

Technischer Bericht: **Aufgabenbereiche eines Prüfsachverständigen „Geotechnik“**
von
Prof. Dr.-Ing. Otfried Beilke

1 Einleitung

Zum 01.02.2019 ist die neue Verwaltungsvorschrift Bau (VVBau) in Kraft getreten. Diese gilt in Verbindung mit der Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung (EIGV) vom 11.08.2018.

In der VVBau wird u.a. auf die bautechnische Prüfung von Ausführungsunterlagen und damit auf die Aufgaben von Prüfsachverständigen (PSV) eingegangen.

Hierbei kommt es immer wieder zu Fragen hinsichtlich der Einschaltung eines Prüfsachverständigen „Geotechnik“. Dieser Bericht soll zum besseren Verständnis der Aufgaben eines PSV Geotechnik beitragen.

Hinweis: Die hier dargestellten Interpretationen der zitierten Gesetze, Verordnungen und Richtlinien geben die Auffassung des Autors wieder und sind nicht mit den zuständigen Stellen abgestimmt.

2 Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung (EIGV)

Im Hinblick auf die Einbindung des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) sind Baumaßnahmen zu unterscheiden in:

- anzeige- und genehmigungspflichtig,
- anzeigepflichtig und
- nicht anzeigepflichtig.

Die Beauftragung von Prüfsachverständigen erfolgt in der Regel im Einvernehmen mit dem EBA. Hierbei wird unterschieden in ein

- „förmliches“ Einvernehmen und
- „stillschweigendes“ Einvernehmen.

Die Beauftragung der Prüfsachverständigen hat gemäß EIGV Anlage 6 im Einvernehmen mit dem EBA zu erfolgen, sofern eine Inbetriebnahmegenehmigung notwendig ist (s.a. §13 VVBau). Die VV Bau unterscheidet zwischen einem formalen Einvernehmen und einem vereinfachten stillschweigenden Einvernehmen. Bei allen Maßnahmen, bei welchen gemäß der

EIGV eine Inbetriebnahmegenehmigung erforderlich ist, muss der PSV dem EBA benannt werden. Sofern das EBA nicht innerhalb von 4 Wochen widerspricht, ist das Einvernehmen stillschweigend hergestellt. Bei Maßnahmen, die der Stichprobe gemäß §17 VVBau unterliegen, ist eine formale Bestätigung des Einvernehmens durch das EBA notwendig. Der Stichprobe können jedoch auch Maßnahmen angehören, für welche keine Inbetriebnahmegenehmigung notwendig ist.

Hinweis: Die Begriffe förmliches Einvernehmen und stillschweigendes Einvernehmen finden sich so nicht in der EIGV oder der VVBau, scheinen aber die Beauftragungspraxis gut widerzuspiegeln.

Bei einer erstmaligen Inbetriebnahme eines Bestandteils des Eisenbahnsystems ist eine Genehmigung (Inbetriebnahmegenehmigung) durch das EBA notwendig (§8 EIGV).

Neben Baumaßnahmen mit einer erstmaligen Inbetriebnahmegenehmigung (IBG) bedürfen gemäß der Anlage 4 der EIGV unter anderem folgende Umrüstungs- und Erneuerungsmaßnahmen ebenfalls einer IBG:

- Erhöhung der Geschwindigkeit um ≥ 20 km/h
- Erhöhung der Belastung auf Achslasten $> 22,5$ to
- Erstellung und Erneuerung von Stützbauwerken und Trögen zur Stützung des Unterbaus von Gleisen mit einer Höhe von ≥ 5 m
- Erstellung und Erneuerung von Stützbauwerken und Trögen mit Verankerungen zur Stützung des Unterbaus von Gleisen
- Erstellung und Erneuerung von Erdkörpern mit einer Höhe von ≥ 5 m
- Erstellung und Erneuerung von Erdkörpern mit einer Streckengeschwindigkeit $v \geq 200$ km/h
- Erstellung und Erneuerung von Erdkörpern der geotechnischen Kategorie GK3

Für derartige Maßnahmen ist somit der Prüfsachverständige im Einvernehmen mit dem EBA zu beauftragen.

