



# Regulationskonzept (smart rail 4.0)



# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Definitionen und Abkürzungen .....  | 3  |
| 1 Management summary.....   | 5  |
| 2 Einleitung.....   | 6  |
| 3 Ausgangslage.....   | 8  |
| 3.1 Anforderungen an die zukünftige Regulation .....                      | 8  |
| 3.2 Zunehmender Einfluss internationaler Regulationen .....               | 9  |
| 3.3 Ausgangslage des Regulationsmanagements in SR40 .....                 | 11 |
| 4 Konzept Regulationsmanagement .....                                     | 13 |
| 4.1 Aufgaben im Regulationsmanagement .....                               | 13 |
| 4.1.1 Prozess regulatorischer Änderungen .....                            | 13 |
| 4.1.2 Organisation von Vernehmlassungen .....                             | 15 |
| 4.2 Rollen und Verantwortlichkeiten .....                                 | 15 |
| 4.2.1 Regulationsbeauftragte .....  | 16 |
| 4.2.2 Projektmitarbeitende.....   | 16 |
| 4.2.3 FQT-Regulationsteam .....   | 16 |
| 4.2.4 Regulationsbotschafter .....  | 17 |
| 4.3 Werkzeuge / Plattformen .....   | 17 |
| 4.3.1 Informationsplattform.....  | 18 |
| 4.3.2 Erstellung und Nachverfolgung regulatorischer Änderungsanträge..... | 19 |
| 4.3.3 Ablage und Distribution von Dokumenten .....                        | 19 |
| 5 Regulationen (SR40 relevant).....                                       | 20 |
| 5.1 Internationale Regulationen / Normen / Initiativen .....              | 20 |
| 5.2 Regulationen auf nationaler Ebene .....                               | 23 |
| 5.3 SBB interne Regulationen .....  | 25 |
| Anhang 1 Anpassungsbedarfe Regulation.....                                | 26 |
| Anhang 2 Chancen und Risiken .....  | 32 |

## Definitionen und Abkürzungen

In diesem Dokument bezieht sich der Begriff "Regulation" auf eine allgemeine Sammlung von Gesetzen, Verordnungen, Vorschriften, Erlassen, Regeln, Richtlinien, Normen und Spezifikationen im weiteren Sinne. Dazu gehören alle nationalen und internationalen regulatorischen Vorgaben sowie unternehmensspezifische Regelwerke. Regulationen in diesem Sinne stellen alle smartrail 4.0 (SR40) relevanten Dokumente mit regulatorischer oder technischer Grundlage dar. Ein Überblick über die für SR40 wichtigsten Regulationen ist in Kapitel 5 enthalten.

**TABELLE 1: ABKÜRZUNGEN UND DEFINITIONEN**

| Abkürzung       | Definition   |
|-----------------|--|
| <b>3GPP</b>     | The 3rd Generation Partnership Project   |
| <b>AB-EBV</b>   | Ausführungsbestimmen zur Eisenbahnverordnung   |
| <b>AB-FDV</b>   | Ausführungsbestimmungen zu den Fahrdienstvorschriften  |
| <b>ATO</b>      | Automatic Train Operation  |
| <b>BWL</b>      | Bundesamt für Bevölkerungsschutz   |
| <b>CENELEC</b>  | Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung oder die von hier aus erzeugten Normen  |
| <b>CER</b>      | Gemeinschaft der Europäischen Bahnen   |
| <b>CSS</b>      | Command, Control & Signalling  |
| <b>EBG</b>      | Eisenbahngesetz  |
| <b>EBV</b>      | Eisenbahnverordnung  |
| <b>ERA</b>      | European Union Agency for Railways   |
| <b>ETCS</b>     | Europäisches Zugbeeinflussungssystem   |
| <b>ETSI</b>     | Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen   |
| <b>EUG</b>      | ERTMS Users Group  |
| <b>EULYXN</b>   | Eine europäische Initiative von 12 Infrastrukturmanagern zur Standardisierung von Schnittstellen und Elementen der Signalsysteme |
| <b>Eurospec</b> | European Specification for Railway Vehicles  |
| <b>FDV</b>      | Fahrdienstverordnung   |
| <b>FRMCS</b>    | Future Railway Mobile Communication System   |
| <b>IEC</b>      | Internationale elektrotechnische Kommission  |
| <b>IKT</b>      | Informations- und Kommunikationstechnik  |
| <b>ISB</b>      | Infrastrukturbetreiberin   |
| <b>ISO</b>      | Internationale Organisation für Normung  |
| <b>NNTV</b>     | Notifizierte Nationale Technische Vorschriften   |
| <b>NZV</b>      | Eisenbahn-Netzzugangsverordnung  |
| <b>OBU</b>      | On-board unit  |
| <b>OCORA</b>    | Open CCS Onboard Reference Architecture  |
| <b>OPE</b>      | Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung  |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>PBG</b>    | Bundesgesetz über die Personenbeförderung   |
| <b>RBC</b>    | Radio block center  |
| <b>RCA</b>    | Reference CCS Architecture  |
| <b>RT</b>     | Rail Telecommunications   |
| <b>RTE</b>    | Regelwerk Technik Eisenbahn   |
| <b>SR40</b>   | smartrail 4.0   |
| <b>TC</b>     | Technical Committee   |
| <b>TCO</b>    | Total cost of ownership / Gesamtkosten des Besitzes, inclusive Anschaffung, Lebenszykluskosten und direkte sowie indirekte Kosten |
| <b>TPR</b>    | Train Position Report   |
| <b>TS</b>     | Technische Spezifikation  |
| <b>TSI</b>    | Technische Spezifikationen für die Interoperabilität  |
| <b>UIC</b>    | Union Internationale des Chemins de fer / Internationale Eisenbahnvereinigung   |
| <b>UNISIG</b> | Union Industry of Signalling / Industrievereinigung für Signalisierung  |
| <b>UVEK</b>   | Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation   |
| <b>VAböV</b>  | Verordnung des UVEK über die technischen Anforderungen an die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs            |
| <b>VböV</b>   | Verordnung über die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs  |
| <b>VöV</b>    | Verband öffentlicher Verkehr  |

# 1 Management summary

Smartrail 4.0 nutzt neue Kommunikationstechnologien und Optimierungsmethoden, um unter anderem mit der Anwendung von ETCS und ATO die Bahnproduktion der Zukunft neu aufzustellen. Die Änderungen führen auch zu einer grossen Anpassung an bestehenden Regulationen. Vor allem wird ein grosser Teil des heutigen menschlichen Handelns im Bahnbetrieb von Maschinen, Software und Algorithmen übernommen und optimiert. Das Zusammenspiel von Mensch und Technik verändert sich in einer automatisierten Welt und deshalb wird sich der Regulationsbedarf verändern. Die heutigen einzelnen separaten Vorschriften und Vorgaben werden auch durch die Systemintegration stärker voneinander abhängig oder miteinander verschmelzen. Darüber hinaus wird es Veränderungen im traditionellen Entwurfs- und Umsetzungsprozess von Regulationen geben, da internationale Vorschriften und Industriestandards zunehmend Einfluss nehmen. Im Rahmen dieser Änderungen wird es eine Vielzahl von regulatorischen Änderungsanforderungen auf nationaler und internationaler Ebene geben. In der Übergangsphase versucht Smartrail 4.0, die Richtung für die zukünftige technische Entwicklung der Eisenbahnindustrie mitzuprägen, indem es sich aktiv an der Arbeit der Gremien beteiligt und die Gestaltung zukünftiger Regelungen durch Verbesserung bzw. Änderung der bestehenden unterstützt. Gleichzeitig muss Smartrail 4.0 sicherstellen, dass die Entwicklungen in SR40 allen heutigen bzw. zukünftigen Regulationen entsprechen.

Im Zusammenhang mit diesen Aufgaben sind eine Reihe von Herausforderungen zu nennen, wie z.B. die langen Revisionszyklen der Verordnungen, das Zusammenspiel der verschiedenen Verordnungen, die grosse Anzahl von Interessengruppen und die möglichen Widersprüche zwischen ihnen. Auf der Ebene der täglichen Arbeit ist auch die Kommunikation über laufende Updates oder die Bereitstellung aller aktuellen Versionen von Rechtsdokumenten erforderlich, ebenso wie die Verfolgung und Archivierung von regulatorischen Änderungen aus Smartrail 4.0. Für diese Aufgaben bietet das Regulationsmanagement Smartrail 4.0 eine Plattform an:

- Plattform für Verteilung und den Austausch wichtiger Informationen
- Zugang zu den jeweils aktuell gültigen Version der geltenden Regulationen ermöglichen, damit diese eingehalten oder auf Änderungsbedarf überprüft werden können
- Werkzeuge zur Unterstützung bei der Erstellung, Konsolidierung und Verfolgung regulatorischer Änderungsanträge
- regelmässig Berichte über den Status der regulatorischen Änderungsanträge erstellen, so dass die Historie verfolgt und der Fortschritt überwacht werden können

Auf diese Weise kann der Status zur Regulation jederzeit transparent überwacht werden. Dies dient der Terminüberwachung und Risikofrüherkennung und trägt letztlich zum Erfolg des Programms bei. Dazu wurden Schlüsselrollen und -verantwortlichkeiten definiert sowie Werkzeuge und Software zur Unterstützung wesentlicher Aufgaben implementiert. Deren Zusammenspiel stellt sicher, dass Smartrail 4.0 nach Aussen zum Thema Regulation abgestimmt und mit einer Botschaft kommuniziert und dass intern Konflikte erkannt, ausgeräumt und abgestimmt werden. Klare Verantwortlichkeiten schaffen dabei Strukturen und transparent durchgängige Informationsflüsse.

## 2 Einleitung

Mit SR40 treibt die schweizerische Bahnindustrie ein ehrgeiziges Programm voran, mit dem die Bahnproduktion mit allen vor- und nachgelagerten Planungs-, Abrechnungs- und Informationsprozessen einen grundlegenden Wandel erfahren wird. Durch die Umsetzung ETCS<sup>1</sup> Level 3 (Moving Block) und eine gleichzeitige tiefgreifende Migration der Infrastrukturanlagen auf Industrie 4.0<sup>2</sup> Konzepte sowie eine Verkehrssteuerung mit grosser vertikaler und horizontaler Integration werden höhere Robustheit und Kapazitätssteigerungen sowie gleichzeitig Kostensenkungen möglich. Der Rollout von SR40 im Kernnetz soll 2027 beginnen und bis 2040 im Gesamtnetz abgeschlossen sein.

Aufgrund neuer Technologien und damit einhergehend teilweise grundlegend anzupassender Prozesse bedarf es dafür einerseits eine Weiterentwicklung der bestehenden Regulation, andererseits muss sichergestellt werden, dass in allen Entwicklungen die Regulationen eingehalten werden. Nur so können die nötigen Zulassungen, die Bedienung des Systems sowie die Akzeptanz in der Industrie gewährleistet werden. Das bedeutet, dass SR40 heutige bzw. zukünftige gesetzliche Anforderungen sowie Normen, Standards und Spezifikationen einhält. Dort, wo Anpassungen an der Regulation angestrebt werden, soll damit erreicht werden, dass diese letztendlich dem gleichen Ziel dienen wie die derzeit bestehenden Regulationen. Damit werden die Sicherheit, Qualität und Produktivität des Eisenbahnbetriebs gewährleistet. Dabei wird die Einhaltung dieser Ziele auf die neuen Systeme und die intelligente Infrastruktur ausgerichtet.

