

Contents

1	Summary.....	4
2	Ausgangslage	4
3	Ziele der Betriebsphilosophie	4
4	Annahmen zur Erarbeitung der Betriebsphilosophie	4
4.1	Mobilitätsmarkt.....	4
4.2	Mensch.....	5
4.3	Technisch.....	5
4.4	Organisation	5
4.5	Wirtschaftlichkeit	5
4.6	Angewandte Methode zur Entwicklung der Betriebsphilosophie 2035+	6
4.6.1	Montag.....	6
4.6.2	Donnerstag.....	6
4.6.3	Freitag	6
5	Beschreibung	6
5.1	System smartrail 4.0.....	6
5.2	Mobilitätskette.....	7
5.3	Issue-Management.....	7
6	Nutzenpotentiale	7
6.1	Traffic Management System (TMS).....	8
6.1.1	Direkter möglicher Kundennutzen:.....	8
6.1.2	Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:.....	8
6.1.3	Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:	9
6.2	ETCS Stellwerk (ES).....	9
6.2.1	Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:.....	9
6.2.2	Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:	10
6.3	Localisation Connectivity Security (LCS).....	10
6.3.1	Direkter möglicher Kundennutzen:.....	10
6.3.2	Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:.....	10
6.4	Automatic Train Operations (ATO).....	11
6.4.1	Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:.....	11
6.4.2	Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:	11
6.5	Command Control Signalling Onboard Application Platform (COAT).....	12
6.5.1	Direkter möglicher Kundennutzen:.....	12
6.5.2	Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:.....	12
6.5.3	Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:	12

7	Realisierungsschritte.....	12
8	Weiteres Vorgehen.....	13

1 Management Summary

In Zukunft wollen sich Reisende sowie die Logistiker viel individueller bedient fühlen. Sie erwarten eine spezifische Erfüllung ihrer Kundenbedürfnisse unterbruchsfreie, bequeme Transportketten und eine lückenlose Information. Sie tragen diese Bedürfnisse als Anforderungen auch an ihre Transportpartner heran.

Das technische System smartrail 4.0 eröffnet den am Bahnbetrieb beteiligten Partnern viele neue Möglichkeiten. Das Programm smartrail 4.0 kann innerhalb des definierten Programmscope die Nutzung dieses Potentials nicht prüfen und angehen. SR40 kann jedoch zu einer Plattform für gemeinsame Diskussionen zur Realisierung von Nutzenpotentialen zugezogen werden. Voraussetzung dazu ist der Wunsch für eine gemeinsame Suche und Dokumentation der Potenziale, sowie das gesteuerte Auslösen entsprechender Arbeitsvorgänge durch die Partner. In der Entwicklung der Betriebsphilosophie hat sich gezeigt, dass wesentliches Potential besteht, über SR40 hinausgehenden Nutzen, sowohl für die am Bahnbetrieb beteiligten Organisationen wie auch direkter für Kunden, erzeugen zu können.

2 Ausgangslage

Um ein technisches Bahn(teil)system zielführend zu entwickeln, ist es notwendig die Herausforderungen des Systems zu kennen. Diese wurden unter dem Blickwinkel der Infrastrukturbetreiber, nachfolgend ISB genannt, bereits identifiziert, definiert und sind im Programm [smartrail 4.0](#) (SR40) dokumentiert und den an SR40 beteiligten Organisationen hinlänglich kommuniziert und bekannt. Um den Systemnutzen zu vergrößern und den Impact des technischen Systems auf das Gesamtsystem einschätzen und abwägen zu können, ist es von Bedeutung, eine Vorstellung der Zukunft (Vision) für alle Systembeteiligten und ihre Abhängigkeiten zu entwickeln. Dazu wurde, im Auftrag von SR40, eine Betriebsphilosophie entwickelt und in der vorliegenden Dokumentation festgeschrieben. Diese kann sowohl in SR40 als Leitfaden für die Betriebskonzeption wie auch für die systembeteiligten Organisationen, nachfolgend Branche genannt, als Ideenspeicher zur Weiterentwicklung ihrer spezifischen Nutzen- und Kundenpotentiale dienen.

3 Ziele der Betriebsphilosophie

- Ideenspeicher zur Entwicklung von Nutzen- und Kundenpotentialen mit dem System smartrail 4.0.
- Roter Faden für die Weiterentwicklung des Bahnsystems.
- Leitfaden für die Betriebskonzeption smartrail 4.0.
- Kommunikationsinstrument für das Programm und die Branche intern und extern.

