteilböschungsköpfe** Grundsätzlich sollen für Fertigteilböschungsköpfe jene Produkte verwendet werden, die eine quadratische Außenform haben und mit einem Gesimse ausgeführt sind.
Die Böschungsköpfe sind mit der Betonummantelung kraftschlüssig zu verbinden und abzudichten.
- Absturzsicherung** Bei Böschungsköpfen von Rohren \geq DN 800 ist im unmittelbaren Nahbereich von Verkehrsflächen (Sicherheitsraum, Bedienungsraum, sonstige Wege, etc.) eine Absturzsicherung erforderlich.

5 Leitungsquerungen

5.1 Allgemeine Festlegungen

Lage Die Querungen sind grundsätzlich rechtwinklig zur Gleisachse (Bahnachse) und geradlinig herzustellen und dürfen nicht unter Weichen, Schienenauszügen oder verlaschten Schienenstößen zu liegen kommen. Im Bereich von Eisenbahnkreuzungen können die Leitungsquerungen auch dem Straßenverlauf folgend hergestellt werden.

Querungen im Bereich von festen Fahrbahnen

Im Bereich von Festen Fahrbahnen (= schotterloser Oberbau) sind grundsätzlich keine nachträglich hergestellten Querungen erlaubt (hohe Setzungsempfindlichkeit der Festen Fahrbahn). In begründeten Ausnahmefällen ist die Verträglichkeit der Maßnahme mit der Oberbaukonstruktion mit geeigneten Gutachten (geotechnisches Gutachten mit Setzungsprognose sowie statische Bewertung der Oberbauanlage) nachzuweisen.



Abbildung 3 Feste Fahrbahn

Abstand von Bauwerken Querungen müssen zu vorhandenen oder geplanten Objekten, Einbauten, Fundamenten einen lichten Abstand von mindestens 2,0 m haben. Liegt die Unterkante tiefer als benachbarte Fundamente so muss der Abstand mindestens um die Mehrtiefe gegenüber der Gründungssohle vergrößert werden.

In begründeten Ausnahmefällen sind näher liegende Querungen nur unter der Berücksichtigung der Lasten aus dem Bauwerk in Abstimmung mit dem Anlagentechniker Unterbau bzw. Brückenbau/ Konstruktiver Ingenieurbau zulässig. Bei der Bauherstellung sind geeignete Maßnahmen zur Sicherung des Bauwerkes zu treffen, laufende Setzungskontrollen durchzuführen und ein Maßnahmenplan bei Überschreiten der max. prognostizierten Setzungen zu erstellen.

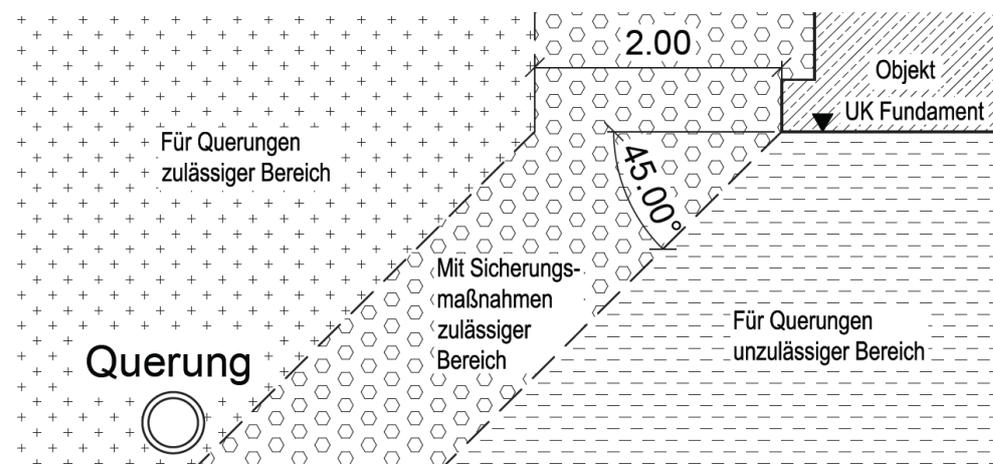


Abbildung 4 Abstand von Bauwerken

Abstand von Oberleitungsmasten

Die Leitungsquerung soll einen Mindestabstand von 5,0 Meter, gemessen parallel zur Gleisachse, von der Mitte von Oberleitungsmasten zur Leitungsachse aufweisen. Diese Regelung gilt auch für Ankerfundamente von Abspannmasten.

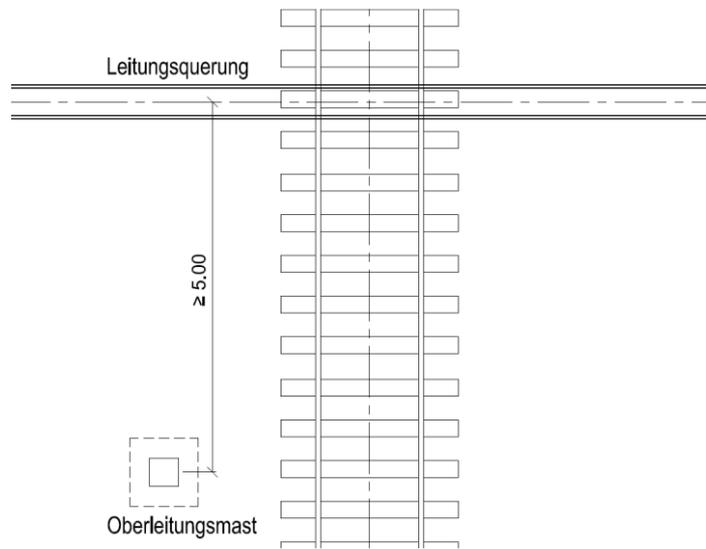


Abbildung 5 Leitungsquerung zu Oberleitungsmasten

Überdeckung von Leitungen innerhalb der Entwässerungseinrichtungen Bei einer Leitungsquerung innerhalb der Entwässerungseinrichtungen (zwischen den seitlichen Bahngräben, Drainagen, Grabenmauern) ist eine Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 1,50\text{m}$ einzuhalten.

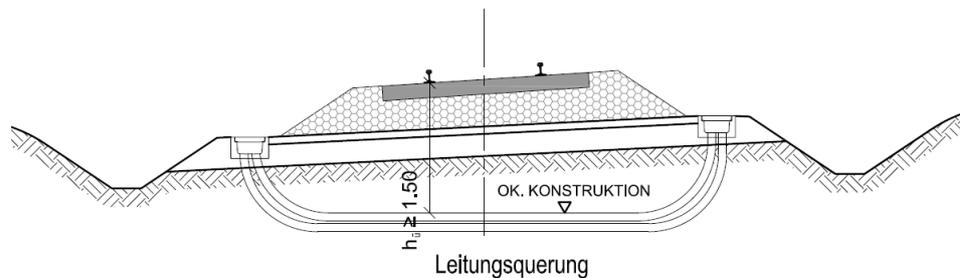


Abbildung 6 Leitungsquerung innerhalb der Entwässerungseinrichtungen

Bei grabenlosen Verfahren ist zusätzlich die Mindestüberdeckung des jeweiligen Verfahrens zu berücksichtigen.

Im Bereich von Strecken mit mehr als zwei Gleisen, zwischen Randbahnsteigen auf der freien Strecke bzw. im Bahnhofbereich ist ebenfalls die Querung von Entwässerungseinrichtungen zwischen den Gleisen zu berücksichtigen, auch wenn diese erst später errichtet werden.