Hinsichtlich der Inbetriebnahmegenehmigungen wird zwischen

- dem Teilsystem Infrastruktur (Eisenbahnsystem)
- dem Teilsystem Fahrzeuge

- dem Teilsystem Energie
- dem Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung
- dem Teilsystem Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung sowie
- der übrigen Eisenbahninfrastruktur

unterschieden.

Zur übrigen Eisenbahninfrastruktur gehören u.a. Anlagen des Ingenieurbaus, des Oberbaus und des Hochbaus. Dies sind insbesondere Brücken, Tunnel, Tröge, Querungen, Durchlässe, Stützbauwerke, flexible Stützbauwerke, Lärmschutzanlagen, Tiefgründungen, Bahnsteige, Straßen, Wege, Plätze, Entwässerungsanlagen, Erdbau, Dämme, Einschnitte, Planumsschutzschichten, Masten für u.a. Beleuchtungs- und Signalanlagen (EIGV Anlage 2 zu §6 Absatz 4). Zum Hochbau gehören u.a. Empfangsgebäude, Hallen, Bahnsteigdächer, Bauten für die Energieversorgung wie beispielsweise Unterwerke.

3 Prüfsachverständigenverordnung

Die Anerkennung von Prüfsachverständigen soll künftig in der Eisenbahn-Prüfsachverständigenverordnung (EPSV) geregelt werden. Mit der EPSV werden die jetzigen Prüfer und Gutachter überführt zu Prüfsachverständigen. Die Tätigkeit ist im allgemeinen Eisenbahngesetz (AEG) allgemein beschrieben mit „*Prüfsachverständige prüfen im Auftrag der Eisenbahnen, der Hersteller, der Sicherheitsbehörde oder der Eisenbahnaufsicht der Länder*“ (§4b AEG).

In dem Entwurf der EPSV werden Fachbereiche definiert, u.a. der Fachbereich Ingenieurbau, Oberbau, Hochbau (IOH). Der Ingenieurbau wird weiter unterteilt in das Teilgebiet Brückenbau einschließlich des konstruktiven Ingenieurbaus und in das Teilgebiet Geotechnik und Tunnelbau.

4 Verwaltungsvorschrift für die Überwachung der Erstellung im Ingenieurbau, Oberbau und Hochbau (VVBau)

Mit der VVBau wird die Überwachung des Baus, der Änderung, der Erneuerung, der Instandsetzung und der Inbetriebnahme von Betriebsanlagen der Eisenbahnen geregelt bzw. konkretisiert. Im Weiteren wird diese Überwachung als Überwachung der Erstellung bezeichnet. Das EBA ist dabei zuständig für die Durchführung der Bauaufsicht.

Die Eisenbahnen haben u.a. dafür Sorge zu tragen, dass die Baumaßnahmen entsprechend den anerkannten Regeln der Technik sowie den bautechnisch geprüften Unterlagen durchgeführt werden. Für jede Baumaßnahme haben die Eisenbahnen zur Planung, Ausführung und Inbetriebnahme geeignete

- Bauvorlageberechtigte (BVB)
- Bauüberwacher:innen Bahn (BÜB) und
- Inbetriebnahmeverantwortliche (IBV)

zu bestellen.

Ferner haben die Eisenbahnen sicherzustellen, dass die Prüfung der bautechnischen Nachweise erfolgt.

Der BVB ist dabei dafür verantwortlich, dass die Ausführungsunterlagen vollständig sind und die bautechnische Prüfung rechtzeitig abgeschlossen wird.

Für die bautechnische Prüfung sind Prüfsachverständige (PSV) zu beauftragen.

Häufig wird die bautechnische Prüfung als „Prüfung der „bautechnischen Nachweise“ bezeichnet und hierbei eine Unterscheidung in Prüfung der Standsicherheit und Prüfung des Brandschutzes vorgenommen. Unter dem Oberbegriff Standsicherheit erfolgt dann eine Unterscheidung in Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit. Grundsätzlich erscheint aus geotechnischer Sicht eine Unterscheidung in Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sinnvoll. In den einschlägigen geotechnischen Normen wird zwischen den Nachweisen „Ultimate Limit State (ULS)“ und „Serviceability Limit State (SLS)“ unterschieden. Der ULS wird als Nachweis gegen den Grenzzustand des Versagens, also der Standsicherheit (ggf. als Tragfähigkeit bezeichnet) geführt. Im SLS werden Nachweise zur Einhaltung zulässiger Verformungen vorgenommen. Die Größe der zulässigen Verformungen sind jedoch nicht immer hinreichend definiert.