4 Annahmen zur Erarbeitung der Betriebsphilosophie

Zur Entwicklung der Betriebsphilosophie haben wir einige Annahmen aus aktuellen Mobilitätsprojekten verschiedener Marktteilnehmer und Marktbeteiligter als Prämissen zusammengetragen und die Arbeiten darauf basiert. Diese sind in ihrer Gesamtheit weder vollständig noch richtig oder falsch, sondern vielmehr als ein mögliches «Szenario» der Zukunft zu verstehen. Es ist der Versuch, alle Aktivitäten rund um die landgestützte Mobilität weltweit einzuschätzen und zu nutzen.

4.1 Mobilitätsmarkt

Die Arbeitsgruppe geht von einem wachsenden und individualisierten Mobilitätsbedürfnis von Menschen und Gütern aus. Daraus folgend haben wir festgelegt, dass wir innerhalb der

Betriebsphilosophie immer von Fracht reden. Wir haben Projekte (SBB LIMA, neue Mobilität, Hubentwicklung, Raumplanung, ...) als Basis für unsere Annahmen angehört und die zum Zeitpunkt (Mai 2019) kommunizierbaren Erkenntnisse als Marktprämissen berücksichtigt.

- Raumplanung und Verkehrsentwicklungsprognosen
- Demografische Entwicklung
- Verkehrsträgerübergreifende Mobilität
- Geplanter Bahninfrastrukturausbau
- Verlängerung Haltedistanzen
- Steigende Verkehrsintensität
- Hohe Standardisierung
- Auf Individualität ausgerichtet Mobilität
- Weiter verstärkte Digitalisierung

4.2 Mensch

Die Arbeitsgruppe betrachtet den Menschen sowohl als Sicherheits- wie Unsicherheitsfaktor. Der Mensch spielt weiterhin die wichtigste Rolle als Bediener wie als Nutzer des Systems Bahn. Der Mensch soll grundsätzlich ein «einfacheres Leben» erhalten. Wir gehen deshalb davon aus, dass die Mobilitätskette mit der Eisenbahn auch zukünftig durch systemgeschulte Mitarbeitende begleitet wird. Folgende Prämissen haben wir deshalb festgelegt:

- Automatisiertes Fahren mit Lokführer im 2. Automatisierungsgrad (GOA 2) möglich

4.3 Technisch

Alle technischen Entwicklungen, sowohl als Weiterentwicklung wie als Innovation, werden durch die Arbeitsgruppe als realisierbar angesehen. Es bleiben mehr als 15 Jahre Entwicklungs- und Realisierungszeit bis zur Umsetzung der Betriebsphilosophie. Gemessen an den Entwicklungen der letzten Jahre (nach Jahrtausendwechsel) gehen wir davon aus, dass dieses Szenario eintreten wird. Folgende Prämissen haben wir festgelegt.

- Rechenleistung steht zur Verfügung
- Algorithmen sind entwickelt und künstliche Intelligenz wird eingesetzt
- Lokalisierung funktioniert
- Connectivity ist mindestens auf dem Stand 5G (Future Railway Mobile Communication System FRMCS)
- IOT im ausgedehnten täglichen Anwendungsfall vorhanden

4.4 Organisation

Organisationen haben das Ziel, eingesetzte Ressourcen zur Erreichung ihrer Ziele einzusetzen. Der Markt fördert die Entwicklung oder Weiterentwicklung von Produkten zu Gunsten der angesprochenen Kundensegmente und ist eine unabdingbare Voraussetzung in einem liberalisierten Markt. Folgende Prämissen haben wir deshalb für Organisationen vorausgesetzt:

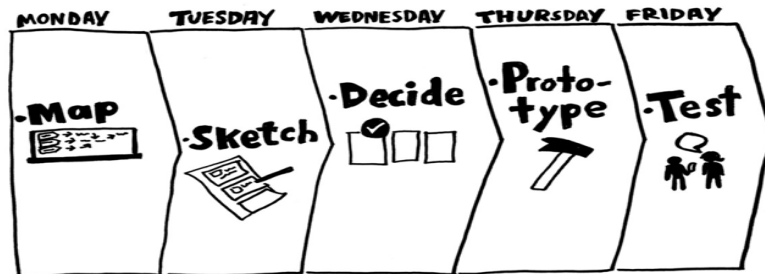
- Notwendige Gesetzliche und normative Rahmenbedingungen existieren
- Vielfältige eigenständige Organisationswelt
- Kooperationsfähigkeit und -wille in der Branche vorhanden

4.5 Wirtschaftlichkeit

Die Annahmen für die Wirtschaftlichkeit des Systems werden, wie im Business Case SR40 berechnet und festgehalten, vorausgesetzt. Zudem sind wir davon ausgegangen, dass die wirtschaftliche Verbesserung des Bahnsystems, den Systembetreibern und Nutzern zur Verfügung gestellt wird. Zum Zeitpunkt der Erarbeitung (Mai 2019) ist nicht bekannt, wie dies geschehen wird.

