



V 3.0, TT. MM 2020

Aktenzeichen: BAV-511.5-00016/00004/00007879

---

# Richtlinie Unabhängige Prüfstellen Eisenbahnen

(RL UP-EB)

Einsatz von unabhängigen Prüfstellen  
für Konformitäts- und Sicherheits-  
bewertungen in Bewilligungsverfahren  
für Eisenbahnen

EBG Art. 17c, 18w, 23c, 23g

EBV Art. 2a, 6, 8a, 8c, 15a, 15k-15m, 15p-15z

## Impressum

Herausgeber: Bundesamt für Verkehr, 3003 Bern  
Abteilungen Infrastruktur und Sicherheit

Autoren: AGr. RL UP-EB: Christophe Le Borgne, Alessandro Castelli,  
Mike Schweller, Manuela Giezendanner, Walter Josi, Christoph  
Schneider, Erika Kaufmann, Beat Rupp, Andreas Herzger,  
Marcel Bartlome

Verteiler: Veröffentlichung auf der BAV-Internetseite

Sprachfassungen: Deutsch (Original)  
Französisch \*  
Italienisch \*  
Englisch \*  
\* werden veröffentlicht, sobald die Übersetzung vorliegt

Diese Richtlinie tritt am **TT. MM 2020** in Kraft und ersetzt die Version vom 16. Januar 2017.

Bundesamt für Verkehr  
Abteilung Sicherheit

Abteilung Infrastruktur

Rudolf Sperlich, Vizedirektor

Anna Barbara Remund, Vizedirektorin

## Ausgaben / Änderungsgeschichte

Version	Datum	Ersteller	Änderungshinweise	Status <sup>1</sup>
V 1.0	1. Juli 2013	AGr. RL UP-EB	Erstausgabe	abgelöst
V 2.0	16. Jan. 2017	AGr. RL UP-EB	Revidierte Version der Erstausgabe	in Kraft (ZEP/ABR)
V 3.0		Agr. RL UP-EB	Revidierte Version	in Arbeit

<sup>1</sup> Dokumentstatus; vorgesehen sind: in Arbeit / in Review / in Kraft (mit Visum) / abgelöst

## Inhalt

TEIL A ALLGEMEINES .....	5
1. Zweck der Richtlinie.....	5
2. Rechtliche Grundlagen und Anwendungsgebiet.....	5
3. Gliederung 6	
4. Referenzdokumente.....	6
5. Rollen und Aufgaben unabhängiger Prüfstellen (UP).....	6
5.1 Allgemeines .....	6
5.2 Benannte Stelle (BS, "NoBo") .....	7
5.3 Benannte beauftragte Stelle (BBS, "DeBo").....	7
5.4 Risikobewertungsstelle (RBS, "AsBo").....	7
5.5 Sachverständige (SV).....	7
6. Anforderungen an unabhängige Prüfstellen .....	8
6.1 Benannte Stelle .....	8
6.2 Risikobewertungsstelle.....	8
6.3 Benannte beauftragte Stelle, Sachverständige .....	8
7. Akkreditierung / Anerkennung von unabhängigen Prüfstellen .....	9
7.1 Benannte Stellen .....	9
7.2 Risikobewertungsstellen.....	9
7.3 Benannte beauftragte Stellen.....	10
7.4 Anerkennungsverfahren durch das BAV für BBS und RBS .....	10
7.5 Sachverständige.....	11
7.6 Eignungsprüfung im Bewilligungsverfahren für BS, BBS, RBS und SV .....	11
8. Auftrag an den Sachverständigen (SV).....	11
9. Arbeitsweise und Prüfbericht des Sachverständigen (SV).....	12
9.1 Arbeitsweise .....	12
9.2 Prüfbericht des SV.....	12
10. Einbezug der Berichte von unabhängigen Prüfstellen .....	14
10.1 durch den Gesuchsteller.....	14
10.2 durch das BAV.....	14
TEIL B FACHBEREICHSSPEZIFISCHE FESTLEGUNGEN .....	16
11. Einleitung zu Teil B .....	16
11.1 Darstellungskonventionen .....	16
11.2 EG-Prüfung durch BS und BBS.....	17
11.3 Prüfanweisungen für Sachverständige (SV) .....	17
12. Fachbereich Betrieb.....	18
12.1 Gegenstände einer unabhängigen Prüfung .....	18
12.2 Ergänzende Bestimmungen zu Tabelle 2 .....	19
12.3 Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV).....	19
12.4 Weitere fachspezifische Besonderheiten .....	20
13. Fachbereich Bautechnik.....	20
13.1 Gegenstände einer unabhängigen Prüfung .....	20
13.2 Ergänzende Bestimmungen zu Tabelle 3 .....	23
13.3 Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV).....	25
13.4 Prüfung der Ausführungsprojekte durch den SV.....	26
14. Fachbereich Elektrische Anlagen.....	26
14.1 Gegenstände einer unabhängigen Prüfung .....	26

14.2	Fachspezifische Anleitungen für den IOP-Nachweis .....	30
14.3	Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV).....	30
15.	Fachbereich Fahrzeuge .....	31
15.1	Allgemeines .....	31
15.2	Gegenstände und Fachgebiete einer unabhängigen Prüfung .....	31
15.3	Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV).....	31
16.	Fachbereich Sicherheitstechnik .....	31
16.1	Gegenstände einer unabhängigen Prüfung .....	31
16.2	Fachspezifische Anleitungen für den IOP-Nachweis (Beizug von BS) .....	32
16.3	Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV).....	32
17.	Fachbereich Tunnelsicherheit .....	33
17.1	Gegenstände einer unabhängigen Prüfung .....	33
17.2	Fachspezifische Anleitungen für den IOP-Nachweis .....	33
17.3	EG-Prüfung.....	34
17.4	Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV).....	35
18.	Beizug von Risikobewertungsstellen (RBS) .....	35
18.1	Präzisierung zum Beizug einer RBS in den Fachbereichen Sicherheitstechnik und Fahrzeuge: .....	36
ANHANG 1:	Begriffe und Abkürzungen.....	37
ANHANG 2:	Beispiel für die Selbstdeklaration der Fachkompetenz und Unabhängigkeit im SV-Prüfbericht.....	39
ANHANG 3:	Beispiele zur Abgrenzung der Umrüstung im Fachbereich Bautechnik.....	40
ANHANG 4:	Erläuterungen und Beispiele zur Abgrenzung der Umrüstung / Aufrüstung im Fachbereich Elektrische Anlagen .....	41

## TEIL A ALLGEMEINES

### 1. Zweck der Richtlinie

Die Eisenbahnverordnung (EBV) verlangt für verschiedene Bewilligungsverfahren eine Bewertung der Sicherheit bzw. der Konformität durch unabhängige Prüfstellen (UP). Die Bewilligungsinstanz, das Bundesamt für Verkehr (BAV), stützt sich bei der von ihr vorzunehmenden Prüfung auf diese Bewertungen.

Gestützt auf Art. 15x EBV konkretisiert diese Richtlinie die Anforderungen an unabhängige Prüfstellen, definiert deren Beizug und beschreibt die von ihnen zu erbringenden Leistungen. Sie richtet sich an Gesuchsteller, unabhängige Prüfstellen und Mitarbeitende des BAV gleichermaßen.

### 2. Rechtliche Grundlagen und Anwendungsgebiet

Die rechtlichen Grundlagen für den Beizug unabhängiger Prüfstellen umfassen insbesondere:

- das Eisenbahngesetz (EBG, [SR 742.101](#))
- die Eisenbahnverordnung (EBV, [SR 742.141.1](#))
- die Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung ([AB-EBV, SR 742.141.11](#))

Diese Richtlinie ist relevant für folgende Bewilligungsverfahren:

- Plangenehmigung von Bauten und Anlagen [Art. 18 EBG, Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen [SR 742.142.1](#)],
- Betriebsbewilligung von Eisenbahnanlagen und Fahrzeugen [Art. 18w EBG],
- Typenzulassung von Elementen von Eisenbahnanlagen [Art. 18x EBG, Art. 7 EBV],
- Typenzulassung von Fahrzeugen oder von Elementen von Fahrzeugen [Art. 18x EBG],
- Genehmigung von Betriebsvorschriften [Art. 12 EBV],
- Bewilligung von Nebenanlagen [Art. 18m EBG],
- Bewilligung von Teilsystemen [Art 23c und 23g EBG].

Im Zusammenhang mit den obenerwähnten Bewilligungsverfahren kommen auch die folgenden Richtlinien des BAV<sup>2</sup> zur Anwendung:

- [01] [Richtlinie Anforderungen an Planvorlagen](#)
- [02] [Richtlinie Nachweisführung Sicherungsanlagen \(RL SA\)](#)
- [03] [Richtlinie Typenzulassung für Elemente von Eisenbahnanlagen](#)
- [04] [Richtlinie Zulassung Eisenbahnfahrzeuge](#)
- [05] [Richtlinie IOP-Anforderungen an Strecken des Ergänzungsnetzes](#)
- [06] [Richtlinie betreffend Sicherheitsanforderungen für bestehende Eisenbahntunnel](#)
- [07] [Richtlinie zum Erlass von Betriebs- und Fahrdienstvorschriften \(RL BV-FDV\)](#)

**Abgrenzung:** Der Einsatz unabhängiger Prüfstellen bzw. Sachverständige im Zusammenhang mit Gefahrgutumschliessungen und der Klassifizierung gefährlicher Güter ist in folgenden Rechtsgrundlagen geregelt:

- Verordnung über das Inverkehrbringen und die Marktüberwachung von Gefahrgutumschliessungen (Gefahrgutumschliessungsverordnung, GGUV, [SR 930.111.4](#))

---

<sup>2</sup> verfügbar über die eingebauten Hyperlinks auf der Internetseite des BAV [www.bav.admin.ch](http://www.bav.admin.ch)

- Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Eisenbahnen und Seilbahnen (RSD, [SR 742.412](#))
- Richtlinie zur Umsetzung der Verordnung über das Inverkehrbringen und die Marktüberwachung von Gefahrgutumschliessungen ([GGUV](#)).

### 3. Gliederung

Die Richtlinie ist in einen allgemeinen Teil A (Kap. 1 - 10), einen fachspezifischen Teil B (Kap. 11 - 18) und vier Anhänge gegliedert. Im Anhang 1 sind die in dieser Richtlinie verwendeten spezifischen Begriffe erläutert.

### 4. Referenzdokumente

- [08] [Richtlinie 2016/797/EG](#) (Interop-RL)
- [09] [Richtlinie 2016/798/EG](#) (Sicherheits-RL)
- [10] [Durchführungsverordnung \(EG\) Nr. 402/2013](#)<sup>3</sup>
- [11] Leitfaden ERA/GUI/07-2011/INT zur Anwendung der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI), [Anhang 2 - Konformitätsbewertung und EG-Prüfung der ERA](#)
- [12] TSI gemäss Anhang 1

### 5. Rollen und Aufgaben unabhängiger Prüfstellen (UP)

#### 5.1 Allgemeines

Im Rahmen der Bewilligungsverfahren gemäss Kap. 2 haben die Gesuchsteller die gemäss Teil B notwendigen UP beizuziehen. Prüfobjekte, Prüfprozesse und Prüfmethoden richten sich nach den für das Bewilligungsobjekt anzuwendenden Prüfverfahren sowie den Zuständigkeiten der UP.

Als UP für Eisenbahnen gelten:

- Konformitätsbewertungsstellen, namentlich benannte Stellen (BS, «NoBo») und benannte beauftragte Stellen (BBS, «DeBo»),
- Prüfstellen zur Evaluierung und Bewertung von Risikomanagementverfahren sowie deren Ergebnisse gemäss den gemeinsamen Sicherheitsmethoden (Risikobewertungsstelle RBS, «AsBo»),
- Sachverständige (SV).

Diese UP können natürliche oder juristische Personen<sup>4</sup> sein, sofern dazu für den Prüfgegenstand keine einschränkenden Bestimmungen bestehen. Juristische Personen müssen die Übereinstimmung von Fachkompetenz und Prüfaufgaben für die mit einer Prüfung beauftragten Personen in gleicher Weise nachweisen wie natürliche Personen.

Die in den nächsten Kapiteln beschriebenen einzelnen Rollen schliessen einander nicht aus. Es steht unabhängigen Prüfstellen frei, sowohl als BS, BBS, RBS wie auch als SV tätig zu sein, sofern sie die Anforderungen dafür erfüllen und die notwendigen Akkreditierungen bzw. Anerkennungen erlangen.

---

<sup>3</sup> Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 der Kommission vom 30. April 2013 über die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 352/2009, Abl. L 121 vom 3.5.2013, S. 8; geändert durch Durchführungsverordnung (EU) 2015/1136, Abl. L 185 vom 14.7.2015, S. 6.

<sup>4</sup> Das ermöglicht auch Eisenbahnunternehmen, für andere als SV tätig zu sein oder einzelne Mitarbeitende temporär dafür einzusetzen.

Sofern die notwendigen Voraussetzungen erfüllt sind, können bei einem Bewilligungsverfahren diese Rollen in "Personalunion" wahrgenommen werden, was aus Effizienzgründen und zur Vermeidung von unnötigen Schnittstellen möglichst anzustreben ist.

## 5.2 Benannte Stelle (BS, "NoBo")

BS nehmen Prüftätigkeiten im Zusammenhang mit Konformitätsbewertungsverfahren<sup>5</sup> wahr. Im Auftrag eines Gestaltstellers führen sie folgende Verfahren durch:

- a) EG-Prüfverfahren als Grundlage zur Ausstellung einer EG-Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung für Interoperabilitätskomponenten (vgl. Art. 15k EBV sowie Art. 10 und Art. 9 Ziff. 2 der Interop-RL [08]),
- b) EG-Prüfverfahren als Grundlage zur Ausstellung einer EG-Prüferklärung für Teilsysteme und Fahrzeuge (vgl. Art. 15k EBV sowie Art. 15, und Anhang IV der Interop-RL [08] ),

Ausführliche Erläuterungen zu den Verfahren a) und b) enthält der Leitfaden zur Anwendung der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) [11], insbesondere Anhang 2 - Konformitätsbewertung und EG-Prüfung der Europäischen Eisenbahnagentur (ERA). Auf diese Verfahren wird in der vorliegenden Richtlinie nicht weiter eingegangen.

## 5.3 Benannte beauftragte Stelle (BBS, "DeBo")

BBS nehmen Prüftätigkeiten im Zusammenhang mit Konformitätsbewertungsverfahren wahr, wenn im Rahmen dieser Verfahren die Einhaltung notifizierter nationaler technischer Vorschriften zu den TSI (NNTV) zu beurteilen ist (vgl. Art. 15l EBV und Interop-RL [08] ).

## 5.4 Risikobewertungsstelle (RBS, "AsBo")

Der Sicherheitsnachweis bei Änderungen, die im Sinne von [10] Artikel 4 Absatz 2 signifikant sind, ist durch eine unabhängige Stelle zu prüfen. Diese Aufgabe wird durch eine RBS wahrgenommen, indem sie das angewandte Risikomanagementverfahren [10] sowie dessen Ergebnisse bewertet.