Überdeckung von Leitungsquerungen des Bahnkörpers mit Querung von Entwässerungseinrichtungen Bei einer Leitungsquerung des Bahnkörpers mit Kreuzung von Entwässerungseinrichtungen (Bahngräben, Drainagen, Grabenmauern) ist eine Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 3,00\text{ m}$, einzuhalten. Mit dieser Höhe ist im Regelfall auch die Bahngrabenüberdeckung von $h_{BG} \geq 0,80\text{ m}$ bzw. die Querung von allfälligen Drainagen abgedeckt.

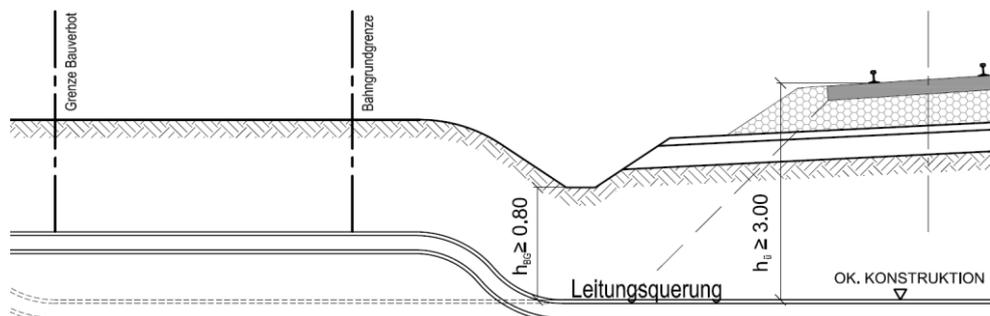


Abbildung 7 Leitungsquerung mit Kreuzung eines Bahngrabens

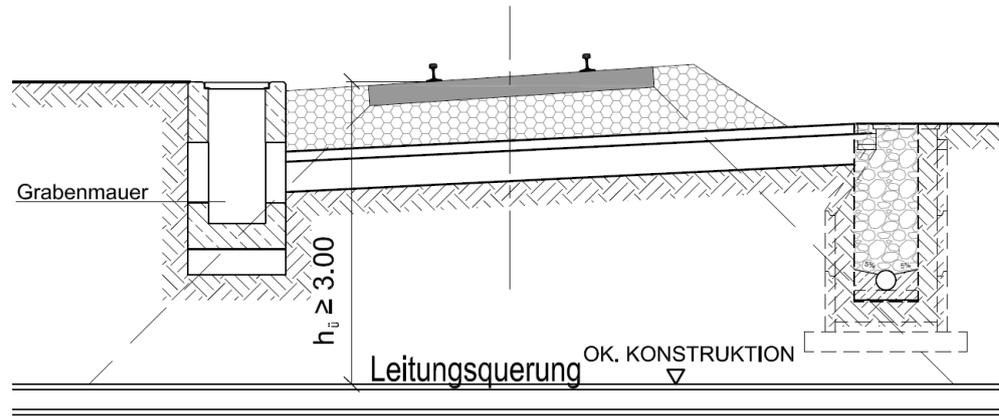


Abbildung 8 Leitungsquerung mit Kreuzung von Drainagen und Grabenmauern

Bei der Planung der Leitungsquerung ist eine Ertüchtigung des Streckenquerschnittes entsprechend dem Stand der Technik (z.B. Errichtung von Bahngräben, Drainagen, Grabenmauern) jedenfalls zu berücksichtigen. Um allfällige weitere Ausbauvorhaben zu berücksichtigen, sollte die oben angeführte Überdeckungshöhe auch im Bauverbotsbereich angewendet werden.

Die Vorgaben bei grabenlosen Verfahren gem. Kapitel 4.2 sind zusätzlich einzuhalten.

Leitungsquerungen im
Bahnhofsbereich

Im Bahnhofsbereich ist bei Querungen des Gesamtquerschnittes die Überdeckungshöhe $h_u \geq 3,00$ m im Gleisbereich einzuhalten. Im Bereich von Vorplätzen oder sonstigen Anlagen ist die Mindestüberdeckung gem. ÖNORM der jeweiligen Leitungen ausreichend.

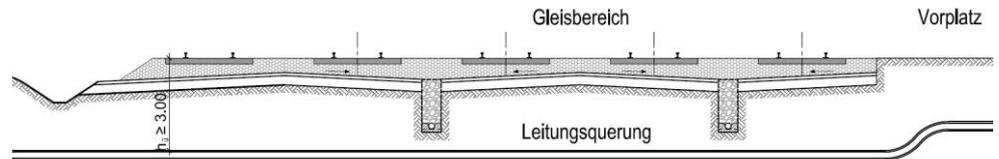


Abbildung 9 Leitungsquerung im Bahnhofsbereich

Bei Querungen innerhalb des Gleiskörpers kann die Überdeckungshöhe bei bestehenden oder geplanten Drainagen auf die tatsächliche Höhenlage abgestimmt werden. Eine Überdeckungshöhe $h_u \geq 1,50$ m ist jedenfalls einzuhalten.

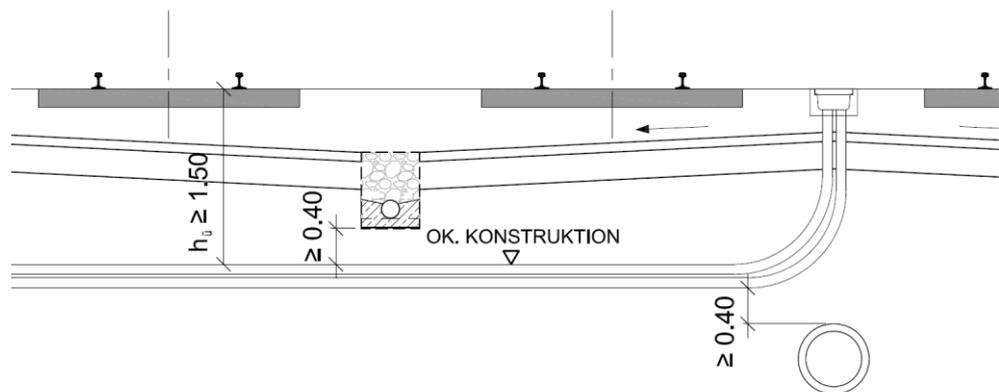


Abbildung 10 Leitungsquerung bei vorhandener Entwässerung

Bahngrabenüberdeckung

Bei Unterquerung von Bahngräben ist eine Überdeckung von $h_{BG} \geq 0,80$ m einzuhalten (Abmessungen Bahngräben gem. Regelwerk 09.04).

Ausnahmen für Strecken mit
geringerer Bedeutung

Bei Strecken des Streckenranges 3 oder 3G entsprechend dem RW 06.01.01 „Instandhaltungsplan Oberbau“ kann die Überdeckungshöhe so weit reduziert werden, dass die Bahngrabenüberdeckung von $h_{BG} \geq 0,80$ m eingehalten wird.

Bei Fehlen eines Bahngrabens im Bestand ist eine spätere Errichtung grundsätzlich zu berücksichtigen, wobei eine allfällige Eintiefung aufgrund der Lage der Vorflut einzurechnen ist.

Eine Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 1,50$ m ist jedenfalls einzuhalten.