4.6 Angewandte Methode zur Entwicklung der Betriebsphilosophie 2035+

Die Arbeitsgruppe hat sich für die Entwicklung der Betriebsphilosophie 2035+ des Phasenmodells «Google Sprint» bedient. Dieses Modell basiert auf einem klaren Vorgehen, klar definierten und vereinbarten Zielen, fachlichem Input und einem konsequenten Timeboxing.



4.6.1 Montag

Angehört wurden

- Skyguide, Produktmanagement: Andreas Lüscher
- LIMA: basierend auf aktuellen Folien
- NMD: Niklaus Giger
- BLS-Mobilität: Martin Leu/Olaf Zanger

4.6.2 Donnerstag

Eine Storyline mit Visualisierung wurde erarbeitet: [viabile](#)

4.6.3 Freitag

Am Ende eines Sprints wird der erarbeitete Prototyp potentiellen Kunden zur kritischen Würdigung präsentiert.

Als Kunden anwesend waren

- SR40: Martin Messerli
- LIMA: Annette Antz-Schwarz
- Politik: Raphael Karlen
- Bahnen: Daniel Schnetzer

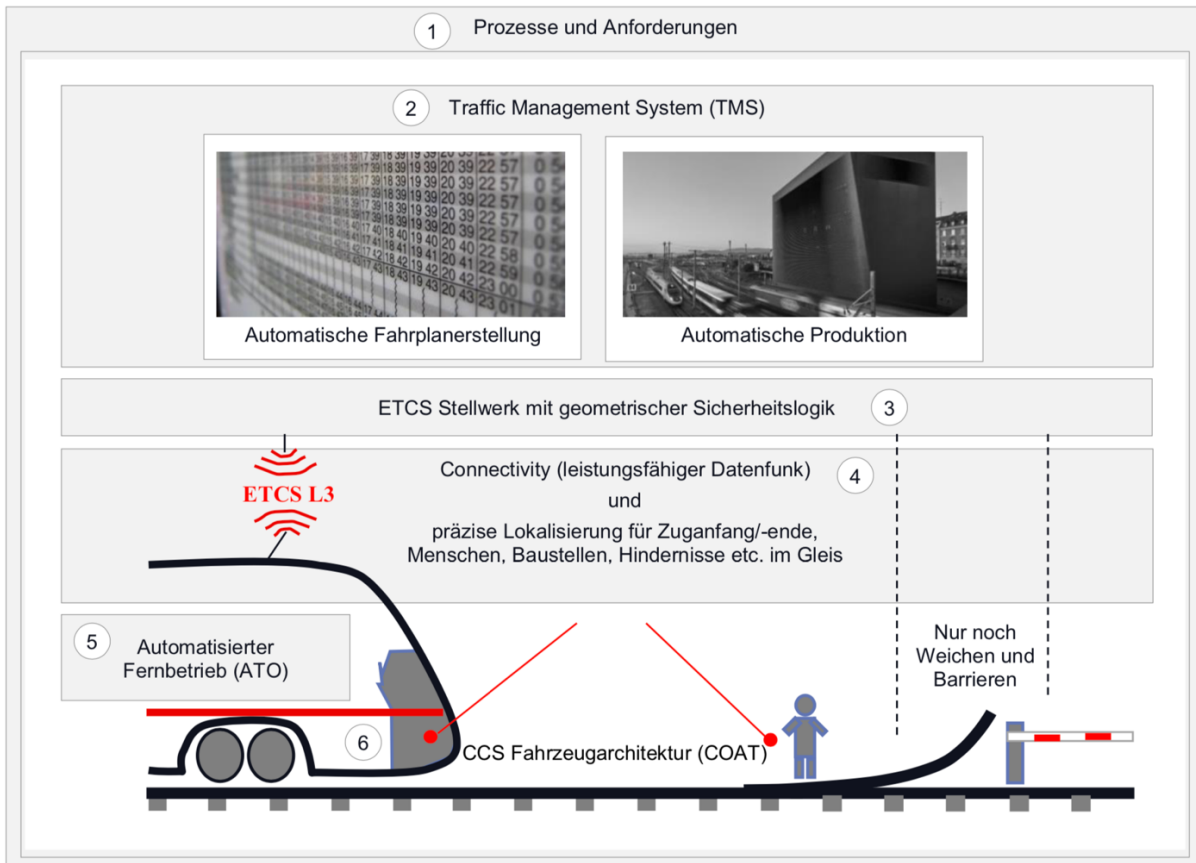
5 Beschreibung

Im folgenden Abschnitt werden die Überlegungen zur Beschreibung der zukünftigen möglichen Betriebsphilosophie der Schweizer Bahnen im Normalspurbereich beschrieben. Dazu gehört

- eine Systembeschreibung,
- eine Marktbeschreibung,
- eine Störungsbeschreibung,
- die Beschreibung der Nutzenpotentiale, welche das technische System smartrail 4.0 ab 2035 ermöglicht sowie
- ein Hinweis auf notwendige Realisierungsschritte ausserhalb des Innovationsprojekts smartrail 4.0.

5.1 System smartrail 4.0

Mit dem Programm «smartrail 4.0» will die Eisenbahnbranche schrittweise die Kapazität und die Sicherheit weiter erhöhen, die Bahninfrastruktur effizienter nutzen und Kosten sparen. Nur damit kann die Wettbewerbsfähigkeit der Bahn langfristig erhalten bleiben.