In der Praxis wird unter der bautechnischen Prüfung in der Regel die Prüfung der bautechnischen Nachweise und der zugehörigen Planunterlagen (Ausführungspläne) verstanden.

Der Prüfsachverständige darf nicht an der Planung beteiligt gewesen sein. In schwierigen Fällen sollen die PSV auch mit Zwischenabnahmen bzw. Abnahmen beauftragt werden.

In der VVBau werden ferner folgende Anlagenarten definiert:

- a) Ingenieurbau
 - Brücken
 - Geotechnischer Ingenieurbau (Tunnel, Tröge, Stützbauwerke, Durchlässe, Dämme, Einschnitte usw.)
- b) Oberbau/Bahnübergänge
 - Weichen, Bahnhofsanlagen
 - Streckengleise
 - Bahnübergänge
- c) Hochbau

5 Beteiligung des PSV bei Abnahmen

In der VVBau werden auch die Abnahmen geregelt. Grundsätzlich müssen die Eisenbahnen sicherstellen, dass die erforderlichen Abnahmen durchgeführt und dokumentiert werden.

Im Anhang 4 der VVBau werden weitere Zuordnungen vorgenommen bzw. es wird näher definiert, wer die Abnahmen durchführen muss.

Für Flachgründungen der geotechnischen Kategorie 3 (GK3) sind die Abnahmen unter Beteiligung des Prüfsachverständigen (PSV) vorzunehmen. Für Tiefgründungen haben die Abnahmen immer, ohne Berücksichtigung der Geotechnischen Kategorie, unter Beteiligung des Prüfsachverständigen zu erfolgen.

Für Baumaßnahmen der geotechnischen Kategorie 2 kann die Abnahme der Gründungssohle auch durch den Sachverständigen nach DIN 4020 (gleichzeitig Ersteller des Geotechnischen Berichts) erfolgen.

Bei schwierigen geotechnischen Verhältnissen ist somit der Prüfsachverständige bei Abnahmen einzuschalten. Diese Forderung deckt sich somit mit den Ausführungen zur Beauftragung des PSV mit Zwischenabnahmen bzw. Abnahmen.

6 Richtlinie 836: Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke

Durch die geplante Einführung der EPSV werden die Prüfer und Gutachter im Eisenbahnbau zusammengeführt und einheitlich als Prüfsachverständige bezeichnet.

Für die Geotechnik und damit auch für den PSV Geotechnik stellt die Richtlinie (Ril) 836 „Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke“ (Ril 836) das maßgebende bahnspezifische Regelwerk dar.

Mit der Ril 836 wird gleichzeitig auch das Tätigkeitsfeld des PSV Geotechnik näher umrissen.

Neben den allgemeinen Fragen der geotechnischen Erkundung und der Festlegung geotechnischer Kenngrößen (geotechnische Untersuchung) wird auf eine Vielzahl von Baumaßnahmen/Bauarten eingegangen. Dies sind insbesondere:

- Erdbauwerke (Lockergesteins- und Felsböschungen, Erdarbeiten etc.),
- Fahrweggründungen (Untergrundverbesserung und Tiefgründungen),
- Stützkonstruktionen (Massive Stützmauern, Stützwände, Flexible Stützbauwerke),
- Stützmaßnahmen (Randwegkonstruktionen und temporäre Gleissicherungen),
- Querungen (Durchlässe, Rohrleitungen, Wellstahlrohre, grabenlose Einbauverfahren) und
- Entwässerungsanlagen.

In der Richtlinie 836 (Ril 836) werden dem „*vom EBA anerkannten Gutachter für Geotechnik*“ - demnächst Prüfsachverständiger Geotechnik - an verschiedenen Stellen besondere Aufgaben zugewiesen, u.a.

- bei der Bewertung der Gebrauchstauglichkeit,
- bei Nachweisen infolge Erdbebenwirkung,
- bei Untersuchungen zur dynamischen Stabilität des Untergrundes,
- bei der Prüfung der Planung von Böschungssicherungen im Lockergestein,
- bei der Prüfung der Planung und der Standsicherheitsnachweise für Felsböschungen,
- bei der Planungsverbesserung mit Vliesstoffen und
- bei der Inspektion von Erdbauwerken.