Dieses Dokument beschreibt das Konzept des Regulationsmanagements in SR40. Das Regulationsmanagement stellt dabei auf der einen Seite sicher, dass erkannte Änderungsbedarfe und Konflikte im Programm konsolidiert werden, sodass eine abgestimmte Platzierung der Interessen von SR40 in den jeweils relevanten Gremien erfolgt. Auf der anderen Seite wird den Programmen in SR40 die Einhaltung der Regulation vereinfacht, indem eine gemeinsame Drehscheibe für den Zugriff auf die Regulation sowie für die Information über wichtige Änderungen bereitgestellt wird. Zum Regulationsmanagement gehören das Verfahren für die Beantragung von regulatorischen Änderungen und die Massnahmen zur Unterstützung dieses Prozesses. Ziel ist es, dass die Entwicklungen und Produkte in SR40 alle geltenden Regulationen einhalten. Die Bedingung dafür ist, dass dem Programm alle notwendigen Informationen zur Verfügung stehen, um Diskrepanzen zwischen Regulationen und den Entwicklungen in SR40 zu identifizieren, die dazugehörigen Änderungsanträge zu formulieren und schliesslich die Regulationen rechtzeitig anzupassen, so dass diese den Zeitplan nicht verzögern. Dabei unterstützt das Regulationsmanagement das Gesamtprogramm durch die im Folgenden beschriebene Prozessführung.

Dieses Dokument ist nachfolgend wie folgt gegliedert:

- Kapitel 3 beschreibt die Ausgangslage und Motivation für das Regulationsmanagement

---

<sup>1</sup> ETCS - Europäisches Zugbeeinflussungssystem

<sup>2</sup> Industrie 4.0 ist die Bezeichnung für ein Zukunftsprojekt zur umfassenden Digitalisierung der industriellen Produktion, um sie für die Zukunft besser zu rüsten. SR40 kann auch als Teil des Gesamtkonzepts von Industrie 4.0 betrachtet werden.

- Kapitel 4 zeigt das Vorgehen für das Regulationsmanagement hinsichtlich des internen Prozesses bei regulatorischen Änderungen, der Schnittstellen bzw. Kanäle zu den externen Gremien und wichtiger Rollen sowie Werkzeuge
- Kapitel 5 gibt eine Übersicht über die relevanten Regulationen

Der aktuelle Stand des Änderungsbedarfs, der Chancen und Risiken ist in den Anhang 1 und Anhang 2 beschrieben.

- Anhang 1 beschreibt die grundlegenden Richtungen für regulatorische Änderungen
- Anhang 2 zeigt die Chancen und Risiken auf

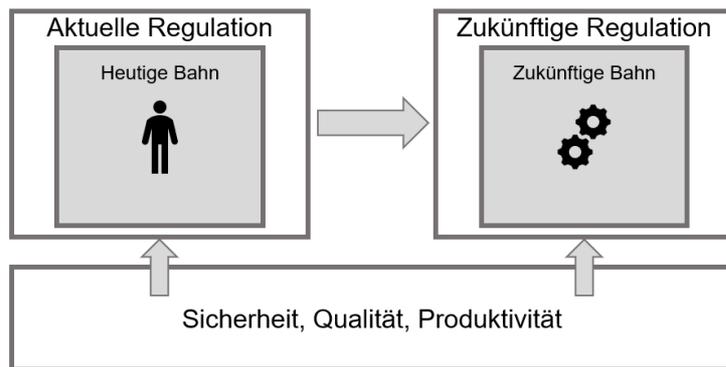
## 3 Ausgangslage

Mit den neuen Technologien von SR40 verändern sich grundlegende Prozesse in der Bahnwelt. Hierfür sind teilweise Anpassungen an der Regulation notwendig. Die zukünftigen Regulationen dienen dem gleichen Zweck wie die gegenwärtigen, müssen aber an die zukünftige intelligente Eisenbahn angepasst werden, wo Maschinen, Software und Algorithmen einen Grossteil der heutigen menschlichen Handlungen übernehmen (siehe Abbildung 1). Die Ziele der Regulation ändern sich nicht, aber «wie» diese Ziele erreicht werden, wird in Zukunft anders sein. Gleichzeitig muss die Interoperabilität gewährleistet sein, wofür einheitliche Standards und Spezifikationen in verschiedenen Ländern einzuhalten und Änderungen mit viel Vorlauf zu kommunizieren sind. Im Rahmen dieser Entwicklung wird es eine Vielzahl an regulatorischen Änderungsbedarfen in national geprägten Regelwerken geben. Diese werden zu einer Überarbeitung der Regelwerke sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene führen. Zur Unterstützung dieser Entwicklung werden in SR40 Prozesse und Tools entwickelt, um die Initiierung und Verfolgung regulatorischer Änderungsanträge zu unterstützen. Es sind Änderungszyklen für nationale und internationale Regulationen geplant, nach denen sich das Regulationsmanagement richtet. Unabhängig von nationalen und internationalen Änderungszyklen kann jedoch auch auf unternehmensspezifischer Ebene eine Übergangsregelung getroffen werden, mit der von bestehenden Regulationen abgewichen werden darf. Die Voraussetzung dafür ist, dass nachgewiesen werden kann, dass die Sicherheits- und Risikoanforderungen eingehalten werden.

In diesem Kapitel wird zunächst das Konzept der zukünftigen Regulationen, dann die Auswirkungen internationaler Regulationen und abschliessend der aktuelle Stand des Regulationsmanagements beschrieben.

### 3.1 Anforderungen an die zukünftige Regulation

Das Programm SR40 bringt viele neue Funktionen im Bahnbetrieb mit sich. Einige Funktionen bringen grundlegende Veränderungen mit sich und führen zum Austausch vieler aktueller Geräte sowie Systeme und reduzieren die Notwendigkeit manueller Handlungen. Das bedeutet, dass die Regulationen dazu bestimmt sein werden, einer ganz neuen Eisenbahnwelt zu dienen oder sie zu regulieren. Dabei muss die bestehende Regulation in ein zukünftiges Regulationssystem überführt werden (siehe Abbildung 1). Das zukünftige Regelwerk muss sicherstellen, dass alle Anforderungen bezüglich der Sicherheit, Qualität und Produktivität weiterhin sichergestellt werden und mindestens das Niveau der aktuellen Regulationen erreichen. Da diese Ziele zunehmend durch automatisch ablaufende Algorithmen und Maschinen erreicht werden sollen, die völlig anders betrieben werden müssen als Systeme mit Menschen, müssen neue Konzepte zur Erreichung der Ziele erarbeitet werden.



**ABBILDUNG 1: Aktuelle und zukünftige Regulationen**

Die zukünftigen Vorschriften und Normen sollen also dem gleichen Ziel dienen wie die derzeitigen Vorschriften, aber an die zukünftige intelligente Eisenbahn angepasst sein, wo oft Maschinen, Software und Algorithmen den menschlichen Einfluss übernehmen. In diesem Sinne können viele der derzeitigen Vorschriften, in denen die menschlichen Faktoren geregelt sind, in Zukunft entfallen bzw. sind durch Spezifikationen für Ausrüstung, Softwareentwicklung und Architektur zu ersetzen. Das bedeutet, dass viele der aktuellen gültigen Regelwerke angepasst werden müssen, insbesondere an solchen, die die operative Ebene betreffen, so etwa die Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV) und Fahrdienstverordnung (FDV). Die Auswirkungen von SR40 auf sie werden in Workshops besprochen und dokumentiert. Die Terminplan der Abstimmung für die Vorgaben ist in Anhang 1 dargestellt.

Einige der nationalen Regulationen, wie die Eisenbahnverordnung (EBV), AB-EBV, BAV-Richtlinien und Notifizierten nationalen technischen Vorschriften (NNTV) befinden sich derzeit im Überarbeitungsprozess. Innerhalb der Vernehmlassungen bringt auch SR40 Inputs und Feedback zur Unterstützung der Migration dieser rechtlichen Dokumente ein.

### 3.2 Zunehmender Einfluss internationaler Regulationen

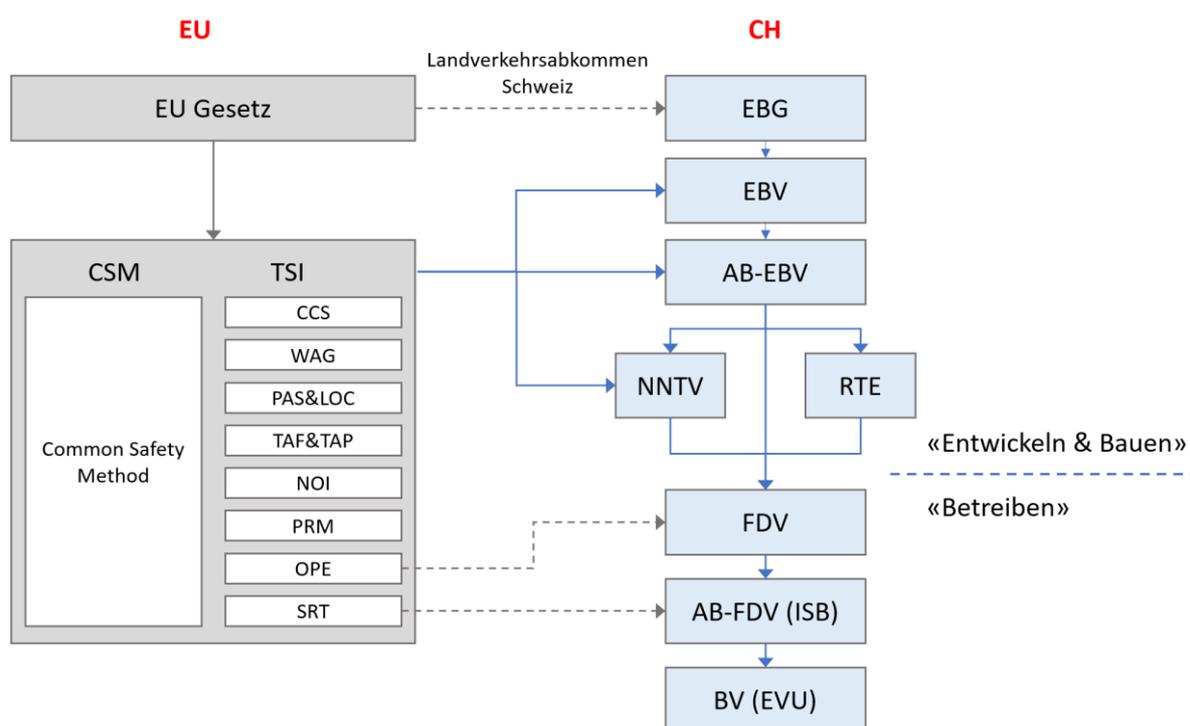
Die Schweiz hat mit der Revision EBV 2013 die Vorschriften für Normalspurbahnen an die EU-Vorgaben angepasst. Die aktuelle EBV (Stand vom 15. Mai 2018) gibt die Einhaltung aller TSI<sup>3</sup> für den Sicherheitsnachweis und die Betriebsbewilligung vor. Die AB-EBV verweisen an mehreren Stellen auch auf verschiedene TSI-Dokumente. Nationale Anforderungen, die von den Anforderungen einer TSI abweichen oder sie ergänzen, sind in den NNTV festgelegt.

Es bestehen viele wichtige nationale Vorschriften, die sich auf internationale Regulationen beziehen. Eine wichtige Rolle dabei spielen die TSI, auf die in mehreren Fällen auf verschiedenen Ebenen, das heisst in Hinblick auf «Betreiben» sowie «Entwickeln und Bauen» referenziert wird (siehe Anhang 2). Diese beinhalten beispielsweise die FDV oder die Ausführungsbestimmungen zu den

<sup>3</sup> TSI - Technische Spezifikationen für die Interoperabilität

Fahrdienstverordnung (AB-FDV), die bezüglich der Grundsätze von ETCS auf die TSI – Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung (TSI - OPE) verweisen. Darüber hinaus verweisen weitere Schweizer Richtlinien auf die TSI, die von wesentlicher Bedeutung für SR40 sind. Dazu gehören beispielsweise die Richtlinien für die Nachweisführung von Sicherungsanlagen und zu den unabhängigen Prüfstellen Eisenbahnen sowie für die Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen. Abbildung 2 stellt die Abhängigkeit der Schweizer Regulationen von den europäischen Regulationen/Spezifikationen dar.

Durch die fortschreitende Standardisierung, die nicht nur durch staatliche bzw. suprastaatliche Akteure<sup>4</sup>, sondern auch durch die Festlegung von Standards durch die Industrie, getrieben wird, wird auch für die Schweiz die Regulation zunehmend durch inter- und multinationale Gremien<sup>5</sup> vorgegeben. Dabei kann die Schweiz über ihre Vertreter in den jeweiligen Gremien ihre Interessen einbringen.



