



Richtlinie BAV

zu Artikel 15a der Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen vom 23. November 1983 (EBV, SR 742.141.1)

IOP-Anforderungen an Strecken des Ergänzungsnetzes

(RL IOP)

Mai 2016

Herausgeber	Bundesamt für Verkehr, 3003 Bern Abteilungen Infrastruktur und Sicherheit
Verteiler:	Veröffentlichung auf der BAV-Internetseite (www.bav.admin.ch)
Verfügbare Sprachen:	Deutsch (Original) Französisch Italienisch
Inkrafttreten:	1. Oktober 2013
Bundesamt für Verkehr Abteilung Infrastruktur	Abteilung Sicherheit
Toni Eder Vizedirektor	Pieter Zeilstra Vizedirektor

Ausgaben / Änderungsgeschichte

Referenz/Aktenzeichen: 021.30/2013-03-28/53

Version	Datum	Ersteller	Änderungshinweise	Status
V 1.0	01.10.2013	Bundesamt für Verkehr	Erstausgabe	in Kraft ZEP/EDT
V 1.1	01.05.2016	Bundesamt für Verkehr	Revision	ZEP/spr

INHALTSVERZEICHNIS

Aufbau der Richtlinie	4
A. Einleitung	5
1. Ausgangslage.....	5
2. Übergeordnete Ziele	5
B. Allgemeine Hinweise	6
3. Geltungsbereich der Interoperabilitätsrichtlinie.....	6
4. Interoperables Normalspurnetz.....	7
4.1 Interoperables Hauptnetz (Voll interoperable Normalspurstrecken, IOP-Hauptnetz).....	7
4.2 Interoperables Ergänzungsnetz (Teilweise interoperable Normalspurstrecken, IOP-Ergänzungsnetz)	7
4.3 Zuteilung der Bahnhöfe bzw. von Bahnhofsteilen zum IOP-Haupt- bzw. IOP-Ergänzungsnetz	7
5. Rechtlicher Rahmen	7
6. Zweck der Richtlinie	8
C. Teilsystemspezifische Festlegungen	8
7. Fachbereich Elektrische Anlagen (Teilsystem Energie).....	8
7.1 Fachspezifische Vorbemerkungen.....	8
7.2 Massgebende technische Spezifikationen für die Interoperabilität des betroffenen Teilsystems.....	8
7.3 Tabellarische Zusammenstellung der zu erfüllenden Merkmale für den Fachbereich Elektrische Anlagen.....	9
8. Fachbereich Bautechnik (Teilsystem Infrastruktur).....	9
8.1 Fachspezifische Vorbemerkungen.....	9
8.2 Massgebende technische Spezifikationen für die Interoperabilität des betroffenen Teilsystems.....	10
8.3 Tabellarische Zusammenstellung für den Fachbereich Bautechnik.....	10
9. Fachbereich Bahnbetrieb (Teilsystem Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung)	12
9.1 Fachspezifische Vorbemerkungen.....	12
9.2 Massgebende technische Spezifikationen für die Interoperabilität des betroffenen Teilsystems.....	12
10. Fachbereich Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen (Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung).....	13
10.1 Fachspezifische Vorbemerkungen.....	13
10.1.1 ETCS.....	13
10.1.2 GSM-R	13
10.2 Massgebende technische Spezifikationen für die Interoperabilität des betroffenen Teilsystems.....	13
10.2.1 ETCS.....	13
10.2.2 GSM-R	13

D.	Liste der Normalspurstrecken des interoperablen Ergänzungsnetzes gemäss Art. 15a Abs. 2 EBV).....	14
E.	Massgebende TSI gemäss Art. 15b Abs. 2 EBV (Anhang 7 EBV, Ausgabe 1.07.2013) ...	17
F.	Übersichtskarte Stufe Interoperabilität der Infrastruktur	18

Aufbau der Richtlinie

Nach der Einleitung (**Kapitel A**) werden im **Kapitel B** der Richtlinie zunächst **allgemeine Hinweise** gemacht.

Im **Kapitel C** erfolgen die **teilsystemspezifischen Festlegungen**.

Kapitel D beinhaltet eine **Liste der von dieser Richtlinie betroffenen Strecken**.

In **Kapitel E** werden die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser **Richtlinie gültigen TSI aufgelistet** auf welche in der Richtlinie Bezug genommen wird.

Das **Kapitel F** ist eine **Übersichtskarte des interoperablen Schienennetzes** der Schweiz.

A. Einleitung

1. Ausgangslage

Am 16. März 2012 hat das Parlament das Bundesgesetz über den zweiten Schritt der Bahnreform 2¹ verabschiedet (BaRe 2.2). Zur Verwirklichung der Ziele der BaRe 2.2 sollen unter anderem die Interoperabilitäts- und die Sicherheitsrichtlinie der EU im Eisenbahnbereich umgesetzt werden. Die Inkraftsetzung der mit dem erwähnten Bundesgesetz geänderten Verordnungen erfolgte am 1. Juli 2013.