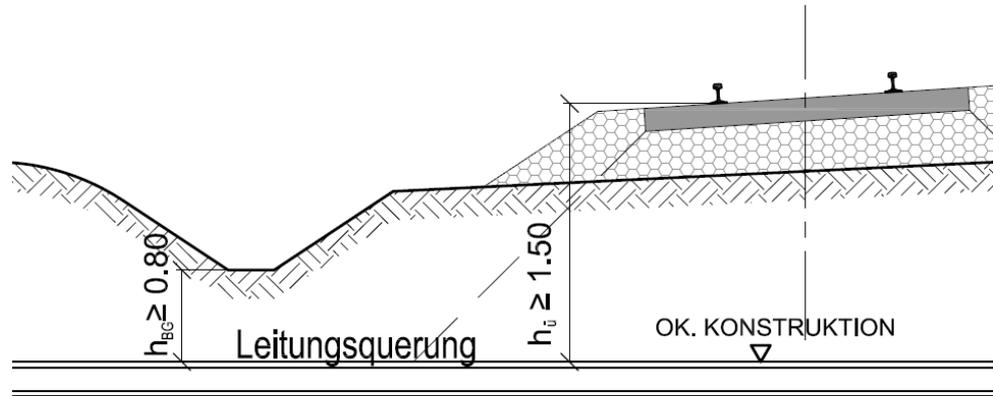


Abbildung 11 Leitungsquerung mit Kreuzung des Bahngrabens bei Streckenrang 3 und 3G

- Ausnahmen für besondere Gelegenheiten** In Bereichen mit besonderen topografischen bzw. geotechnischen Gegebenheiten (z.B. anstehender Fels, beengte Verhältnisse, steile Böschungen, etc.) kann die Überdeckungshöhe im Einzelfall gemeinsam mit dem Anlagentechniker Unterbau der ÖBB-Infrastruktur AG festgelegt werden.
- Kreuzung mit anderen Leitungen** Die Leitung ist im Kreuzungsbereich mit anderen Leitungen grundsätzlich in einem vertikalen Abstand von mindestens 0,4m zu verlegen. Bei erforderlichen Unterschreitungen dieses Abstandes sind zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich (Ummantelung, Schutzrohr, etc.).
Hierbei ist auch das Freihalten von möglichen Einbautentrassen (z.B. Drainageleitungen, Mastgassen etc.) zu berücksichtigen.
- Bündelung von Leitungen** Nach Möglichkeit sind Leitungsquerungen zu bündeln. Der Abstand zwischen den einzelnen Leitungen ergibt sich aus der Bauweise und aus der gegenseitigen Verträglichkeit.
- Vertragliche Regelung** Bahnfremde Leitungen bedürfen grundsätzlich gem. §§ 42 und 43 EisbG einer vertraglichen Regelung mit dem Eisenbahninfrastrukturunternehmen.
- Risikobetrachtung** Für den Betrieb der Leitung ist eine Risikobetrachtung durchzuführen und allfällige daraus abgeleitete Maßnahmen zur Gewährleistung des sicheren und ordnungsgemäßen Bahnbetriebes in der Planung zu berücksichtigen.
In der Risikobetrachtung sind die Maßnahmen im Störfall bzw. bei Arbeiten (Instandhaltung, Erneuerung) an der Leitung zu ermitteln und die Auswirkung auf die Sicherheit und Ordnung des Bahnbetriebes darzustellen. Neben den Standardmaßnahmen sind auch allfällige örtliche Besonderheiten (z.B. gegenseitige Beeinflussung) anzuführen.
- Bestätigung** Es ist die Einhaltung des Standes der Technik im Sinne des § 19 EisbG zu bestätigen.
Dem Eisenbahninfrastrukturunternehmen ist eine Bestätigung über die sach- / fach- und plangemäße Ausführung der Querung vorzulegen.
- Markierung** Die unterirdische Leitungsanlage auf Bahngrund ist dauerhaft zu markieren.
Die Lage dieser Markierung ist im Einvernehmen mit dem Verantwortlichen für Unterbau festzulegen. In weiterer Folge ist diese durch den Betreiber dauerhaft zu erhalten und instand zu setzen.

5.2 Kanalquerungen - Allgemeine Bestimmungen

- Material** Die Rohre sind entsprechend ÖNORM B 5012 zu dimensionieren.
- Schutzrohr** Bei Verwendung von Schutzrohren sind diese zumindest bis 1 m außerhalb des Einflussbereiches der Gleisanlagen und außerhalb von Entwässerungsanlagen zu führen.

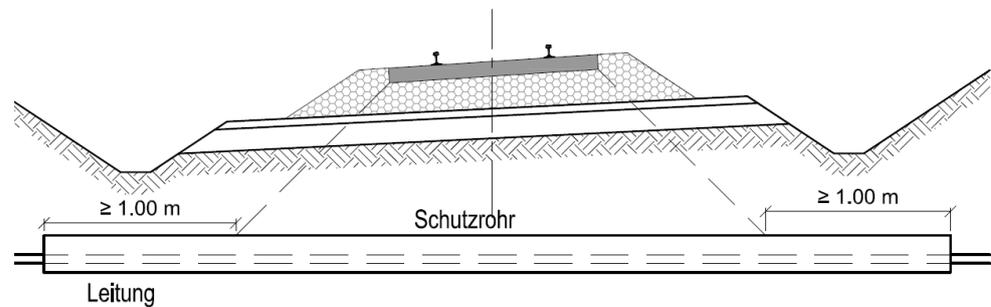


Abbildung 12 Länge Schutzrohr

Druckleitungen Druckleitungen sind grundsätzlich in einem Schutzrohr aus Stahl bzw. aus Stahlbeton herzustellen, um Arbeiten an der Leitung ohne Beeinträchtigung des Eisenbahnbetriebes durchführen zu können bzw. bei Leitungsschäden die Auswirkungen auf die Eisenbahnanlagen zu minimieren.

Der Leitungsträger hat zu bestätigen, dass die verwendeten Leitungsrohre den gültigen ÖNORMEN entsprechen und für den vorgesehenen Nenndruck bemessen sind.

Schächte Schächte sind grundsätzlich außerhalb der Entwässerungseinrichtungen (Bahngräben, Drainagen, Grabenmauern) zu situieren.

5.3 Kanalquerungen - Besondere Bestimmungen für Eisenbahnanlagen

Dimensionierung Querungen im Zuge von Ableitungskanälen – bzw. Querungen, die von einem geschlossenen Drainagesystem bzw. abgedeckten Grabenmauern gespeist werden, sind mit den gleichen Wassermengen zu bemessen, wie die ankommenden Entwässerungsanlagen heranbringen.

Die Bewertung der Abflusskapazität erfolgt für drucklose Vollfüllung.

Längsneigung Die Längsneigung hat mindestens 2,5 ‰ zu betragen und soll 30 ‰ nicht überschreiten. Überschreitungen der angegebenen Maximalwerte sind durch die Anordnung von Absturzschächten zu vermeiden.

Querschnitt Kanalquerungen, die im Zuge eines Ableitungskanals zu liegen kommen, haben einen Minstdurchmesser von DN 500 aufzuweisen. Kanalquerungen, bei denen keine Verklausungsgefahr besteht (z.B. Bahnsteigentwässerung), sind mit einem Minstdurchmesser DN 200 auszuführen.

Material Kanalquerungen mit einem Durchmesser \geq DN 500 sind grundsätzlich mit betonummantelten Betonmuffenrohren bzw. mit Stahlbetonrohren auszuführen. Kleinere Kanalquerungen können auch mit betonummantelten Kunststoffrohren ausgeführt werden. Alternativ dazu können die Medienrohre auch in Schutzrohren geführt werden. Die Ummantelung ist zumindest bis 1 m außerhalb des Einflussbereiches der Gleisanlagen und außerhalb der Entwässerungsanlagen zu führen.

Für die Hinterfüllung siehe Kapitel 4.1.