Änderungen können technischer, betrieblicher oder organisatorischer Art sein:

- Organisatorische Änderungen sind nur zu berücksichtigen, wenn sie sich auf die Betriebs- oder Instandhaltungsprozesse auswirken können.
- Strukturelle Teilsysteme, auf welche die Richtlinie 2016/797 Anwendung findet, wenn die relevanten technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) eine Risikobewertung verlangen.
- Inbetriebnahmen von strukturellen Teilsystemen, wenn die Änderung im Sinne von [10] Artikel 4 Absatz 2 signifikant ist.

Weitere Erläuterungen sind im Kapitel 18 aufgeführt.

## 5.5 Sachverständige (SV)

SV prüfen Objekte oder Vorhaben mit hoher Sicherheitsrelevanz (AB zu Art. 8a EBV), soweit diese Prüfung nicht durch ein Konformitätsbewertungsverfahren oder durch die Prüftätigkeit einer anderen unabhängigen Prüfstelle gewährleistet ist.

Das BAV kann eingereichte Unterlagen für Bauten und Anlagen durch SV prüfen lassen sowie vom Gestaltsteller Nachweise und Prüfberichte von SV zu eingereichten Unterlagen verlangen (Art. 6 EBV).

---

<sup>5</sup> Konformitätsbewertungsverfahren erlauben eine unabhängige und nach einheitlichen Verfahren durchzuführende Bewertung der Übereinstimmung von Prüfobjekten mit den festgelegten Anforderungen.

## 6. Anforderungen an unabhängige Prüfstellen

### 6.1 Benannte Stelle

Die Qualifikationskriterien (Anforderungen) für die BS sind in den europäischen Vorschriften (Interop-RL [08], Art. 28) festgelegt.

### 6.2 Risikobewertungsstelle

#### 6.2.1 Tätigkeit europaweit

Eine RBS muss alle Anforderungen gemäss [10] Anhang II, Ziffer 1 erfüllen.

#### 6.2.2 Tätigkeit nur für den Inlandmarkt

Die Anforderungen gemäss [10] Anhang II in Bezug auf Kompetenz, Unabhängigkeit und Unparteilichkeit sind zu erfüllen. Die Erfüllung der Anforderungen der ISO/IEC 17020:2012 wird nicht gefordert, ausser die in Kapitel 4.1 genannten Anforderungen bezüglich Unabhängigkeit ([10] Artikel 12).

### 6.3 Benannte beauftragte Stelle, Sachverständige

BBS und SV müssen die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich ihrer fachlichen Eignung und ihrer Unabhängigkeit nachweisen können.

#### 6.3.1 Fachliche Anforderungen

Hinsichtlich ihrer fachlichen Eignung müssen diese UP nachweisen, dass sie:

- im Prüfungsbereich Fachkenntnisse und Erfahrung haben, die der Komplexität und der Sicherheitsrelevanz der zu prüfenden Vorhaben angemessen sind (Art. 15t Abs. 1 und 3 EBV);
- über eine geeignete Ausbildung verfügen und vergleichbare Prüfungsobjekte selber realisiert oder begutachtet (d.h. die effektiv selber geleistete Prüfarbeit) haben (Art. 15t Abs. 2 EBV);
- die im Rahmen ihrer Prüftätigkeit erforderlichen Vorschriften und Regelwerke (aufgrund eigener Anwendung) kennen und Zugang zu diesen haben.

Spezifisch für BBS: Ausreichende Erfahrung in der Anwendung der relevanten nationalen (Schweizerischen) Vorschriften in Eisenbahnprojekten. Dies ist mindestens durch die konkrete Nennung entsprechender Projekte und Angabe der dabei ausgeübten Funktion nachzuweisen.

Spezifisch für SV: Der SV muss angemessene Kenntnisse über die Zulässigkeit, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der für seine Prüftätigkeiten verwendeten Methoden, Hilfsmittel und Einrichtungen haben. Dies darf i.d.R. angenommen werden, wenn sich die verwendeten Methoden, Hilfsmittel und Einrichtungen in vergleichbaren Anwendungen mehrfach bewährt haben. Stellt der SV während der Prüftätigkeit fest, dass der Prüfgegenstand oder Elemente davon besondere Fachkompetenzen oder Erfahrungen erfordern, über die er nicht verfügt, hat er den Auftraggeber darüber zu informieren und dies im Sachverständigenprüfbericht auszuweisen. Der Gesuchsteller und der SV legen das Vorgehen zur vollständigen Erbringung des Prüfungsumfanges gemeinsam fest und ziehen zur Gewährleistung der erforderlichen Fachkompetenz entsprechend befähigte Fachpersonen bei.

#### 6.3.2 Unabhängigkeit

Neben ihrer fachlichen Eignung müssen diese UP nachweisen, dass sie die Bedingungen hinsichtlich Unabhängigkeit (Art. 15u EBV) erfüllen:

Die UP dürfen im Zusammenhang mit dem Prüfobjekt keine anderen Tätigkeiten wahrnehmen als die in dieser Richtlinie verlangten Prüfaufgaben. Sie dürfen am Ergebnis der Prü-



fung kein persönliches Interesse haben und sich mit dem Prüfobjekt in keiner anderen Funktion als der einer UP vorbefasst haben oder anders befangen sein. Die UP müssen gegenüber den an einer Genehmigung des Prüfobjektes interessierten Personen und der Sache unabhängig sein. Der Auftraggeber muss die Unabhängigkeit der UP respektieren und darf insbesondere keinen Druck bezüglich des erwarteten Resultats ausüben.

Juristische Personen, deren Mitarbeitende als SV tätig sind bzw. die Konformität (BBS) beurteilen, müssen sicherstellen, dass

- diese Personen die Anforderungen an Unparteilichkeit und Unabhängigkeit erfüllen,
- sie ihre Prüftätigkeit persönlich ausüben können,
- sie bei ihrer Prüftätigkeit im Einzelfall keinen fachlichen Weisungen<sup>6</sup> unterliegen und
- ihre Prüfberichte selbst erstellen und unterschreiben können.

Mitarbeiter von Organisationseinheiten eines Gesuchstellers, die nicht am betreffenden Projekt beteiligt sind, werden als hinreichend unabhängig angesehen, wenn ihre organisatorische Unterstellung und der explizite Auftrag dies gewährleisten. Bei Organisationseinheiten, die zum Zweck der unabhängigen Prüfung aufgesetzt wurden, wie z.B. Inhouse-Prüfstellen, Assessment Centers, Sicherheitsstellen, SIOP SBB und dergleichen, geht das BAV bei entsprechenden organisatorischen Vorkehrungen in der Regel davon aus, dass diese Forderung erfüllt ist. Bei Prüfern, die normalerweise in ähnlichen Projekten arbeiten und deshalb bezüglich Fachkompetenz und Vorwissen geeignet sind, muss die Erfüllung dieser Forderung wie auch die Forderung nach genügenden Methodenkenntnissen fallweise aufgezeigt werden; siehe auch fachbereichsspezifische Festlegungen dazu in Teil B.

### 6.3.3 Haftpflicht

Auftraggeber und UP vereinbaren den Umfang der Haftung und legen die erforderliche Versicherungssumme der Haftpflichtversicherung vor Erteilung des Auftrages fest.

## 7. Akkreditierung / Anerkennung von unabhängigen Prüfstellen

### 7.1 Benannte Stellen

BS müssen für den betreffenden Fachbereich nach der Akkreditierungs- und Bezeichnungsverordnung akkreditiert sein, oder von der Schweiz im Rahmen eines internationalen Abkommens anerkannt sein (Art. 15r EBV).

Gesuche um Akkreditierung als Benannte Stellen müssen bei der Schweizerischen Akkreditierungsstelle (SAS) eingereicht werden. Mit der Unterstützung des BAV wird die SAS die Bezeichnungsvoraussetzungen prüfen und die Europäische Kommission über das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) zur Anerkennungsabsicht informieren. Die Kommission wird dann die Notifizierung auf NANDO<sup>7</sup> publizieren.

Prüfstellen aus dem EU-Raum, die bereits als BS für Interoperabilität im Eisenbahnwesen notifiziert und in der NANDO-Datenbank der Europäischen Kommission eingetragen sind, können aufgrund des Beschlusses Nr. 1/2016 des gemischten Landverkehrsausschusses Gemeinschaft/Schweiz vom 16. Dezember 2015, Anhang 1 / Abschnitt 4 ebenfalls als BS in der Schweiz tätig sein.

### 7.2 Risikobewertungsstellen

Für die Tätigkeit als RBS ist entweder eine Akkreditierung oder eine Anerkennung erforderlich.

---

<sup>6</sup> Der Mitarbeiter sollte von seinem Vorgesetzten bzw. seiner Organisation keine Weisung erhalten, die seine Prüftätigkeit beeinflussen könnte.

<sup>7</sup> NANDO: [Datenbank der EU für die benannten Stellen \(BS\)](#)

### **7.2.1 Akkreditierung**

Sind RBS europäisch und nicht nur im Inlandmarkt tätig, müssen sie, analog der BS, für den betreffenden Fachbereich nach der Akkreditierungs- und Bezeichnungsverordnung akkreditiert sein, oder von der Schweiz im Rahmen eines internationalen Abkommens anerkannt sein (Art. 15r EBV).

Es gilt das gleiche Verfahren wie für BS (vgl. Kap. 7.1).

### **7.2.2 Anerkennung**

Sind RBS ausschliesslich im Inlandmarkt tätig, müssen sie gemäss Kap. 7.2.1 akkreditiert oder durch das BAV anerkannt sein.

Für die Erreichung einer Anerkennung sind die Anforderungen gelockert (vgl. Kap. 6.2).

### **7.2.3 Gültigkeit der Anerkennung**

Die Gültigkeitsdauer der Anerkennung beträgt höchstens 5 Jahre (vgl. Art. 15v Abs. 4 EBV) ab dem Tag der Erteilung.

### **7.2.4 Überwachung durch das BAV**

Das BAV überwacht die anerkannten RBS reaktiv. Es prüft dabei, ob die geforderten Kriterien erfüllt sind.

Erfüllt die RBS die Kriterien nicht mehr, begrenzt das BAV die Anerkennung oder setzt sie aus oder zieht sie zurück. Dies je nachdem, inwieweit die Kriterien nicht erfüllt werden.

## **7.3 Benannte beauftragte Stellen**

Für die Tätigkeit als BBS in der Schweiz ist eine Anerkennung durch das BAV erforderlich. Für funktionale Teilsysteme (z.B. OPE) ist eine Anerkennung nur in Verbindung mit strukturellen Teilsystemen zweckmässig, da Bescheinigungen einer BBS nur für strukturelle Teilsysteme zwingend erforderlich sind (Art. 15l EBV).

### **7.3.1 Gültigkeit der Anerkennung**

Die Gültigkeitsdauer der Anerkennung beträgt höchstens 10 Jahre (vgl. Art. 15v Abs. 4 EBV) ab dem Tag der Erteilung.

### **7.3.2 Überwachung durch das BAV**

Das BAV überwacht die anerkannten BBS reaktiv. Es prüft dabei, ob die geforderten Kriterien erfüllt sind.

Erfüllt die BBS die Kriterien nicht mehr, begrenzt das BAV die Anerkennung oder setzt sie aus oder zieht sie zurück. Dies je nachdem, inwieweit die Kriterien nicht erfüllt werden.

## **7.4 Anerkennungsverfahren durch das BAV für BBS und RBS**

Gesuchformulare um Anerkennung als BBS oder RBS durch das BAV sind in drei Sprachen (D, F, I) auf der [BAV-Website](#) herunterzuladen.

Gesuche zur Anerkennung als BBS oder RBS sind an folgende Adresse zu richten:

Bundesamt für Verkehr  
Sektion Zulassungen und Regelwerke  
CH-3003 Bern

Gesuche oder Anfragen können auch per E-Mail über folgende Adresse eingereicht werden: [zulassung@bav.admin.ch](mailto:zulassung@bav.admin.ch)

Das BAV prüft das eingereichte Dossier mit Stichproben auf Plausibilität und vergewissert sich durch Bewertung der Referenzprojekte und der bei diesen durch die beantragten Fachpersonen selber bearbeiteten Anlagenteile sowie ggf. durch Nachfragen beim Gesuchsteller,

bei den angegebenen Referenzen und bei weiteren zweckdienlichen Quellen über die Eignung im Sinn von Kap. 6.2.1 für die beantragten Einsatzgebiete. Das Ergebnis der Prüfung wird dem Gesuchsteller mittels einer gebührenpflichtigen Verfügung mitgeteilt.

Das BAV veröffentlicht die erteilten Anerkennungen von BBS und RBS in tabellarischer Form auf seiner Internetseite ([Liste der anerkannten Prüfstellen](#)).

## 7.5 Sachverständige

Das BAV anerkennt keine SV und führt auch keine Liste der SV. Die SV werden projekt- und fachspezifisch durch die Antragssteller ausgewählt. Die Nachweise bezüglich der Unabhängigkeit und der Kompetenz der SV müssen projektspezifisch im Bewilligungsverfahren (Typenzulassung, PGV, usw.) erbracht werden. Insbesondere müssen die folgenden Punkte dokumentiert werden:

1. Nachweis der Fachkompetenz gemäss Kap.6.3.1 anhand Lebenslauf mit Angabe von Ausbildung (Diplome), Praxiserfahrung (Referenzprojekte mit Projektspezifisch genauer Angabe der selber geleisteten Arbeiten [welche Anlagenteile in welcher Funktion], Arbeitszeugnisse), methodischen Kenntnissen.
2. Bestätigung der Kenntnis (aufgrund eigener Anwendung) und Verfügbarkeit der relevanten Vorschriften und Regelwerke gemäss Kap.6.3.1.
3. Grundlagen für die spätere projektspezifische Prüfung der Unabhängigkeit gemäss Kap.6.3.2: Angaben zur Firma wie Eigentümerschaft, Handelsregistereintrag, etc. und zu andern Tätigkeiten in der Branche.
4. Willenserklärung, die übernommenen Prüfungen mit grösster, der Sicherheit verpflichteter Gewissenhaftigkeit auszuführen und dem BAV Meldung zu erstatten, wenn es in dieser Arbeit zu Unstimmigkeiten mit dem Auftraggeber oder dem Projektverfasser kommen sollte.
5. Ort, Datum und Unterschrift.

## 7.6 Eignungsprüfung im Bewilligungsverfahren für BS, BBS, RBS und SV

**Akkreditiere BS oder RBS:** Das BAV prüft anhand der mit den Gesuchunterlagen vorzulegenden Dokumente, ob die BS oder die RBS über eine gültige Akkreditierung nach Art. 15r Bst. a EBV oder eine andere gleichwertige Anerkennung nach Art. 15r Bst. b EBV verfügt.

**Anerkannte BBS oder RBS:** Das BAV prüft die Übereinstimmung der in der Anerkennung genannten Tätigkeitsgebiete mit der im Bewilligungsverfahren vorgesehenen Tätigkeit und dem konkreten Prüfauftrag. Gegebenenfalls muss ein durch die Anerkennung nicht abgedeckter Teil projektspezifisch gemäss Kap. 6.3.1 geprüft werden.