2. Übergeordnete Ziele

Die BaRe 2.2 will im Ergebnis ein attraktives und leistungsfähiges Bahnsystem fördern und die Effizienz des Zugverkehrs steigern. Unter anderem übernimmt die Schweiz mit der Bahnreform 2.2 auf Gesetzesstufe die Inhalte der beiden Richtlinien der Europäischen Union (EU) über die Interoperabilität und über die Sicherheit. Mit der Umsetzung der europäischen Interoperabilitätsrichtlinie (Interop-RL)² werden für interoperable Normalspurbahnen folgende Ziele angestrebt:

1. Durchgehenden und sicheren grenzüberschreitenden Zugverkehr gewährleisten;
2. Durchgehenden und sicheren grenzüberschreitenden Zugverkehr optimieren;
3. Europäische Vereinheitlichung (und somit längerfristig auch Vereinfachung der Zulassung bzw. Bewilligung) der für die Interoperabilität bedeutsamen Teilsysteme und des Inverkehrbringens ihrer Komponenten und demzufolge auch Abbau der grenzüberschreitenden Handelshemmnisse für diese Teilsysteme und Komponenten.

Nebst der Harmonisierung von Verfahrensvorschriften werden in der EU hierfür auch (auf Basis nationaler technischer - inkl. einzelner betrieblicher - Vorschriften) Vorgaben vereinheitlicht, indem sog. Europäische Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) erlassen werden.

¹ BBL 2012 3481 ff.

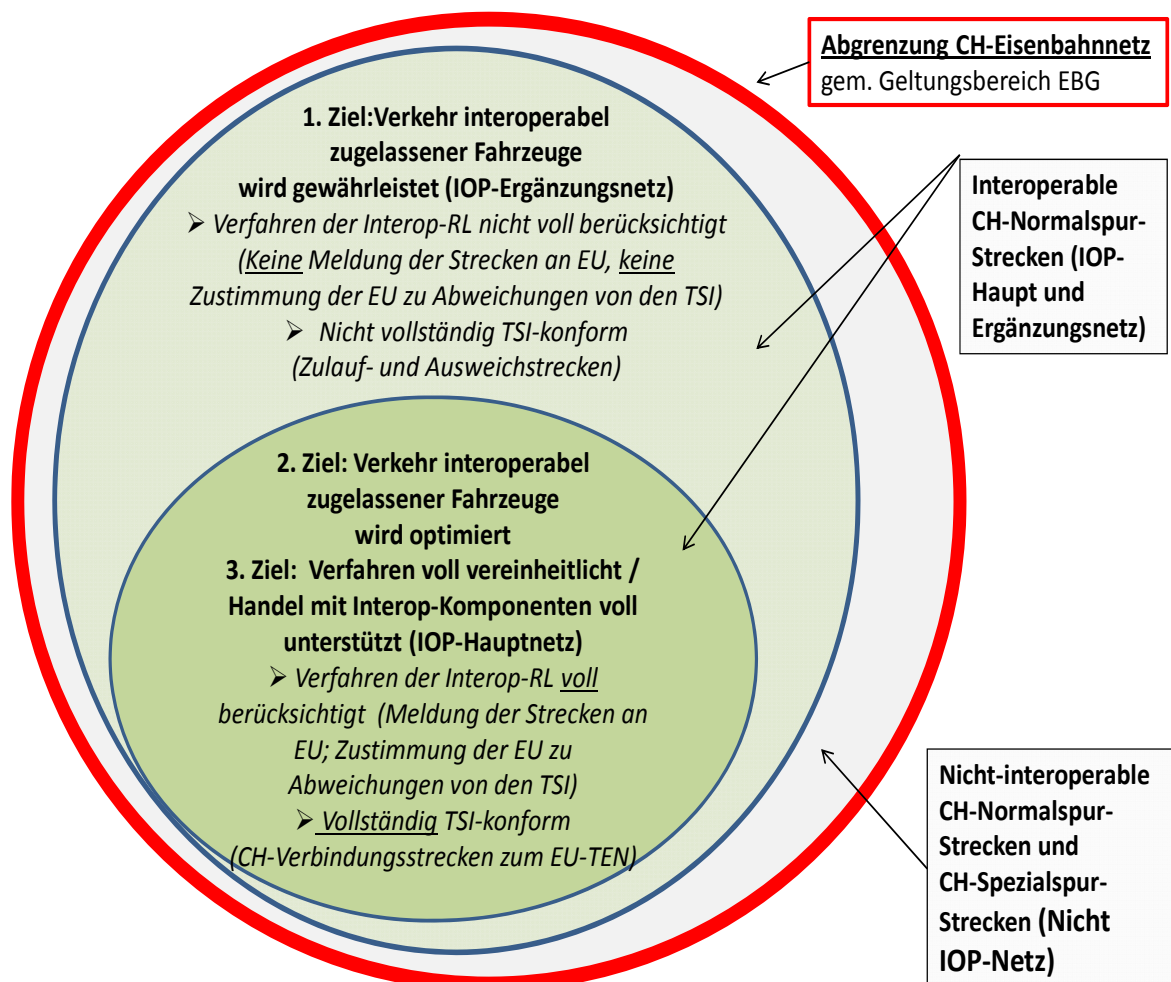
² Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft (Amtsblatt der Europäischen Union vom 18.7.2008, L 191/1)