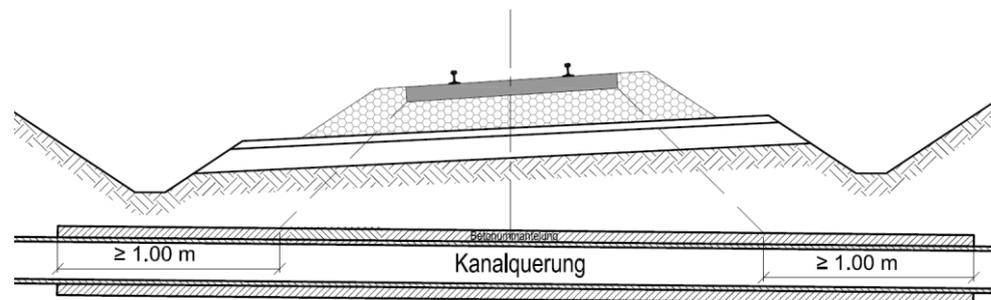


Abbildung 13 Betonummantelung bei Kanalquerungen

Schächte Der Schachtdurchmesser ist entsprechend den ein- und ausmündenden Rohrdurchmessern zu wählen:

Rohrdurchmesser	Schachtdurchmesser
DN ≤ 600	DN 1000
600 < DN ≤ 1000	DN 1500 bzw. Ortbetonschacht 120 x 120 cm
Die Einstiege der Schächte haben grundsätzlich einen lichten Durchmesser von 60 cm aufzuweisen.	
Die Schachtabdeckungen sind entsprechend der Verkehrslast zu wählen:	
Gleisbereich	Klasse B 125
Bahnsteigbereich	Klasse B 125
Straßenbereich	Klasse D 400

5.4 Kabelquerungen - Allgemeine Bestimmungen

- Querschnitt** Kabelquerungen sind grundsätzlich in Kabelschutzrohren herzustellen, um Arbeiten an der Leitung ohne Beeinträchtigung des Eisenbahnbetriebes durchführen zu können. Diese Kabelschutzrohre können entweder in einem Schutzrohr (bei grabenlosen Verfahren) oder mit Kabelbündelungen ausgeführt werden. Bei Kabelbündelungen müssen die Abstände der einzelnen Rohre untereinander mindestens 5 cm betragen, die Ummantelung der äußeren Rohre zum Rand mindestens 10 cm.
- Schutzrohr** Das Schutzrohr ist zumindest bis 1 m außerhalb des Einflussbereiches der Gleisanlagen und außerhalb der Entwässerungsanlagen zu führen.

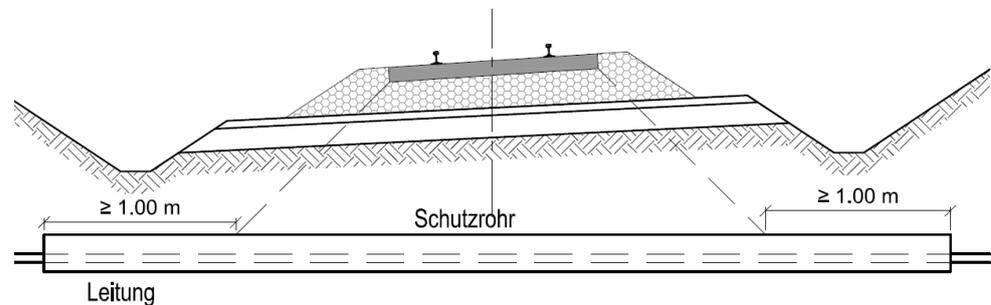


Abbildung 14 Länge Schutzrohr

- Sonstige Anforderungen** Sofern hier keine anderen Regelungen getroffen wurden, gelten die Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM E 8120.

5.5 Kabelquerungen - Besondere Bestimmungen für Eisenbahnanlagen

- Querschnitt** Kabelquerungen sind grundsätzlich mit Kabelschutzrohren (KSR) DA 110 auszuführen. Besteht die Kabelquerung aus mindestens 4 KSR, sind diese als Rohrpaket auszubilden. Dabei werden die Abstände zwischen den einzelnen Rohren durch die Muffensteine bzw. Abstandhalter definiert. Die Abmessungen der Abstandhalter sind der Regelzeichnung TK135/ R 541 und die der Endmuffensteine der Regelzeichnung TK135/ R 545 zu entnehmen.

In speziellen Fällen kommen auch Rohre mit DN 50 bzw. DN 200 zur Anwendung.

Bei Verwendung von Schutzrohren sind diese zur Gänze mit Kabelschutzrohren aufzufüllen.

- Material Kabelschutzrohre** Die zu verwendenden KSR DA 110 müssen den technischen Lieferbedingungen für Kabelschutzrohre und Formstücken aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - TK135/R 546 entsprechen.

- Herstellung Kabelschutzrohrpaket in offener Bauweise** Rohrpakete sind auf einer 6-8 cm starken Sandunterlage der Körnung 0/4 mm auszulegen (eben und verdichtet). Nach jeder Rohrlage ist ein Füllsand der Körnung 0/4 mm einzubringen und zu verdichten.

- Material Schutzrohr** Schutzrohre sind statisch zu dimensionieren und dauerhaft herzustellen.

- Schächte** Bei Querungen mit mehr als 4 KSR DA 110 sind jedenfalls Schächte herzustellen.

Es sind grundsätzlich Schachttypen entsprechend der Regelzeichnungen TK135/ R 552 zu verwenden.

Folgende Vorgaben bzw. Kriterien sind einzuhalten:

- Maximale Abweichung zur Orthogonalen des Muffensteines $\pm 10^\circ$
- Anbindung an Kabeltröge über Trogabführungen entsprechend der Regelzeichnungen TK135/ R 552
- Wahl der Schachtgröße entsprechend der abgehenden Leitungen sowie der Biegeradien der Kabel
- Einbindung der Kabelschutzrohre mit Muffensteinen mit Dichtungen
- Mindestabstand der Muffensteine zur Schachtwand 30 cm
- Schachtabdeckungen 70/70 cm oder 70/140 cm entsprechend der Anforderungen des Anlagentechnikers.

In den Regelzeichnungen TK 135/R 552 sind folgende Kabelschachtgrößen geregelt:

Schachtgröße	Kabeltrogröße	Anzahl KSR DA 110
1	Gr. I	48 x KSR DA 110
2	Gr. II	48 x KSR DA 110
3	Gr. III	48 x KSR DA 110
4	Gr. IV	64 x KSR DA 110
5	Gr. V	64 x KSR DA 110

Querungen aus dem Kabeltrogr

Bei Querungen mit bis zu 4 Kabelschutzrohren DA 110 sind auch Querungen direkt aus dem Kabeltrogr zulässig.

Folgende Vorgaben bzw. Kriterien sind einzuhalten:

- Die abgehenden Kabelschutzrohre sind grundsätzlich nach unten an den Kabeltrogr anzuschließen
- Richtungsänderungen im Kabelschutzrohr sind mit einem Biegeradius von mindestens 1 m auszuführen
- Die Größe der Kabeltröge im Bereich der Kabelquerung ist unter Berücksichtigung der Kabelbelegung zu wählen.

5.6 Wasserleitungen

Material Wasserleitungen sind in einem Schutzrohr aus Stahl bzw. aus Stahlbeton herzustellen, um Arbeiten an der Leitung ohne Beeinträchtigung des Eisenbahnbetriebes durchführen zu können bzw. bei Leitungsschäden die Auswirkungen auf die Eisenbahnanlagen zu minimieren.

Schächte Es sind beiderseits der Bahnanlage Schächte zu situieren (grundsätzlich außerhalb der Entwässerungseinrichtungen, nach Möglichkeit an der Grundgrenze). An der Zuflusseite ist ein Schieber anzuordnen, der von der Oberfläche bedient werden kann.