- [Faktenblatt smartrail 4.0](#)
- [OnePager smartrail 4.0](#)

5.2 Mobilitätskette

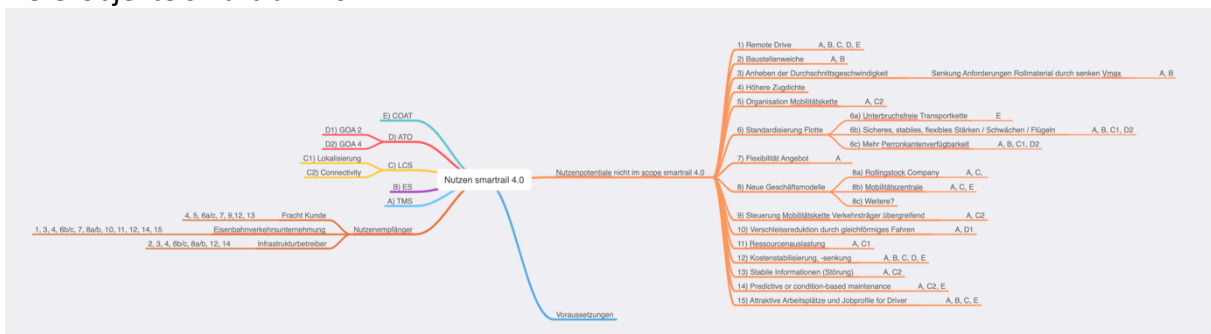
Unter Mobilitätskette versteht die Bahnwelt die geplante und gesteuerte Hindernisfreie Fortbewegung von Fracht mit verschiedenen Mobilitätsträgern. Fracht versteht sich in diesem Kontext als Güter und Menschen.

5.3 Issue-Management

Die Annahme ist, dass das Störungspotenzial der Fahrzeuge auf dem aktuellen Niveau stabil bleibt.

6 Nutzenpotentiale

Beschreibung der möglichen Nutzenpotentiale aus dem Systemverbund der verschiedenen Lieferobjekte smartrail 4.0.



Die Umsetzung und Nutzung der in der Betriebsphilosophie erkannten Potentiale werden aus Sicht der Arbeitsgruppe, trotz notwendigen Investitionen, stabilisierend oder senkend

auf die Kosten im System Eisenbahn wirken. Dies gilt sowohl für einzelne realisierte Ergebnisse wie auch für die Summe aller Ergebnisse.

Grundsätzlich können wir davon ausgehen, dass durch das technische System smartrail 4.0 neue übergreifende Geschäftsmodelle möglich werden. Stellvertretend sei hier die Gründung einer Rolling Stock Company mit hoch standardisiertem Rollmaterial, aber mit genügend unternehmerischem Gestaltungsspielraum, genannt.

6.1 [Traffic Management System \(TMS\)](#)

Im Folgenden findet sich eine Aufzählung der möglichen Nutzenpotentiale aus TMS, welche durch Kooperationen oder durch zu entwickelnde Anwendungen erschlossen werden können. Die Erschliessung dieser Nutzenpotentiale ist ausserhalb des Programmscope von smartrail 4.0.