B. Allgemeine Hinweise

3. Geltungsbereich der Interoperabilitätsrichtlinie

Gemäss dem im Rahmen des Bundesgesetzes über den zweiten Schritt der Bahnreform 2 geänderten Eisenbahngesetz (EBG)³ zählen in der Schweiz grundsätzlich alle Normalspurstrecken zum interoperablen Eisenbahnnetz.

Auf bestimmten Normalspurstrecken und auf allen Speziaispurstrecken macht die Anwendung aller Anforderungen der Interop-RL indessen weder Sinn noch ist sie verhältnismässig, weil es sich zum Beispiel um ein „Inselnetz“ handelt oder weil nur Spezialfahrzeuge mit reduziertem Lichtraumprofil verkehren können. Aus heutiger Sicht gehören die roten Strecken in der Übersichtskarte im Kapitel F zu diesem nicht interoperablen Streckennetz (Nicht-IOP-Netz). Ebenfalls dazugehören Anschlussgleise und Eisenbahninfrastrukturen wie Instandhaltungsanlagen mit den dazugehörigen Gleisfeldern, Waschanlagen, Werkhallen, etc.. Für diese Eisenbahnanlagen sind ausschliesslich die nationalen technischen Vorschriften (NTV) anzuwenden.



Zeichnung 1: Schalenmodell des schweizerischen Eisenbahnnetzes

³ SR 741.101

4. Interoperables Normalspurnetz

Das verbleibende Normalspurnetz muss für alle interoperablen Fahrzeuge nutzbar sein. Dabei werden zwei Fälle unterschieden:

4.1 Interoperables Hauptnetz (Voll interoperable Normalspurstrecken, IOP-Hauptnetz)⁴

Dies sind Normalspurstrecken (dunkelgrüne Strecken in der Übersichtskarte im Kapitel F, IOP-Hauptnetz), die sowohl interoperabel sind in Bezug auf das Verkehren interoperabler Fahrzeuge als auch in Bezug auf entsprechende Infrastrukturanforderungen. Auf diesen Strecken finden nebst den Nationalen Technischen Vorschriften (NTV) unter Berücksichtigung der notifizierten Nationalen Technischen Vorschriften (NNTV)⁵ die TSI nach Kapitel E uneingeschränkt Anwendung.

4.2 Interoperables Ergänzungsnetz (Teilweise interoperable Normalspurstrecken, IOP-Ergänzungsnetz)⁶

Dies sind Normalspurstrecken (hellgrüne Strecken in der Übersichtskarte im Kapitel F, IOP-Ergänzungsnetz), die interoperabel sind in Bezug auf das Verkehren interoperabler Fahrzeuge. Auf diesen Strecken müssen alle NTV erfüllt werden. In Ergänzung dazu müssen unter Berücksichtigung der NNTV nur jene TSI-Anforderungen erfüllt werden, welche für das Verkehren interoperabler Fahrzeuge erforderlich sind. Dies bedeutet, dass auf teilweise interoperablen Normalspurstrecken nicht alle TSI-Anforderungen erfüllt werden müssen.

Die TSI-Anforderungen, welche für diese Strecken erfüllt werden müssen, sind im Kapitel C aufgelistet.

TSI-Anforderungen, welche nicht aufgeführt sind, sind für Strecken des interoperablen Ergänzungsnetzes nicht relevant und müssen nicht erfüllt werden.

Die detaillierte Auflistung der hiervon betroffenen Strecken findet sich im Kapitel D.

4.3 Zuteilung der Bahnhöfe bzw. von Bahnhofsteilen zum IOP-Haupt- bzw. IOP-Ergänzungsnetz

Die Bahnhöfe, welche an keine Strecke des IOP-Hauptnetzes grenzen, werden dem IOP-Ergänzungsnetz zugeordnet.

Bahnhöfe, welche an eine Strecke des IOP-Hauptnetzes grenzen, werden grundsätzlich diesem zugeordnet. Für Teile dieser Bahnhöfe, welche selten oder nie durch interoperablen Zugverkehr genutzt werden (z.B. Abstellgruppen oder Verladeanlagen), kann der Gesuchsteller unter Berücksichtigung der zukünftigen Bahnentwicklung beim BAV ein Ausnahmegesuch um Zuordnung zum IOP-Ergänzungsnetz stellen.