**Projekt- und fachspezifische SV:** Für den Nachweis der Fachkompetenz ist mit den Gesuchunterlagen ein Kompetenznachweis im Sinne von Kap. 6.3.1 einzureichen, fokussiert auf die vorgesehene Tätigkeit und den konkreten Prüfauftrag.

Mit den Gesuchunterlagen ist eine Unabhängigkeitserklärung einzureichen, welche die Unabhängigkeit zum vorliegenden Bewilligungsgegenstand und zu den mit der Planung oder Erstellung beauftragten Personen und Unternehmen bestätigt. Das BAV überprüft die Plausibilität der Unabhängigkeitserklärung hinsichtlich der Anforderungen gemäss Kap.6.3.2.

## 8. Auftrag an den Sachverständigen (SV)<sup>8</sup>

Der Auftrag an den SV ist Sache des Gesuchstellers. Er muss Angaben zu folgenden Themen enthalten:

---

<sup>8</sup> Die Beauftragung von BS, BBS und RBS ist auf EU-Ebene geregelt, siehe Referenzdokumente in Kap. 4.

1. Einleitung mit Verweis auf die vorliegende Richtlinie,
2. Gegenstand der Prüfung,
3. Umfang der Prüfung (prozedural), ggf. Abgrenzung zu / Zusammenwirken mit den Tätigkeiten der anderen beteiligten Stellen, zu prüfende Projektphasen,
4. Grundlagen der Prüfung: hoheitliche und nichthoheitliche Vorgaben, Spezifikationen, Pflichtenhefte, etc.

Der Auftrag ist dem Sachverständigenprüfbericht des SV resp. Sicherheitsbewertungsbericht der RBS beizulegen und dem BAV vorzulegen.

## **9. Arbeitsweise und Prüfbericht des Sachverständigen (SV)<sup>9</sup>**

### **9.1 Arbeitsweise**

Die Prüfungen müssen auf die Sicherheit ausgerichtet sein und auf die Gebrauchstauglichkeit, wenn diese einen sicherheitsrelevanten Einfluss hat. Sie sind mit grösster Gewissenhaftigkeit durchzuführen und nachvollziehbar zu dokumentieren. Dafür sind die notwendigen Qualitätssicherungsmethoden unter Berücksichtigung der relevanten Normen vorzusehen.

Sind für das Prüfobjekt keine Prüfprozesse oder Prüfmethode festgelegt, darf der SV diese nach den im Fachbereich üblichen Regeln in eigenem Ermessen wählen. Prüfumfang und Prüftiefe muss der SV so wählen, dass Abweichungen von Vorschriften und Normen sowie Planungs- oder Ausführungsfehler, die zu einer Beeinträchtigung der Sicherheit oder der Gebrauchstauglichkeit führen können, rechtzeitig erkannt werden. Der gewählte Prüfansatz muss zur Erkennung von Lücken oder systematischen Fehlern geeignet sein.

Die SV informieren den Auftraggeber so frühzeitig wie möglich über Feststellungen, welche Projektänderungen zur Folge haben können. Wird aufgrund solcher Feststellungen das Projekt angepasst, ist dies im Prüfbericht auszuweisen.

### **9.2 Prüfbericht des SV**

#### **9.2.1 Inhaltliche Anforderungen**

Der Prüfbericht des SV muss die Nachvollziehbarkeit der Prüftätigkeit ermöglichen. Pro geprüften Gegenstand/geprüftes Dokument muss im Prüfbericht

- eine klare Aussage zum Prüfergebnis und
- hinsichtlich der Einhaltung der relevanten Vorschriften und der funktionalen und sicherheitstechnischen Eignung des Gegenstands für den vorgesehenen Zweck eine klare Schlussfolgerung im Sinne einer Bewertung oder Empfehlung

enthalten sein.

Beim Verfassen des Prüfberichtes insbesondere folgende Aspekte zu beachten:

- Kern des Prüfberichtes bilden die einzelnen Bewertungen der durchgeführten Prüfungen. Von den Bewertungen klar zu trennen ist der Projektbeschrieb. Im Prüfbericht ist eine Beschreibung der vom Projektverfasser durchgeführten Arbeit ohne deren Bewertung nicht zielführend.
- Die Bewertungen haben sich grundsätzlich auf sämtliche Prüfgegenstände des Projektes zu beziehen. Bauten und Anlagen jedoch, die für die Sicherheit des Bahnbetriebes als wenig relevant beurteilt werden, sind im Prüfbericht entsprechend zu bezeichnen.

---

<sup>9</sup> Arbeitsweise und Berichte von BS, BBS und RBS sind auf EU-Ebene geregelt, siehe Referenzdokumente in Kap. 4.

- Im Prüfbericht ist klar zu definieren, auf welche Prüfobjekte die Prüfvermerke gerichtet sind. Pauschalbeurteilungen in der Zusammenfassung der Prüfergebnisse sind nicht zielführend.
- Im Prüfbericht sind nicht nur die fehlenden oder zu überarbeitenden Nachweise aufzuführen. Ebenso wichtig sind Angaben zu den korrekt durchgeführten Nachweisen.
- Ein zwischen dem SV und dem Projektverfasser erfolgter Austausch (z.B. Fragenkatalog oder Prüfjournal) lässt Rückschlüsse auf die Bearbeitungstiefe zu und ist beispielsweise im Anhang des Prüfberichtes zu dokumentieren. Zum Prüfbericht gehören vor allem die Schlussfolgerungen aus der Prüftätigkeit.

Der Prüfbericht ist grundsätzlich in jener Amtssprache zu verfassen, die am Ort der geplanten Anlage gilt (in der gleichen wie die Gesuchunterlagen).

### 9.2.2 Inhaltsstruktur

Der Bericht soll in folgende Teile gegliedert sein oder diese enthalten:

1. Titelblatt mit
  - Gegenstand der Prüfung,
  - Auftraggeber (inkl. Nennung der zuständigen Kontaktperson),
  - Name des / der SV, Namen von übrigen Beteiligten.
2. Beauftragung: Details zum Auftrag (ohne kommerzielle Klauseln), Abgrenzung und Schnittstellen, Datum der Auftragserteilung.
3. Selbstdeklaration der Fachkompetenz durch den SV (vgl. Kap 7.5 Punkt 1 und Anhang 2).
4. Grundlagen, gegen die geprüft wurde: Hoheitliche Regelungen, Normen, BAV-Richtlinien, Stand der Technik, usw.; ggf. auch Hinweis auf fehlende Grundlagen und den bei der Prüfung angewandten Ermessensspielraum.
5. Umfang der Prüfung: geprüfte Gegenstände/Dokumente mit klarer Identifizierung.
6. Prüfmethodik generell, Zusammenwirken mit den Tätigkeiten der anderen Prüfstellen; pro geprüfte Unterlage, Teil, Bereich etc. folgende Angaben:
  - was wurde geprüft, Fragestellung,
  - wann wurde geprüft,
  - wie wurde geprüft (z.B. konzeptionelle Prüfung, Plausibilitätsprüfung, Analogieverfahren, Näherungsmethoden, Vergleichs- oder Nachrechnungen, Messungen, stichprobenweise oder vollständige Prüfungen etc.),
  - Feststellungen.
7. ggf. Hinweise auf Bereinigungen am Prüfgegenstand während der Prüftätigkeit.
8. Zusammenfassung der Prüfungsergebnisse (Befund, Feststellungen, Bewertung<sup>10</sup>) insbesondere hinsichtlich der Eignung des Gegenstands für den vorgesehenen Einsatz.
9. Bedingungen / Auflagen (aus Sicherheits-Sicht notwendige Massnahmen), Empfehlungen (zur Verbesserung der Zielerfüllung), weitere Hinweise.
10. Ort, Datum und Unterschrift(en) des / der SV.

### 9.2.3 Mitzuliefernde Dokumente, Erläuterungen

Der SV legt fest, welche seine Prüfarbeit aufzeigenden Dokumente dem Auftraggeber bzw. dem BAV zusammen mit dem Prüfbericht einzureichen sind. Das BAV kann zum Zweck der

---

<sup>10</sup> insbesondere auch bezüglich der Einstufung des Vorhabens als signifikante Änderung oder nicht gem. Art. 8c EBV und Kap. 18 dieser Richtlinie

Nachvollziehbarkeit der Prüfergebnisse ergänzende Prüfdokumente, Vergleichsberechnungen oder zusätzliche Erläuterungen zum Prüfprozess verlangen.

#### **9.2.4 Aufbewahrung der Prüfdokumentation**

Die geprüften Dokumente sind zusammen mit dem Prüfbericht und der Prüfdokumentation vom SV während mindestens 10 Jahren aufzubewahren. Prüfberichte gelten auch als Teil der Anlagen- / Systemdokumentation, die während deren gesamten Lebensdauer aufzubewahren ist.

## **10. Einbezug der Berichte von unabhängigen Prüfstellen**

### **10.1 durch den Gesuchsteller**

Der Gesuchsteller hat die Ergebnisse der unabhängigen Prüfung grundsätzlich vor dem Einreichen der Gesuchsunterlagen beim BAV zu bewerten, ggf. in das Projekt einzuarbeiten und die korrekte Umsetzung durch die UP kontrollieren und bestätigen zu lassen.

Der Gesuchsteller hat in einem Bericht (sei es in einem eigenständigen Papier oder als Teil des technischen Berichtes od. des Sicherheitsberichtes) auf die Ergebnisse der unabhängigen Prüfung einzugehen und darzulegen, wie diese im Projekt berücksichtigt wurden. Für jeden Befund der UP, der im Projekt nicht berücksichtigt wurde, ist eine Begründung anzugeben.

### **10.2 durch das BAV**

#### **10.2.1 Allgemeines**

Das BAV stützt sich in seinen Bewilligungsverfahren auf die Nachweisdokumentation, insbesondere die Konformitätsbescheinigungen, Sicherheitsbewertungsberichte und Sachverständigenprüfberichte.

Es prüft also bei den durch UP zu prüfenden Objekten nicht direkt die Sicherheitsnachweise oder den Bewilligungsgegenstand, sondern vergewissert sich über die erwartungsgemäße Abwicklung der Sicherheitsnachweisführung und der unabhängigen Prüfung. Somit ist es nicht ein drittes Augenpaar, welches das Vorhaben im Detail prüft, sondern eine Aufsicht über die Arbeit der zwei Augenpaare.

Um die Qualität der Nachweisführung beurteilen zu können, benötigt es neben den Prüfberichten auch die Sicherheitsberichte und -nachweise und ggf. auch die darin referenzierten Dokumente. Das BAV behält sich vor, stichprobenartige Prüfungen in den Nachweisen und an den Anlagen selbst durchzuführen.

Das BAV vergewissert sich insbesondere, ob die Prüfung der technischen Kompatibilität und sicheren Integration ordnungsgemäss durchgeführt wurde.

Sollten die vorgelegte Sicherheitsnachweisführung inkl. Prüfberichte diesbezüglich Lücken aufweisen, sind der Gesuchsteller und die beigezogenen UP für deren Klärung oder Bereinigung verantwortlich.

#### **10.2.2 Bewertung der Prüfberichte durch das BAV**

##### **Benannte Stellen (BS)**

Das BAV prüft nur das Vorhandensein der notwendigen EG-Konformitäts- / EG-Prüfbescheinigungen bzw. -Zwischenbescheinigungen der BS im technischen Dossier zur EG-Prüferklärung.

##### **Benannte Beauftragte Stellen (BBS)**

Das BAV prüft mindestens das Vorhandensein der notwendigen Konformitätsbescheinigungen (NNTV-Prüfbescheinigungen) der BBS.

### **Risikobewertungsstellen (RBS)**

Das BAV prüft das Vorhandensein der notwendigen Sicherheitsbewertungsberichte der RBS und der Selbsterklärung bzw. Bestätigung des Gesuchstellers nach [10] Art. 16, worin dieser feststellt, dass alle ermittelten Gefährdungen und damit verbundenen Risiken auf einem vertretbaren Niveau gehalten werden.

Das BAV kann zusätzliche Prüfungen oder Risikoanalysen verlangen, wenn ein erhebliches Sicherheitsrisiko besteht.

### **Sachverständige (SV)**

Bevor das BAV die eingereichten Prüfberichte als Grundlage seiner Entscheide verwendet, vergewissert es sich anhand von Stichproben, Plausibilitätsprüfungen und Quervergleichen in der gesamten Nachweisdokumentation sowie ggf. mit Nachfragen beim SV über die erwartungsgemäße Durchführung und Dokumentation der unabhängigen Prüfung.



## TEIL B FACHBEREICHSSPEZIFISCHE FESTLEGUNGEN

### 11. Einleitung zu Teil B

In den nachfolgenden Kapiteln 12 bis 17 sind nach Fachbereich geordnet die folgenden Festlegungen aufgeführt:

1. die Gegenstände, die wegen Interoperabilitätsanforderungen, ihrer hohen Sicherheitsrelevanz, ihrer Neuheit oder ihrer Komplexität durch unabhängige Prüfstellen zu prüfen sind;
2. zur EG-Prüfung der Teilsysteme: Kriterien zur Erforderlichkeit der EG-Prüfung durch BS und BBS;
3. für SV: welche Prüfanweisungen dabei zu beachten sind;
4. weitere fachspezifische Besonderheiten;
5. Im Kapitel 18 ist der Beizug von RBS geregelt.

#### 11.1 Darstellungskonventionen

Für die tabellarische Darstellung gelten folgende Konventionen:

In der ersten Spalte sind die Gegenstände aufgeführt, gegliedert nach den praxisorientierten Bedürfnissen des jeweiligen Fachgebiets.

In den weiteren Spalten ist dargestellt, welche der UP welchen Teil der Prüfung übernimmt; diese Spalten sind für die drei Streckentypen nach Art. 15a EBV wiederholt:

**Nicht-IOP Nicht-IOP-Netz:** Meter- und Spezialspurstrecken sowie Normalspurstrecken gem. Anhang 5 EBV

**Teil-IOP IOP-Ergänzungsnetz:** Strecken gemäss Art. 15a Abs. 2 EBV (teilweise interoperable Strecken).

**Voll-IOP IOP-Hauptnetz:** Strecken gemäss Art. 15a, Abs. 1 und Anhang 6 EBV (voll interoperable Strecken).

Tabelle 1: Darstellungskonventionen für die Gegenstände einer unabhängigen Prüfung in den nachfolgenden Kapiteln 12 bis 17

	Streckentyp nach Art. 15a EBV <sup>11</sup> mit Farbcodierung		
	CH-geregelte Prüfstellen	EU-geregelte Prüfstellen	
Kurzbeschreibung Prüfstelle - Prüftätigkeit - Prüfbericht	SV	BBS	BS
Die BS prüft die Übereinstimmung mit den TSI und stellt eine EG-Prüfbescheinigung aus			x
Die BBS prüft die Übereinstimmung mit den NNTV und stellt eine Prüfbescheinigung aus		x	
Der SV prüft den Gegenstand gemäss der zugehörigen Prüfanweisung und stellt einen Sachverständigenprüfbericht aus. Bei Systemen beinhaltet die Prüfung auch die sichere Integration gemäss den Empfehlungen in IBN-Genehmigung <b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b> , Kap. 5.3.2	x		

Die Prüfstellen sind von links nach rechts nach aufsteigender Interop-Relevanz dargestellt.