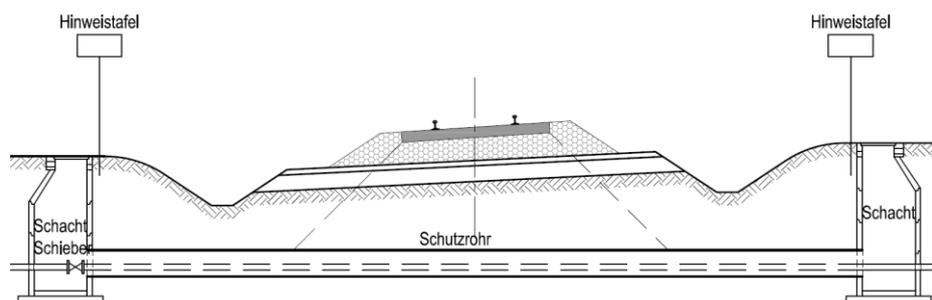


Abbildung 15 Länge Schutzrohr

- Schutzrohr** Das Schutzrohr ist beidseitig in die Schächte zu führen und in diese einzubinden.
- Hinweistafel** Bei der Querung ist in unmittelbarer Nähe der geplanten Wasserleitung bzw. an der Bahngrundgrenze eine Hinweistafel anzubringen, aus welcher zu entnehmen ist, was im Falle eines Gebrechens an der Leitung zu veranlassen ist.
- Störungsfall** Im Störungsfall ist die Leitung druckfrei zu schalten.

5.7 Gasleitungen

- Material** Gasleitungen aus PE (Polyethylen) mit einem Betriebsdruck > 6 bar sind jedenfalls in einem Schutzrohr zu führen, um Arbeiten an der Leitung ohne Beeinträchtigung des Eisenbahnbetriebes durchführen zu können bzw. bei Leitungsschäden die Auswirkungen auf die Eisenbahnanlagen zu minimieren.
- Gasleitungen mit einem Betriebsdruck ≤ 6 bar können auch direkt mit dem Medienrohr unter der Bahnanlage geführt werden.
- Gasleitungen aus Stahl, die mit einem kathodischen Korrosionsschutz versehen sind, können auch direkt mit dem Mediumrohr unter der Bahnanlage geführt werden. Das Mediumrohr und die Schweißverbindungen sind zusätzlich mit einem mechanischen Schutzmantel (z.B. GFK, Faserzementmörtel) zu versehen.
- Schutzrohr** Bei Verwendung von Schutzrohren sind diese zumindest bis 1 m außerhalb des Einflussbereiches der Gleisanlagen, jedenfalls auch außerhalb der Entwässerungseinrichtungen zu führen.
- Hinweistafel** Bei der Querung ist eine Hinweistafel gem. ÖNORM B 2526 anzubringen, aus welcher zu entnehmen ist, was im Falle eines Gebrechens an der Leitung zu veranlassen ist.

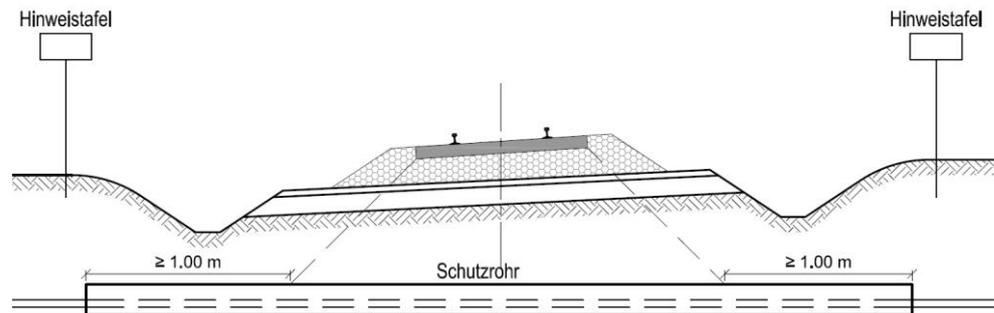


Abbildung 16 Hinweistafel

- Störungsfall** Im Störungsfall ist die Leitung druckfrei zu schalten.

5.8 Sonstige Leitungen

Fernwärmeleitungen, Ölleitungen, sonstige Medien

- Material** Druckleitungen sind grundsätzlich in einem Schutzrohr aus Stahl bzw. aus Stahlbeton herzustellen, um Arbeiten an der Leitung ohne Beeinträchtigung des Eisenbahnbetriebes durchführen zu können bzw. bei Leitungsschäden die Auswirkungen auf die Eisenbahnanlagen zu minimieren.
- Der Leitungsträger hat zu bestätigen, dass die verwendeten Leitungsrohre den gültigen ÖNORMEN entsprechen und für den vorgesehenen Nenndruck bemessen sind.
- Schächte** Bei Druckleitungen sind beiderseits der Bahnanlage Schächte zu situieren (grundsätzlich außerhalb der Entwässerungseinrichtungen, nach Möglichkeit an der Grundgrenze).
- Schutzrohr** Das Schutzrohr ist beidseitig in die Schächte zu führen und in diese einzubinden.

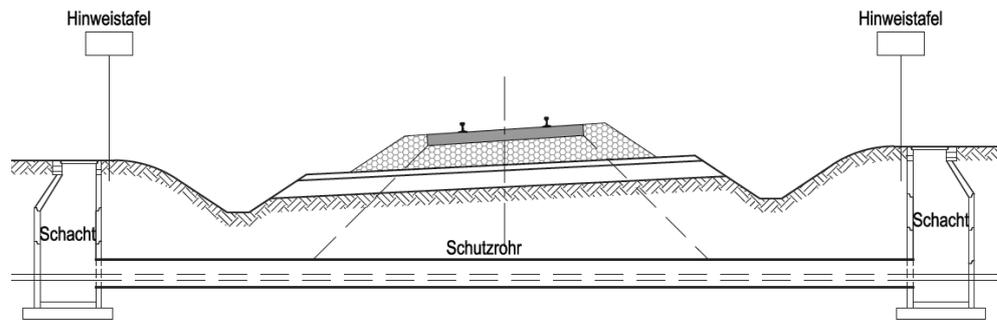


Abbildung 17 Länge Schutzrohr

Hinweistafel Bei der Querung ist in unmittelbarer Nähe der geplanten Leitung bzw. an der Bahngrundgrenze eine Hinweistafel anzubringen, aus welcher zu entnehmen ist, was im Falle eines Gebrechens an der Leitung zu veranlassen ist.

6 Vorgaben für die Bauherstellung

Grundsatz Die Unterquerung von in Betrieb befindlichen Gleisanlagen erfolgt in der Regel mit grabenlosen Verfahren.

6.1 Offene Bauweise

Herstellung Die Herstellung der Künette hat entsprechend der RVS 08.03.01 und der RVS 08.04.01 zu erfolgen.

Hinterfüllung bei nachträglicher Herstellung Die Hinterfüllung der Künette ist nach Verlegung der Konstruktion mit Magerbeton oder mit selbstverdichtendem Füllmaterial bis auf Tragschichtunterkante bzw. Schotterbettunterkante herzustellen, um spätere Setzungen zu vermeiden.

6.2 Grabenlose Verfahren

Allgemeines Während der Arbeiten ist am Betriebsgleis die maximale Geschwindigkeit mit max. 160km/h bzw. darunter zu beschränken.

Mindestüberdeckungen Die Mindestüberdeckungen gem. Kap. 3 sind jedenfalls einzuhalten.

Rohrvortriebe Beim Einsatz von Rohrvortriebsverfahren (Microtunneling) ist eine Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 2 \times DA + 0,50\text{m}$ einzuhalten.

Bei einem Rohrvortrieb mit Horizontalramme/ -presse (Bodenentnahmeverfahren) mit offenem Rohr ist eine Überdeckungshöhe von $h_{\bar{u}} \geq 2,5 \times DA + 0,70\text{m}$ einzuhalten.

Ergeben sich aus anderen Regelungen größere Mindestüberdeckungshöhen, sind diese einzuhalten.

Spülbohrverfahren Horizontal-Spülbohrverfahren dürfen aus Sicherheitsgründen nur unter Eisenbahnstrecken mit Schotteroberbau und Streckenhöchstgeschwindigkeiten gem. VzG V ≤ 160 km/h ausgeführt werden. Der Nenndurchmesser der einzuziehenden Leitung darf dabei DN 200 (bei Kunststoffrohren Außendurchmesser = 225 mm) nicht überschreiten.