TMS ist das zentralisierte Hirn aller Informationen zur Organisation von Mobilitätsketten zur Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen verschiedener Frachtarten. TMS macht nebst den Nutzenpotentialen der automatisierten Planung und Steuerung der Bahnproduktion folgende Nutzenpotentiale frei:

6.1.1 [Direkter möglicher Kundennutzen:](#)

- Durchgängig organisierte Transportkette zu jedem Zeitpunkt. Gleichzeitig können alle an der Mobilitätskette beteiligten zeitnah über den Verlauf der Transportkette informiert werden. Dies unter Nutzung der durch die Fracht mitgeführten Kommunikationsmittel.
- Durch die zentrale Informationsverarbeitung und den Zugriff der Mobilitätszentrale auf alle wichtigen Informationen erfolgt eine stabile Echtzeitinformationen (auch im Störfall).
- Durch die ausgedehnte Vernetzung und die zentrale Verarbeitung der vorhandenen Information wird das organisieren und steuern der Verkehrsträgerübergreifenden Mobilitätskette zu Gunsten der Kunden erst richtig möglich.

6.1.2 [Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:](#)

- Der Aufbau von Mobilitätszentralen kann zur Erweiterung oder zu neuen Geschäftsmodellen führen. Die Organisation von Reiseketten ist die Stärke der am System beteiligten Transportunternehmen.
- Das ferngesteuerte Fahren von Zügen aus einer «Lokführerzentrale» wird über «Remote Drive» möglich.
- Aufgrund der wegfallenden festen Ortung (Isolierung) durch die Infrastruktur, kann die Planung und Realisierung von Gleisanlagen automatisiert und vereinfacht werden. Daraus folgend können zum Beispiel mobile Bauweichen zum Umfahren von länger andauernden Baustellen entwickelt und eingesetzt werden.
- Durch den «Moving Block» und den damit zusammenhängenden Wegfall der örtlich fixen Geschwindigkeitsschwellen können alle Züge ihre technisch maximal mögliche Geschwindigkeit fahren. Dies erhöht die Durchschnittsgeschwindigkeit im Eisenbahnsystem. Damit kann die maximale technische Rollmaterialgeschwindigkeit auf ein tieferes Level gesenkt und somit Kosten gesenkt werden.
- Durch «Moving Block» und den Veränderungen bei den gefahrenen Geschwindigkeiten gleichen sich die Geschwindigkeiten im Güter- und Personenverkehr an. Dies führt zu einer Kapazitätserhöhung. Dadurch kann auch die Transportkadenz erhöht werden.
- Das technisch sichere Stärken und Schwächen sowie Flügeln ermöglicht mehr Flexibilität in der Angebotsdefinition und Planungsstabilität.

- Durch das automatisierte und dadurch gleichförmige Fahren wird der Verschleiss an Fahrzeugen und Anlagen sinken. Dies wirkt sich positiv auf die Life Cycle Kosten aus.
- Aufgrund der zentralen Steuerung der Kapazitäten, kann eine bessere Auslastung erreicht werden. Zusammen mit dem verstärkten Stärken und Schwächen der Zugskompositionen kann eine bessere Kapazitätsnutzung erreicht werden.
- Aufgrund der ständigen Verbindung zu den Fahrzeugen ist es auch möglich die über die Sensorik erzeugten Daten für Predictive oder Condition based Maintenance für Fahrzeuge und Infrastruktur zu nutzen.

6.1.3 Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:

- Der Driver wird in der Wahrnehmung seiner Verantwortung durch die Systeme unterstützt und entlastet. Das Berufsprofil verschiebt sich vom eigentlichen Fahrer, zu einem umfassenderen Berufsbild, welches auch an die Menschen neue Herausforderungen stellt. Dies führt zu einem interessanten und vollständigeren Berufsbild mit neuen Arbeitsmarktchancen.
- Die Möglichkeit, den Betrieb im «Modus Fernsteuerung» zu betreiben, wird auch zu neuen und attraktiven Arbeitsplätzen führen. Ein Beispiel dafür ist die «Remote-Drive Zentrale».

6.2 ETCS Stellwerk (ES)

Im Folgenden findet sich eine Aufzählung der möglichen Nutzenpotentiale aus ES, welche durch Kooperationen oder durch zu entwickelnde Anwendungen erschlossen werden können. Die Erschliessung dieser Nutzenpotentiale ist ausserhalb des Programmscope von smartrail 4.0.