Die Arbeit der Prüfstellen muss untereinander abgestimmt werden, im Sinn dass jede Prüf- stelle die Prüfung bzw. die Prüfungen der rechts-liegenden Prüf- stelle(n) berücksichtigt.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Details dazu siehe auch Richtlinie IOP-Anforderungen an Strecken des Ergänzungsnetzes [05], von wo auch die Farbcodierung der Streckentypen ("rote", "hellgrüne", "dunkelgrüne") stammt.



### **Bedeutung der Einträge in den Kästchen:**

- x dieser Prüfschritt ist obligatorisch
- (x) dieser Prüfschritt ist freiwillig, als Ergänzung eines obligatorischen Prüfschritts
- v verfahrensspezifisch; d.h. nach Absprache mit dem BAV im jeweiligen Verfahren
- a Alternativen gem. Art. 15k Abs. 3 EBV: eine von diesen Prüfstellen muss den betreffenden Prüfschritt (in der Regel eine Konformitätsprüfung) übernehmen
- leer kein entsprechender Prüfschritt vorgeschrieben

## **11.2 EG-Prüfung durch BS und BBS**

Die EG-Prüfung durch eine BS bzw. BBS ist erforderlich für neue Teilsysteme und bei Umrüstung bestehender Teilsystemen auf dem IOP Hauptnetz.

In den nachfolgenden Kapiteln 12.2 bis 17.2 ist fachspezifisch geregelt, wann ein Vorhaben als neue Strecken (Neubau) bzw. als Aufrüstung/Umrüstung (umfangreiche Änderung mit Leistungsverbesserung) zu betrachten ist.

Zudem ist festgelegt, welche Anforderungen das BAV an die gemäss Art. 15n Abs. 2 EBV einzureichende EG-Prüferklärung für Teilsysteme und EG-Erklärung für Interoperabilitätskomponenten stellt.

## **11.3 Prüfanweisungen für Sachverständige (SV)**

Es gelten die gesetzlichen Vorschriften (EBG, EleG, EBV, AB-EBV und FDV) und die anerkannten Regeln der Technik (insbesondere RTE, SN-, EN-Normen, UIC-Richtlinien).

Prüfumfang, Prüfmethode und Prüfphasen sind grundsätzlich unter Berücksichtigung der Sicherheitsmerkmale und der Komplexität des Prüfgegenstandes sowie der im Fachbereich allgemein anerkannten Sorgfaltsregeln festzulegen.

Der Umfang der Prüfung ist im Auftrag festzuhalten (siehe Kap. 8).

Die nachstehenden Informationen dienen als Orientierungshilfe. Sie enthalten keine abschliessende oder vollständige Auflistung der zu erbringenden Prüfleistungen.

In jedem Fachbereich sind zu prüfen:

- die Konformität mit den geltenden Regeln (Einhaltung der hoheitlichen Vorschriften und der Normen, Richtlinien und spezifischen Vorgaben).
- das Projektkonzept (Beurteilung bezüglich Regeln der Technik, konstruktive Gestaltung, Wahl der Werkstoffe und Zweckmässigkeit des Konzeptes unter Beachtung der Sicherheitsrelevanz).
- die technische Kompatibilität gemäss Definition in Anhang 1.
- die sichere Integration des Gegenstands gemäss Definition in Anhang 1.

Die letzten zwei Aspekte können, je nach Prüfgegenstand, auf verschiedenen Ebenen geprüft werden:

- Bestätigung, dass sie durch die Einhaltung der geltenden Regeln umgesetzt sind.
- Bestätigung, dass sie durch die Einhaltung der gegenseitigen Schnittstellenspezifikationen und sicherheitsrelevanten Anwendungsbedingungen umgesetzt sind.
- mittels eines Risikomanagementverfahrens nach [10], Anhang I (siehe Kap. 18)

Die fachbereichsspezifischen Anweisungen für Sachverständige sind in den nachfolgenden Kapiteln 12 bis 17 aufgeführt.

---

<sup>12</sup> Die CSM-RA Verordnung [10], Art. 6 Ziffer 2 verlangt explizit, dass Doppelarbeit vermieden wird, die sich aus den verschiedenen Rollen der unabhängigen Prüfstellen ergeben könnten.

## 12. Fachbereich Betrieb

### 12.1 Gegenstände einer unabhängigen Prüfung

Tabelle 2: Gegenstände einer unabhängigen Prüfung im Fachbereich Betrieb

Beschreibung	Streckentyp:			Teil-IOP			Voll-IOP		
	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
<b>Teilsystem Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung</b>									
Hinweis vgl. Ziffer 12.2									
<b>1. NNTV</b>									
1.1 Wenn im Zusammenhang mit technischen NNTV BBS (SV) beizuziehen sind, müssen die entsprechenden betrieblichen Aspekte durch einen BBS (SV) beurteilt werden. <i>Wenn das erforderliche Fachwissen und die Unabhängigkeit sicher gestellt sind, kann dies auch dieselbe BBS (SV) sein, welche die technischen Aspekte beurteilt.</i>				a	a			x	
<b>2. Bezugnahme zu anderen Fachbereichen</b>									
2.1 Wenn in anderen Fachbereichen Sachverständige beizuziehen sind, müssen die entsprechenden betrieblichen Aspekte durch einen SV beurteilt werden. → siehe Ziffer 12.3.1 <i>Wenn das erforderliche Fachwissen und die Unabhängigkeit sicher gestellt sind, kann dies auch derselbe SV sein, welcher den anderen Fachbereich beurteilt.</i>	x			x			x		
2.2 Schweizerische Fahrdienstvorschriften FDV (R 300.1 - .15) → siehe Ziffer 12.3.1.	x			x			x		
<b>3. Nationale Vorschriften</b>									
3.1 Sicherheitsräume für betriebliche Tätigkeiten (EBV Art. 71) → siehe Ziffer 12.3.2	x			x			x		
3.2 Betriebsorganisation (EBV Art. 11) und Betriebspersonal auf den Bahnhöfen (EBV Art. 72) → siehe Ziffer 12.3.3	v			v			v		
3.3 Fahrgeschwindigkeit (EBV Art. 76) und Bremsordnung (EBV Art. 77) → siehe Ziffer 12.3.4	x			x			x		
<b>4. Abweichungen</b>									
4.1 Bei Abweichungen von – hoheitlichen Vorgaben oder – Verfügungen (Plangenehmigung, Typenzulassung, Betriebsbewilligung, etc.) ist aus betrieblicher Sicht ein SV beizuziehen, sofern	x			x			x		

Streckentyp:	Nicht-IOP			Teil-IOP			Voill-IOP		
	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
<b>Beschreibung</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- eine technische Rückfallebene fehlt oder diese umgangen werden kann oder</li> <li>- ein technisches System mit geänderter/n Funktion(en) eingesetzt wird oder</li> <li>- eine Regelung mit hoher Sicherheitsrelevanz vorgesehen ist, welche permissivere Handlungen als in den hoheitlichen Vorgaben (insb. FDV) erlaubt.</li> </ul>									
<b>5. Sicherheitsrelevante Bauphasen</b>									
5.1 Für den Bahnbetrieb hoch sicherheitsrelevante Bauphasen, technische oder betriebliche Provisorien sowie Bauhilfsmassnahmen, sofern vom üblichen Sicherheitsstandard über einen längeren Zeitraum (mehr als 2 Monate) abgewichen wird und Fahrten mit einer Geschwindigkeit von über 80 km/h möglich sind.	x			x			x		

## 12.2 Ergänzende Bestimmungen zu Tabelle 2

Da die TSI Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung (TSI OPE) ein nicht strukturelles Teilsystem betrifft, ist eine Genehmigung für dieses Teilsystem nicht notwendig. Alle Spezifikationen in Bezug auf betriebliche Anforderungen (z.B. Bremseigenschaften, Signalhörner auf Steuerwagen), werden von den strukturellen TSI abgedeckt.

## 12.3 Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV)

Die nachstehenden Informationen dienen als Orientierungshilfe. Sie enthalten keine abschliessende oder vollständige Auflistung der zu erbringenden Prüfleistungen.

### 12.3.1 Bezugnahme zu anderen Fachbereichen

Der SV

- hat die aktuellen und künftigen betrieblichen Nutzungen mit zu berücksichtigen und
- zu prüfen, dass der Eisenbahnbetrieb konform zu den aktuellen Betriebsprozessen und -vorschriften (Fahrdienst- und Betriebsvorschriften) gesteuert und überwacht werden kann.

Im Prüfbericht ist auszuweisen, welche Prüfmethodik und Inhalte für die Beurteilung betrieblicher Aspekte verwendet wurde (vgl. Ziffer 9.2.).

Wenn der Prüfgegenstand im Fachbereich Betrieb von den hoheitlichen Vorgaben abweicht, hat er zusätzlich die Beurteilung des Gesuchstellers im Rahmen des Art. 5 Abs. 2 EBV zu prüfen.

Durch den SV ist die Konformität mit den FDV zu prüfen. Dazu ist auszuweisen, gegen welche Vorschriftenteile (FDV R 300.1 - .15) oder einzelne Ziffern geprüft wurde.

### 12.3.2 Sicherheitsräume für betriebliche Tätigkeiten (EBV Art. 71)

Im Rahmen von Plangenehmigungsverfahren hat der Sachverständige zu prüfen und auszuweisen, dass bei regelmässigen betrieblichen Tätigkeiten im Bereich der Gleise die notwendigen Sicherheitsräume vorgesehen und konform zu den Anforderungen der AB-EBV und FDV ausgestaltet sind.

### 12.3.3 Betriebsorganisation (EBV Art. 11) und Betriebspersonal auf den Bahnhöfen (EBV Art. 72)

Im Rahmen von Plangenehmigungs- bzw. Betriebsbewilligungsverfahren hat der Sachverständige zu prüfen und auszuweisen, dass

- die vorgesehene (bzw. bestehende) Betriebsorganisation für den geplanten Betrieb zweckmässig und ausreichend ist. Dabei ist insbesondere das sozio-technische Zusammenwirken zwischen Mensch, Technik und Organisation zu beurteilen;
- der für die Regelung und Sicherung des Eisenbahnbetriebs verantwortliche Fahrdienstleiter (in der Regel in einem Fernsteuerzentrum) mit den vorgesehenen technischen Mitteln (insbesondere Leittechnik) seine Aufgaben nach FDV wahrnehmen kann.

Beispiele:

- Angemessene Einbindung des Personals in (teil-)automatisierte Abläufe in Bezug auf die – z.B. anlässlich von Störungen – auszuführenden Handlungen und Aufgaben;
- Beurteilung der vorgesehenen Grösse des Fernsteuerbereichs in Bezug
  - auf die Anzahl der nötigen manuellen Bedienungen im Regelbetrieb sowie
  - auf die Bedienhandlungen im Erhaltungs- und Störungsbetrieb;
- Beurteilung, ob der Fahrdienstleiter im Fernsteuerzentrum seine Verantwortlichkeiten bei manuell eingestellten Fahrstrassen nach FDV R 300.6 Ziffer 1.1.2 wahrnehmen (vollständige Ausrüstung mittels Gleisfreimeldeeinrichtungen) kann.

### 12.3.4 Fahrgeschwindigkeit (EBV Art. 76) und Bremsordnung (EBV Art. 77)

Der Sachverständige hat zu prüfen und auszuweisen, dass die Festlegung der höchstzulässigen Geschwindigkeiten konform zu den infrastrukturseitigen Anforderungen der EBV und AB-EBV erfolgt bzw. es sind allfällige Abweichungen auszuweisen und zu beurteilen.

## 12.4 Weitere fachspezifische Besonderheiten

Signifikante Änderungen im funktionalen Teilsystem OPE (gemäss TSI OPE) stehen grundsätzlich immer im Kontext mit signifikanten Änderungen in einem anderen (strukturellen) Teilsystem. Die betrieblichen Aspekte müssen im Rahmen einer Risikoanalyse in der notwendigen Tiefe und Breite und unter Berücksichtigung der Schnittstellen zum strukturellen Teilsystem beurteilt werden. Die betrieblichen Aspekte werden idealerweise durch dieselbe Risikobewertungsstelle beurteilt, welche das strukturelle Teilsystem behandelt. Dazu ist das erforderliche Fachwissen und die Unabhängigkeit sicher zu stellen.

## 13. Fachbereich Bautechnik

### 13.1 Gegenstände einer unabhängigen Prüfung

Tabelle 3: Gegenstände einer unabhängigen Prüfung im Fachbereich Bautechnik

Beschreibung	Streckentyp:			Teil-IOP			VoII-IOP		
	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
<b>Interoperabilitätskomponenten</b>									
1. Oberbaumaterial									
1.1. Schienen									x
1.2. Schienenbefestigungssysteme									x
1.3. Gleisschwellen									x
<b>Teilsystem Infrastruktur</b>									
2. Trassierung									
2.1. Trassierungselemente								x	x

Streckentyp:	Nicht-IOP			Teil-IOP			Voill-IOP		
	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
<b>Beschreibung</b>									
( $R_{min}$ , $R_{Vmin}$ , $ü_{max}$ , $ü_{fmax}$ , max. Längsneigung, abrupte Änderung des Überhöhungsfehlbeitrages)									
3. Lichtraumprofil								x	x
4. Gleisachsabstand								x	x
5. Fahrbahn									
5.1. Fahrbahn I (Regelspurweite, äquivalente Konizität, Schienenkopprofil, Schienenneigung)									x
5.2. Fahrbahn II (Geometrie Weichen und Kreuzungen, SES für Gleislagefehler)								x	x
5.3. Fahrbahn III (Gleislagestabilität in Längs- und Querrichtung, Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten)								x	x
6. Eisenbahnbrücken									
6.1. Verkehrslasten	x			x					x
6.2. Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung von Brücken (Ausnahmen siehe Kap. 13.2.2)	x			x			x		
7. Erdbauwerke									
7.1. Verkehrslasten	x			x					x
7.2. Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung									
- Neue Dämme auf gut tragfähigem Untergrund mit Böschungsneigung 2:3 und Schütthöhe > 4 m oder mit Böschungsneigung > 2:3	x			x			x		
- Neue Dämme bei schlecht tragfähigem bzw. strukturempfindlichem Untergrund	x			x			x		
- Verbreiterung von bestehenden Dämmen (Anschüttungen) im Einflussbereich von Bahnlasten wenn $H > 4$ m	x			x			x		
- Einschnitte mit Böschungsneigung > 2:3 in Baugrund mit guter Scherfestigkeit	x			x			x		
- Einschnitte in Baugrund mit schlechten Eigenschaften	x			x			x		
- Anschnitte gemäss Kriterien wie Dämme und Einschnitte	x			x			x		
8. Unverankerte Stützbauwerke									
8.1. Verkehrslasten	x			x					x
8.2. Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung von:									
- unterhalb der Bahn liegenden steifen Konstruktionen wie Schwergewichtsmauern, Winkelstützmauern u. dgl. (Ausnahmen siehe Kap. 13.2.2)	x			x			x		
- oberhalb der Bahn liegenden steifen Konstruktionen wie Schwergewichtsmauern, Winkelstütz-	x			x			x		