Unterquerungen von Strecken mit höheren Streckenhöchstgeschwindigkeiten gem. VzG oder bei einem größeren Durchmesser der einzuziehenden Leitung bedürfen einer gesonderten Einzelgenehmigung des Anlagentechnikers Unterbau unabhängig von der Überdeckungshöhe.

Beim Einsatz von horizontalen Spülbohrverfahren ist zusätzlich die ÖVGW Richtlinie G E 137 zu beachten.

Eine Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 5,5$ m ist im Einflussbereich der Gleisanlagen einzuhalten. Diese darf auf $h_{\bar{u}} \geq 4,5$ m reduziert werden, wenn dies aufgrund des anstehenden Baugrundes günstiger ist und von einem einschlägig erfahrenen geotechnischen Gutachter Risiken für den Eisenbahnbetrieb ausgeschlossen werden können.

Bei Strecken des Streckenranges 3 oder 3G entsprechend dem RW 06.01.01 „Instandhaltungsplan Oberbau“ darf die Überdeckungshöhe auf $h_{\bar{u}} \geq 3,0$ m reduziert werden, wenn dies aufgrund des anstehenden Baugrundes günstiger ist und von einem einschlägig erfahrenen geotechnischen Gutachter Risiken für den Eisenbahnbetrieb ausgeschlossen werden können und die Streckenhöchstgeschwindigkeit gem. VzG $V_{\text{max}} \leq 80\text{km/h}$ beträgt.

Bodenverdrängungsverfahren Bodenverdrängungsverfahren sind nur bis zu einem DN/OD 110 mm und geeigneten Bodenverhältnissen zulässig.

Bei Bodenverdrängungsverfahren ist eine Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 12 \times DA + 0,50$ m einzuhalten.

Vorerkundungen Untergrund Auf Basis einer Untergrundvorkundung ist rechtzeitig vor Beginn der Vortriebsarbeiten eine geeignete, objektspezifische Aussage über den Baugrund und Prognose der zu erwartenden Oberflächensetzungen bzw. Hebungen (bis Höhe Gleisplanum = OK Tragschichten) inkl. zeitlichem Verlauf zu erstellen, anhand derer das Vortriebsverfahren festgelegt wird.

Bei einem Nenndurchmesser der Leitungsquerung $\leq \text{DN}200$ (bei Kunststoffrohren entspricht dies einem Außendurchmesser = 225mm) und Böden mit einem Größtkorn von

max. 63mm ist eine Stellungnahme mit Bestätigung des Größtkorns und der Eignung des Bodens sowie der maximal zu erwartenden Setzung von 5mm ausreichend.

Bei Nenndurchmessern der Leitungsquerungen > DN 200 ist ein Gutachten durch einen Ziviltechniker im einschlägigen Fachbereich zu erstellen.

Bei Strecken des Streckenranges 3 oder 3G entsprechend dem RW 06.01.01 „Instandhaltungsplan Oberbau“ kann bis zu einem Nenndurchmesser der Leitungsquerung $DN \leq 300$ mm bei Böden mit einem Größtkorn von max. 63 mm auch eine Stellungnahme mit Bestätigung der Eignung des Bodens sowie der zu erwartenden Hebung/Setzung durch eine fachkundige Person (z.B. ausführende Fachfirma, Baumeister) erstellt werden, sofern durch diese fachkundige Person Risiken für den Bahnbetrieb ausgeschlossen werden können.

Bewertung Gleislage Die zu erwartenden Setzungen/ Hebungen sind im Hinblick auf die Gleislage durch den Verantwortlichen für Oberbau in der Region zu bewerten und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen.

Rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten ist die bestehende Gleislagequalität festzustellen. Grundlagen der Beurteilung sind die aktuellen Messergebnisse gem. Instandhaltungsplan 06.01.01 einerseits und eine örtliche Begehung durch eine geeignete Fachkraft der ÖBB-Infrastruktur AG andererseits.

Sind im Arbeitsbereich Eingriffsschwellen gem. Instandhaltungsplan 06.01.01 überschritten, sind vor Beginn der Vortriebsarbeiten diese Gleislagefehler jedenfalls zu beheben. Die Festlegung der erforderlichen Maßnahmen sowie der Zeitpunkt sind gemeinsam mit dem Verantwortlichen für Oberbau zu treffen.

Liegt eine Abweichung unter der Eingriffsschwelle, ist unter Berücksichtigung der Prognose der zu erwartenden Setzungen/Hebungen des Gleises inkl. Berücksichtigung der Messgenauigkeit die maximale Abweichung von der Sollage zu ermitteln. Wird unter Berücksichtigung der ungünstigsten Kombination die Soforteingriffsschwelle überschritten, sind zusätzliche Maßnahmen (Änderung des Vortriebsverfahrens, Reduktion der Geschwindigkeit, Beseitigung des Fehlers, etc.) im Einvernehmen mit dem Verantwortlichen für Oberbau in der Region festzulegen.

Messverfahren Es können für die Höhenmessung direkte und indirekte Verfahren verwendet werden, wobei eine Auflösung von $\leq 0,5$ mm und 1,0 mm Standardabweichung pro km Doppelnivellement eingehalten werden muss.

Bei Messsystemen, die auch die Verformung unter Belastung messen, können die Beobachtungen in Abstimmung mit dem Anlagentechniker Oberbau ggf. reduziert werden.

Messpunkte Das Höhennivellement beider Schienen ist in 5 m Abständen, beginnend 17,50 m vor bis 17,50 m nach der Querung sowie in der Querungsachse durchzuführen.

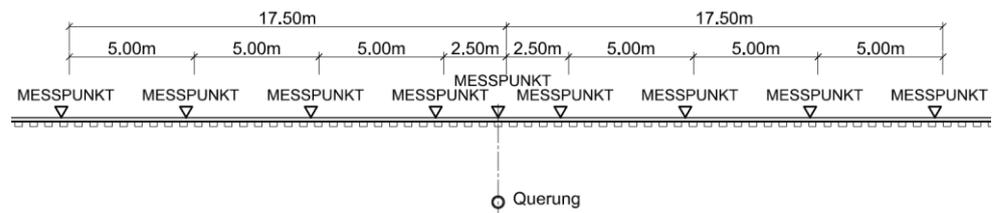


Abbildung 18 Messpunkte in Gleislängsrichtung

Maßnahmenplan Es ist rechtzeitig vor Baubeginn ein Maßnahmenplan auszuarbeiten, in welchem die erforderlichen Maßnahmen bei Überschreiten der Prognosewerte festgelegt sind. Dieser Maßnahmenplan ist vom Verantwortlichen (z.B. Mitarbeiter Fahrweg – Rolle Bahnmeister) ggf. in Abstimmung mit den zuständigen Anlagentechnikern (Oberbau, Unterbau bzw. Brückenbau/Konstruktiver Ingenieurbau) zu genehmigen.

Ein Muster für einen Maßnahmenplan ist der Beilage zu diesem Regelwerk zu entnehmen.

Sollte bei der Baudurchführung bereits ein geotechnischer Sicherheitsmanagementplan aus anderen Leistungserbringungen existieren (z.B. Baugrubensicherung bei Stützkörpern, Brücken, Tunnelvoreinschnitten, etc.) kann anstelle des Maßnahmenplanes auch dieser geotechnische Sicherheitsmanagementplan mit entsprechender, projektspezifischer

Erweiterung der geplanten Maßnahmen zur Anwendung gelangen. Die Vorgaben hierfür sind dem Regelwerk 09.06 zu entnehmen.