**ABBILDUNG 2: Abhängigkeit von Schweizer Regulationen zu europäischen Regulationen/Spezifikationen (die hier gezeigten Regulationen sind in Kapitel 5 erläutert)**

Die oben beschriebene Abhängigkeit der nationalen von internationalen Regulationen führt dazu, dass Aktualisierungen/Änderungen/Erweiterungen direkt in den internationalen Regulationen beantragt werden müssen. Fachspezialisten und Vertreter des Programms sind verschiedenen Arbeitsgruppen von Regulierungsgremien angegliedert, um die Genehmigung der Änderungsanträge zu unterstützen,

<sup>4</sup> Suprastaatliche Akteure kennzeichnet eine Ebene über der Nation oder über dem Nationalstaat. Beispiele für supranationale Organisationen sind die [Europäische Gemeinschaft](#) sowie die [Europäische Atomgemeinschaft](#).

<sup>5</sup> Multinationale Gremium besteht aus Mitgliedern verschiedener Länder, hat eine grössere regionale Unabhängigkeit, z.B. UIC, UNISIG. Internationale Gremium besteht nicht aus ausländischen Mitgliedern, aber ihre Publikationen haben immer noch internationale Bedeutung, z.B. Europäische Eisenbahngentur.

z.B. ERTMS<sup>6</sup> User Group (EUG), Shift2Rail<sup>7</sup>, Gemeinschaft der Europäischen Bahnen (CER), der Internationale Eisenbahnverband (UIC), Union Industry of Signalling (UNISIG).

Es gibt für internationale Regulationen festgelegte Änderungszyklen, nach denen sich das Regulationsmanagement richtet. Es wird beispielsweise die nächste massgebende Anpassung der TSI - Command, Control & Signalling (CCS) im Jahr 2022 erwartet, an deren Erarbeitung SR40 involviert ist.

### 3.3 Ausgangslage des Regulationsmanagements in SR40

SR40 ist ein Programm der Eisenbahnbranche, das verschiedene technische Bereiche integriert und sich auf verschiedene Regulierungsinstanzen bezieht. Ein geordneter und regelmässiger Informationsaustausch zwischen den Programmen innerhalb von SR40 und externen Parteien, die Vorschriften erlassen, kann herausfordernd sein.

Ein zentralisiertes Regulationsmanagement in SR40 begann im Mai 2019 mit den folgenden Zielen:

- eine zentrale Plattform für die transparente und strukturierte Verteilung und den Austausch wichtiger Informationen zu schaffen
- allen SR40 Mitarbeitenden den Zugang zu aktuellen Regulationen, die für eine konforme Entwicklung notwendig sind, zu ermöglichen
- die Koordination zwischen allen Teilprogrammen in SR40 zu gewährleisten
- die Erstellung regulatorischer Änderungsanträge zu unterstützen, diese zu konsolidieren und nachzuverfolgen
- durch die Bereitstellung von Nachschlageressourcen und regelmässigen Updates sicherzustellen, dass die geltenden Regulation in der jeweils aktuellen Version bekannt ist, eingehalten wird, bzw. auf Änderungsbedarf zu prüfen ist

In diesem Prozess werden darüber hinaus regelmässig Berichte über den Status der regulatorischen Änderungsanträge erstellt. Auf diese Weise kann der allgemeine Status des Regulierungsfortschritts transparent und leicht zugänglich gemacht werden, er hilft auch bei der Terminüberwachung und Risikofrüherkennung und trägt letztlich zum Erfolg des Programms bei. Dazu wurden Schlüsselrollen und -verantwortlichkeiten definiert sowie Werkzeuge und Software zur Unterstützung wesentlicher Aufgaben implementiert. Die Details dazu sind in Kapitel 4 beschrieben.

---

<sup>6</sup> ERTMS = European Rail Traffic Management System

<sup>7</sup> Shift2Rail ist die erste europäische Eisenbahninitiative, die sich um gezielte Forschung und Innovation sowie marktgerechte Lösungen bemüht, indem sie die Integration neuer und fortschrittlicher Technologien in innovative Produktlösungen für den Schienenverkehr beschleunigt. Shift2Rail fördert die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Eisenbahnindustrie und erfüllt die sich ändernden Verkehrsbedürfnisse in der EU.

Des Weiteren werden, wie bereits erwähnt, die wichtigsten Vorschriften und regulatorischen Änderungsbedarfe gesammelt. Diese sind in den Kapiteln 5 und Anhang 1 dargestellt.

## 4 Konzept Regulationsmanagement

Ziel des Regulationsmanagements im Rahmen von SR40 ist es, dass die Programme die Informationen erhalten, die sie brauchen um sicherzustellen, dass die Regulation eingehalten wird bzw. um Diskrepanzen zwischen Regulation und den Entwicklungen im Programm rechtzeitig zu erkennen und Änderungsbedarfe anzumelden.

Damit Änderungsbedarfe an Regulationen rechtzeitig und über das gesamte Programm hinweg koordiniert eingebracht werden und nicht zu Verzögerungen in der Umsetzung von SR40 führen, wird das gesamte Vorgehen im Regulationsmanagement mittels klarer Prozesse strukturiert. In allen Prozessschritten werden die Aufgaben klar definierten Rollen zugeordnet und es stehen Werkzeuge bzw. Informationsplattformen zur Verfügung, um diese Arbeit zu unterstützen und zu strukturieren. In diesem Kapitel wird zunächst der Prozess des Regulationsmanagements sowie der Informationskanal, um Änderungen an der Regulation an die jeweils Betroffenen im Programm weiterzuleiten. Darauf folgt eine Beschreibung der Rollen und Verantwortlichkeiten innerhalb des Regulationsmanagement. Zuletzt werden die Werkzeuge beschrieben, die für die erfolgreiche Umsetzung des Prozesses und der Anforderungen im Regulationsmanagement gebraucht werden.

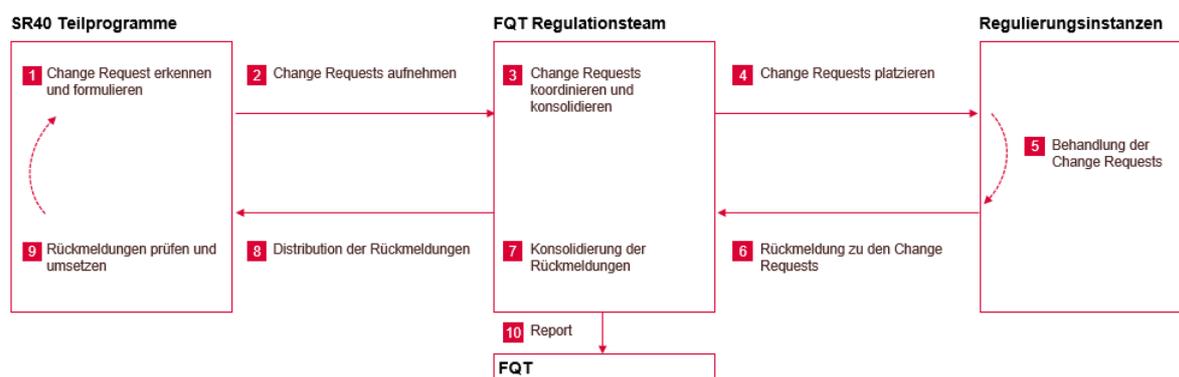
Das Regulationsmanagement und die zentralen Funktionen haben hierbei eine koordinative, keine inhaltliche Rolle. Sie führen den Prozess und Informationsfluss, stellen die nötigen Abstimmungen sicher und halten Fristen nach. Die inhaltliche Befassung mit der Regulation kann aufgrund der Komplexität der Vielzahl der Inhalte sowie der jeweiligen Regulation je Thema nicht für alle Projekte auf Programmebene geschehen. Dies muss daher zwingend in den Programm geschehen, da die jeweiligen Fachexperten dort zu einer inhaltlichen Bearbeitung in der Lage sind.

### 4.1 Aufgaben im Regulationsmanagement

Es bestehen hauptsächlich zwei Aufgaben im Regulationsmanagement: Zum einen die Führung des Prozesses für regulatorische Änderungen, das heisst Änderungen an einer bestehenden Regulation, die von SR40 ausgehen. Zum anderen die Organisation von Vernehmlassungen, bei denen das Programm zu Änderungsvorschlägen für Regulationen Stellung nimmt.

#### 4.1.1 Prozess regulatorischer Änderungen

Einen Überblick über die Organisation des Prozesses für regulatorische Änderungen ist in Abbildung 3 dargestellt. Dieser Prozess umfasst 10 Hauptschritte. Darüber hinaus sind grundsätzlich drei Parteien in den Prozess involviert, in denen einzelne Rollen bzw. Verantwortlichkeiten definiert sind. Diese Parteien sind die SR40 Teilprogramme mit den Mitarbeitenden sowie den Regulationsbeauftragten und -botschaftern, das FQT Regulationsteam und die Regulierungsinstanzen.



**ABBILDUNG 3: ÜBERSICHT PROZESS FÜR REGULATRISCHE ÄNDERUNGEN**

Der Informationsfluss im Rahmen des Prozesses lässt sich an den Pfeilen ablesen. Zunächst werden innerhalb der SR40 Teilprogramme Änderungsbedarfe identifiziert sowie Anträge formuliert und anschliessend dem FQT Regulationsteam übergeben. Das FQT Regulationsteam koordiniert und konsolidiert diese und daraufhin werden sie durch den Regulationsbotschafter in der Regulierungsinstanz platziert. Dort werden die Änderungsanträge bearbeitet und eine Rückmeldung dazu wird über den Regulationsbotschafter dem FQT Regulationsteam mitgeteilt. Die Rückmeldungen werden dann konsolidiert und dem Gesamtprogramm mitgeteilt. Im Falle einer Ablehnung oder einem Alternativvorschlag zur Änderung muss die Rückmeldung geprüft werden und es wird entschieden, ob erneut ein Antrag gestellt wird.

Im Folgenden werden die Prozessschritte im Detail beschrieben und in den Kapiteln 4.2 befinden sich Beschreibungen der einzelnen Rollen.

1. Der erste Schritt des Regulationsprozesses findet innerhalb der SR40 Teilprogramme statt und es werden dort die Diskrepanzen zwischen den Projekten und den Regulationen durch die Projektmitarbeitenden erkannt und formuliert.
2. Daraus resultiert der erste Entwurf eines regulatorischen Änderungsantrags, welcher vom Regulationsbeauftragten des jeweiligen Programms an das FQT-Regulationsteam<sup>8</sup> weitergegeben wird.
3. Das FQT Regulationsteam konsolidiert und koordiniert daraufhin die Anträge. Hier findet eine Abstimmung mit allen Teilprogrammen statt, um inhaltliche Konflikte bei der Antragstellung zu vermeiden.
4. Wenn diese Abstimmung erfolgt ist, werden die Anträge finalisiert und abhängig vom Änderungszyklus der jeweiligen Regulierungsinstanz von den Regulationsbotschaftern dort platziert.
5. Anschliessend werden die Anträge in der Regulierungsinstanz bzw. dem Gremium bearbeitet. Dabei vertreten die Regulationsbotschafter die Interessen von SR40.

<sup>8</sup> FQT-Regulationsteam = die Arbeitsgruppe für fachliche Querschnittsthemen in SR40.

6. Die Regulationsbotschafter informieren daraufhin den jeweiligen Kontaktpunkt im Programm, normalerweise das FQT-Regulationsteam, über die Entscheidung bezüglich des Änderungsantrags.
7. Das FQT Regulationsteam konsolidiert dann die Rückmeldungen und in der Datenbank speichern.
8. Die konsolidiert Rückmeldungen werden an das Gesamtprogramm weitergegeben.
9. In den Programmen wird anschliessend bei einer Ablehnung oder bei einem Alternativvorschlag zur Änderung der Regulation die Rückmeldung geprüft und entschieden, ob diese akzeptiert werden kann oder ob eine erneute Antragsstellung notwendig ist. Wenn der Änderungsantrag genehmigt wurde, ist der Prozess an dieser Stelle abgeschlossen.
10. Das Regulationsteam liefert eine regelmässige Berichterstattung an das FQT Team und weitere Interessierte.