Zusätzlich werden die *vom EBA anerkannten Gutachter für Geotechnik* in der Regel bei der Erteilung von Zustimmungen im Einzelfall (ZiE) und der Erstellung von Erfahrungsberichten

für ZiE-pflichtige Maßnahmen hinzugezogen. Dies ist durch das hohe Maß an fachtechnischen Fragestellungen begründet.

ZiE-pflichtige Maßnahmen sind u.a.

- die Verwendung angepasster Lastmodelle für bestehende Bauwerke,
- die Festlegung von dynamischen Beiwerten für geotechnische Tragwerke,
- das Festlegen der Einwirkungen für geogitterbewehrte Bodenkörper,
- die Anwendung der Beobachtungsmethode im Einflussbereich von Eisenbahnverkehrslasten,
- der Einsatz neuer Bauarten,
- die Art und der Umfang für Nachweise der dynamischen Stabilität,
- die Verwendung von Bindemitteln bei Geschwindigkeiten $v > 230$ km/h,
- die Verdübelung mit biegebeanspruchten Bauteilen,
- die Herstellung von Erdbeton- und Stützscheiben,
- die Herstellung übersteiler Böschungen in Einschnitten,
- die Herstellung von Böschungsvernagelungen unter bestimmten Bedingungen,
- die Verwendung von Leichtbaustoffen,
- der Einsatz von Kunststoffdichtungsbahnen,
- die Untergrundverbesserung durch Einbringen von Säulen,
- der Einbau von geokunststoffbewehrten Bodenpolstern zur Lastverteilung und zur dynamischen Stabilisierung,
- der Einsatz von kunststoffummantelten Sandsäulen,
- der Einsatz von dynamischen Intensivverdichtungsverfahren,
- der Einsatz von tiefreichenden Bodenstabilisierungsmaßnahmen,
- der Einbau von Verpfählungen im Stützbereich,
- die Ausführung von Tiefgründungen für Fahrwege,
- der Einsatz von Bewehrungen mit Geokunststoffen,

- die Ausführung von Fahrweggründungen mit Stahlbetonplatten auf Pfählen,
- die Ausführung von Stützkonstruktionen für dauerhafte Zwecke,
- das Abgraben im Druckbereich von Gleisen mit Fester Fahrbahn,
- die Ausführung von Schlitzwänden neben Gleisen,
- der Einsatz von Gabionenwänden,
- die Ausführung von geogitterbewehrten Konstruktionen zur temporären Sicherung des Unterbaus,
- Bewehrte Erde Konstruktionen,
- der Einsatz vernagelter Stützkörper mit $v > 120$ km/h,
- die Ausführung von geogitterbewehrten Randwegkonstruktionen,
- der Einsatz maschineller Sicherungen von Gleisen,
- die Ausführung von Horizontal-Spülbohrverfahren bei Streckengeschwindigkeiten $v > 160$ km/h und Durchmessern > 225 mm und
- der Einsatz von Entspannungsbrunnen.

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere Hinweise zur Notwendigkeit einer ZiE sind der Ril 836 zu entnehmen.

Es ist ersichtlich, dass bei einer Vielzahl von fachtechnischen Fragestellungen die Einbindung eines EBA-anerkannten Gutachters für Geotechnik vorgesehen ist.

7 Landesbauordnung

Zur besseren Einordnung der Aufgaben eines Prüfsachverständigen erfolgt hier beispielhaft eine Darstellung der Regelungen des Landes Nordrhein-Westfalen. In der Verordnung über staatlich anerkannte Sachverständige (SV-NO) werden die Definitionen und Abgrenzungen zwischen den einzelnen Fachrichtungen vorgenommen. Im Einzelnen wird zwischen Sachverständigen für die Fachbereiche

- Standsicherheit in den Fachrichtungen Massivbau, Metallbau und Holzbau sowie
- Erd- und Grundbau

unterschieden.

In § 6 Pflichten heißt es in der SV-NO *„Ergibt sich aus der Tätigkeit der staatlich anerkannten Sachverständigen, dass der Auftrag teilweise einem Fachbereich zuzuordnen ist, für den*

sie nicht zugelassen sind, sind die staatlich anerkannten Sachverständigen verpflichtet,.....einen für die den betreffenden Fachbereich anerkannten ... Sachverständigen hinzuzuziehen.“ Damit wäre formal bei jeder Baumaßnahme für die geotechnischen Nachweise ein staatlich anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau hinzuzuziehen.