5. Rechtlicher Rahmen

In der ebenfalls auf den 1. Juli 2013 in Kraft tretenden Änderung der Verordnung über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV)⁷ wird in Art.15a unter anderem der Geltungsbereich festgelegt sowie wann und in welchem Umfang Fahrzeuge und Infrastruktur den TSI entsprechen müssen.

Die im Anhang 5 der EBV genannten Strecken sind von der Einführung der Interoperabilitätsrichtlinie nicht betroffen (Nicht-IOP-Netz).

⁴ Die voll interoperablen Strecken sind die normalspurigen Strecken, die im Anhang 6 der EBV aufgeführt sind (Art. 15a Abs.1Bst. a EBV). Diese voll interoperablen Strecken bilden das interoperable Hauptnetz (Art. 15a Abs. 2 und Anhang 6 EBV).

⁵ Eine Notifizierte Nationale Technische Vorschrift (NNTV) ist eine gegenüber der EU im Sinne von Art. 17 der Interop-RL (Richtlinie 2008/57/EG), notifizierte Länderspezifische Ausnahmeregelung in Bezug auf die entsprechende TSI. Die Liste der NNTV ist auf der Website des BAV unter www.bav.admin.ch abrufbar.

⁶ Die teilweise interoperablen Strecken sind die Strecken des interoperablen Ergänzungsnetzes. Es handelt sich dabei um jene normalspurigen Strecken, die weder Gegenstand des interoperablen Hauptnetzes (Art 15a Abs. 2 und Anhang 6 EBV) sind noch zu den nicht interoperablen normalspurigen Strecken (Art. 15a Abs. 1 Bst. a und Anhang 5 EBV) gehören.

⁷ SR 742.141.1

Auf den normalspurigen Strecken ausserhalb des Netzes gemäss den Anhängen 5 und 6 der EBV (Restmenge = IOP-Ergänzungsnetz) muss die Einhaltung der technischen Spezifikationen Interoperabilität (TSI) nur insoweit nachgewiesen werden, als dies zur Gewährleistung des Verkehrs von Fahrzeugen, welche den TSI entsprechen, erforderlich ist. Gemäss Art. 15a Abs. 2 EBV regelt das BAV die Einzelheiten in einer Richtlinie.

6. Zweck der Richtlinie

Die vorliegende Richtlinie regelt die Interoperabilitätsanforderungen an Strecken des interoperablen Ergänzungsnetzes.

In den nachfolgenden Kapiteln werden pro Teilsystem⁸, die Merkmale je TSI aufgeführt, welche nebst den NTV, für Strecken des interoperablen Ergänzungsnetzes (IOP-Ergänzungsnetz) eingehalten werden müssen. Damit wird sichergestellt, dass interoperable Fahrzeuge auf diesen Strecken verkehren können.

In diesem Zusammenhang wird ebenfalls auf Art. 15b EBV hingewiesen, worin festgelegt wird, dass in der Schweiz die TSI jeweils in der Fassung gelten, welche in Anhang 7 der EBV aufgenommen wurde. Will ein Gesuchsteller eine neuere Fassung einer TSI anwenden, weil dies für eine Mehrländerzulassung erforderlich ist, so hat er hierzu die Möglichkeit auf der Grundlage von Art. 5 Abs. 2 EBV.

C. Teilsystemspezifische Festlegungen

In den nachfolgenden Ziffern sind die teilsystemspezifischen Festlegungen je TSI aufgeführt, deren Einhaltung im Rahmen von Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren durch den Gesuchsteller nachzuweisen ist. Diese sind für die gesamte Betriebsphase einzuhalten.

TSI, welche in den nachfolgenden Ziffern des Kapitels C nicht aufgeführt sind, sind für Strecken des interoperablen Ergänzungsnetzes nicht relevant und müssen nicht erfüllt werden.

Vollständigkeitshalber findet sich im Kapitel E eine Liste aller Teilsysteme mit den darin enthaltenen technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI).

7. Fachbereich Elektrische Anlagen (Teilsystem Energie)

7.1 Fachspezifische Vorbemerkungen

Sofern die NTV unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV eingehalten sind, ergeben sich für das Verkehren von Fahrzeugen, welche die Interoperabilitätsanforderungen erfüllen, keine zusätzlichen Anforderungen, welche mindestens erforderlich sind.

Ergibt sich aus der praktischen Erfahrung oder bei speziellen Projektanforderungen oder Erkenntnissen die Notwendigkeit für die Berücksichtigung zusätzlicher, in der nachstehenden Tabelle nicht aufgeführte TSI-Anforderungen, so hat der Antragsteller auf der Grundlage von Art. 2 Abs. 2-4 bzw. Art. 5 Abs. 2 EBV hierzu die Möglichkeit und die Pflicht.