ES ist die Steuerungs- und Sicherheitslogik des Fahrwegs. Ziel dieser Funktion ist den hindernisfreien und sicheren Fahrweg für alle Bewegungen zu garantieren und die Sicherheit technisch zu gewährleisten.

6.2.1 Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:

- Das ferngesteuerte Fahren von Fahrzeugen aus einer «Lokführerzentrale» wird über «Remote Drive» möglich.
- Aufgrund der wegfallenden festen Ortung durch die Infrastruktur, kann die Planung und Realisierung von Gleisanlagen automatisiert und vereinfacht werden. Daraus folgend können zum Beispiel mobile Bauweichen (kurzzeitig ein- und ausbaubare Weichen) zum Umfahren von länger andauernden Baustellen entwickelt und eingesetzt werden.
- Durch den «Moving Block» und den damit zusammenhängenden Wegfall der örtlich fixen Geschwindigkeitsschwellen (ausser topologiebedingten Geschwindigkeiten wie Kurven, usw.) können alle Züge ihre technisch maximal mögliche Geschwindigkeit fahren. Dies erhöht die Durchschnittsgeschwindigkeit im Eisenbahnsystem. Dadurch kann die maximale technische Fahrzeuggeschwindigkeit auf ein tieferes Level gesenkt und somit Kosten gesenkt werden.
- Durch «Moving Block» und den Veränderungen bei den gefahrenen Geschwindigkeiten gleichen sich die Geschwindigkeiten im Güter- und Personenverkehr an. Dies führt zu einer Kapazitätserhöhung. Dadurch kann auch die Transportkadenz erhöht werden.
- Das technisch zuverlässige Stärken und Schwächen sowie Flügel von Zügen ermöglicht mehr Perronkantenzeiten sowie eine effizientere Trassennutzung.
- Aufgrund der ständigen Verbindung zu den Fahrzeugen ist es auch möglich die über die Sensorik erzeugten Daten für Predictive oder Condition based Maintenance für Fahrzeuge und Infrastruktur zu nutzen.

- Aufgrund der gemeinsam europaweit genormten Schnittstellen entfallen die Systemwechselzeiten an den Grenzbahnhöfen sowie der Ausbildungsaufwand für die Bediener der Züge.
- Zusätzlich entfallen landesspezifische technische Zulassungsverfahren, da eine europaweite Zulassung angestrebt werden kann.

6.2.2 Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:

- Der Driver wird in der Wahrnehmung seiner Verantwortung durch die Systeme unterstützt und entlastet. Das Berufsprofil verschiebt sich vom eigentlichen Fahrer, zu einem geänderten Berufsbild, welches auch an die Menschen neue Herausforderungen stellt. Dies führt zu einem interessanten und erweiterten Berufsbild mit neuen Arbeitsmarktchancen.
- Die Möglichkeit, den Betrieb im «Modus Fernsteuerung» zu betreiben, wird auch zu neuen und attraktiven Arbeitsplätzen führen. Ein Beispiel dafür ist die «Remote-Drive Zentrale».
- Der «Moving Block» und der damit zusammenhängende entfall der geografisch fixen Halteorte für Züge aufgrund von Signalen reduziert und strukturiert die Ausbildung der Driver. Streckenkenntnisse entfallen und durch den erhöhten Automatisierungsgrad gibt es auch in der technischen Ausbildung eine Verschiebung.

6.3 Localisation Connectivity Security (LCS)

Im Folgenden findet sich eine Aufzählung der möglichen Nutzenpotentiale aus LCS, welche durch Kooperationen oder durch zu entwickelnde Anwendungen erschlossen werden können. Die Erschliessung dieser Nutzenpotentiale ist ausserhalb des Programmscope von smartrail 4.0.

6.3.1 Direkter möglicher Kundennutzen:

- Durchgängig organisierte Transportkette zu jedem Zeitpunkt. Gleichzeitig können alle an der Mobilitätskette beteiligten zeitnah über den Verlauf der Transportkette informiert werden. Dies unter Nutzung der durch die Fracht mitgeführten Kommunikationsmittel.
- Durch die zentrale Informationsverarbeitung und den Zugriff der Mobilitätszentrale auf alle wichtigen Informationen erfolgt eine stabile Echtzeitinformationen (auch im Störfall).
- Die stabile Echtzeit Informationslage führt zu einer Verbesserung der Reisekettenorganisation.
- Durch die ausgedehnte Vernetzung und die zentrale Verarbeitung der vorhandenen Information wird das organisieren und steuern der verkehrsträgerübergreifenden Mobilitätskette zu Gunsten der Kunden erst richtig möglich.