Streckentyp:	Nicht-IOP			Teil-IOP			Voll-IOP		
	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
<b>Beschreibung</b>									
mauern u. (Ausnahmen siehe Kap. 13.2.2). - oberhalb der Bahn liegenden flexiblen Konstruktionen (Ausnahmen siehe Kap. 13.2.2).	x			x			x		
<b>9. Verankerte Stützbauwerke</b>									
9.1. Verkehrslasten	x			x					x
9.2. Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung	x			x			x		
<b>10. Hang- und Böschungssicherungen</b>									
10.1. Verkehrslasten	x			x					x
10.2. Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung	x			x			x		
<b>11. Eisenbahntunnel / Galerien</b>									
11.1. Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung	x			x			x		
11.2. Druckschwankungen									x
11.3. Anordnung Weichen / Kreuzungen									x
11.4. Brandschutzanforderungen an Bauwerke									x
11.5. Brandschutzanforderungen an Baumaterialien									x
11.6. Selbstrettungsmittel (Sichere Bereiche, Notausgänge, Querschläge)									x
11.7. Fluchtwege								x	
<b>12. Bauten an oder über Gleisen</b>									
12.1. Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung (für Bauten i.S. AB 27.1 u. 27.2)	x			x			x		
12.2. Aerodynamische Einwirkungen									x
<b>13. Parallelführung Schiene - Strasse</b>									
13.1. Schutzmassnahmen / Sicherheitsabstände wenn $V_{\text{Bahn}} \geq 160 \text{ km/h}$ und $V_{\text{Strasse}} \geq 80 \text{ km/h}$	x			x			x		
<b>14. Perrondächer, gleisüberspannend und Sonderkonstruktionen nicht gleisüberspannend (Erläuterung siehe Kap. 13.2.2)</b>									
14.1 Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung	x			x			x		
<b>15. Unterirdische Stationen</b>									
15.1. Entwurf, Tragwerksanalyse, Bemessung	x			x			x		
15.2. Brandschutzanforderungen an Bauwerk									x
15.3. Brandschutzanforderungen an Baustoffe									x
<b>16. Baubehelfe</b>									
16.1. Lehrgerüste über Gleise und Strassen	x			x			x		
16.2. Baugrubensicherungsmassnahmen im Lastabtragungsbereich von Gleisen und Baugrubensicherungsmassnahmen oberhalb von Gleisen (Ausnahmen siehe Kap. 13.2.2)	x			x			x		
<b>17. Hilfsbrücken</b>									
17.1. Überbauten (vor erstmaligem Einsatz eines bau-	x			x			x		

Streckentyp:	Nicht-IOP			Teil-IOP			VoII-IOP		
	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
<b>Beschreibung</b>									
gleichen Überbautyps)									
17.2. Pfahlfundationen, Gründungen auf Baugrubenabschlüssen, Zwischenjoche (Ausnahmen siehe Kap. 13.2.2)	x			x			x		
18. Schutzbauten gegen Naturgefahren									
18.1. Schutzgalerien	x			x			x		
18.2. Schutzdämme	x			x			x		
19. Sonstiges									
19.1. Einstielige Masten und Fundamente von Starkstromfreileitungen (i.S. der LeV), die im Nahbereich der Eisenbahn stehen.	x			x			x		
20. Stationen / Perron									
20.1. Perronnutzlänge									x
20.2a Perronhöhe (vertikale Position der Perronkante)								x	
20.2b Perronabstand (horizontale Position der Perronkante)								x	
20.3 Perronbreite und –kante (nur Aspekt PRM)								x	
20.4 Perronende (nur Aspekt PRM)								x	
20.5 Zugänge zum Perron über das Gleis (nur Aspekt PRM)								x	
20.6 Gefahrenbereich, verstärkte Auswirkungen von Luftströmungen infolge Güterzüge mit V > 120 km/h	x			x			x		
20.7 Sicherheit von Reisenden auf Perrons:									
- Mindestbreite des sicheren Bereichs entsprechend dem Personenaufkommen	v			v			v		
- Dimensionierung und bauliche Gestaltung	v			v			v		
- Hindernisse im Nahbereich von Zugängen	v			v			v		
- Hindernisse auf oder im Nahbereich von den meistbenutzten Wegen (Wunschlinien)	v			v			v		
20.8 Spezielle Risikosituationen, Einsatz von aktiven Personenwarnsystemen	x			x			x		

## 13.2 Ergänzende Bestimmungen zu Tabelle 3

### 13.2.1 EG-Prüfung des Teilsystems Infrastruktur

Die Durchführung der EG-Prüfung ist für Vorhaben auf dem interoperablen Hauptnetz (Art. 15a Abs. 2 und Anhang 6 EBV) erforderlich, wenn *neue Teilsysteme* oder *umgerüstete Teilsysteme* entstehen.

Im Kontext mit der TSI Infrastruktur gelten folgende Begriffsdefinitionen:

- **neues Teilsystem:** Teilsystem, das an einem Ort entsteht, wo bisher kein Teilsystem vorhanden war (neue Strecke zur Realisierung einer bisher nicht bestehenden Verbindung).



- **umgerüstetes<sup>13</sup> Teilsystem:** *Leistungssteigerung* eines bestehenden Teilsystems durch eine *umfangreiche Änderung*.
- ⇒ **Leistungssteigerung:**
  - **Typ a):** Leistungssteigerung (eines bestehenden Teilsystems) durch Neu- oder Ausbau zur Erhöhung der Kapazität.
    - Bau einer Umgehungsstrecke
    - Erweiterung einer bestehenden Strecke um ein oder mehrere Gleise
  - **Typ b):** Leistungssteigerung (eines bestehenden Teilsystems) durch Veränderung der Leistungskennwerte für Achslasten und/oder Lichtraumprofil
    - Erhöhung der zulässigen Achslast zur Erreichung einer höheren Streckenklasse (z.B. C ⇒ D oder D ⇒ E)
    - Massnahmen für die Realisierung grösserer Lichtraumprofile (z.B. EBV 1 ⇒ EBV 2 oder EBV 3red ⇒ EBV 3)
- ⇒ **umfangreiche Änderung:** Bauvorhaben zur systematischen, streckenbezogenen Erreichung einer Leistungssteigerung auf einer Strecke oder Teilstrecke.
  - Leistungssteigerung Typ a)  
Solche Bauvorhaben sind in der Regel umfangreich.
  - Leistungssteigerung Typ b)  
Solche Bauvorhaben sind umfangreich, wenn die Änderung der Leistungskennwerte für Achslasten und/oder Lichtraumprofil des bestehenden Teilsystems systematisch und mit dem Ziel erfolgt, die Leistungssteigerung einer ganzen bestehenden Strecke oder Teilstrecke innerhalb einer festgelegten Frist zu erreichen. Ausgenommen davon sind geringfügige örtlich begrenzte Änderungen oder Anpassungen an sekundären Bauten (z.B. an Masten, an Mastjochen für Fahrleitungen oder Signalanlagen, an nicht gleisüberspannenden Perrondächern o.ä.).

Beispiele zur Abgrenzung der Umrüstung (siehe Anhang 3).

### 13.2.2 Sonderregelung für Gegenstände mit Sachverständigen-Prüfpflicht

- zu Ziffer 6 Für wenig komplexe Tragwerke mit Spannweite < 10 m darf die Prüfung durch Sachverständige i.d.R. entfallen, wenn die Prüfung der Tragsicherheit durch eine Fachperson des Gesuchstellers erfolgt. Die verwendete Prüfmethode und die wichtigsten Ergebnisse der Prüfung sind im Sinne eines zusammenfassenden Prüfberichtes im Sicherheitsbericht aufzuführen.  
  
Eisenbahnbrücken (inkl. Durchlässe) aus Wellstahlprofilen gelten unabhängig von deren Abmessungen nicht als wenig komplex und sind entsprechend in jedem Fall durch einen unabhängigen Sachverständigen prüfen zu lassen.
- zu Ziffer 8 Für Objekte mit Geländesprung<sup>1</sup>  $\Delta H \leq 4,00$  m darf die Prüfung durch einen Sachverständigen i.d.R. entfallen, wenn angrenzende Böschungen eine Neigung von höchstens 2:3 aufweisen, keine komplexen Baugrundverhältnisse vorliegen und die Überprüfung der Standsicherheitsnachweise durch eine Fachperson des Gesuchstellers erfolgt. Die verwendete Prüfmethode und die wichtigsten Ergebnisse der Prüfung sind im Sinne eines zusammenfassenden Prüfberichtes im Sicherheitsbericht aufzuführen.

---

<sup>13</sup> In den deutschen Übersetzungen der TSI INF (EU 2014/1299) und der Durchführungsverordnung (EU 2019/776) wird der englische Begriff "Upgrade" sowohl als "Aufrüstung" wie auch als "Umrüstung" übersetzt. In dieser Richtlinie wird ausschliesslich der Begriff "Umrüstung" verwendet.



<sup>1</sup> Höhenunterschied zwischen tal- und bergseitigem Terrain.

- zu Ziffer 14.12 Für nicht gleisüberspannende, typenähnliche Perrondächer, die bereits mehrfach in gleichen Verhältnissen eingesetzt wurden, darf i.d.R. auf eine Prüfung durch einen Sachverständigen verzichtet werden.
- zu Ziffer 16.1 Der Projektverfasser darf die Prüfung der Tragsicherheit von Lehrgerüsten vornehmen, sofern er nicht massgebend am Entwurf oder an der Bemessung des Lehrgerüstes beteiligt war.
- zu Ziffer 16.2 Für Objekte mit Geländesprung  $\Delta H \leq 4,00$  m darf die Prüfung durch einen Sachverständigen i.d.R. entfallen, wenn angrenzende Böschungen eine Neigung von höchstens 2:3 aufweisen, keine komplexen Baugrundverhältnisse vorliegen und die Überprüfung der Standsicherheitsnachweise durch eine Fachperson des Gesuchstellers erfolgt. Die verwendete Prüfmethode und die wichtigsten Ergebnisse der Prüfung sind im Sinne eines zusammenfassenden Prüfberichtes im Sicherheitsbericht aufzuführen.
- zu Ziffer 17.2 Für standardisierte Zwischenjoche ist die Prüfung durch einen Sachverständigen vor dem erstmaligen Einsatz sowie bei allen objektspezifischen Anpassungen von bereits überprüften Ausführungen erforderlich.  
  
Bei Pfahlfundationen darf auf eine Prüfung durch Sachverständige verzichtet werden, wenn ausreichende Anwendungserfahrungen bei vergleichbaren Gründungs- und Baugrundverhältnissen vorliegen.

### 13.3 Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV)

Die nachstehenden Informationen dienen als Orientierungshilfe. Sie enthalten keine abschliessende oder vollständige Auflistung der zu erbringenden Prüfleistungen.

#### 13.3.1 Ingenieurbauwerke allgemein / Tragkonstruktionen

- Nutzungsvereinbarung: Bewertung der Vollständigkeit, Schutzziele und Sonderrisiken.
- Projektbasis: Bewertung von Vollständigkeit, Nutzungszustände, Gefährdungsbilder, Einwirkungen; Übereinstimmung der Anforderungen an Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit mit den Nutzungszielen; Berücksichtigung von Bauzuständen; Zweckmässigkeit des Tragwerkkonzepts; Übereinstimmung mit Vorschriften und Normen.
- Geologische und hydrogeologische Untersuchungen: Angemessenheit, Berücksichtigung der relevanten Erkenntnisse im Projekt; Nachvollziehbarkeit der Empfehlungen.
- Tragwerksanalyse / Bemessung: Vollständigkeit der Einwirkungen; Zweckmässigkeit des Tragwerkmodells (Übereinstimmung der konstruktiven Ausbildung mit Modell); Überprüfung der in Bezug auf Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit relevanten Eigenschaften des Tragwerks (i.d.R. mit unabhängigen Vergleichsberechnungen).
- Übereinstimmung der Bauwerkspläne mit den wesentlichen Berechnungs- und Bemessungsergebnissen (z.B. wesentliche Bauteilabmessungen, Hauptelemente von Bewehrungen, Vorspannungen und Verankerungen; Verbindungen und Anschlüsse von Stahlbauten).
- Die Kontroll-, Überwachungs- und Unterhaltspläne (Beurteilung der Zweckmässigkeit und Angemessenheit); insbesondere die während der weiteren Projektbearbeitung und Bauausführung vorgesehenen besonderen Nachweise und Baukontrollen sowie die in der Nutzungsphase vorgesehenen periodischen Kontrollen.
- Konstruktive Ausbildung des Tragwerks.
- Korrosionsschutz von Tragwerkselemente die nach Bauvollendung nicht- oder nur beschränkt zugänglich sind.

- Schutzmassnahmen gegen elektrische Einflüsse (z.B. Schutzmassnahmen gegen Streustrom).

### 13.3.2 Eisenbahntunnel

- Geologische und hydrogeologische Untersuchungen: Angemessenheit, Berücksichtigung der relevanten Erkenntnisse im Projekt. Nachvollziehbarkeit der Empfehlungen.
- Bauverfahren / Ausführungskonzept: Zweckmässigkeit, Sicherheit.
- Tragwerke zur Hohlraumsicherung (Ausbruchsicherung und Ausbau): vgl. Anforderungen Ziffer 13.3.1; Bewertung der Zuverlässigkeit der verwendeten Berechnungsmodelle; Überprüfung der Berechnungsergebnisse mit unabhängigen Vergleichsberechnungen.

### 13.3.3 Stationen / Perron

#### 13.3.3.1 Gefahrenbereich bei Güterzügen über 120 km/h

- Plausibilität der Annahmen bzw. des Berechnungsmodells oder des Versuchsaufbaus.
- Zweckmässigkeit und Eignung der vorgeschlagenen Lösung.

#### 13.3.3.2 Sicherheit von Reisenden auf Perrons / Spezielle Risikosituationen, Einsatz von aktiven Personenwarnsystemen

- Vollständigkeit der Annahmen und Angaben zur Dimensionierung der Perrons.
- Richtigkeit der Angaben (inkl. Abmessungen).
- Plausibilität der Annahmen (z.B.: Langfristige Entwicklung, Erkenntnisse aus der städtischen Entwicklung), der Gefährdungsbilder, der Bemessungssituationen, der Berechnungsmodelle.
- Zweckmässigkeit und Eignung der vorgeschlagenen Lösung.

### 13.3.4 Typenzulassungsverfahren

Der Einsatz von SV<sup>14</sup> im Verfahren zur Erlangung einer Typenzulassung nach Art. 18x EBG / Art. 7 EBV ist weiter ausgeführt in der [Richtlinie Typenzulassung für Elemente von Eisenbahnanlagen](#) [03].