7.2 Massgebende technische Spezifikationen für die Interoperabilität des betroffenen Teilsystems

Die Tabelle in Ziffer 7.3 enthält die minimal erforderlichen Anforderungen aus der technischen Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems "Energie" (TSI-ENE), welche aus Sicht der elektrischen Anlagen von Bahnen ein Verkehren von interoperabel zugelassenen Fahrzeugen erlauben. Temporäre oder punktuelle Einschränkungen im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit oder anderer Qualitätsmerkmale können nicht ausgeschlossen werden.

⁸ Teilsystem im Sinn der Interoperabilitätsrichtlinie 2008/57/EG

7.3 Tabellarische Zusammenstellung der zu erfüllenden Merkmale für den Fachbereich Elektrische Anlagen

Tabelle1: Merkmale für den Fachbereich Elektrische Anlagen

Referenz zur Ziffer der TSI-ENE	Zu erfüllende Merkmale	Bemerkungen
4.2.3	Spannung und Frequenz	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.5	Strombelastbarkeit, DC-Systeme, Züge im Stillstand	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt. Relevant für Genf und Chiasso.
4.2.7	Koordination des elektrischen Schutzes	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.8	Oberschwingungen und dynamische Effekte in AC-Systemen	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.15	Phasentrennstellen	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.16	Systemtrennstellen	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.

8. Fachbereich Bautechnik (Teilsystem Infrastruktur)

8.1 Fachspezifische Vorbemerkungen

Unter Berücksichtigung der Lebensdauer der bautechnischen Infrastruktur und im Hinblick auf ein längerfristig ausbaubares interoperables Normalspurnetz ist Folgendes zu beachten:

Bei bestehenden Anlagen, bei denen Massnahmen zur Erneuerung, zur Anpassung, zum Umbau oder zur Erweiterung⁹ geplant werden und insbesondere bei Neubauten,

- sind soweit möglich alle TSI-Anforderungen (wie bei Strecken des IOP-Hauptnetzes) technisch zu erfüllen. Dies vor dem Hintergrund, dass die technische Erfüllung aller TSI-Anforderungen meistens ohne grösseren Zusatzaufwand möglich ist;
- ist soweit möglich auf die Inanspruchnahme der NNTV, insb. im Bereich der Schnittstelle Rad/Schiene, zu verzichten (gilt grundsätzlich auch bei Strecken des IOP-Hauptnetzes). Dies, weil eine NNTV in der Regel eine Einschränkung (Betrieb, Zulassung Fahrzeuge) in Hinblick auf die vollständige Interoperabilität bedeutet.

⁹ Inhaltliche Bedeutung der Begriffe gemäss SN 588 469, siehe AB-EBV, Anhang Nr. 3

8.2 Massgebende technische Spezifikationen für die Interoperabilität des betroffenen Teilsystems

Die Tabelle in Ziffer 8.3 enthält die minimal erforderlichen Anforderungen aus der technischen Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems "Infrastruktur" (TSI-INF), welche aus Sicht Fahrbahn und Ingenieurbau ein sicheres Verkehren von interoperabel zugelassenen Fahrzeugen erlauben. Temporäre oder punktuelle Einschränkungen im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit oder anderer Qualitätsmerkmale können nicht ausgeschlossen werden.

8.3 Tabellarische Zusammenstellung für den Fachbereich Bautechnik

Tabelle 2: Merkmale für den Fachbereich Bautechnik

Referenz zur Ziffer der TSI-INF	Zu erfüllende Merkmale	Bemerkungen
4.2.1 und 4.2.2	Streckenklasse und Leistungskennwerte	Effektiv zu realisierende Leistungskennwerte werden in der Bestellung resp. in der Nutzungsvereinbarung festgelegt. Bezüglich Überprüfung der Übereinstimmung mit der TSI gilt: Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.4.1	Lichtraumprofil	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.4.2	Gleisabstand	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.4.3	Längsneigungen	Hinweis: Nur für Strecken massgebend, die explizit als neue Strecken im Sinne der TSI (Streckenklasse VI-M) deklariert sind.
4.2.4.4	Mindestradius	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.4.5	Mindestausrundungsradius	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.5.1	Regelspurweite	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.5.2	Überhöhung	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.5.3	Überhöhungsänderung (zeitabhängig)	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.

4.2.5.4	Überhöhungsfehlbetrag	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.5.5	Äquivalente Konizität	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.5.6	Schienenkopfprofil auf freier Strecke	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.5.7	Schienenneigung	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.5.8	Gleissteifigkeit	Aus Sicht Interoperabilität keine nationalen Anforderungen
4.2.6.1	Verschlussvorrichtungen	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.6.2	Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.6.3	Maximal zulässige Herzstücklücke (führungslose Strecke)	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.7.1	Gleislagestabilität ggü Vertikallasten	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.7.2	Gleislagestabilität in Längsrichtung	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.7.3	Gleislagestabilität in Querrichtung	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.8.1	Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.8.1.3	Seitenstoss (Querbeanspruchung)	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.8.1.4	Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchung)	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.8.2	Vertikale Belastung Erdbauwerke	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.8.3	Stabilität neuer Bauwerke über und neben den Gleisen	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.