#### 4.1.2 Organisation von Vernehmlassungen

Das Ziel bei der Stellungnahme zu Vernehmlassungen ist es, eine abgestimmte Rückmeldung aus dem Programm SR40 abzugeben, die für das gesamte Programm spricht, und diese über die bei den SBB für Regulationen zuständige Abteilung der jeweiligen Regulierungsinstanz zu übermitteln. Diese Abteilung unterhält Kanäle in die relevanten Gremien und dient somit als Kanal für SR40, ohne dass parallele Strukturen aufgebaut werden.

Dementsprechend wird zunächst, wenn Vernehmlassungen anfallen, eine Übersicht vom FQT-Regulationsteam zusammengestellt. Wenn möglich wird dabei bereits auf die Programme verwiesen, für die die jeweiligen Änderungen relevant sein sollten, um die Bearbeitung zu erleichtern und zu beschleunigen. Daraufhin werden alle Rückmeldungen aus den Programmen entweder in dem Rückmeldeformular der Regulierungsinstanz oder in einer Tabelle gesammelt. Diese werden anschliessend auf Gesamtprogrammebene abgestimmt, um zu gewährleisten, dass sowohl die Rückmeldungen nicht miteinander in Konflikt geraten, als auch dass alle Rückmeldungen für das Gesamtprogramm akzeptabel sind. Abschliessend wird die Rückmeldung seitens SR40 an die für Regulationen zuständige Abteilung der SBB übergeben und durch diese an die Regulierungsinstanz weitergeleitet. Das Verfahren für die Rückmeldung zu den Änderungsvorschlägen zu Vernehmlassungen entspricht dem der Rückmeldung zu regulatorischen Änderungsanträgen. Das heisst, sie werden zunächst vom FQT-Regulationsteam konsolidiert und dann an die einzelnen Programme weitergegeben. Sollte ein Änderungsvorschlag nicht erfolgreich sein wird auch hier geprüft, ob dies für das Programm akzeptabel ist oder ob erneut ein Änderungsantrag gestellt werden muss.

## 4.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Innerhalb der Prozesse des Regulationsmanagements sind verschiedene Rollen definiert, auf die die Verantwortlichkeiten aufgeteilt sind. Deren Aufgaben und Besetzung werden in diesem Kapitel beschrieben.

#### 4.2.1 Regulationsbeauftragte

Jedes SR40 Teilprogramm bzw. jeder Bereich hat einen Regulationsbeauftragten, der die Koordination des Regulationsmanagements dort übernimmt. Die Besetzung der Regulationsbeauftragten<sup>9</sup> in den Teilprogrammen ist wie folgt:

- **Traffic Management System (TMS):** Marc Reber ([marc.reber@sbb.ch](mailto:marc.reber@sbb.ch))
- **ETCS Stellwerk (ES):** Simon Spieler ([simon.spieler@sbb.ch](mailto:simon.spieler@sbb.ch))
- **Automatisierter Fernbetrieb (ATO):** Hans-Jakob Schneider ([hansjakob.schneider@sbb.ch](mailto:hansjakob.schneider@sbb.ch))
- **Lokalisierung, Connectivity, Security (LCS):** Christian Nänni ([christian.naenni@sbb.ch](mailto:christian.naenni@sbb.ch))
- **CCS Fahrzeugarchitektur (COAT):** Julian Wallach ([julian.wallach@sbb.ch](mailto:julian.wallach@sbb.ch))
- **Prozesse & Anforderungen:** Adrian Mosimann ([adrian.mosimann@sbb.ch](mailto:adrian.mosimann@sbb.ch))

Da die Sicherheit für alle Teilprogramme wichtig ist, werden auch die für diesen Bereich zuständigen Regulationsbeauftragten ernannt.

- **Safety:** David Grabowski ([david.grabowski@sbb.ch](mailto:david.grabowski@sbb.ch))
- **Security:** Olaf Zanger ([olaf.zanger@sbb.ch](mailto:olaf.zanger@sbb.ch))

Die Regulationsbeauftragten sind für die Koordination der Regulationsarbeit im jeweiligen Teilprogramm zuständig und dienen als Schnittstelle zwischen den Teilprogrammen und dem FQT-Regulationsteam. Die Aufgabe der Regulationsbeauftragten ist es darüber hinaus, zu wissen welche Regulationen für das jeweilige Teilprogramm relevant sind und einen Überblick über mögliche Konflikte sowohl mit bestehenden Regulationen als auch mit den Änderungsbedarfen anderer Teilprogramme zu behalten. Die Regulationsbeauftragten müssen keine Experten für die Inhalte der Regulationen oder der Änderungsanträge sein, sondern als Schnittstelle zu den Experten mit diesem Wissen fungieren.

#### 4.2.2 Projektmitarbeitende

Die Projektmitarbeitenden von SR40 sind verantwortlich für die inhaltliche Arbeit mit den Regulationen. Das heisst, sie müssen wissen, welche Regulationen für sie relevant sind, deren Inhalte kennen und Konflikte mit ihrer aktuellen Arbeit identifizieren. Nach der Identifizierung der Konflikte müssen sie entscheiden, ob eine Anpassung ihres Projektes möglich und sinnvoll ist. Falls dies nicht der Fall ist, ist es ihre Aufgabe, den entsprechenden Änderungsantrag zu formulieren. Dabei ist es wichtig, dass sie die genaue Diskrepanz kennen und die nötige Änderung identifizieren. Anschliessend sind sie für die Kommunikation ihrer Arbeitsergebnisse mit den weiteren Beteiligten des Prozesses verantwortlich, das heisst sie kommunizieren ihre Änderungsbedarfe über den jeweiligen Regulationsbeauftragten mit dem FQT-Regulationsteam und halten nach der Konsolidierung auf Programmebene Absprache mit den Regulationsbotschaftern.

#### 4.2.3 FQT-Regulationsteam

---

<sup>9</sup> Die Besetzung der Regulationsbeauftragten ist gültig am 30.09.2019. Es ist möglich, dass sich die Besetzung im Laufe der Zeit ändert. Die aktuelle Besetzung der Stellen ist auf die [Homepage des Regulationsmanagements](#) einzusehen.

Das FQT-Regulationsteam ist Teil der Organisation für fachliche Querschnittsthemen (FQT Team) und für die Koordination des Regulationsmanagements zuständig. Dabei dient es die Schnittstelle zwischen den verschiedenen Verantwortlichen sowie zwischen den Programmen und dem FQT Team. Innerhalb des Prozesses ist das Regulationsteam für die Kommunikation, Koordination und Konsolidierung aktueller Änderungsbedarfe zuständig. Darüber hinaus führt das Team den Prozess und gewährleistet ein regelmässiges und vollständiges Reporting aller gemeldeten Stände an die Programmleitung. Im Rahmen dessen fällt die Nachverfolgung aller Änderungsanträge und deren Status an, was mit Hilfe der Plattform Polarion<sup>10</sup> geschieht.

#### 4.2.4 Regulationsbotschafter

Die Regulationsbotschafter tragen die Anliegen von SR40 in die jeweiligen Gremien hinein. Wo möglich, werden dabei Personen einbezogen, die bereits über Gremieneinsitze verfügen, sodass deren Netzwerke und Erfahrungen genutzt werden können. Sie kommen also nicht zwangsläufig aus SR40, sondern sind hauptsächlich Mitarbeitende der am Programm beteiligten Unternehmen, die bereits in den verschiedenen Gremien tätig sind. Spezifisch im Programm SR40 tragen unter anderem Steffen Schmidt, der im TSI CCS Gremium arbeitet und Reto Germann, zuständig für die RTE, die Rolle der Regulationsbotschafter.

Die Regulationsbotschafter fungieren dementsprechend als Schnittstelle zwischen den Bahnen (SR40) und den Regulierungsinstanzen und sind für die Platzierung der regulatorischen Änderungsanträge sowie die dazugehörige Gremienarbeit zuständig. Darüber hinaus informieren sie das Programm über Regulationsänderungen oder neue Regulationen und sind Experten für die Abläufe der Regulierungsinstanzen, wie beispielsweise die Änderungszyklen der Regulationen. Grundsätzlich sind die Regulationsbotschafter nicht an der Formulierung der Änderungsanträge beteiligt, können dabei aber ggf. unterstützen. Die Abstimmung hierzu erfolgt im Rahmen regelmässiger Termine zwischen dem FQT-Regulationsteam und den Regulationsbotschaftern.

### 4.3 Werkzeuge / Plattformen

Um das Ausführen der wichtigsten Funktionen im SR40 Regulationsmanagement zu unterstützen, werden verschiedene Plattformen genutzt. Zum einen müssen alle SR40 Mitarbeitenden, die eine Rolle ausführen oder Input liefern sollen über die Prozesse und Aufgaben im Regulationsmanagement informiert werden und alle Mitarbeitenden Zugriff zu diesen Informationen haben. In Sharepoint ist eine Homepage mit den wichtigsten Informationen und Kontaktpersonen zu finden. Darüber hinaus müssen regulatorische Änderungsanträge an einem gemeinsam genutzten Ort erstellt und abgelegt werden. Des Weiteren müssen diese nachverfolgbar sein und mit verschiedenen Angaben, wie beispielsweise dem Status oder der Kritikalität, definiert werden. Dazu dient das Werkzeug Polarion, das im gesamten Programm für verschiedene Zwecke genutzt wird. Zuletzt müssen Dokumente, die entweder als Vorlage

---

<sup>10</sup> Polarion ist eine Software, auf der regulatorische Änderungen erfasst werden und wird in Absatz „Werkzeuge“ beschrieben.

dienen oder in finaler Version allen Mitarbeitenden leicht zugänglich und distribuierbar zur Verfügung gestellt werden sollen, zentral abgelegt werden. Dazu wird ebenfalls, ergänzend zur Informationsquelle, Sharepoint genutzt. In diesem Kapitel werden die Werkzeuge und die jeweiligen Funktionen im Detail beschrieben.

### 4.3.1 Informationsplattform

Da innerhalb des Programms SR40 Regulationen eine wichtige Rolle spielen und die meisten Mitarbeitenden betreffen, ist es wichtig, eine zentrale Informationsquelle zu dem Thema zu haben, auf der die wichtigsten Informationen übersichtlich dargestellt werden und leichter Zugriff zu den relevanten Dokumenten gewährt wird. Aus diesem Grund wurden in Sharepoint Seiten zu verschiedenen Themen des Regulationsmanagements eingerichtet, die dies gewährleisten.

Die Homepage des [Regulationsmanagements](#) auf Sharepoint stellt dabei eine zentrale Anlaufstelle dar. Dort findet sich eine Übersicht der wichtigsten Informationen bezüglich der Regulationsarbeit in SR40. Dazu gehören die primären Ansprechpartner, grundlegende Dokumente und Vorlagen sowie Links zu weiterführenden Informationen und Seiten.

Zunächst wird auf der Homepage erklärt, was in dem Begriff Regulation enthalten ist, zusammen mit einem Verweis auf die detaillierte Regulationsübersicht. Weiter wird gezeigt, wie regulatorische Änderungsanträge erstellt werden. Des Weiteren wird auf bestehende Änderungsbedarfe verwiesen und erklärt, warum es eines Regulationsmanagements in SR40 bedarf. Schliesslich wird kurz beschrieben, welche Aufgaben die Regulationsbeauftragten und das Regulationsteam haben.

Die Homepage verweist zu drei untergeordneten Seiten des Regulationsmanagements:

- [Übersicht über Regulationen](#)
- [Erstellung eines regulatorischen Änderungsantrags](#)
- [Bestehende Änderungsanträge](#)

Auf diesen Seiten befinden sich detaillierte Informationen sowie Anleitungen zu den jeweiligen Themen.