In § 12 heißt es jedoch: *„Die Standsicherheitsnachweise sind auch hinsichtlich der Tragfähigkeit des Baugrunds zu überprüfen. Wenn staatlich anerkannte Sachverständige für die Prüfung der Standsicherheiten feststellen,*

- 1. dass für die Beurteilung der Größe der Baugrundverformungen und ihrer Auswirkungen auf das Bauwerk und für die Beurteilung der Sicherheit der der Gründung der baulichen Anlage besondere Sachkunde erforderlich ist,*
- 2. dass hinsichtlich der verwendeten Annahmen Zweifel bestehen oder*
- 3. dass hinsichtlich der der Berechnung zugrunde gelegten bodenmechanischen Kenngrößen Zweifel bestehen,*

informieren sie die Bauherrin oder den Bauherrn, dass er oder sie einen staatlich anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau beauftragen muss.“

Dies führt dazu, dass der Sachverständige für die Prüfung der Standsicherheit zunächst auch den geotechnischen Teil der Planung prüfen muss und nur in begründeten Fällen einen Sachverständigen für Erd- und Grundbau einzuschalten hat. Im Detail heißt das, dass der Prüfsachverständige für die Standsicherheit den geotechnischen Bericht hinsichtlich der Vollständigkeit der Baugrunduntersuchungen, der erforderlichen Laboruntersuchungen und der Schlussfolgerungen (ermittelte bodenmechanischen Kenngrößen) prüfen muss. Es sind Zweifel angebracht, dass jeder Prüfsachverständige „Standsicherheit“ mit den Regelungen des EC7 soweit vertraut ist, dass es den erforderlichen Erkundungsumfang prüfen kann. Nur bei groben Fehlern bei der Festlegung von Bodenkenngrößen werden diese Fehler ggf. auffallen.

In der Praxis der bautechnischen Prüfung wird mit dem Teil „Geotechnik“ sehr unterschiedlich umgegangen. Viele Prüfsachverständige „Standsicherheit“ nehmen die Angaben aus dem Geotechnischen Bericht ungeprüft hin. Auf den Geotechnischen Bericht wird lediglich verwiesen. Prüfergebnisse wie *„Der angesetzte Baugrundaufbau und die angesetzten Kennwerte wurden auf Plausibilität geprüft und werden bestätigt.“* finden sich selten.

Zusätzlich sind die Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise in der Geotechnik immer komplexer geworden, da sich die Bauarten weiterentwickelt haben und viele neue geotechnische Bauarten entwickelt worden sind, beispielsweise Bauweisen unter

Verwendung von Geokunststoffen oder Verformungsnachweise für Baugruben neben bestehenden Bauwerken.

Gerade für Verformungsnachweise werden in der Geotechnik immer häufiger FE-Methoden mit speziellen geotechnischen Stoffmodellen (u.a. Hardening Soil, Soft Soil) verwendet. Dies erfordert spezielle Kenntnisse der Geotechnik.

Es stellt sich somit die Frage, ob die Trennung zwischen anerkannten Prüfsachverständigen für die Standsicherheit und anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau in dieser Form den Anforderungen gerecht werden kann.

8 Fazit

Aus der Ril 836 sowie der VVBau lassen sich die Aufgabenfelder eines Prüfsachverständigen „Geotechnik“ relativ gut ableiten. Generell werden Prüfsachverständige mit der bautechnischen Prüfung von Baumaßnahmen beauftragt. In der Funktion des Prüfsachverständigen werden zusätzlich die besonderen Fragestellungen der Geotechnik, die sich aus der Ril 836 und der Notwendigkeit von Zustimmungen im Einzelfall ergeben, bearbeitet. Sofern zunächst die Inhalte der Ril 836 als maßgebend zugrunde gelegt werden, ergeben sich u.a. folgende Arbeitsbereiche des PSV Geotechnik im Sinne der bautechnischen Prüfung der Ausführungsplanung:

- Planungen für Dämme und Einschnitte
- Fahrweggründungen durch Untergrundverbesserungen wie beispielsweise Überschüttverfahren, Kunststoffummantelte Sandsäulen, FMI-Verfahren
- Fahrweggründungen durch Tiefgründungen wie beispielsweise aufgeständerte Gründungspolster,
- Stützkonstruktionen u.a. geogitterbewehrte Steilböschungen,
- Bodenvernagelungen und Felshang Sicherungen,
- ggf. massive Stützwände (hier ergibt sich ein Übergang zum konstruktiven Ingenieurbau),
- Randwegkonstruktionen und temporäre Gleissicherungen,
- Durchlässe und Rohrleitungen mit Durchmessern < 2 m (Hinweis: Eher willkürlich ergibt sich aus den Festlegungen zur Instandhaltung/Inspektion, dass Durchlässe mit $d > 2$ m den Brückenbauwerken zugeordnet werden.)

- Wellstahlrohre (Hinweis: In der Regel lässt sich der Dauerfestigkeitsnachweis nur mit FE-Methoden führen.)
- grabenlose Einbauverfahren (hier ergibt sich beim Mikrotunnelverfahren ein Übergang zum Tunnelbau) und
- Entwässerungsanlagen.

Diese Zusammenstellung deckt sich im Wesentlichen mit den Anlagenarten „*Geotechnischer Ingenieurbau*“ der VVBau. Mit dem Begriff „*Geotechnischer Ingenieurbau*“ sind Stützbauwerke, Durchlässe, Dämme, Einschnitte erfasst. Sinnvoll wäre hier ggf. eine Ergänzung im Hinblick auf Fahrweggründungen.

Zusätzlich geht die VVBau auf die geotechnischen Abnahmen ein. Die Eisenbahnen sollen in schwierigen Fällen Prüfsachverständige mit Abnahmen beauftragen. Diese Abnahmen umfassen sowohl die Abnahme der Gründungssohle für Flachgründungen als auch die Abnahme von Tiefgründungen. Nach den Formulierungen der VVBau kann die Prüfung und die Abnahme grundsätzlich durch unterschiedliche PSVs erfolgen. Sofern die Prüfung und Abnahme durch unterschiedliche PSVs erfolgt, sind für die Abnahme alle relevanten Unterlagen zur Verfügung zu stellen. Baupraktisch ist diese Vorgehensweise schwierig. Sofern ein PSV Geotechnik mit der Abnahme beauftragt werden soll bzw. muss, ist es sinnvoll, den PSV Geotechnik auch mit der bautechnischen Prüfung, zumindest der Prüfung der geotechnischen Ansätze, zu beauftragen. Nur so ist auch eine hinreichende Abnahme möglich. Außerdem werden nur so Probleme durch zu spät festgestellte Fehler oder Mängel in der Planung vermeiden.

In diesem Sinne könnte eine geotechnische Prüfung der geotechnischen Grundlagen definiert werden. In Prüfungsgemeinschaften PSV Brückenbau / PSV Geotechnik hat sich diese Abgrenzung bewährt. Grundsätzlich kann der PSV Geotechnik natürlich auch die Prüfung der geotechnischen Standsicherheitsnachweise (bautechnische Prüfung) wie beispielsweise Grundbruchnachweise, Sicherheit gegen Geländebruch oder Nachweis der Pfahltragfähigkeit übernehmen.

9 Literatur

- AEG 2007 Allgemeines Eisenbahngesetz
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 26.07.2018
- EC 7 2014 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik,
Teil 1: Allgemeine Regeln, Deutsche Fassung EN 1997-1:2014-03
mit DIN EN 1997-1/NA:2010-12
- EIGV 2018 Verordnung über die Erteilung von Inbetriebnahmegenehmigungen
für das Eisenbahnsystem
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 26.07.2018
- EPSV-E 2018 Verordnung über Prüfsachverständige im Eisenbahnbereich
Referentenentwurf
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 17.10.2018
- Ril 836 2018 Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen,
bauen und instand halten,
Fassung vom 20.12.1999 mit 6. Aktualisierung vom 01.12.2018
- SV-VO 2018 Verordnung über staatlich anerkannte Sachverständige nach Landesbauordnung, Landesrecht Nordrhein-Westfalen
- VVBau 2019 Verwaltungsvorschrift für die Überwachung der Erstellung im Ingenieurbau, Oberbau und Hochbau
Eisenbahn-Bundesamt, Bonn, 01.02.2019