## 13.4 Prüfung der Ausführungsprojekte durch den SV

Für grössere und/oder komplexe Ingenieurbauwerke und Bauhilfsmassnahmen ist in der Regel die Prüfung der Ausführungsprojekte durch Sachverständige erforderlich. Auf diese Prüfung darf verzichtet werden, wenn die massgebenden Tragsicherheitsnachweise für alle relevanten Bauteile im Rahmen des Auflageprojektes vollständig erbracht und geprüft wurden und deren korrekte Berücksichtigung im Ausführungsprojekt aufgrund des Bearbeitungsstandes im Auflageprojekt erwartet werden kann. Das BAV kann die Prüfung der Ausführungsprojekte durch Sachverständige im Plangenehmigungsverfahren anordnen.

## 14. Fachbereich Elektrische Anlagen

### 14.1 Gegenstände einer unabhängigen Prüfung

Tabelle 4: Gegenstände einer unabhängigen Prüfung im Fachbereich Elektrische Anlagen (Berücksichtigung der TSI ENE und der teilweise TSI SRT)

Streckentyp:	Nicht-IOP-N.	IOP Erg.-N.	IOP Haupt-N.
--------------	--------------	-------------	--------------

<sup>14</sup> in der referenzierten Richtlinie Gutachter genannt.

Beschreibung	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
<b>1. TSI ENE Interoperabilitätskomponente Oberleitung</b>				(1,3)	(3)	(3)			(3)
1.1. Geometrie der Oberleitung									x
1.2. Mittlere Kontaktkraft									x
1.3. Dynamisches Verhalten									x
1.4. Raum für Anhub des Seitenhalters									x
1.5. Stromabnehmerabstand für die Auslegung der Oberleitung									x
1.6. Strom im Stillstand				a	a	a			x
1.7. Fahrdrabtwerkstoff									x
<b>2. TSI ENE, Teilsystem Energie</b>				(1,3)	(3)	(3)		(3)	(3)
2.1. Spannung und Frequenz				a	a	a			x
2.2. Leistungsparameter des Energieversorgungssystems: - Höchster zulässiger Zugstrom - Mittlere nutzbare Spannung (NNTV)								x	x
2.3. Strombelastbarkeit, DC-Systeme, Züge im Stillstand				a	a	a			x
2.4. Nutzbremmung									x
2.5. Koordination des elektrischen Schutzes				a	a	a			x
2.6. Oberschwingungen und dynamische Effekte in AC-Systemen				a	a	a			x
2.7. Geometrie der Oberleitung - Fahrdrabhöhe - Maximale horizontale Auslenkung									x x x
2.8. Stromabnehmerbegrenzungslinie (NNTV)				a	a			x	
2.9. Mittlere Kontaktkraft									x
2.10. Dynamisches Verhalten und Stromabnahmequalität									x
2.11. Stromabnehmerabstand für die Auslegung der Oberleitung									x
2.12. Fahrdrabtwerkstoff									x
2.13. Phasentrennstrecken				a	a	a			x
2.14. Systemtrennstrecken				a	a	a			x
2.15. Streckenseitiges Energiedatenerfassungssystem									(x)
2.16. Schutz vor elektrischem Schlag									x
2.17. Instandhaltungsvorschriften									x

<b>3. TSI SRT, Teilsystem Tunnelsicherheit</b>				(1,3)	(3)	(3)			(3)
3.1.	Unterteilung von Oberleitungen oder Stromschiene			a	a	a			x
3.2.	Erdung der Oberleitungen oder Stromschiene			a	a	a			x
3.3.	Stromversorgung			a	a	a			x
3.4.	Anforderungen an elektrische Kabel in Tunneln			a	a	a			x
3.5.	Zuverlässigkeit der elektrische Anlagen			a	a	a			x
<b>4. Nationale Vorschriften (Art. 44 EBV) <sup>(4)</sup></b> siehe auch Ziffer 14.3.1									
4.1.	(a) Bahnstromerzeugungs- und Bahnstromumformungsanlagen: - mit innovativen oder neuartigen oder komplexen Lösungen bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung  - bei echten Ausnahmen von hoheitlichen Vorschriften	x		x			x		
4.2.	(b) Bahnstromverteilungsanlagen: - mit innovativen oder neuartigen oder komplexen Lösungen bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung - bei echten Ausnahmen von hoheitlichen Vorschriften	x		x			x <sup>(2)</sup>		
4.3.	(c) Fahrleitungsanlagen im Publikumsbereich: - mit innovativen oder neuartigen oder komplexen Lösungen bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung, nichtumfangreichen Änderungen - bei Erstelektrifizierung von Strecken - bei Überbauten mit einer lichten Höhe < (G <sub>fa</sub> + 2.0 m) - bei echten Ausnahmen von hoheitlichen Vorschriften	x		x			x <sup>(2)</sup>		
4.4.	(c) Fahrleitungsanlagen nicht im Publikumsbereich: - mit innovativen oder neuartigen oder komplexen Lösungen bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung - bei Fahrleitungssteuerungen in Waschanlagen, Depots und Instandhaltungsanlagen - bei Überbauten mit einer lichten Höhe < (G <sub>fa</sub> + 2.0 m) - bei echten Ausnahmen von hoheitlichen Vorschriften	x		x			x <sup>(2)</sup>		
4.5.	(d) Bahnrückstrom- und Erdungsanlagen: - mit innovativen oder neuartigen oder komplexen Lösungen bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung - beim Zusammentreffen von Gleich- und	x		x			x <sup>(2)</sup>		

Wechselstrombahnen unterschiedlicher Betriebsinhaber - bei automatischen Erdungseinrichtungen - bei echten Ausnahmen von hoheitlichen Vorschriften										
4.6. (e) Bahnspezifische elektrische Anlagen: - mit innovativen oder neuartigen oder komplexen Lösungen bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung - bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung von Einspeisungen in abgestellte Fahrzeuge ohne Rückleitung im gleichen Anschluss - bei echten Ausnahmen von hoheitlichen Vorschriften	x			x			x <sup>(2)</sup>			
4.7. (f) Schutztechnik - mit innovativen oder neuartigen oder komplexen Lösungen bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung - bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung von Anlagen oder Anlagenteilen ohne Backupschutz - bei echten Ausnahmen von hoheitlichen Vorschriften	x			x			x <sup>(2)</sup>			
4.8. (f) Leittechnik für die Bahnstromversorgung: (Bahnstrom-Telematik) - mit innovativen oder neuartigen oder komplexen Lösungen bei Neubau, Umrüstung / Aufrüstung, Erneuerung - bei Anlagen oder Anlagenteilen mit Anforderungen an die ICT-Security - bei echten Ausnahmen von hoheitlichen Vorschriften	x			x			x			

- 1) Das Ergebnis der Prüfung ist eine TSI-Konformitätsbescheinigung und kein Sachverständigenprüfbericht.
- 2) Die Prüfung bezüglich nationaler Vorschriften ist wo immer möglich mit der TSI-Konformitätsprüfung der BS zu koordinieren, weil es Interoperabilitätsanforderungen gibt.
- 3) vorbehaltlich der Regelung im nachfolgenden Kap. 14.2.
- 4) Für Vorhaben im Bereich der elektrischen Anlagen gelten folgende Begrifflichkeiten (Erläuterungen und Beispiele befinden sich im Anhang 4):
  - Neuartig: eine Neuheit aus Sicht des Betreibers (z.B. Neueinführung von Anwendungen oder Produkten)
  - Neubau: Bau von Anlagen an einem Standort, wo bisher keine derartigen Anlagen vorhanden waren
  - Aufrüstung / Umrüstung: umfangreiche Änderung, mit der die Gesamtleistung verbessert wird
  - Erneuerung: umfangreiche Änderung, mit der die Gesamtleistung nicht verändert wird
  - nichtumfangreiche Änderung: Änderungen, bei denen es sich weder um einen Neubau, eine Aufrüstung / Umrüstung noch um eine Erneuerung handelt
  - Instandhaltung: Arbeiten ohne Änderungen (z.B. Ersatz von baugleichen Komponenten, Reglage)
 Im interoperablen Netz gelten zudem die Festlegungen gemäss Art. 2, Ziff. 14 und 15 der Interoperabilitätsrichtlinie (2016/797) und Ziff. 7.2.1 der TSI ENE (1301/2014).

## 14.2 Fachspezifische Anleitungen für den IOP-Nachweis

### 14.2.1 Beizug BS und BBS

Gemäss Kapitel 11.2 ist der Beizug einer BS bzw. BBS bei Neubau und bei Umrüstung / Aufrüstung bestehender Strecken auf dem IOP Hauptnetz erforderlich. Im interoperablen Ergänzungsnetz können die Prüfpunkte der BS alternativ auch durch eine BBS oder durch einen SV bearbeitet werden. Die Prüfpunkte der BBS können alternativ durch einen SV bearbeitet werden.

### 14.2.2 Anforderungen an die IOP-Konformitätserklärung

Das BAV erwartet für Interoperabilitätskomponenten (IK):

- eine EG-Erklärung des Herstellers auf der Basis einer EG-Bescheinigung einer BS.

Das BAV erwartet für das strukturelle Teilsystem ENE bei der Migration vom Bestandsnetz zum **interoperablen Hauptnetz**:

- bei Neubau oder Umrüstung / Aufrüstung eine EG-Prüferklärung des Eisenbahnunternehmens auf der Basis einer EG-Prüfbescheinigung einer BS und gegebenenfalls einer NNTV-Prüfbescheinigung einer BBS
- für Erneuerungen oder nicht umfangreiche Änderungen eine TSI-Konformitätserklärung des Eisenbahnunternehmens auf der Basis einer eigenverantwortlich durchgeführten Prüfung der Konformität mit den Interoperabilitätsanforderungen.

Das BAV erwartet für das strukturelle Teilsystem ENE auf dem **interoperablen Ergänzungsnetz**:

- bei Neubau oder Umrüstung / Aufrüstung eine TSI-Konformitätserklärung des Eisenbahnunternehmens auf der Basis einer TSI-Prüfbescheinigung einer BS, BBS oder eines SV
- für Erneuerungen oder nicht umfangreiche Änderungen eine TSI-Konformitätserklärung des Eisenbahnunternehmens auf der Basis einer eigenverantwortlich durchgeführten Prüfung der Konformität mit den Interoperabilitätsanforderungen.

Einzelne Konformitätsnachweise (z.B. Messungen des dynamischen Verhaltens) können nachgereicht werden, wenn:

- diese zusammen mit anderen Nachweisen (z.B. periodische Messfahrten) geplant sind und durchgeführt werden und
- die Gesuchstellerin dem BAV den Nachreichungstermin anzeigt (diese Anzeige hat gemeinsam mit der Einreichung des PGV-Dossiers zu erfolgen)

## 14.3 Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV)

### 14.3.1 Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren

Durch die zuständige unabhängige Prüfstelle ist zu prüfen, dass die neue bzw. geänderte oder erneuerte Anlage konform zu den anzuwendenden hoheitlichen Vorschriften ist. Z Bsp:

- Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV), insbesondere Art. 42 bis 46
- Grundsätze, anerkannte Regeln der Technik, Stand der Technik nach Art. 2 EBV
- Ergänzende Vorschriften nach Art. 4 EBV
- Ausführungsbestimmungen zur EBV (AB-EBV), insbesondere zu Art. 42 bis 46
- Grundsätze, anerkannte Regeln der Technik, Stand der Technik nach AB-EBV zu Art. 2, AB 2.2, AB 2.3, AB 2.4
- Ergänzende Vorschriften nach AB-EBV zu Art. 4, AB 4.

Die zuständige unabhängige Prüfstelle hat aufzuzeigen, wie mit der gewählten Prüfmethode allfällige Falschverdrahtungen oder Fehlfunktionen erkannt werden können.

Fallweise sind zu prüfen:

- Konformität mit den angewendeten Regelungen des Regelwerks Technik Eisenbahn (RTE) sowie weiteren bahnspezifischen Regelungen
- Beurteilung der Gefährdungen, Risiken und vorgeschlagenen Massnahmen für die Bau- und Betriebsphase
- Plausibilität und Nachvollziehbarkeit von Prozessvorgaben
- Übereinstimmung der betriebsbereiten Anlage oder Anlagenteile mit der Planung
- Verhalten der Anlage bei Störungen
- Aussagen zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs.

### 14.3.2 Typenzulassungsverfahren

Der Einsatz von SV<sup>15</sup> im Typenzulassungsverfahren nach Art. 18x EBG / Art. 7 EBV ist weiter ausgeführt in der [Richtlinie Typenzulassung für Elemente von Eisenbahnanlagen](#) [03].

## 15. Fachbereich Fahrzeuge

### 15.1 Allgemeines

Der Einsatz von unabhängigen Prüfstellen in den Verfahren zur Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen nach Art. 6a, 7 und 8 EBV ist konkret in der [Richtlinie Zulassung Eisenbahnfahrzeuge](#) [04] ausgeführt.

### 15.2 Gegenstände und Fachgebiete einer unabhängigen Prüfung

Die Gegenstände bzw. Fachgebiete bei welchen der Einsatz von unabhängigen Prüfstellen in den Verfahren zur Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen nach Art. 6a, 7 und 8 EBV erforderlich ist, sind in den entsprechenden Anhängen der [Richtlinie Zulassung Eisenbahnfahrzeuge](#) [04] definiert.

### 15.3 Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV)

Das BAV verlangt in der Regel bei Vorhaben mit hoher Sicherheitsrelevanz Prüfungen durch Sachverständige. In den Anhängen 3 und 4 der [Richtlinie Zulassung Eisenbahnfahrzeuge](#) [04] sind diejenigen Fachgebiete festgelegt, welche grundsätzlich durch Sachverständige zu prüfen sind. Im Rahmen der Bereinigung des Zulassungskonzepts legt das BAV für ein konkretes Zulassungsprojekt fest, zu welchen Fachgebieten eine Prüfung durch Sachverständige notwendig ist.

Ist die Prüfung der sicheren Integration, der Vollständigkeit und der technischen Kompatibilität des Fahrzeugs durch einen SV angeordnet, so hat dieser eine Prüfung des Gesamtfahrzeugs oder der Subsysteme bezüglich der Schnittstellen innerhalb des Fahrzeugs, zwischen den Fahrzeugen und zur Infrastruktur durchzuführen. Das dem SV zur Prüfung vorgelegte System muss im Auftrag so definiert werden, dass daraus klar ersichtlich ist, welches System und welche Nahtstellen die Prüfung umfasst. Der Umfang der Prüfung der sicheren Integration ist im Bericht des SV auszuweisen.

## 16. Fachbereich Sicherheitstechnik

### 16.1 Gegenstände einer unabhängigen Prüfung

Tabelle 5: Gegenstände einer unabhängigen Prüfung im Fachbereich Sicherheitstechnik

	<b>Streckentyp:</b>	<b>Nicht-IOP</b>	<b>Teil-IOP</b>	<b>Voll-IOP</b>
--	---------------------	------------------	-----------------	-----------------

<sup>15</sup> in der referenzierten Richtlinie Gutachter genannt.