#### **Regulationsübersicht**

Die Übersicht über Regulationen enthält eine Tabelle mit Regulationswerken, die für SR40 relevant sind. Dabei werden die jeweiligen Dokumente der Regulation verlinkt und es können Informationen zu der Art von Regulation und dem Autor gefunden werden.

#### **Erstellung eines regulatorischen Änderungsantrags**

Auf der Seite zur Erstellung eines regulatorischen Änderungsantrags befindet sich eine detaillierte Erklärung zur Erstellung regulatorischer Änderungsanträge. Da dies in Polarion stattfindet, werden die Erklärungen durch Screenshots und Links unterstützt.

#### **Bestehende Änderungsanträge**

Die Seite über die bestehenden Änderungsanträge zeigt eine Übersicht der regulatorischen Änderungsanträge, die aktuell in Bearbeitung sind, mit dem jeweiligen Thema, der dazugehörigen

Regulation, dem Programm, von dem der Änderungsbedarf ausgeht, dem Typ des Änderungsantrags, dessen ID, Status und Anmerkungen. Da sich die dazugehörigen Dokumente in Polarion befinden, wird dies hier ebenfalls verlinkt.

#### 4.3.2 Erstellung und Nachverfolgung regulatorischer Änderungsanträge

Bei der Erstellung regulatorischer Änderungsanträge ist es wichtig, dass diese nachverfolgbar und anhand vorgegebener Kriterien definiert werden, um das Regulationsmanagement zu strukturieren. Dazu wird bei SR40 die Plattform Polarion genutzt, die folgende Funktionen bietet:

- Verlinkung des Autors und des Programms, von dem der Änderungsbedarf ausgeht
- die Möglichkeit, Änderungsanträge und die dazugehörigen Regulationen zu verlinken
- Verantwortlichkeiten zu delegieren
- spezifische Status zu definieren
- die Kritikalität und die Frist eines Antrags anzugeben

Durch diese Funktionen ist eine genaue Nachverfolgung aller regulatorischen Änderungsanträge über den gesamten Lebenszyklus sowie ein aussagekräftiges Berichtswesen darüber möglich. Im Rahmen dessen wird somit in regelmässigen Abständen zusammengefasst, welche Änderungsbedarfe aufgekomen sind, wie der Status der dazugehörigen und der bereits verfassten sowie eingereichten Anträge ist, welche Programme einen wie grossen Änderungsbedarf haben und welche Anträge kritisch oder in Verzug sind. Dies ermöglicht es, einen Überblick über regulatorische Änderungsbedarfe des Programms zu behalten und frühzeitig zu erkennen, wenn Handlungsbedarf besteht.

#### 4.3.3 Ablage und Distribution von Dokumenten

Zusätzlich zu der Funktion als Informationsquelle dient Sharepoint der Ablage und Distribution von informativen und finalen Dokumenten. Nicht abgelegt werden in Sharepoint Arbeitsdokumente, wie beispielsweise Änderungsanträge. Für diese wird, wie beschrieben, Polarion genutzt. Dokumente, die in Sharepoint abgelegt werden, sind beispielsweise Vorlagen für regulatorische Änderungsanträge der Regulierungsinstanzen, aktuelle Vernehmlassungen und Formulare zur Stellungnahme zu diesen, Rückmeldungen zu Änderungsanträgen und Anleitungen sowie Informationen zum Regulationsmanagement, wie beispielsweise Präsentationen. Der Grund, warum diese Dokumente in Sharpoint gespeichert werden ist, dass die Plattform eine übersichtlichere Darstellung derer bietet und es ermöglicht, Dokumente direkt per Link zu teilen. Darüber hinaus lassen sie sich in die Homepage des Regulationsmanagements integrieren.

Um zu gewährleisten, dass alle Änderungsanträge sowie erfolgreiche regulatorische Änderungen langfristig dokumentiert werden und wieder auffindbar sind, findet ebenfalls eine Archivierung über Polarion hinaus statt. Dies stellt darüber hinaus ein Backup der Software dar und ermöglicht eine Migration zu einem anderen System, falls Polarion zu einem späteren Zeitpunkt nicht weiter genutzt wird oder technische Probleme auftreten.

## 5 Regulationen (SR40 relevant)

Die Entwicklungen in SR40, insbesondere bei ERTMS-bezogenen Funktionen, müssen mehreren internationalen Normen oder Spezifikationen entsprechen, dazu gehören sowohl Schienenverkehrsorientierte Normen wie Technische Spezifikationen für die Interoperabilität als auch Industrienormen wie CENELEC und ISO Normen. Als Programm in der Schweiz sind für SR40 auch die nationalen Gesetze und Verordnungen wie EBG, EBV, AB-EBV, NNTV, FDV sowie die Regelwerke Technik Eisenbahn (RTE) wichtig. Eine Regelwerkspyramide ist in Abbildung 4 dargestellt, wo Regulationen auf verschiedenen Ebenen gegeben sind.

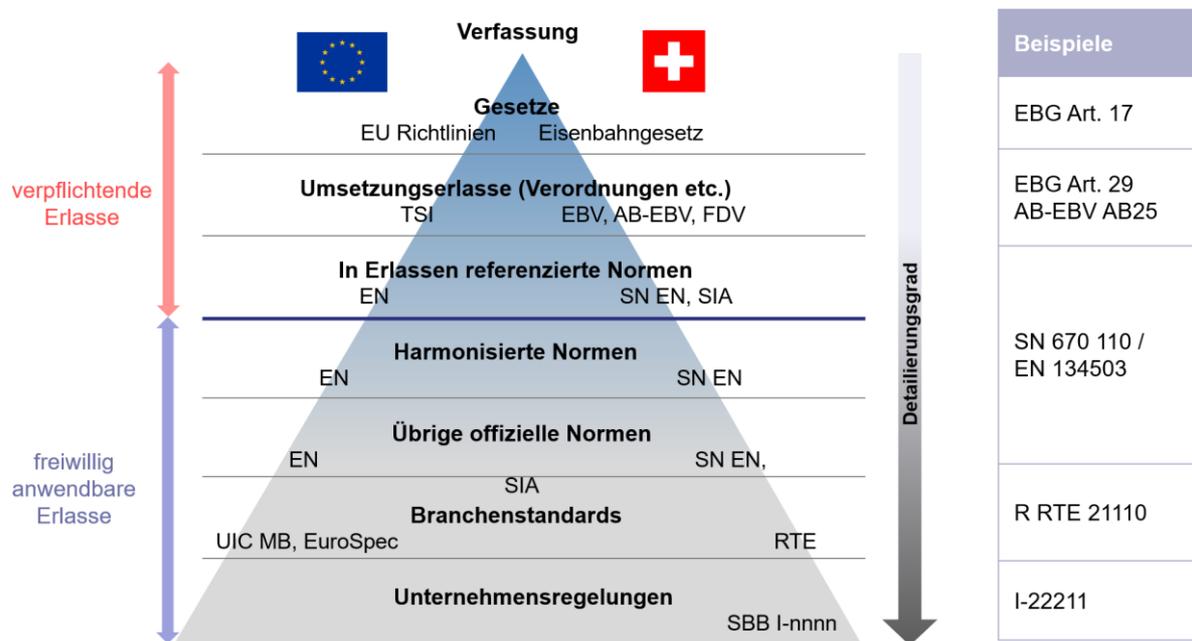


ABBILDUNG 4: REGELWERKSPYRAMIDE: ZUSAMMENSPIEL DER REGULATIONEN.

Auf der linken Seite von Abbildung 4 stellt die EU Regulationen während auf der rechten Seite die CH-Verordnung dargestellt ist. Die rechtsverbindlichen Regelungen sind oben aufgeführt, einschliesslich Gesetz, Umsetzungserlasse und referenzierte Normen.

In diesem Kapitel werden die für SR40 relevanten Regulationen zusammengefasst und beschrieben. Zu beachten ist, dass sich alle in diesem Bericht beschriebenen Regulationen auf die aktuelle Version beziehen (gültig am 30.9.2019), da die Regulationen regelmässig überarbeitet bzw. aktualisiert werden. Diese Listen werden auch weiter ergänzt.

### 5.1 Internationale Regulationen / Normen / Initiativen

Die wichtigsten internationalen Regulationen für SR40 werden von der Europäische Eisenbahngentur (ERA), dem Europäischen Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC), der Internationalen Organisation für Normung (ISO) und der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC)

erlassen. Weiter haben mehrere der Richtlinien der Europäischen Kommission wie beispielsweise 2008/57/EG<sup>11</sup>, 2016/798<sup>12</sup>, 402/2013<sup>13</sup> oder 2018/762<sup>14</sup> auch Auswirkungen auf das Programm.

Darüber hinaus gibt es auch Normen oder White Paper, die von der Europäischen Initiative, dem Konsortium oder Fachgruppen verfasst wurden, z.B. EULYXN-Normen, europäische Spezifikationen für Eisenbahnfahrzeuge (Eurospec), Reference CCS Architecture (RCA) und Open CCS Onboard Reference Architecture (OCORA). Die meisten dieser Regelwerke enthalten viele Einzeldokumente, von denen einige unten aufgeführt sind.

### **Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI)**

TSI sind Spezifikationen für Interoperabilität im Schienenverkehr des Europäischen Wirtschaftsraums. In der Schweiz gelten diese Vorschriften als Regeln der Technik und Sorgfaltsregeln. Mit den einzelnen TSI werden Eigenschaften festgelegt, die Teilsysteme der Eisenbahnen aufweisen müssen, um ein durchgängig nutzbares Eisenbahnsystem zu erhalten. Diese Teilsysteme umfassen:

- Strukturelle Teilsysteme:
  - Infrastruktur (INF)
  - Energie (ENE)
  - Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung (CCS)
  - Fahrzeuge (LOC&PAS, WAG, NOI)
  - Eisenbahntunneln (SRT)
- Funktionale Teilsysteme:
  - Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung (OPE)
  - Telematikanwendungen für den Personen- und Güterverkehr (TAP & TAF)
  - Zugänglichkeit für Menschen mit eingeschränkter Mobilität (PRM)

### **CENELEC Normen**

Das Europäische Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC) ist zuständig für die europäische Normung im Bereich Elektrotechnik, wobei unter anderem das Sicherheitsniveau und die entsprechenden Anforderungen an die elektronischen Systeme definiert werden. In Richtung der Bahnanwendungen sind die folgende Normen wesentlich (nicht vollständig).

---

<sup>11</sup> Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft.

<sup>12</sup> Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit.

<sup>13</sup> Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 über die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken.

<sup>14</sup> Delegierte Verordnung (EU) 2018/762 der Kommission vom 8. März 2018 über gemeinsame Sicherheitsmethoden bezüglich der Anforderungen an Sicherheitsmanagementsysteme gemäss der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnungen (EU) Nr. 1158/2010 und (EU) Nr. 1169/2010.

- SN EN 50126 – Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS<sup>15</sup>).
- SN EN 50128 – Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme – Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme.
- SN EN 50129 – Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme – Sicherheitsrelevante elektronische Systeme für Signaltechnik.
- SN EN 50155 – Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen.
- SN EN 50657 – Anwendungen für Schienenfahrzeuge – Software auf Schienenfahrzeugen.
- SN EN 50701 – Cybersicherheit (Dokument in Bearbeitung)

Die Einhaltung der von der Schweiz übernommenen CENELEC-Normen ist obligatorisch und entscheidend für die Durchführung von SR40. Die Umsetzung dieser Normen in SR40 werden in der Safety Policy, dem Safety Plan und dem RAM Plan definiert.

### **ISO und IEC Normen**

Die Internationale Organisation für Normung ist die internationale Vereinigung von Normungsorganisationen und erarbeitet internationale Normen in allen Bereichen mit Ausnahme der Elektrik und Elektronik, für die die Internationale elektrotechnische Kommission (IEC) zuständig ist. Einige ISO-Normen und IEC-Normen sind auch für SR40 relevant, z.B. ISO 9001 Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen und IEC 62443 - Netzwerk- und Systemsicherheit.