6.3.2 Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:

- Das ferngesteuerte Fahren von Zügen aus einer «Lokführerzentrale» wird über «Remote Drive» möglich.
- Aufgrund der wegfallenden festen Ortung durch die Infrastruktur, kann die Planung und Realisierung von Gleisanlagen automatisiert und vereinfacht werden. Daraus folgend können zum Beispiel mobile Bauweichen zum Umfahren von länger andauernden Baustellen entwickelt und eingesetzt werden.
- Durch den «Moving Block» und den damit zusammenhängenden Wegfall der örtlich fixen Geschwindigkeitsschwellen können alle Züge ihre technisch maximal mögliche Geschwindigkeit fahren. Dies erhöht die Durchschnittsgeschwindigkeit im

Eisenbahnsystem. Dadurch kann die maximale technische Rollmaterialgeschwindigkeit auf ein tieferes Level gesenkt und somit Kosten gesenkt werden.

- Durch «Moving Block» und den Veränderungen bei den gefahrenen Geschwindigkeiten gleichen sich die Geschwindigkeiten im Güter- und Personenverkehr an. Dies führt zu einer Kapazitätserhöhung. Dadurch kann auch die Transportkadenz erhöht werden.
- Das technisch zuverlässige Stärken und Schwächen sowie Flügeln ermöglicht mehr Perronkantenzeiten sowie eine effizientere Trassennutzung.
- Aufgrund der zentralen Steuerung der Kapazitäten, kann eine bessere Auslastung erreicht werden. Zusammen mit dem verstärkten Stärken und Schwächen der Zugkompositionen kann eine bessere Kapazitätsnutzung erreicht werden.
- Aufgrund der ständigen Verbindung zu den Fahrzeugen ist es auch möglich die über die Sensorik erzeugten Daten für Predictive oder Condition based Maintenance für Fahrzeuge und Infrastruktur zu nutzen.
- Aufgrund der gemeinsam europaweit genormten Schnittstellen entfallen die Systemwechselzeiten an den Grenzbahnhöfen sowie der Ausbildungsaufwand für die Bediener der Züge.
- Zusätzlich entfallen landesspezifische technische Zulassungsverfahren, da eine europaweite Zulassung angestrebt werden kann.

Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:

- Der Driver wird in der Wahrnehmung seiner Verantwortung durch die Systeme unterstützt und entlastet. Das Berufsprofil verschiebt sich vom eigentlichen Fahrer, zu einem umfassenderen Berufsbild, welches auch an die Menschen neue Herausforderungen stellt. Dies führt zu einem interessanten und vollständigeren Berufsbild mit neuen Arbeitsmarktchancen.
- Die Möglichkeit, den Betrieb im «Modus Fernsteuerung» zu betreiben, wird auch zu neuen und attraktiven Arbeitsplätzen führen. Ein Beispiel dafür ist die «Remote-Drive Zentrale».

6.4 Automatic Train Operations (ATO)

Im Folgenden findet sich eine Aufzählung der möglichen Nutzenpotentiale aus ATO, welche durch Kooperationen oder durch zu entwickelnde Anwendungen erschlossen werden können. Die Erschliessung dieser Nutzenpotentiale ist ausserhalb des Programmscope von smartrail 4.0.

6.4.1 Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:

- Das ferngesteuerte Fahren von Zügen aus einer «Lokführerzentrale» wird über «Remote Drive» möglich.
- Das technisch zuverlässige Stärken und Schwächen sowie Flügeln ermöglicht mehr Perronkantenzeiten sowie eine effizientere Trassennutzung.
- Durch das automatisierte und dadurch gleichförmige Fahren wird der Verschleiss an Fahrzeugen und Anlagen sinken. Dies wirkt sich positiv auf die Life Cycle Kosten aus.
- Aufgrund der gemeinsam europaweit genormten Schnittstellen entfallen die Systemwechselzeiten an den Grenzbahnhöfen sowie der Ausbildungsaufwand für die Bediener der Züge.
- Zusätzlich entfallen landesspezifische technische Zulassungsverfahren, da eine europaweite Zulassung angestrebt werden kann.

6.4.2 Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:

- Der Driver wird in der Wahrnehmung seiner Verantwortung durch die Systeme unterstützt und entlastet. Das Berufsprofil verschiebt sich vom eigentlichen Fahrer, zu

einem umfassenderen Berufsbild, welches auch an die Menschen neue Herausforderungen stellt. Dies führt zu einem interessanten und vollständigeren Berufsbild mit neuen Arbeitsmarktchancen.