4.2.8.4	Stabilität bestehender Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.9.1	Bestimmung von Soforteingriffs- / Eingriffsschwellen und Auslösewerten	Merkmal bei Einhaltung NTV und unter Berücksichtigung der massgebenden NNTV erfüllt.
4.2.9.2	Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.9.3	Soforteingriffsschwelle für die Spurweite	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.9.4	Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung	Merkmal bei Einhaltung NTV erfüllt.
4.2.11.1	Maximale Druckschwankungen in Tunnels	Hinweis: Nur relevant bei $V > 190$ km/h
4.2.11.2	Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen sowie Minderungsmaßnahmen	Aus Sicht Interoperabilität keine nationalen Anforderungen
4.2.11.5	Einwirkungen von Seitenwind	Keine nationalen Anforderungen

9. Fachbereich Bahnbetrieb (Teilsystem Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung)

9.1 Fachspezifische Vorbemerkungen

Grundsätzlich muss der Eisenbahnbetrieb auf allen Strecken konform mit den aktuellen Betriebsprozessen und -vorschriften (Fahrdienst- und Betriebsvorschriften) gesteuert und überwacht werden können. Folglich sind auch diese Vorgaben zu berücksichtigen.

Die Anforderungen der TSI auf den Betrieb (insbesondere TSI Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung) müssen in den Fahrdienst- oder Betriebsvorschriften enthalten sein.

9.2 Massgebende technische Spezifikationen für die Interoperabilität des betroffenen Teilsystems

Keine, da die TSI Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung ein nicht strukturelles Teilsystem betrifft. Daher sind alle Spezifikationen in Bezug auf betriebliche Anforderungen (z.B. Bremseigenschaften, Signalhörner auf Steuerwagen) durch die strukturellen TSI abgedeckt. Folglich sind die unter diesen Kapiteln enthaltenen Anforderungen zu berücksichtigen.

Im Weiteren werden die relevanten Bestimmungen der Schweizerischen Fahrdienstvorschriften (FDV) notifiziert, so dass in Bezug auf die FDV kein Unterschied zwischen Strecken des IOP-Haupt- und Ergänzungsnetzes besteht. Beispielsweise sollen alle Fahrzeuge auf allen Strecken das Warnsignal signalisieren können, auch wenn diesbezüglich keine Anforderung in einer TSI besteht.

In Bezug auf die Fahrzeugzulassung wird festgestellt, dass die FDV im Vergleich zu den TSI-Anforderungen an die Fahrzeuge zusätzliche Möglichkeiten für die Signalisierung des Zugschlusses in der Schweiz vorsehen.

10. Fachbereich Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen (Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung)

10.1 Fachspezifische Vorbemerkungen

Das Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung setzt sich zusammen aus dem ETCS (European Train Control System) und dem GSM-R (Global System for Mobile Communication Railway).

10.1.1 ETCS

Bezüglich ETCS gilt die BAV-Richtlinie "*Zugbeeinflussung im schweizerischen Normalspur-Eisenbahnnetz; Migration von SIGNUM / ZUB zu ETCS L1 LS*" vom 1. Mai 2012. Diese Richtlinie regelt die Bedingungen, die Termine, das Vorgehen sowie die zu berücksichtigenden Grundlagen für die Migration der heute streckenseitig installierten Zugbeeinflussungen vom Typ Integra SIGNUM und ZUB zu ETCS Level 1 Limited Supervision (L1 LS). Sie gilt, abgesehen von wenigen Ausnahmen, für das ganze schweizerische Normalspurnetz.

10.1.2 GSM-R

GSM-R wird zur Sprachübertragung und für Datenübertragung (z.B. für ETCS Level 2) benötigt. Für die Strecken des IOP-Ergänzungsnetzes kann zur Sprachübertragung auch mit Roaming gearbeitet werden sofern GSM-P in genügender Qualität zur Verfügung steht. Entsprechende Angaben zum Roaming werden im "Network Statement" der jeweiligen Infrastrukturen gegeben.

10.2 Massgebende technische Spezifikationen für die Interoperabilität des betroffenen Teilsystems

10.2.1 ETCS

Für ETCS müssen alle Merkmale aus den TSI respektive aus den darin referenzierten Spezifikationen eingehalten werden. Zusätzlich sind die Projektierungsvorgaben des Systemführers ETCS einzuhalten (publiziert auf der BAV Homepage)¹⁰ sowie die Anforderungen an die Gleisfreimeldemittel nach R RTE 25021 Kap. 4.3.1, Mindestlänge Gleisfreimeldeabschnitt und Kap. 4.3.3.2, Lichtraumprofilfreiheit bei max. Überhang der Fahrzeugenden.