### **EULYNX Baseline Set 3**

EULYNX ist eine europäische Initiative von 12 Infrastrukturbetreibern zur Standardisierung von Schnittstellen und Elementen der Signalsysteme. Das Projekt wurde im Frühjahr 2014 gestartet, mit einer Laufzeit von drei Jahren für diese Phase. Nach drei Jahren hat sich die Projektorganisation zu einer ständigen Organisation für die Standardisierung von Schnittstellen entwickelt, die auf einer vollständigen Baseline basiert, mit der Veröffentlichung von Baseline 2 am 15. Dezember 2017 und der Veröffentlichung von Baseline 3 (Release 1) am 14. Dezember 2018.

### **RCA Beta und OCORA**

RCA ist eine Initiative der Mitglieder von EUG und EULYNX zur Definition einer harmonisierten Architektur für das CCS zukünftiger Eisenbahn, mit dem Hauptziel, das Verhältnis von TCO<sup>16</sup> zu Leistung CCS im Vergleich zu den heutigen Implementierungen deutlich zu erhöhen. RCA bietet eine Architektur, die auf harmonisierten Anforderungen basiert. Eine Architektur beschreibt per Definition die Zerlegung eines Systems in Komponenten und wie diese Komponenten miteinander verbunden sind. Der Hauptzweck von RCA ist es, die Schnittstellen wichtiger (beschaffbarer) Komponenten eines CCS zu definieren. RCA konzentriert sich daher auf klar definierte Schnittstellenspezifikationen.

---

<sup>15</sup> RAMS = reliability, availability, maintainability and safety

<sup>16</sup> TCO = Total cost of ownership, d.h. die Gesamtkosten des Besitzes, inclusive Anschaffung, Lebenszykluskosten und direkte sowie indirekte Kosten

Analog zur RCA Initiative, welche von Seiten Infrastruktur gegründet wurde, ist mittels eines Memorandum of Understandings die Partnerschaft zwischen den Eisenbahnverkehrsunternehmen DB, NS, ÖBB, SNCF und SBB (Stand März 2019) mit dem Namen OCORA (Open CCS Onboard Reference Architecture) abgeschlossen worden. Die Ziele dieser Gruppe sind die Definition einer offenen Fahrzeugarchitektur, die Förderung und Entwicklung von offenen ETCS- und Automatic Train Protection Quellinitiativen, die Validierung des Ansatzes und die Förderung und Nutzung von OCORA. Das Teilprogramm COAT ist der Lösungsansatz von SR40 für die aktuell bestehenden Handlungsfelder und zusätzlich geforderten Funktionalitäten im Bereich CCS - Onboard.

### **European Specification for Railway Vehicles (EuroSpec)**

EuroSpec ist eine Initiative mehrerer europäischer Eisenbahngesellschaften mit dem Ziel, gemeinsame, explizite technische Spezifikationen für verschiedene Gewerke von Eisenbahnfahrzeugen zu erarbeiten. Die nachhaltige Anwendung der EuroSpec-Methodik und der erarbeiteten Spezifikationen unterstützt die Standardisierung, führt zu mehr Qualität, unterstützt Fahrzeugplattformen und erlaubt eine signifikante Kostenreduzierung. Als Grundlage für die Erarbeitung ihrer Spezifikationen haben die EuroSpec-Partner einen Leitfaden „Anforderungsmanagement“ erarbeitet, um die notwendige Konsistenz zwischen den Spezifikationen und deren Qualität zu gewährleisten. Die funktionalen Anforderungen für Eisenbahnfahrzeuge der EuroSpec-Spezifikationen werden im Rahmen von Ausschreibungen zusätzlich zu den Technischen Spezifikationen für Interoperabilität, den Euronormen und den nationalen notifizierten technischen Regeln verwendet (allgemein).

### **UIC Merkblätter**

UIC Merkblätter sind von der UIC herausgegebene Leitfäden, die viele Aspekte des Eisenbahnbetriebs abdecken, darunter Personenverkehr, Güterverkehr, Finanzen, Abrechnung, Statistik, Betriebsführung, Fahrzeuge, Zugförderungen, Bahnanlagen und Informatik usw.

## **5.2 Regulationen auf nationaler Ebene**

Die meisten relevanten Vorschriften oder Spezifikationen in der Schweiz sind nachfolgend aufgeführt.

- **Bundesgesetz über die Personenbeförderung (PBG)**  
Dieses Gesetz regelt die dem Regal unterstehende Personenbeförderung sowie die Nutzung der dafür verwendeten Anlagen und Fahrzeuge. Das Personenbeförderungsregal umfasst die regelmässige und gewerbsmässige Personenbeförderung auf Eisenbahnen, auf der Strasse und auf dem Wasser sowie mit Seilbahnen, Aufzügen und anderen spurgeführten Transportmitteln.
- **Eisenbahngesetz (EBG)**  
Das EBG ist ein übergeordnetes Gesetz, das den Bau und Betrieb von Eisenbahnen regelt.
- **Bundesgesetz über die Schweizerischen Bundesbahnen (SBBG)**  
Das SBBG regelt die Errichtung, den Zweck und die Organisation der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB). Es beinhaltet allgemeine Bestimmungen, Vorgaben zum Aktienkapital und dem Aktionärskreis, Strategische Ziele, Organe und Verantwortlichkeit.

- Eisenbahn-Netzzugangsverordnung (NZV)  
Die NZV regelt die Benutzung von Eisenbahninfrastrukturen durch Eisenbahnverkehrsunternehmen.
- Eisenbahnverordnung (EBV) und Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV)  
Die EBV regelt die Planung, den Bau, den Betrieb, die Instandhaltung sowie den Rückbau von Bauten, Anlagen und Fahrzeugen der Eisenbahnen sowie elektrischen Teilen von Trolleybusanlagen und -fahrzeugen. Sie bezweckt insbesondere die Sicherheit der Eisenbahnen und gilt für alle dem EBG unterstehenden Eisenbahnen sowie für die elektrischen Teile von Trolleybusanlagen und -fahrzeugen.
- BAV Richtlinien (für SR40 sind unter anderem folgende Richtlinien relevant)
  - Zulassung von CCS-Systemen auf dem Schienengüterkorridor
  - Fahrten ohne ausreichende Zugbeeinflussungseinrichtung
  - IOP<sup>17</sup>-Anforderungen an Strecken des Ergänzungsnetzes
  - Erlangen von Netzzugangsbewilligung und Sicherheitsbescheinigung sowie Sicherheitsgenehmigung
  - Nachweisführung Sicherungsanlagen
  - Typenzulassung für Elemente von Eisenbahnanlagen
  - Unabhängige Prüfstellen Eisenbahnen
  - Zulassung Eisenbahnfahrzeuge
- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)  
Diese Verordnung regelt die Begrenzung der Emissionen, die beim Betrieb ortsfester Anlagen erzeugt werden; die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen von Strahlung und die Anforderungen an die Ausscheidung von Bauzonen.
- Notifizierte Nationale Technische Vorschriften (NNTV)  
NNTV sind nationale Anforderungen, die von den Anforderungen einer TSI abweichen oder sie ergänzen.
- Systemführerschaft ETCS CH  
Die Systemführerschaft ETCS CH definiert Vorgaben und Grundlagen für den Einsatz von Fahrzeugen auf Strecken mit ETCS.
- Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA)  
Das SIA Normenwerk beinhaltet nationale Regeln der Baukunde, auf welches in verschiedenen Regulationen, wie beispielsweise den AB-EBV, verwiesen wird.
- Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) Minimalstandard  
Der IKT-Minimalstandard dient als Empfehlung und mögliche Richtschnur zur Verbesserung der IKT-Resilienz. Er richtet sich insbesondere an die Betreiber von kritischen Infrastrukturen, ist aber grundsätzlich für jedes Unternehmen oder jede Organisation anwendbar und frei verfügbar.
- Fahrdienstverordnung (FDV)

---

<sup>17</sup> IOP-Netz – Interoperables Streckennetz

Die FDV gelten für alle schweizerischen Eisenbahnen sowie für alle Bahnen, die schweizerische Eisenbahninfrastrukturen benutzen. Inhalte beziehen sich beispielsweise auf Rangierbewegung, Zugvorbereitung, Arbeitssicherheit und Störungen.

- Ausführungsbestimmungen zu den Fahrdienstvorschriften (AB-FDV)  
Gestützt auf Ziffer 2.1.4 der Grundvorschriften FDV R300.1 erlassen die in Ziffer 1.2 aufgeführten Infrastrukturbetreiberinnen Ausführungsbestimmungen zu den FDV. Sie enthalten die abweichenden und zusätzlichen Bestimmungen zu den Fahrdienstvorschriften.
- Regelwerk Technik Eisenbahn (RTE)  
Das RTE wurde vom Verband öffentlichen Verkehrs (VöV) verfasst und deckt eine Vielzahl von Themen, wie beispielsweise Gleisfreimeldeeinrichtungen, Rangierfahrstrassen oder Flankenschutz ab.

### 5.3 SBB interne Regulationen

Die SBB-Unternehmensregeln und Betriebsvorschriften sind ebenfalls zu beachten. In Richtung der Bahnanwendungen sind die folgende Normen wesentlich (nicht vollständig).

- K250.0 - Umgang mit sicherheitsrelevanten Änderungen
- K250.1 - Fachspezifische Ausführungsbestimmungen zum Umgang mit sicherheitsrelevanten Änderungen
- K 201.1 - Regelung interner Zuständigkeiten und Verantwortungen für die operative Sicherheit bei der SBB AG
- I-50174 - Sicherheitsnachweisführung zur Abnahme von Sicherungsanlagen (D05)

# Anhang 1 Anpassungsbedarfe Regulation

Stand 02.10.2019

In Kapitel 3 ist bereits der Hintergrund beschrieben, auf dessen Grundlage Änderungsanträge zu Regulationen erforderlich sind. In diesem Anhang finden sich alle vorläufigen Anpassungsbedarfe und Ergänzungen zu Regulationen sowie Rückmeldungen laufender Vernehmlassungen.

Zur allgemeinen Information ist hier eine Liste von Hauptfaktoren oder so genannten "Game Changers" im Rahmen von ERTMS zu finden, die ein oberflächliches Verständnis der wesentlichen Veränderungen im heutigen Eisenbahnsystem vermitteln. Diese Hauptfaktoren<sup>18</sup> und ihre Auswirkungen auf den Business Case und die Anwendung werden im Folgenden beschrieben.