6.5 [Command Control Signalling Onboard Application Platform \(COAT\)](#)

Im Folgenden findet sich eine Aufzählung der möglichen Nutzenpotentiale aus COAT, welche durch Kooperationen oder durch zu entwickelnde Anwendungen erschlossen werden können. Die Erschliessung dieser Nutzenpotentiale ist ausserhalb des Programmscope von smartrail 4.0.

6.5.1 Direkter möglicher Kundennutzen:

- Unterbruchfreies Reisen auf mehr Destinationen ist ein Effekt, welcher mit kleineren und standardisierten Transportgefässen ermöglicht wird. Dabei ist technisch sicheres, intensiveres Stärken und Schwächen sowie Flügeln ein wichtiger Ansatz.

6.5.2 Direkter möglicher Nutzen in den Prozessen des Bahnbetriebs:

- Das ferngesteuerte Fahren von Zügen aus einer «Lokführerzentrale» wird über «Remote Drive» möglich.
- Durch eine technische Standardisierung der Flotte können die Prozesse der Eisenbahnverkehrsunternehmen vereinheitlicht und vereinfacht werden, ohne dass dabei die Unternehmensvielfalt direkt und massgeblich beeinflusst wird.
- Aufgrund der ständigen Verbindung zu den Fahrzeugen ist es auch möglich die über die Sensorik erzeugten Daten für Predictive oder Condition based Maintenance für Fahrzeuge und Infrastruktur zu nutzen.
- Aufgrund der gemeinsam europaweit genormten Schnittstellen entfallen die Systemwechselzeiten an den Grenzbahnhöfen sowie der Ausbildungsaufwand für die Bediener der Züge.
- Zusätzlich entfallen landesspezifische technische Zulassungsverfahren, da eine europaweite Zulassung angestrebt werden kann.

6.5.3 Direkter möglicher Nutzen für die Mitarbeitenden:

- Der Driver wird in der Wahrnehmung seiner Verantwortung durch die Systeme unterstützt und entlastet. Das Berufsprofil verschiebt sich vom eigentlichen Fahrer, zu einem umfassenderen Berufsbild, welches auch an die Menschen neue Herausforderungen stellt. Dies führt zu einem interessanten und vollständigeren Berufsbild mit neuen Arbeitsmarktchancen.
- Die Möglichkeit, den Betrieb im «Modus Fernsteuerung» zu betreiben, wird auch zu neuen und attraktiven Arbeitsplätzen führen. Ein Beispiel dafür ist die «Remote-Drive Zentrale».
- Der «Moving Block» und der damit zusammenhängende Entfall der geografisch fixen Halteorte für Züge aufgrund von Signalen reduziert und strukturiert die Ausbildung der Driver. Streckenkenntnisse werden reduziert oder entfallen ganz und durch den erhöhten Automatisierungsgrad gibt es auch in der technischen Ausbildung eine Verschiebung. Die höhere und weitere Standardisierung führt zu einem erweiterten Einsatz der Driver.

7 Realisierungsschritte

Damit das vorgängig genannte Potential realisiert werden kann, müssen in den heutigen Linienorganisationen entsprechende Studien- und Konzeptarbeiten ausgelöst werden. Damit kann einhergehend mit dem Programm smartrail 4.0 die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit geprüft und gerechnet werden und die notwendigen Arbeiten beauftragt werden. Diese

Arbeiten müssen zeitnah beauftragt werden. Folgende Bereiche sind insbesondere betroffen:

- Aktive Weiterentwicklung des heutigen Kundenverhaltens und Kundenverständnisses des Systems-Bahn (z.B. von Spinne/ 1h-/ 30min-Takt zu Flügeln/ Direktverbindungen/ dichter Takt).
- Change in allen Organisationen innerhalb der Branche. Bei den Infrastrukturbetreibern ist dieser Change bereits im Gange.
- Weiterentwicklung des Transportkettengedankens.
- Entwicklung von Produkten.
- Datennutzungsstrategien entwickeln.
- Geschäftsideen fördern.
- Strategieentwicklung innerhalb der Eisenbahntransportbranche.

8 Weiteres Vorgehen

Die vorliegende Vision der Betriebsphilosophie wurde in der Konzernleitung SBB am 25. Juni 2019 präsentiert und zur Kenntnis genommen. Weitere Eisenbahnunternehmungen und Interessierte folgen. Gleichzeitig bildet diese Betriebsphilosophie auch die Basis für die Betriebskonzeption bis 2035.