10.2.2 GSM-R

Für GSM-R müssen alle Merkmale aus den TSI respektive aus den darin referenzierten Spezifikationen eingehalten werden.

¹⁰ <http://www.bav.admin.ch> Rubrik Themen_ETCS_Regeln des Systemführers ETCS

D. Liste der Normalspurstrecken des interoperablen Ergänzungsnetzes gemäss Art. 15a Abs. 2 EBV)

	ISB	von	über	bis
	SBB	Vevey Ouest		Puidoux-Chexbres
	SBB	(St-Maurice –) Les Paluds (bif)		St-Gingolph (Frontière)
	SBB/TMR	Martigny	Sembracher	Orsières
	TMR	Sembracher		Le Châble
	SBB	Le Day		Le Pont
	SBB/TRAVYS	Le Pont		Le Brassus
	SBB	Renens VD	Lausanne Sébeillon	Lausanne
	SBB/TRAVYS	Chavornay		Orbe
	SBB	Neuchâtel-Vauseyon	La Chaux-de-Fonds	Le Locle-Col-des-Roches Frontière.
	SBB/TRN	Travers	Fleurier	Buttes
	SBB	Biel/Bienne	Sonceboz-Sombeval	La Chaux-de-Fonds
	SBB	Delémont	Moutier	Sonceboz-Sombeval
	SBB	Ruchfeld (Abzw)		Delémont
	SBB/CJ	Porrentruy		Bonfol
	SBB	Delémont	Boncourt	Frontière.
	SBB/BLSN	Moutier	Grenchen Nord	Lengnau
	SBB	Palézieux	Kerzers	Lyss
	SBB	Fribourg	Payerne	Yverdon-les-Bains
	SBB/TPFI	Romont		Bulle
	BLSN/TPFI	Ins		Muntelier (Abzw)
	SBB/TPFI	Murten		Givisiez
	SBB	Biel/Bienne	Lyss	Zollikofen
	SBB	Biel/Bienne RB		Madretsch (Abzw)
	STB/SBB	Laupen		Flamatt
	BLSN	Bern Holligen (Abzw)	Bern Fischermätteli	Schwarzenburg
	BLSN/SBB	Bern Fischermätteli		Thun
	BLSN	Spiez		Interlaken Ost
	BLSN	Spiez		Zweisimmen
	SBB/BLSN	Solothurn West		Moutier
	SBB/OeBB	Oensingen		Balsthal
	SBB	Busswil		Büren an der Aare
	SBB/BLSN	Burgdorf		Solothurn
	SBB/BLSN	Burgdorf	Hasle-Rüegsau – Ramsei	Obermatt (Abzw)
	SBB/BLSN	Thun	Konolfingen	Hasle-Rüegsau
	BLSN	Ramsei		Sumiswald-Grünen
	BLSN/ETB	Sumiswald-Grünen		Huttwil
	SBB/BLSN	Langenthal	Huttwil	Wolhusen
	ETB/BLSN	Wasen i. E.		Sumiswald-Grünen

	ISB	von	über	bis
	SBB	Gümligen	Konolfingen – Obermatt (Abzw) – Wolhusen	Fluhmühle (Abzw)
	SBB	Sissach	Läufelfingen	Olten
	SBB/ST	Sursee		Triengen-Winikon
	SBB	Zofingen		Suhr
	DB	Basel Bad Bf		Grenzach Staatsgrenze
	DB	Basel Bad Bf	Riehen	Riehen Staatsgrenze
	SBB	Gütsch (Abzw)	Meggen	Immensee
	SBB	Rynächt	Gotthardscheiteltunnel	Pollegio Nord
	SBB	Giubiasco		Locarno
	SBB	Mendrisio	Stabio	Confine
	SBB	Suhr		Lenzburg
	SBB	Gruemet (Abzw)		Wettingen
	SBB	Zug	Kollermühle (Abzw)	Rotkreuz
	SBB/SOB	Rapperswil	Pfäffikon SZ – Biberbrugg	Arth-Goldau
	SBB/SOB	Wädenswil		Samstagern
	SOB	Biberbrugg		Einsiedeln
	SBB	Turgi	Koblenz	Staatsgrenze
	SBB	Eglisau	Koblenz	Stein-Säckingen
	SBB	Bülach		Winterthur
	SBB	Brugg AG	Turgi – Wettingen	Killwangen-Spreitenbach
	SBB	Kollermühle (Abzw)		Zürich Altstetten
	SZU	Zürich HB (Gl. 21 – 22)	Zürich Giesshübel	Sihlbrugg
	SZU/SBB	Zürich Giesshübel		Zürich Wiedikon
	SBB	Zürich Stadelhofen		Rapperswil
	SBB	Rapperswil	Uznach	Ziegelbrücke
	SBB	Ziegelbrücke		Linthal
	SBB	Rapperswil	Rüti ZH – Wetzikon	Wallisellen
	SBB	Winterthur Gröze	Bauma	Rüti ZH
	SBB	Wettingen	Würenlos	Zürich Seebach
	SBB	Zürich Seebach		Zürich Oerlikon
	SBB/DVZO	Bauma		Bäretswil
	SBB	Bäretswil		Wetzikon
	SBB	Wetzikon		Effretikon
	SBB	Neuhausen		Winterthur
	DB/SBB	Erzingen (Baden) Staatsgrenze	Infrastrukturgrenze Gemeinschaftsbahnhof	Schaffhausen
	SBB	Niederweningen		Oberglatt
	SBB	Schaffhausen	Etwilen – Kreuzlingen	Romanshorn
	SBB	Oberwinterthur		Etwilen

	ISB	von	über	bis
	DB/SBB	Konstanz –	Staatsgrenze – Infra- strukturgrenze SBB	Kreuzlingen Hafen
	SBB	Romanshorn West (Abzw)	Verbindungslinie	Romanshorn Süd (Abzw)
	DB/SBB	Konstanz	Staatsgrenze – Infra- strukturgrenze SBB	Kreuzlingen
	THURBO	Kreuzlingen	Weinfelden	Wil
	SBB/ÖBB	Buchs SG		Staatsgrenze
	SBB	Winterthur	Weinfelden – Sulgen	Romanshorn
	SBB	Romanshorn	Romanshorn Süd (Abzw)	Rorschach
	SBB	Gossau SG		Sulgen
	SBB/SOB	Romanshorn		St. Gallen St. Fiden
	SBB/SOB	St. Gallen	Lichtensteig – Wattwil	Nesslau-Neu St. Johann
	SBB/SOB	Uznach		Wattwil
	SOB/SBB	Lichtensteig		Wil
	SBB	St. Margrethen	Buchs SG	Sargans
	SBB	Thalwil	Wädenswil – Pfäffikon SZ – Ziegelbrücke – Sargans	Chur

E. Massgebende TSI gemäss Art. 15b Abs. 2 EBV (Anhang 7 EBV, Ausgabe 1.07.2016)

- Beschluss 2012/757/EU der Kommission vom 14. November 2012 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „**Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung**“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Änderung der Entscheidung 2007/756/EG (ABl. L 345 vom 15. Dezember 2012, S. 1); geändert durch Beschluss der Kommission 2013/710/EU, ABl. L 352 vom 4.12.2013, S. 35.
- Beschluss 2012/88/EU der Kommission vom 25. Januar 2012 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „**Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung**“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems (ABl. L 51 vom 23. Februar 2012, S. 1); zuletzt geändert durch Beschluss (EU) 2015/14, ABl. L 3 vom 7.1.2015, S. 44.
- Verordnung (EU) Nr. 454/2011 der Kommission vom 5. Mai 2011 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „**Telematikanwendungen für den Personenverkehr**“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems (ABl. L 123 vom 12. Mai 2011, S. 11), zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2015/302, ABl. L 55 vom 26.2.2015, S. 2.
- Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „**Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenzüge**“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union, Fassung gemäss ABl. L 3 56 vom 12.12.2014, S. 228.
- Beschluss 2011/275/EU der Kommission vom 26. April 2011 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „**Infrastruktur**“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems (ABl. L 126 vom 14. Mai 2011, S. 53), zuletzt geändert durch Beschluss 2012/464/EU, ABl. L 217 vom 14. August 2012, S. 20).
- Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „**Energie**“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union, Fassung gemäss ABl. L 356 vom 12.12.2014; S. 179.
- Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der Kommission vom 26. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „**Fahrzeuge — Lärm**“ sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU, Fassung gemäss ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 421.
- Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für „**Menschen mit Behinderung und Menschen mit eingeschränkter Mobilität**“, Fassung gemäss ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 110. Verordnung (EU) Nr. 1303/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich der „**Sicherheit in Eisenbahntunneln**“ im Eisenbahnsystem der Europäischen Union (ABl. L 356 vom 12. Dezember 2014, S. 394).
- Verordnung (EU) Nr. 1305/2014 der Kommission vom 11. Dezember 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität zum Teilsystem „**Telematikanwendungen für den Güterverkehr**“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 62/2006 der Kommission, Fassung gemäss ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 438.
- Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission vom 13. März 2013 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „**Fahrzeuge - Güterwagen**“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung der Entscheidung 2006/861/EG der Kommission, ABl. L 104 vom 12.4.2013, S. 1; geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1236/2013, ABl. L 322 vom 3.12.2013, S. 23.



F. Übersichtskarte Stufe Interoperabilität der Infrastruktur