- **ETCS Level 3:** Potenzielle Kapazitätssteigerung und/oder Reduzierung der Lebenszykluskosten auf der Strecke durch weniger zu installierende Zugortungssysteme;
- **Automatischer Zugbetrieb (ATO):** Potenzielle Senkung der Energieverbrauchskosten und Kapazitätssteigerung durch optimale Einstellung der Zuggeschwindigkeit sowie Robustheit im Betrieb (bessere Einhaltung des Zeitplans);
- **Bremskurvenmodell:** Kapazitätssteigerung durch weitere Optimierung/Ausgleich des Sicherheits- und Kapazitätsbedarfs in verschiedenen Betriebsszenarien;
- **Kommunikationssysteme der nächsten Generation:** Obsoleszenz Management und potenzielle Kostensenkung durch nicht dedizierte Zugfunktechnik/Netzmodell und/oder potenzielle Nutzung der Kapazitätssteigerung durch erhöhte Transporteffizienz;
- **Satellitenpositionierung:** Potenzielle Reduzierung des Einsatzes und der Wartung von Balisen und Leistungssteigerung durch genauere Odometrie;

Viele der aktuellen und auch potenziellen Regulierungsanpassungsbedarfe basieren auf diesen Hauptfaktoren. Die aktuellen Anpassungsbedürfnisse sind in diesem Kapitel in zwei Kategorien unterteilt:

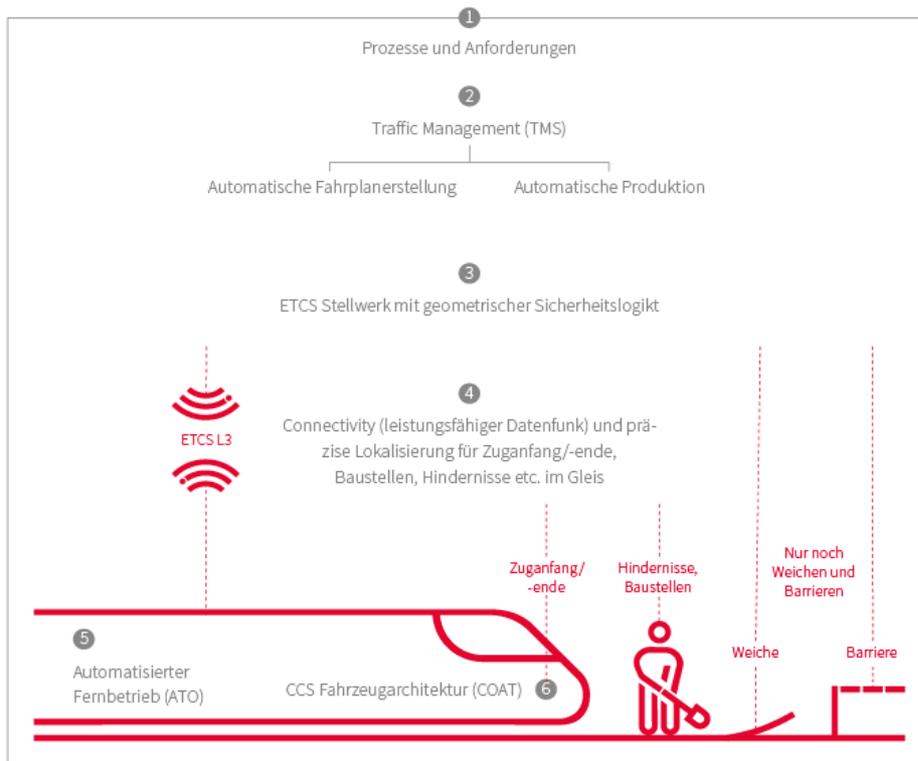
- vorläufige Anpassungsbedarfe an die bestehenden Regulationen zusammen mit den Dokumenten, die SR40 initiiert oder mitgestaltet
- Rückmeldungen zu Regulationen, die sich im Vernehmlassungsprozess befinden

## 1 Vorläufige Anpassungsbedarfe oder Ergänzungen

SR40 ist in sechs Teilprogramme gegliedert. Abbildung 5 stellt diese Teilprogramme und die dazwischen liegenden Verbindungen dar. Weitere Einführungen zu den einzelnen Programmen befinden sich auf der offiziellen Website von SR40 und werden hier nicht weiter beschrieben.

---

<sup>18</sup> ERTMS main contributors („Game changers“). Quelle: [Link](#)



**ABBILDUNG 5: SECHS TEILPROGRAMME IN SR40**

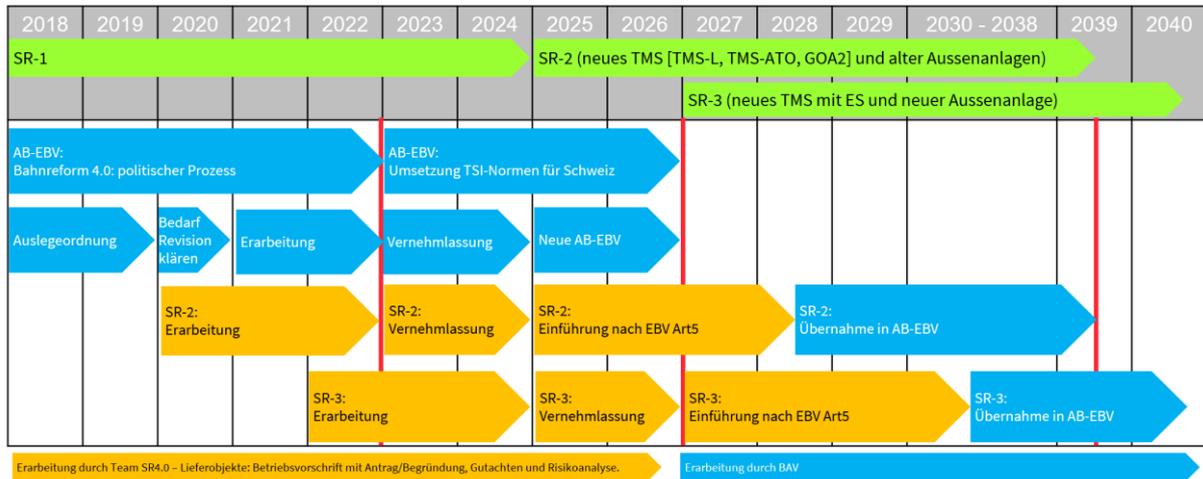
Wie in Abbildung 5 dargestellt, sind die Teilprogramme 1 (P&A) und 2 (TMS) stärker mit der Bahnproduktion verbunden, und werden somit stärker von den nationalen Regulationen beeinflusst. Die Teilprogramme 3 (ES), 4 (LCS), 5 (ATO), 6 (COAT) sind die am meisten mit den ERTMS Hauptfaktoren verwandten Programme. Dementsprechend sind diese diejenigen, die mehr Änderungsbedarfe oder Ergänzungen zu internationalen Regulationen haben.

Bezüglich internationaler Regulationen wird die nächste massgebende Anpassung der TSI - Command, Control & Signalling (CCS) im Jahr 2022 erwartet. Vorversionen der Spezifikation werden teilweise vor 2022 vorliegen und können für Vorarbeiten (Design, Vorbereitung Ausschreibungen, Erprobungen) genutzt werden. SR40 leistet eine aktive Unterstützung bei der Herbeiführung eines europäischen Konsenses. Auf der Grundlage der Zusammenarbeit zwischen den Bahnen und Gremien werden viele der potenziellen Änderungsbedarfe direkt in die Arbeitsgruppensitzungen eingebracht oder informell mit anderen Spezialisten und Interessengruppen, die in den Regulierungsgremien arbeiten, diskutiert. Offizielle Änderungsanträge befinden sich derzeit in der Vorbereitungsphase und werden nach ihrer Fertigstellung eingereicht.

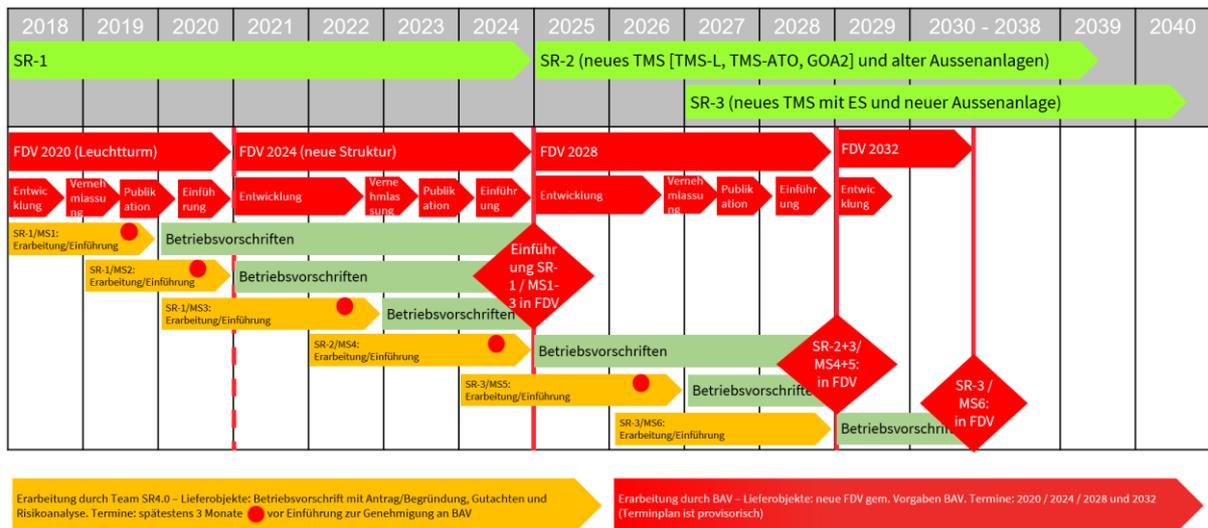
Vorläufige Anpassungsbedarfe oder Ergänzungen zu den bestehenden Regelungen werden im Folgenden aufgeteilt nach Programmen aufgeführt.

### **1.1 P&A (Prozesse und Anforderungen) und TMS (Traffic Management System)**

Die Teilprogramme 1 (P&A) und 2 (TMS) werden stärker von den nationalen Regulationen beeinflusst. Termine für Abstimmungen mit dem BAV bezüglich AB-EBV und FDV sind bereits festgelegt und werden unten dargestellt.



ABILDUNG 6: TERMINPLAN AB-EBV SEITENS BAV



ABILDUNG 7: TERMINPLAN FDV SEITENS BAV

In Workshops werden die Auswirkungen von SR40 auf die AB-EBV und FDV, d.h. Änderungsbedarfe und Ergänzungen, besprochen und dokumentiert, aber konkrete Änderungsanträge von P&A und TMS wurden jedoch noch nicht vorgenommen.

## 1.2 ES (ETCS Stellwerk)

Die Änderungsbedarfe von ES werden meist in der EUG diskutiert und weiterverfolgt. Nachfolgend ist eine kurze Zusammenfassung der bestehenden Änderungsbedarfe bezüglich der TSI CCS zu finden, weitere Details sind in der ETCS Migrationsstrategie zu finden.

**Rangierfahrten** – Ein Hauptziel von SR40 ist es, Rangierfahrten sicherer zu machen und diese mittels Geschwindigkeitsüberwachung zu sichern, um u.a. auf traditionelle Rangiersignale verzichten zu können.

**Durchgehend genaue Positionierung der Fahrzeuge** – SR40 sieht zudem vor, dass die mit ETCS ausgerüsteten Fahrzeuge immer mit dem MT (Movement Authority Transactor) verbunden sind und

auch immer ihre Position dem MT melden. Auf diese Weise ist es jederzeit möglich einem Zug eine Nothaltmeldung «Emergency Stop Message» zu schicken, sollte sich dieser unerlaubt bewegen. Zudem hätte der Infrastrukturbetreiber die Möglichkeit, Rangierfahrten sofort zu stoppen, wenn ein Signal überfahren wird.

**Sicherer Modus «On Sight»** – Des Weiteren gibt es heute noch zu viele Situationen, bei dem das Fahrzeug im Modus «Staff Responsible» aufstarten muss, da der vom Fahrzeug gemeldeten Position nicht vertraut werden kann (Cold Moving). Mit SR40 kann dieser unsichere Prozess auf ein Minimum reduziert werden, da das Fahrzeug durch die ununterbrochene Verbindung und Positionsangaben immer verfolgt werden kann. Ein Fahrzeug kann dann überall nach dem Wenden im sicheren Modus «On Sight» aufstarten und nicht nur in dafür spezifisch ausgerüsteten Gleisen, wie heute auf den ETCS L2 Strecken. Dies würde u.a. dazu beitragen, die Kapazität zu erhöhen.

Diese Themen befinden sich derzeit in Diskurs mit der EUG, d.h. es handelt sich nicht um finalisierte Änderungsanträge. Einige von ihnen können mit bestehenden Änderungsanträgen zusammengeführt werden, andere müssen an anderer Stelle definiert werden, wenn sie nicht in den Anwendungsbereich der TSI CCS fallen, und der Rest von ihnen werden als neue Änderungsanträge formuliert.

### **1.3 LCS (Lokalisierung, Connectivity, Security)**

Nachfolgend ist eine kurze Zusammenfassung der bestehenden, auf TSI CCS ausgerichteten Änderungsbedarfe zu finden. Weitere Details dazu befinden sich in der ETCS Migrationsstrategie. Einige von ihnen sind eng mit den im vorherigen Unterabschnitt aufgeführten Änderungen verbunden.

**Lokalisierung** – Im Bereich Lokalisierung gibt es einige Änderungsbedarfe, die sich aus dem Teilprojekt GLAT (Generic Location Aware Toolbox) ergeben. Um die gewünschten Kapazitätsziele zu erreichen, müssen Züge in kürzeren Abständen hintereinanderfahren können. Zur Erreichung dieses Zieles steht vor allem die sichere Lokalisierung des Zuges (Zugspitze und Zugende) im Fokus. Neben der Lokalisierung von Reise- und Güterzügen möchten die SBB aber auch einzelne Wagen und vor allem Baumaschinen mit Hilfe neuer technischer Mittel, wie beispielsweise Ortung über GNSS, erfassen können, um u.a. komplett auf traditionelle Gleisfreimeldeeinrichtungen verzichten zu können.

**Konnektivität** – Im Bereich Connectivity arbeiten Experten von SR40 direkt in den Arbeitsgruppen der Gremien, zum Grossteil in der UIC FRMCS Arbeitsgruppe. Die Entscheidungen und Vorschläge werden im 3GPP<sup>19</sup> und ETSI TC RT<sup>20</sup> in Abstimmung mit der ERTMS Users Group getroffen und dann weiter in die TSI CCS integriert. Um die gewünschte Datenmenge übertragen zu können, muss ein Nachfolgesystem für GSM-R entwickelt werden. Das auf 5G basierende System FRMCS soll GSM-R ablösen. Sollte FRMCS nicht in die CCS TSI 2022 einfließen, ist mit einer Verzögerung des SR40

---

<sup>19</sup> 3GPP = The 3rd Generation Partnership Project.

<sup>20</sup> ETSI = Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen, TC = Technical Committee, RT = Rail Telecommunications.

Rollouts vor allem in den Bahnknoten zu rechnen oder zu prüfen, ob auf GPRS umgeschwenkt werden kann.

#### **1.4 ATO (Automatisierter Fernbetrieb)**

Die Änderungsbedarfe von ATO werden meist in der Shift2Rail besprochen und weiterverfolgt. Da die Zugautomatisierung neu ist, existieren einige der Spezifikationen noch nicht. Das SR40 Programm ATO als Pionier auf diesem Gebiet beteiligt sich daher auch an der Erstellung der Spezifikationen. Nachfolgend ist eine Aufzählung der aktuell von ATO mitgestalteten Spezifikationen bezüglich ERTMS/ETCS (CCS TSI Annex A) zu finden.

- **SUBSET-125-010 ATO over ETCS - System Requirements Specification**
- **SUBSET-126-0016 ATO over ETCS - ATO-OB / ATO-TS FFFIS Application Layer**
- **SUBSET-130-010 ATO over ETCS - ATO-OB / ETCS-OB FFFIS Application Layer**
- **SUBSET-139-008 ATO over ETCS - ATO-OB / Vehicle Interface Specification FIS**

Ausserdem wird derzeit das Thema Aufwärtskompatibilität analysiert, um zu entscheiden, ob ein Änderungsantrag erforderlich ist.

#### **1.5 COAT (CCS Fahrzeugarchitektur)**

Das Teilprogramm COAT ist der Lösungsansatz von SR40 für die aktuell bestehenden Handlungsfelder und zusätzlich geforderten Funktionalitäten im Bereich CCS - Onboard. Es liegen noch keine konkreten Änderungsbedarfe von COAT vor, aber Experten des Programms arbeiten eng mit der Gruppe OCORA<sup>21</sup> zusammen. COAT unterstützt sie bei der Erarbeitung einer offenen Fahrzeugarchitektur, die an der Förderung und Entwicklung von offenen ETCS und Automatic Train Protection Quellinitiativen arbeitet.

## **2 Rückmeldungen zu Vernehmlassungen**

Neben Änderungsanträgen umfasst das Regulationsmanagement auch die Organisation der Vernehmlassungen. Im Rahmen dessen wurden bereits Rückmeldungen zu Vernehmlassungen mehrerer Regulationen gegeben.

In SR40 wurde das Regulationsmanagement im Juni 2019 entwickelt und seitdem hat SR40 an 3 Vernehmlassungsverfahren teilgenommen. Diese beinhalten:

- die Vernehmlassung zu den in 2020 geplanten Anpassungen der EBV, AB-EBV, VböV<sup>22</sup>, VAböV<sup>23</sup> und anderen Richtlinien
- die Vernehmlassung zur Entwurfsregulation CENELEC TS<sup>24</sup> 50701 über Cybersecurity

---

<sup>21</sup> OCORA = Open CCS Onboard Reference Architecture

<sup>22</sup> VböV = Verordnung über die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs.

<sup>23</sup> VAböV = Verordnung des UVEK über die technischen Anforderungen an die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs.

<sup>24</sup> Eine Technische Spezifikation (TS) ist ein normatives Dokument.

- die Vernehmlassung zur SBB I-50197 „Erhaltungsarbeiten auf den ETCS L2 Strecken der SBB“ V3-04
- die Vernehmlassung zu der BAV-Richtlinie zum Erlangen von Netzzugangsbewilligung und Sicherheitsbescheinigung sowie Sicherheitsgenehmigung

Im Folgenden werden die Rückmeldungen zur Vernehmlassung der AB-EBV und der BAV Richtlinie „Voraussetzungen für den Einsatz von Fahrzeugen auf ETCS-Strecken“ dargestellt.

**TABELLE 2: RÜCKMELDUNGEN ZUM VERNEHMLASSUNG AB-EBV UND BAV RICHTLINIE**

| Reg                    | AB         | Ziff.         | Bemerkungen   | Vorgeschlagene Textänderung   |
|------------------------|------------|---------------|---|---|
| <b>AB-EBV</b>          | AB<br>38.2 | 1/2/3         | Im jetzigen Artikel ist nicht klar, ob das automatisierte Rangieren enthalten ist.  | Artikel verdeutlichen, dass automatisierten Rangieren enthalten ist. Allenfalls reicht eine Fussnote, die den Zugbetrieb spezifiziert.  |
| <b>AB-EBV</b>          | AB<br>5c.1 | 1.1           | Erweiterung im Besonderen um die «Umsetzung».   | Anlagen, Systeme und Fahrzeuge, die ICT-Systeme (Information and Communications Technology) verwenden oder enthalten, müssen gegen missbräuchliche und unbeabsichtigte Eingriffe geschützt werden (ICT-Security). Basierend auf einer Risikoanalyse ist ein entsprechendes Schutzkonzept zu erstellen, umzusetzen, und laufend zu überprüfen und aktualisieren. |
| <b>AB-EBV</b>          | AB<br>5c.1 | 1.2           | Nennung der prTS 50 701 im Sinner der Bekanntmachung dieses ersten wesentlichen Bahnspezifischen Schrittes in der Standardisierung im Sinne einer «Guideline» | Die Gewährleistung hinreichender Massnahmen zur Beherrschung des Risikos von missbräuchlichen Eingriffen in ICT-Systeme über den Lebenszyklus hat im Rahmen eines Managementsystems für und wo relevant mit deren spezifischen Ausprägung IEC 62443 und TS 50701 ist anzustreben.   |
| <b>RL<sup>25</sup></b> | 6          | 6.1.1<br>.2.3 | Präzise Beschreibung der Anforderungen an Neufahrzeuge zum ETCS-Strecken  | Neue Fahrzeugtypen (von Herstellern neu gebaute Fahrzeuge) müssen für den Einsatz in der Schweiz weiterhin und einzig mit einer ETCS-BL3-Ausrüstung (mindestens SRS-Version 3.4.0) ausgerüstet werden. Bei diesen Fahrzeugen ist zu einem späteren Zeitpunkt jedoch ein SRS Upgrade nötig, welcher die FRMCS Funktionalität beinhaltet.                         |

<sup>25</sup> BAV Richtlinie „Voraussetzungen für den Einsatz von Fahrzeugen auf ETCS-Strecken“

# Anhang 2 Chancen und Risiken

Stand 02.10.2019

Im Zusammenhang mit den Regulationen sind derzeit drei Risiken und zwei Chancen absehbar. Eine grundlegende Beschreibung derer ist im Folgenden zu finden, weitere Details zu den Auswirkungen und geplanten Massnahmen befinden sich im Risikobericht.

## 1 Risiken

### **Die internationale Abstimmung der SR40 Lösungen zu einem Industriestandard gelingt nicht.**

Falls die Industrie nicht für SR40 gewonnen werden kann, eigene geschlossene Systeme bei anderen grossen Bahnen nicht durchgesetzt werden können oder die Vorreiterrolle der Schweiz bei technologischer Weiterentwicklung innerhalb Europas nicht nachhaltig unterstützt wird, besteht das Risiko von sehr teuren Insellösungen, welche nach kurzer Zeit an neue Standards angepasst werden müssen (inkl. erneuten finanziellen Investitionen). Dieses Risiko wird jedoch auf ein Minimum reduziert, da die Entwicklungen in SR40 meist gemeinsam mit nationalen und internationalen Kooperationspartnern entwickelt werden, darunter sowohl andere Bahnen als auch Industriepartner.

**Internationale Standards (TSI) werden verspätet verabschiedet.** Auch wenn davon ausgegangen wird, dass eine Implementierung von SR40 bereits mit der heutigen TSI CCS (Baseline 3 Release 2) umgesetzt werden könnte, hat die frühzeitige Einreichung von Änderungsanträgen einen grossen, wirtschaftlichen Vorteil. Je früher die Änderungsanträge von der TSI übernommen werden, desto früher kann der volle wirtschaftliche Nutzen durch Reduktion der Aussenanlagen realisiert werden. Wenn einzelne Änderungsanträge nicht erfolgreich sind oder sich verzögern, würde dies Auswirkungen auf das Programm haben, wie beispielsweise eine Verzögerung bei der geplanten Reduktion der Aussenanlagen. Dies könnte zu erhöhten Migrationskosten sowie einem verspäteten Eintreten des wirtschaftlichen Nutzens führen.

**Die FRMCS Standardisierung verzögert sich.** Durch internationale Interessenskonflikte kann sich die FRMCS Standardisierung verzögern. Dadurch kann es dazu kommen, dass das System FRMCS nicht rechtzeitig oder nur mit inhaltlich reduziertem Leistungsumfang ausgerollt wird. Falls einige der für SR40 relevanten Funktionen nicht rechtzeitig spezifiziert werden, würde dies den Rollout verzögern. Dieses Risiko wird durch die aktive Mitarbeit in den dafür zuständigen Ausschüssen (3GPP, ERA, ERTMS, S2R, usw.) reduziert. Ausserdem ermöglicht OCORA (Open Command and Control Signalling On-Board System) als modulare Fahrzeuglösung eine schnellere und spätere Umrüstung mit FRMCS. Weitere eingeleitete und geplante Massnahmen werden im Risikobericht beschrieben.

## 2 Chancen

**SR40 wird zum Pionier für die Weiterentwicklung der Bahninfrastruktur auf internationaler Ebene.** Die TSI CCS 2022 bietet die Möglichkeit, alle damit verbundenen regulatorische Änderungen einzureichen. Mit dieser Gelegenheit kann SR40 die internationale Harmonisierung vorantreiben und den geplanten wirtschaftlichen Nutzen zeitnah realisieren. Da die TSI für die EU-Länder

rechtsverbindlich sind, wird die frühzeitige Abbildung von SR40 in den TSI die Schweizer Eisenbahnunternehmen in eine vorteilhafte Lage versetzen, indem es diesen ermöglicht wird, die Richtung für die zukünftige technische Entwicklung der Eisenbahnindustrie massgeblich zu prägen. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die Interoperabilität auf dem Schweizer Eisenbahnnetz von grossem Nutzen.

**Ausnahmen können gewährt werden, auch wenn Regulationen nicht angepasst werden.** Es sind Änderungszyklen für nationale und internationale Regulationen geplant, nach denen sich das Regulationsmanagement richtet. Unabhängig von nationalen und internationalen Änderungszyklen kann jedoch auch auf unternehmensspezifischer Ebene eine Übergangsregelung getroffen werden, mit der von bestehenden Regulationen abgewichen werden darf. Die Voraussetzung dafür ist, dass nachgewiesen werden kann, dass die Sicherheits- und Risikoanforderungen eingehalten werden. Dies minimiert die Risiken, die mit einer verspäteten Genehmigung der regulatorischen Änderungsanträge einhergehen.