Ausnahme: Bei Nenndurchmesser der Leitungsquerung ≤ 200 - im Streckenrang 3 und 3G entsprechend dem RW 06.01.01 „Instandhaltungsplan Oberbau“ bei einem Nenndurchmesser ≤ 300 – und bei Böden mit einem Größtkorn von maximal 63 mm ist ein Maßnahmenplan nicht erforderlich.

Änderungen Gleislage Durch den Einbau von Querungen dürfen keine die Betriebssicherheit gefährdenden sowie Streckenverfügbarkeit beeinträchtigenden Änderungen der Gleislage (z.B. Längshöhe, Verwindung, gegenseitige Höhenlage, etc.) auftreten.

Falls erforderlich, müssen betriebliche und/oder bauliche Schutzmaßnahmen (z.B. Injektionsschirme) vorgesehen werden.

Maßnahmen bei $V_{\max} \leq 160$ km/h Bei einer Maximalgeschwindigkeit von $V_{\max} \leq 160$ km/h auf den Betriebsgleisen während der Arbeiten ist eine Setzung / Hebung (bis Höhe Gleisplanum = OK Tragschichten) von maximal 5 mm zulässig. Bei den Arbeiten sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Langsamfahren im für die im Einflussbereich der Arbeiten liegenden Gleise, welche auf Baudauer in Betrieb bleiben mit $V_{\max} = 160$ km/h über die Dauer des Vortriebs bis zur Freigabe durch den Mitarbeiter Fahrweg – Rolle Bahnmeister.
- Durchführung eines Höhennivellements beider Schienen in 5 m Abständen, beginnend 17,50 m vor und nach der Querung (Erstmessung) unmittelbar vor Baubeginn. Zusätzlich ist eine Messung in der Querungsachse durchzuführen.
- Durchführung eines Höhennivellements beider Schienen während der Pressarbeiten in einem Intervall von ca. 3 Stunden (Messpunkte wie Erstmessung).

Dieses Höhennivellement kann während der Durchführung der Vortriebsarbeiten (Pressarbeiten) unter Einhaltung aller im Anschluss angeführten Voraussetzungen entfallen:

Anlage A Rohraußendurchmesser \leq DN400,

Anlage B die im Regelwerk vorgeschriebenen Überdeckungshöhen müssen gewährleistet und vorhanden sein,

Anlage C die Prognosewerte über die Setzungen / Hebungen im Baugrund müssen unter den maximal zulässigen Setzungen / Hebungen gemäß Tabelle 4.2 (19) liegen,

Anlage D die unten angeführte visuelle Kontrolle der Gleislage durch die geeignete Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG muss rechtzeitig vor und während jeder Zugsüberfahrt durchgeführt werden.

Auf Anordnung der geeigneten Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG sowie bei Unregelmäßigkeiten im Pressvortrieb (z.B. Auffahren von Vortriebshindernissen) ist das Höhennivellement beider Schienen in einem Intervall von ca. 3 Stunden (Messpunkte wie Erstmessung) durchzuführen. Das Höhennivellement hat dabei während jeder Zugsüberfahrt (unter belastetem Gleis) gemäß Punkt 4.2 (9) zu erfolgen.

- Visuelle Kontrolle der Einsenkung der Gleislage zeitgerecht vor und während jeder Zugüberfahrt durch eine geeignete Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG.
- Die Messintervalle und Messstellen können vom Anlagentechniker Oberbau auf Basis der Beobachtungen angepasst werden.
- Durchführung eines Höhennivellements nach Beendigung der Arbeiten (Messpunkte wie Erstmessung)
- Korrektur der Gleislage durch maschinelle Stopfung bei Erfordernis.
- Kontrollmessungen mittels Nivelliergerät nach einer Woche und einem Monat. Sollten nach einem Monat noch weitere Setzungen festgestellt werden, sind die Messungen bis zu deren Abklingen fortzusetzen.
- Alle Messergebnisse sind dem Anlagentechniker für Oberbau laufend mitzuteilen.

Maßnahmen bei $V_{\max} \leq 60$ km/h Bei einer Maximalgeschwindigkeit von $V_{\max} \leq 60$ km/h auf den Betriebsgleisen während der Arbeiten ist eine Setzung/ Hebung (bis Höhe Gleisplanum = OK Tragschichten) von maximal 10 mm zulässig. Bei den Arbeiten sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Langsamfahren im für die im Einflussbereich der Arbeiten liegenden Gleise, welche auf Baudauer in Betrieb bleiben mit $V_{\max} = 60$ km/h über die Dauer des Vortriebs bis zur Freigabe durch den Mitarbeiter Fahrweg – Rolle Bahnmeister.
- Durchführung eines Höhennivellements beider Schienen in 5 m Abständen, beginnend 17,50 m vor und nach der Querung (Erstmessung) unmittelbar vor Baubeginn. Zusätzlich ist eine Messung in der Querungsachse durchzuführen.
- Durchführung eines Höhennivellements beider Schienen während der Pressarbeiten in einem Intervall von ca. 3 Stunden (Messpunkte wie Erstmessung)

Dieses Höhennivellement kann während der Durchführung der Vortriebsarbeiten (Pressarbeiten) unter Einhaltung aller im Anschluss angeführten Voraussetzungen entfallen:

1. Rohraußendurchmesser \leq DN400,
2. die im Regelwerk vorgeschriebenen Überdeckungshöhen müssen gewährleistet und vorhanden sein,
3. die Prognosewerte über die Setzungen / Hebungen im Baugrund müssen unter den maximal zulässigen Setzungen / Hebungen gemäß Tabelle 4.2 (19) liegen,
4. die unten angeführte visuelle Kontrolle der Gleislage durch die geeignete Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG muss rechtzeitig vor und während jeder Zugsüberfahrt durchgeführt werden.

Auf Anordnung der geeigneten Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG sowie bei Unregelmäßigkeiten im Pressvortrieb (z.B. Auffahren von Vortriebshindernissen) ist das Höhennivellement beider Schienen in einem Intervall von ca. 3 Stunden (Messpunkte wie Erstmessung) durchzuführen. Das Höhennivellement hat dabei während jeder Zugsüberfahrt (unter belastetem Gleis) gemäß Punkt 4.2 (9) zu erfolgen.

- Visuelle Kontrolle der Einsenkung der Gleislage zeitgerecht vor und während jeder Zugüberfahrt durch eine geeignete Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG.
- Die Messintervalle und Messstellen können vom Anlagentechniker Oberbau auf Basis der Beobachtungen angepasst werden.
- Durchführung eines Höhennivellements nach Beendigung der Arbeiten (wie Erstmessung)
- Korrektur der Gleislage durch maschinelle Stopfung bei Erfordernis.
- Kontrollmessungen mittels Nivelliergerät nach einer Woche und einem Monat. Sollten nach einem Monat noch weitere Setzungen festgestellt werden, sind die Messungen bis zu deren Abklingen fortzusetzen.
- Alle Messergebnisse sind dem Anlagentechniker für Oberbau laufend mitzuteilen.

Erleichterungen bei Vortrieben bis DN 200 Während der Arbeiten ist am Betriebsgleis eine $V_{\max} \leq 160$ km/h zulässig. Es sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Visuelle Kontrolle der Einsenkung der Gleislage während jeder Zugüberfahrt durch eine geeignete Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG.
- Durchführung eines Höhennivellements beider Schienen in 5 m Abständen, beginnend 17,50 m vor und nach der Querung sowie in der Querungsachse vor Beginn und nach Beendigung der Arbeiten sowie Durchführung einer Kontrollmessung nach einer

Woche. Sollten dabei Setzungen festgestellt werden, sind die Messungen bis zu deren Abklingen fortzusetzen.

- Korrektur der Gleislage durch maschinelle Stopfung bei Erfordernis.
- Alle Messergebnisse sind laufend zu dokumentieren und nach Abschluss der Bauarbeiten dem Anlagentechniker Oberbau zu übergeben.