Beschreibung (die Auflistung gilt komplementär, d.h. die Anforderungen der Unterkapitel gelten zusätzlich zu den Hauptkapiteln)	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
	1. BUE nach Art. 37 EBV	x			x			x	
2. Sicherungsanlagen nach Art. 38 & 39 EBV	x			x			x		
2.1. Einsatz von Interoperabilitätskomponenten nach TSI CCS Kap. 5 in Sicherungsanlagen-Projekten				a <sup>(A)</sup>	- <sup>(16)</sup>	a <sup>(A)</sup>		- <sup>(16)</sup>	x <sup>(A)</sup>
3. Telematikanwendungen nach Art. 38 EBV									
3.1. Einsatz von Interoperabilitätskomponenten nach TSI CCS Kap. 5 in Telematikanwendungen-Projekten				a <sup>(A)</sup>	- <sup>(16)</sup>	a <sup>(A)</sup>		- <sup>(16)</sup>	x <sup>(A)</sup>
4. Zugkontrollenrichtungen nach Art. 40 EBV									
5. Personenwarnsysteme im Gleisbereich nach Art. 41 EBV	x			x			x		

A) vorbehältlich der Regelung im nachfolgenden Kap. 16.2

## 16.2 Fachspezifische Anleitungen für den IOP-Nachweis (Beizug von BS<sup>16</sup>)

Gemäss Kapitel 11.2 ist der Beizug einer BS zu den in Tab. 5 markierten Gegenständen in einem Anlageprojekt nur nötig, wenn das Vorhaben als Neubau oder als Aufrüstung zu betrachten ist.

Im Fachbereich Sicherheitstechnik ist der Beizug einer BS für den TSI CCS-spezifizierten Teil nur nötig, wenn die Integration der eingesetzten IOP-Komponenten zum streckenseitigen Teilsystem CCS in einem Anlageprojekt nicht vollständig regelbasiert erfolgt. Das heisst, wenn die Vorgaben der für die IOP relevanten Teile der AB-EBV, der RTE, der ETCS-Systemführervorgaben nicht vollständig eingehalten werden.

### 16.2.1 Neubau

Im Kontext IOP gilt als neues Teilsystem CCS (im Sinne Art. 15 Interop-RL), wenn ein CCS-Vorhaben auf einer neuen Strecke entsteht, wo vorher weder ein Zugsteuerungs-, noch ein Zugsicherungs- noch ein Signalgebungs-System vorhanden war.

### 16.2.2 Aufrüstung

Im Kontext IOP gilt der Einsatz neuer generischer Produkte und Anwendungen ohne Konformitätsbescheinigung in einem Anlageprojekt als Aufrüstung im Sinn von Art. 20 Interop-RL. Dies unabhängig davon, ob es sich um neue Technologien, neue Funktionen oder neue Bauvorschriften/-Prozesse handelt.

### 16.2.3 Anforderungen an die IOP-Konformitätserklärung

In der RL SA [02], Kap. 5.2.2, sind die Anforderungen an die Form der IOP-Konformitätserklärung inklusive der dafür nötigen Prüfschritte geregelt.

Darauf aufbauend geben die RTE 25100 und die zugehörigen Vorlagen weitere Anleitung.

## 16.3 Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV)

### 16.3.1 Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen (2. Kap, 6. Abschnitt EBV)

– zurzeit keine fachspezifischen Prüfanweisungen

### 16.3.2 Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen (2. Kap, 7. Abschnitt EBV)

<sup>16</sup> Der Beizug einer BBS ist im Teilsystem streckenseitiges CCS kein Thema, da es dafür keine NNTV gibt



- Gemäss AB 38.1, Ziffer 1 gelten für die Spezifikation und den Nachweis der Erfüllung der Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits-, Instandhaltbarkeits- und Sicherheitsanforderungen (RAMS-Anforderungen) die SN EN 50126-1 und -2.
- Gemäss AB 38.1, Ziffer 1.3 haben die Sicherheitsnachweisführung und die Begutachtung von elektronischen Systemen mit Funktionen mit hoher Sicherheitsrelevanz gemäss SN EN 50129 zu erfolgen.
- Die Einhaltung der Anforderungen der o.g. Normen ist durch den SV zu überprüfen, insbesondere hinsichtlich der geforderten Sicherheitsanforderungsstufe SIL und der spezifizierten tolerierbaren Gefährdungsrate THR.

### **16.3.3 Personenwarnsysteme im Gleisbereich (2. Kap, 8. Abschnitt EBV)**

- gemäss AB 41.1, Ziffern 4 und 4.3: analog zu Kap. 16.3.2

### **16.3.4 Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren**

Der Einsatz von unabhängigen Prüfstellen zur Prüfung der Sicherheitsnachweisführung für Sicherungsanlagen in Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren ist weiter ausgeführt in der [Richtlinie Nachweisführung Sicherungsanlagen \(RL SA\)](#) [02].

Dort ist insbesondere auch das phasenweise Vorgehen festgelegt und wie weit je nach Anwendungskategorie von den in Tab. 6 dargestellten Vorgaben abgewichen werden kann.

### **16.3.5 Typenzulassungsverfahren**

Der Einsatz von SV<sup>17</sup> im Verfahren zur Erlangung einer Typenzulassung nach Art. 18x EBG / Art. 7 EBV ist weiter ausgeführt in der [Richtlinie Typenzulassung für Elemente von Eisenbahnanlagen](#) [03].

## **17. Fachbereich Tunnelsicherheit**

### **17.1 Gegenstände einer unabhängigen Prüfung**

Als Querschnitts-TSI umfasst die TSI SRT Massnahmen, die in vielen Fällen auf mehrere oder andere Teilsysteme verweisen. Die TSI SRT definiert tunnelspezifische Anforderungen (Spezifikationen) für die Teilsysteme Infrastruktur, Energie und Fahrzeuge. Zudem sind die funktionalen und technischen Spezifikationen der Schnittstellen zu den Teilsystemen Zugsteuerung/Zugsicherung/Signalgebung sowie Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung definiert. Weiter sind Spezifikationen zu Betriebsvorschriften, Instandhaltungsvorschriften, berufliche Qualifikationen und Bedingungen für den Arbeitsschutz aufgeführt.

Die Spezifikationen sind in Kap. 4 der TSI SRT angegeben. In den meisten Fällen sind diese Angaben für die Bewertung ausreichend. Zusätzliche Anforderungen an die Bewertung der Spezifikationen sind für die Fälle Instandhaltung (Kap. 6.2.5), Infrastruktur und Energie (Kap. 6.2.6), Infrastrukturbetreiber (Kap. 6.2.7) und Eisenbahnunternehmen (Kap. 6.2.8) zu berücksichtigen.

Die untenstehende Tabelle 6 enthält nur diejenigen Spezifikationen, welche nicht in den anderen Fachbereichen Betrieb (Kap. 12), Bautechnik (Kap. 13), elektrische Anlagen (Kap. 14), Fahrzeuge (Kap. 15) und Sicherheitstechnik (Kap. 16) bereits aufgeführt sind.

### **17.2 Fachspezifische Anleitungen für den IOP-Nachweis**

Gemäss Kapitel 11.2 ist der Beizug einer BS bzw. BBS bei Neubau und bei Aufrüstung bestehender Strecken auf dem IOP Hauptnetz erforderlich. Im interoperablen Ergänzungsnetz können die Prüfpunkte der BS alternativ auch durch eine BBS oder einen SV bearbeitet werden, die Prüfpunkte der BBS können alternativ durch einen SV bearbeitet werden.

<sup>17</sup> in der referenzierten Richtlinie Gutachter genannt.

Nachfolgend ist geregelt, wann ein Vorhaben als Neubau (neue Strecke) bzw. als Aufrüstung (umfangreiche Änderung mit Leistungsverbesserung) zu betrachten ist.

### 17.2.1 Neubau

Im Kontext IOP handelt es sich im Sinne von Ziff. 7.1.3 der TSI SRT um einen Neubau bei neu errichteten Infrastrukturen.

### 17.2.2 Aufrüstung

Im Kontext IOP gilt ein Vorhaben als Aufrüstung im Sinn von Art. 20 der Interop-RL. Bei Vorhaben mit Auswirkungen auf das allgemeine Sicherheitsniveau der betreffenden Infrastruktur, muss nach Aufrüstungsarbeiten dieselbe oder eine höhere Kompatibilität zwischen den ortsfesten Anlagen und TSI-konformen Fahrzeugen gewährleistet werden.

### 17.2.3 Anforderungen an die IOP-Konformitätserklärung

Die TSI SRT bezieht sich auf die Teilsysteme Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung (CCS), Infrastruktur (INF), Energie (ENE), Betrieb (OPE) und Fahrzeuge (LOC&PAS). In Bezug auf die strukturellen Teilsysteme bei der Migration vom Bestandsnetz zum **interoperablen Hauptnetz** erwartet das BAV:

- bei Neubau oder Aufrüstung eine EG-Prüferklärung des Eisenbahnunternehmens auf der Basis einer EG-Prüfbescheinigung einer BS und gegebenenfalls einer NNTV-Prüfbescheinigung einer BBS
- bei nicht umfangreichen Änderungen (vgl. Kap. 17.2.2) eine TSI-Konformitätserklärung des Eisenbahnunternehmens auf der Basis einer eigenverantwortlich durchgeführten Prüfung.

## 17.3 EG-Prüfung

Im Rahmen der EG-Prüfung sind neue Tunnel sowie aufrüstete Tunnel zu bewerten. Die Bahnunternehmen haben sicher zu stellen, dass die Anforderungen der TSI SRT im Rahmen der EG-Prüfung der strukturellen Teilsysteme ebenfalls berücksichtigt, resp. nachgewiesen werden.

Tabelle 6: Gegenstände einer unabhängigen Prüfung im Fachbereich Tunnelsicherheit

Beschreibung	Streckentyp:			Teil-IOP			Voll-IOP		
	Nicht-IOP			Teil-IOP			Voll-IOP		
	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
<b>1. Weitere Anforderungen Infrastruktur</b>									
1.1. Schutz vor unbefugtem Zugang zu Notausgängen und Technikräumen	x			x					x
1.2. Branddetektion in Technikräumen	x			x					x
1.3. Sicherer Bereich (NNTV)	x			a	a			x	
1.4. Zugang zum sicheren Bereich (NNTV)	x <sup>(1)</sup>			a	a			x	
1.5. Kommunikationseinrichtungen in sicheren Bereichen	x <sup>(1)</sup>			x <sup>(1)</sup>			x <sup>(1)</sup>		x
1.6. Notfallbeleuchtung auf Fluchtwegen (NNTV)	x			a	a			x	
1.7. Fluchtwegkennzeichnung	x			a	a	a		a	a
1.8. Fluchtwege (NNTV)	x			a	a			x	
1.9. Brandbekämpfungsstellen (NNTV)	x <sup>(1)</sup>			a	a			x	
1.10. Notfallkommunikation (NNTV)	x <sup>(1)</sup>			a	a			x	
<b>2. Zusätzliche Anforderungen</b>									

Beschreibung	Streckentyp:			Nicht-IOP			Teil-IOP			Voll-IOP		
	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS	SV	BBS	BS
2.1. Instandhaltung	x			a	a	a		a	a			
2.2. Betriebsvorschriften	x			a	a	a		a	a			
2.3. Einrichtungen im Ereignisfall	x			a	a	a		a	a			
2.4. Zugang und Ausrüstung für Notfalldienste (NNTV)	x			a	a	a		a	a			
2.5. Selbstrettungsmittel	x			a	a	a		a	a			
<b>3. Nationale Vorschriften (AB-EBV)</b>												
3.1. AB-EBV Art. 28.2 Ziff. 1 Schutznischen für Personal												
3.2. AB-EBV Art. 28.1 Ziff. 2 Rettung von Personen	x			x				x				
3.3. AB-EBV Art. 28.1 Ziff. 1.4 Belüftung (Betrieb- und Instandhaltungsphase)	x			x				x				
3.4. AB-EBV Art. 34.4 Ziff. 5 Fluchtwegsignalisierung bei unterirdischen Perronanlagen	x			x				x				

1) Die Umsetzung der Anforderungen wird durch die für die Intervention zuständigen kantonalen Fachstellen, welche als Sachverständige im Sinn dieser Richtlinie gelten, geprüft.

### 17.4 Fachbereichsspezifische Prüfanweisungen für Sachverständige (SV)

Für die Dokumentation tunnelspezifischer Angaben zu den Sicherheitszielen, dem Sicherheitskonzept, dem Alarm- und Rettungskonzept gelten die Bestimmungen der Richtlinie "Anforderungen an Planvorlagen" [01].

Auf Grundlage des Sicherheitskonzepts, des Alarm- und Rettungskonzepts sowie damit zusammenhängender Konzepte wie z.B. für die Lüftung sind die Sicherheitsziele, Gefährdungsanalysen, Ereignisszenarien, Risiken und daraus abgeleiteten Schutzmassnahmen für Personen und Infrastruktur zu bewerten.

## 18. Beizug von Risikobewertungsstellen (RBS)

Die Verordnung [10] ist beizuziehen, wenn ein Eisenbahnunternehmen eine Änderung am Eisenbahnsystem vornimmt. Solche Änderungen können technischer, betrieblicher oder organisatorischer Art sein. Im Falle organisatorischer Änderungen sind nur solche Änderungen zu berücksichtigen, die sich auf die Betriebs- oder Instandhaltungsprozesse auswirken können.

Hat innerhalb der Verfahren gemäss Kap. 2 eine vorgeschlagene Änderung Auswirkungen auf die Sicherheit, hat das Eisenbahnunternehmen die sicherheitsrelevante Signifikanz der Änderung zu prüfen. Die Prüfung erfolgt gemäss [10] Art. 4 auf Grundlage einer Expertenbewertung.

Wenn die Änderung im obigen Sinne signifikant ist, wird das in [10] Artikel 5 genannte Risikomanagementverfahren angewandt.

Die Eisenbahnunternehmen haben im Rahmen der Erarbeitung der Sicherheitsanalyse für den Sicherheitsbericht (Art. 8b EBV) selbst zu beurteilen, ob eine signifikante Änderung vorliegt.

Wenn bei einem Vorhaben das Risikomanagementverfahren nach [10], Anhang I durchgeführt wurde, ist für dessen unabhängige Prüfung eine RBS beizuziehen.

Sie bewertet das Risikomanagementverfahren, prüft, ob die Sicherheitsanforderungen erfüllt sind und stellt den Sicherheitsbewertungsbericht aus.

Die Eisenbahnunternehmen hat zum Sicherheitsbewertungsbericht der RBS Stellung zu nehmen.

### **18.1 Präzisierung zum Bezug einer RBS in den Fachbereichen Sicherheitstechnik und Fahrzeuge:**

Für die Fachbereiche Sicherheitstechnik und Fahrzeuge gilt, dass ein korrekter Nachweis der Erfüllung der Vorgaben der SN EN 50126/8/9 auch die Einhaltung der Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 402/2013 sicherstellt. Aus diesem Grund kann ein inhaltlich für die Sachverständigenprüfung nach den Anforderungen der SN EN 50126/8/9 kompetenter SV auch direkt den Prüfauftrag einer RBS übernehmen. Formal gesehen kann dieser SV die Rolle der RBS erst dann übernehmen, wenn er entweder gemäss Art. 7 der Verordnung (EG) Nr. 402/2013 akkreditiert oder anerkannt ist. Das BAV nimmt hierbei die Rolle der Anerkennungsstelle wahr.

## ANHANG 1: Begriffe und Abkürzungen<sup>18</sup>

(in thematischer Reihenfolge)

Begriff, Akronym	Erläuterung
Sicherheitsgutachten nach Art. 17c EBG	Ist aus heutiger Sicht zu verstehen als Überbegriff für die in dieser Richtlinie geregelten Berichte UP
Benannte Stelle (BS)	Begriff gem. [08], Art. 2 Punkt 42; E: Notified Body (NoBo; dies ist auch die international geläufigste Abkürzung), F: Organisme notifié (ON)
Benannte beauftragte Stelle (BBS)	Begriff gleichbedeutend wie bestimmte Stelle gem.[08], Art. 2 Punkt 42; E: Designated Body (DeBo; dies ist auch die international geläufigste Abkürzung), F: Organisme désigné (OD)
Risikobewertungsstelle (RBS)	Die in der EBV verwendete Bezeichnung für "Prüfstelle im Rahmen der GSM zur RB" gem. [11], Art. 3 Ziffer 14 (GSM-Prüfstelle); E: Assessment body in the context of the CSM on RA (CSM assessment body, AsBo), F: Organisme d'évaluation dans le cadre des MSC pour l'ER (Organisme d'évaluation des MSC)
Sachverständiger (SV)	Vom Projekt (erstes Augenpaar) unabhängiger, in der Sache fachkundiger und erfahrener Prüfer (zweites Augenpaar). Synonyme: Gutachter, Begutachter, Sicherheitsgutachter, Experte, Prüfingenieur, Assessor
unabhängige Prüfstelle (UP)	Überbegriff für BS, BBS, RBS, SV (in [10] verwendeter Begriff: Bewertungsstelle)
Prüfbericht	Überbegriff für den Bericht einer unabhängigen Prüfstelle: Konformitätsbescheinigung, EG-Prüfbescheinigung, NNTV-Prüfbescheinigung, Sicherheitsbewertungsbericht, Sachverständigenprüfbericht
Konformitätsbescheinigung	Überbegriff für den Bericht einer entsprechenden Prüfstelle, dass der Prüfgegenstand konform mit den geltenden Vorschriften ist.
Konformitätserklärung	Erklärung des Herstellers (in Eigenverantwortung), dass sein Produkt (Interoperabilitätskomponente) konform mit den geltenden Vorschriften ist.
EG-Prüferklärung	Begriff gem. [08], Art. 15 und Anhang IV: Erklärung des Gesuchstellers, dass das Projekt den geltenden Vorschriften entspricht, hier EG-Interoperabilitäts-/Sicherheits-Anforderungen.
EG-Prüfbescheinigung	Prüfbericht/Bestätigung der BS, die bestätigt, dass der Prüfgegenstand konform mit den EG-Interoperabilitäts-Anforderungen ist.
(NNTV-) Prüfbescheinigung	Prüfbericht/Bestätigung der BBS, die bestätigt, dass der Prüfgegenstand konform mit den NNTV ist
NNTV	Notifizierte Nationale Technische Vorschriften: Begriff gleichbedeutend wie nationale Vorschriften aus [08], Art. 2 Ziffer 30.
Sicherheitsbewertungsbericht	Prüfbericht/Bestätigung der RBS, die bestätigt, dass für den Prüfgegenstand die GSM gem. [10] angewendet wurden und die Sicherheitsanforderungen erfüllt sind
hohe Sicherheitsrelevanz	Begriff verwendet in Art. 8a Abs. 4 EBV, Definition siehe AB-EBV zu Art. 8a, AB 8a.4 Ziffer 1
signifikante Änderung	Begriff aus [10], Art. 4; darauf basierende Definition im Rahmen der nationalen Vorschriften Schweiz siehe Teil B, Kap. 18 dieser Richtlinie.
Aufrüstung	verwendet in der Interop-RL [08]. Ersetzt den Begriff "Umrüstung" von den vorherigen Versionen

<sup>18</sup> soweit diese nicht bereits im Text erläutert sind

Begriff, Akronym	Erläuterung
sichere Integration	Begriff aus <b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b> , Beherrschung sämtlicher Schnittstellen und Risiken, welche beim Zusammenschliessen von Teilsystemen, Teilen von Teilsystemen (Subsystemen) und (Interoperabilitäts-)Komponenten untereinander und beim Einbau in bestehende Teilsysteme entstehen.
Technische Kompatibilität	Begriff gem. [08], Anhang III, Ziffer 1.5: „Die technischen Merkmale der Infrastrukturen und ortsfesten Anlagen müssen untereinander und mit denen der Züge, die im Eisenbahnsystem verkehren sollen, kompatibel sein.“ In Anhang III, Ziffern 2.2.3, 2.3.2 und 2.4.3 wird sie für einige strukturelle Teilsysteme weiter spezifiziert. Sie ist in den AB-EBV durch den Verweis auf eine Reihe von spezifischen Normen (wie SN EN 50238, 50367, 50388, etc.) vertieft geregelt.
Teilsystem, Teil von Teilsystemen, Interoperabilitätskomponente	Begriffe werden hier verwendet im Sinn der Interop-RL [08], Art. 2 und Anhang II
TSI-Konformitätsbescheinigung	Prüfbericht/ Bestätigung einer entsprechenden Prüfstelle, dass der Prüfgegenstand konform mit den TSI-Interoperabilitätsanforderungen ist.
TSI-Konformitätserklärung	Erklärung des Gesuchstellers, dass das Projekt den geltenden Vorschriften, hier TSI-Interoperabilitätsanforderungen, entspricht.
IOP	Kürzel verwendet für Interoperabilität, interoperabel
Gesuchsteller	hier verwendet als Platzhalter für das in den Bewilligungsverfahren nach Kap. 2 gegenüber dem BAV als Gesuchsteller auftretende Eisenbahnunternehmen bzw. Industrieunternehmen. (Ausnahme: Kap. 7.2.1). In der Interop-RL [08] wird dafür der Term „Antragsteller“ verwendet.

**Bezug zwischen den gängigen, aus den englischen Titeln abgeleiteten Bezeichnungen der TSI und deren deutschen Titeln und genauen Identifikation in Anhang 7 EBV:**

gängige Bezeichnung	Titel in der Liste der TSI in Anhang 7 EBV (diese sind dort « <i>kursiv in Anführungszeichen</i> » hervorgehoben)
TSI CCS	Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung
TSI ENE	Energie
TSI INF	Infrastruktur
TSI LOC&PAS	Lokomotiven und Personenwagen
TSI WAG	Güterwagen
TSI NOI	Fahrzeuge – Lärm
TSI OPE	Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung
TSI PRM	bezüglich eingeschränkt mobiler Personen
TSI SRT	Sicherheit in Eisenbahntunneln

## **ANHANG 2: Beispiel für die Selbstdeklaration der Fachkompetenz und Unabhängigkeit im SV-Prüfbericht**

Gemäss Kap. 9.2.2 Ziffer 3 hat der SV im Prüfbericht seine Fachkompetenz für das Prüfobjekt mit einer Selbstdeklaration in der untenstehenden Form zu bestätigen:

Der SV bestätigt mit der Freigabe und/oder der Unterzeichnung des Prüfberichtes, dass er:

- über die gemäss BAV-RL UP-EB, Ziffer 6.2.1 erforderliche Fachkompetenz verfügt und sich selbst für geeignet hält, die erforderlichen Prüfungen durchzuführen,
- die Prüfungen persönlich vorgenommen hat oder die Prüfung von Nachweisen/Berechnungsergebnissen nur Personen mit ausgewiesener Fachkompetenz übertragen hat,
- in keiner vorgängigen Projektphase Planungs- oder Beratungsleistungen im Zusammenhang mit dem Prüfobjekt erbracht hat.

## ANHANG 3: Beispiele zur Abgrenzung der Umrüstung im Fachbereich Bautechnik

CEVA (Genève – Annemasse)	Neues Teilsystem
Durchmesserlinie Zürich	Neues Teilsystem oder umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ a durch umfangreiche Änderung)
Überwerfung Hürlistein	<u>Kein</u> umgerüstetes Teilsystem, da keine Leistungssteigerung des Teilsystems Infrastruktur
Tunnel Eppenberg	Neues Teilsystem oder umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ a durch umfangreiche Änderung)
3. Gleis Coppet - Genève	Umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ a durch umfangreiche Änderung)
Doppelspurausbau XY	Umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ a durch umfangreiche Änderung)
Beispiele 4-Meter-Korridor	
- Bötztberg tunnel	Umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ a durch umfangreiche Änderung)
- Sanierung Tunnel Axenstr.	Umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ b durch umfangreiche Änderung)
- LRP-Anpassung Perrondach	<u>Kein</u> umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ b ohne umfangreiche Änderung am Teilsystem Infrastruktur)
- Ersatz Strassenüberführung	<u>Kein</u> umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ b ohne umfangreiche Änderung am Teilsystem Infrastruktur)
- Versetzen FL-Joch	<u>Kein</u> umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ b ohne umfangreiche Änderung am Teilsystem Infrastruktur)
- Versetzen Signalstaffel	<u>Kein</u> umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ b ohne umfangreiche Änderung am Teilsystem Infrastruktur)
Lötschberg-Scheiteltunnel (LRP 3 <sub>red</sub> > LRP 3	Umgerüstetes Teilsystem (Leistungssteigerung Typ b durch umfangreiche Änderung)
Neue Strassenunterführung ohne zusätzliche Gleise	<u>Kein</u> umgerüstetes Teilsystem, da keine Leistungssteigerung des Teilsystems Infrastruktur
Umbau Weichenkopf in Station ohne Änd. Streckenklasse	<u>Kein</u> umgerüstetes Teilsystem, da keine Leistungssteigerung des Teilsystems Infrastruktur
Schutzmassnahmen gegen Anprall an Pfeiler Strassen-Ue	<u>Kein</u> umgerüstetes Teilsystem, da keine Leistungssteigerung des Teilsystems Infrastruktur
Anpassung Publikumsanlagen Bahnhof XY	Kein umgerüstetes Teilsystem, da keine Leistungssteigerung des Teilsystems Infrastruktur
Oberbauerneuerung ohne Änderung der Streckenklasse	Kein umgerüstetes Teilsystem, da keine Leistungssteigerung des Teilsystems Infrastruktur



## **ANHANG 4: Erläuterungen und Beispiele zur Abgrenzung der Umrüstung / Aufrüstung im Fachbereich Elektrische Anlagen**

Nachfolgend werden die Begriffe Neubau, Umrüstung / Aufrüstung und Erneuerung im Bereich der elektrischen Anlagen näher erläutert.

Neubau:

- bei Fahrleitungsanlagen, wenn es sich um eine Erstelektrifizierung einer bestehenden Strecke oder einer neuen Strecke handelt
- bei Bahnenergieversorgungsanlagen, wenn diese zusätzlichen Anlagen an einem neuen Standort entstehen, wo bisher keine derartigen Anlagen vorhanden waren

Umrüstung / Aufrüstung:

- bei Fahrleitungsanlagen, wenn der prognostizierte Effektivwert des Stromes grösser ist als der zum Projektierungszeitpunkt vorhandene thermische Grenzstrom (Bemesungs-Betriebsstrom) der bestehenden Fahrleitungsanlage und
  - sich die Baumassnahmen auf eine Teilverlegung einer vorhandenen Strecke, den Bau einer Umgehungsstrecke oder die Erweiterung einer Strecke um ein oder mehrere Gleise, ungeachtet des Abstands zwischen den vorhandenen und den zusätzlichen Gleisen beziehen, oder
  - sich das Vorhaben über mehr als vier Nachspannlängen (ca. 5 km) pro Gleis erstreckt
- bei Bahnenergieversorgungsanlagen,
  - wenn massgebende<sup>19</sup> Komponenten ersetzt oder nachgerüstet werden und die projektierte Gesamt-Nennleistung um mehr als 25 % erhöht wird, oder
  - wenn es sich um eine umfangreiche Änderung der Versorgungsart, der Nennspannung, der Nennfrequenz oder der Schutzfunktion handelt

Erneuerung:

- bei Fahrleitungsanlagen, wenn die Gesamtleistung nicht verändert wird und
  - sich die Baumassnahmen auf eine Teilverlegung einer vorhandenen Strecke, den Bau einer Umgehungsstrecke oder die Erweiterung einer Strecke um ein oder mehrere Gleise, ungeachtet des Abstands zwischen den vorhandenen und den zusätzlichen Gleisen beziehen, oder
  - sich das Vorhaben über mehr als vier Nachspannlängen (ca. 5 km) pro Gleis erstreckt
- bei Bahnenergieversorgungsanlagen, wenn massgebende<sup>20</sup> Komponenten ersetzt oder nachgerüstet werden und die Gesamtleistung nicht verändert wird

nichtumfangreiche Änderung:

- bei Fahrleitungsanlagen, sich das Vorhaben über maximal vier Nachspannlängen (ca. 5 km) pro Gleis erstreckt
- bei Bahnenergieversorgungsanlagen, wenn keine massgebende Komponenten ersetzt oder nachgerüstet werden

---

<sup>19</sup> der für die Dimensionierung der geplanten Fahrleitungsanlage massgebende 8-Minuten-Strommittelwert unter Berücksichtigung der aktuellen Ausbauschnittplanung

<sup>20</sup> Massgebende Komponenten: Unterwerkstransformator, Gleichrichtertransformator, Gleichrichter, Hochspannungsschaltanlage, Gleichstromschaltanlage

Nicht abschliessende Liste mit Beispielen von Umrüstungen / Aufrüstungen im Fachbereich Elektrische Anlagen:

**Fahrleitungsanlagen:**

Umrüstung von N-FL auf R-FL (R-FL hat höhere Stromtragfähigkeit) über mehr als vier Nachspannlängen pro Gleis und der prognostizierte Effektivwert des Stromes ist grösser als der thermische Grenzstrom der N-FL

**Bahnenergieversorgungsanlagen:**

umfangreiche Änderung der Versorgungsart

Umstellung von zentraler Bahnenergieversorgung auf dezentrale Bahnenergieversorgung, auch wenn dies zeitlich gestaffelt erfolgt.

umfangreiche Änderung der Nennspannung

Umstellung zwischen 11 kV und 15 kV  
Umstellung zwischen 15 kV und 25 kV

umfangreiche Änderung der Nennfrequenz

Umstellung zwischen Gleich- und Wechselspannung  
Umstellung zwischen 16.7 Hz und 50 Hz

umfangreiche Änderung der Schutzfunktion

Verzicht auf Backupschutz  
Einführung di/dt

Erhöhung der Nennleistung

Einbau eines leistungsfähigeren Transformators, Einbau eines zusätzlichen Transformators  
(massgebend ist die Gesamt-Nennleistung)