Durchführung Bei der Durchführung sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- Vortriebsarbeiten sollten ohne Unterbrechung durchgeführt werden. Bei Unterbrechungen des Vortriebs sind Maßnahmen zu treffen, die eine Gefährdung des Bahnbetriebes verhindern.
- Beim Rohrvortrieb unter Gleisen ist eine Sofortverrohrung erforderlich.
- Parallel angeordnete Leitungsquerungen dürfen nicht gleichzeitig vorgetrieben werden.
- Der Vortrieb darf den Korrosionsschutz von metallischen Rohren nicht unzulässig beeinträchtigen.
- Die Herstellung von Start- und Zielgruben darf die Standsicherheit von Erdbauwerken nicht beeinträchtigen.
- Während der Durchführung sind Höhe und Richtung des Vortriebs zu überwachen.

Maßnahmen bei Überschreiten der Prognose Bei einer Überschreitung der prognostizierten Setzungen/ Hebungen sind zumindest folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Unterbrechung des Vortriebs unter Aufrechterhaltung des Pressdruckes
- Beiziehen des Verantwortlichen für Oberbau
- Einleitung zusätzlicher Schutzmaßnahmen

Zulässige Richtungsabweichungen Abweichungen von der geplanten Vortriebsachse sollen nicht mehr als 20cm betragen. Die Einhaltung der Mindestüberdeckungshöhe und der sonstigen Mindestabstände ist durch entsprechende Vorhaltewerte sicherzustellen.

Verpressen des Überschchnitts Bei einem Überschchnitt muss der Ringspalt zwischen Querungsaußenkante und Boden während des Querungseinbaues mit Bentonitsuspension verfüllt werden. Das Bentonit muss unmittelbar nach Abschluss des Vortriebs durch eine geeignete Zementsuspension (Zementdämmer) ersetzt werden.

Übersicht Die nachstehende Übersicht fasst die oben im Detail beschriebenen Vorgaben zusammen:

	DN ≤ 200 mm sowie im Streckenrang 3 und 3G entspr. RW 06.01.01 „Instand- haltungsplan Oberbau“ für DN ≤ 300mm	DN > 200 mm	
Langsamfahren während der Arbeiten	$V_{\max} \leq 160\text{km/h}$	$V_{\max} \leq 160\text{km/h}$	$V_{\max} \leq 60\text{km/h}$
Maximale Setzung/ Hebung (bis Höhe Gleisplanum = OK Tragschichten)	5 mm	5 mm	10 mm
Geeignete, objektspezifische Aussage über den Baugrund und Setzungs-/ Hebungsprognose	Stellungnahme mit Bestätigung der Eignung des Bodens sowie Einhaltung der zulässigen Setzungen erforderlich.	Gutachten durch einen Ziviltechniker im einschlägigen Fach- bereich erforderlich. Ausnahmen für Streckenrang 3 und 3G gemäß 4.2 (6).	Gutachten durch ein- en Ziviltechniker im einschlägigen Fach- bereich erforderlich. Ausnahmen für Streckenrang 3 und 3G gemäß 4.2 (6).
Maßnahmenplan	Bei Böden mit Größtkorn von max. 63 mm nicht erforderlich.	Maßnahmen bei Überschreiten der Prognosewerte vom Verantwortlichen der ÖBB-Infrastruktur AG zu genehmigen.	Maßnahmen bei Überschreiten der Prognosewerte vom Verantwortlichen der ÖBB-Infrastruktur AG zu genehmigen.
Bewertung der bestehenden Gleislage	Messungen und Beurteilung gemäß RW 06.01.01 sowie örtliche Begehung durch eine geeignete Fachkraft der ÖBB-Infrastruktur AG		
Erstmessung	Höhennivellement vor Arbeitsbeginn	Höhennivellement vor Arbeitsbeginn	Höhennivellement vor Arbeitsbeginn
Während der Vortriebs- arbeiten	Visuelle Kontrolle der Veränderung der Gleislage während jeder Zugüberfahrt durch eine geeignete Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG	Höhennivellement während der Pressarbeiten in einem Intervall von ca. 3 Stunden Ausnahme siehe 4.2 (12) und (13). Die Messintervalle und Messstellen können vom Anlagentechniker Oberbau auf Basis der Beobachtungen angepasst werden. Visuelle Kontrolle der Veränderung der Gleislage während jeder Zugüberfahrt durch eine geeignete Fachaufsicht der ÖBB- Infrastruktur AG	
Nach Abschluss der Arbeiten	Höhennivellement nach Beendigung der Arbeiten	Höhennivellement nach Beendigung der Arbeiten	Höhennivellement nach Beendigung der Arbeiten
Kontrollmessung	Kontrollmessung nach einer Woche	Kontrollmessung nach einer Woche und einem Monat	Kontrollmessung nach einer Woche und einem Monat
Korrektur der Gleislage	Korrektur der Gleislage durch maschinelle Stopfung bei Erfordernis	Korrektur der Gleislage durch maschinelle Stopfung bei Erfordernis	Korrektur der Gleislage durch maschinelle Stopfung bei Erfordernis

7 Beilagen

Muster Maßnahmenplan

MUSTER Maßnahmenplan Leitungsquerung



Streckenname:

KM:

Max. Hebung/Setzung gem. Prognose:

Beteiligte Personen*:
Bei Überschreitung der maximal prognostizierten Hebung/ Setzung bzw. im Zuge der visuellen Kontrolle

Funktion	Name	Tel.Nr.
Fachaufsicht d. ÖBB-Infrastruktur AG
Mitarbeiter Fahrweg - Rolle Bahnmeister
Anlagentechniker Oberbau
Anlagentechniker Unterbau
Bauleiter
Sonstige:

* spätestens bei Baubeginn zu benennen

Mögliche Maßnahmen:

- Verständigung der Fachaufsicht der ÖBB-Infrastruktur AG und des Bauleiters
- Unterbrechung des Vortriebes unter Aufrechterhaltung des Pressdruckes
- Überprüfung der Gleislage und ggf. Einleitung betrieblicher Maßnahmen durch die Fachkraft der ÖBB-Infrastruktur AG
- Ortsaugenschein mit dem Verantwortlichen für Oberbau, Unterbau (z.B. Mitarbeiter Fahrweg - Rolle Bahnmeister)
- Durchführung von Sofortmaßnahmen zur Stabilisierung des Untergrundes (z.B. Injektion)
- Veranlassung von Maßnahmen am Oberbau durch den Verantwortlichen für Oberbau
- Ausarbeitung von technischen Maßnahmen zur Weiterführung bzw. dauerhaften Sicherung der Querung
- Verfahrensspezifische Sofortmaßnahmen

.....

.....

.....

Ersteller:

Planer bzw. Ausführende Firma

Genehmigt durch ÖBB-Infrastruktur AG*
(rechtzeitig vor Baubeginn):

Name in Blockschrift, Unterschrift
*Verantwortlicher gem. Pkt. 4.2 (10)

Dieses Muster ist an die spezifische Situation anzupassen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

8 Abkürzungsverzeichnis

DA	Außendurchmesser
DN	Nenndurchmesser (en: Nominal Diameter)
DN/OD	Nenndurchmesser bezogen auf den Außendurchmesser
EisbG	Bundesgesetz über Eisenbahnen, Schienenfahrzeuge auf Eisenbahnen und den Verkehr auf Eisenbahnen (Eisenbahngesetz 1957)
hBG	Bahngrabenüberdeckung
HQ100	Hundertjähriger Hochwasserabfluss
hü	Überdeckungshöhe
OK	Oberkante
ÖVGW	Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach
RVS	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen
RW	Regelwerk
v	Geschwindigkeit
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeit