

VöV-Forum Umsetzung ERTMS

Peter Kummer
Bern, 18. Juni 2021

Agenda der 2. Sitzung des VöV-Forums «Umsetzung ERTMS-Strategie»

- | | |
|--|---|
| 1. Begrüssung | P. Kummer |
| 2. Abnahme Protokoll vom 18. März 2021 | P. Kummer |
| 3. Stand Gutheissung Projektanträge durch BAV | SBB/BLS/SOB/RhB |
| 4. Definitive ERTMS-Strategie BAV: Beurteilung Sicht Bahnen | M. Kunz |
| 5. Definitive ERTMS-Strategie BAV: Beurteilung Sicht Industrie | HJ. Hess (Swissrail) |
| 6. Road Map Umsetzung ERTMS-Strategie | Y. Zischek |
| 7. Road Map kurzfristige Optimierungsmassnahmen | U. Guggisberg (SF ETCS)
HJ. Hess (Swissrail) |
| 8. Rolle, Ziele und Aufgaben Team Partnerschaft Bahnen | D. Wyder |
| 9. Umgang mit Vertraulichkeit im Forum (Pendenz aus letzter Sitzung) | P. Kummer |
| 10. Varia | alle |
| – Periodischer Austausch mit BAV und Forumsdelegation | |
| – Termine nächste Sitzungen | |

Traktandum 2

Abnahme Protokoll vom 18. März 2021 (Beschluss)

Hinweis: der Entwurf des Protokolls wurde am 22. März 2021 allen Teilnehmenden zur Stellungnahme zugestellt. Anpassungsbegehren gingen keine ein.

Traktandum 3

Stand Gutheissung

Projektanträge durch BAV

(Orientierung)

Ausgangslage.

- Gemäss Auftrag des BAV waren dem Fachamt bis Ende März 2021 Anträge zur LV-Mittelfreigabe einzureichen.
- In den folgenden Folien wird der aktuelle Status der von den Bahnen eingereichten Projektanträgen aufgezeigt. Ein detaillierter Beschrieb der einzelnen Projekte befindet sich im Anhang der Sitzung vom 18. März 2021 oder kann gerne beim Projektteam wieder angefordert werden.

Antrag	Nr. *	1. Einreichdatum	Status
AWAP Light	T2	19.01.2021	Freigegeben (30.03.2021)
TMS Kapazitätsverkauf Zielbild 2022	T3	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
TMS Kapazitätsplanung Extrazüge	T3	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
TMS Kapazitätssteuerung Zielbild 2022	T3	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
TMS_L Warnfunktion Rangier	T2	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
TMS L Iltis A64 Erweiterungen	T3	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
TMS Kapazitätsplanung Zielbild 2022	T3	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
TMS ITV Zielbild 2022	T3	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
TMS Topologie Zielbild 2022	T3	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
TMS Enabler Zielbild 2022	T3	19.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (04.06.21)
FRMCS	I4/I8/F3	26.01.2021	In Prüfung BAV nach Überarbeitung (26.02.21)
EESA 1.1 Optimierung ETCS L1LS	I9/I10	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
EESA 1.2 Optimierung ETCS L2 KGB (Thales)	I2/I9/I10	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
EESA 1.3 Optimierung heute - Lebensverlängernde Massnahmen	n/a	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
EESA 1.4 Lebenserhaltende Massn. Stellwerksanlagen - SIMIS C BSTR43	n/a	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
EESA 1.5 Lebenserhaltende Massn. Stellwerksanlagen - ELEKTRA 2 BL 21.60	n/a	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
EESA 1.6 Lebenserhaltende Massn. Stellwerksanlagen - Anpassung PZB an CH-Signalisierung	n/a	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
EESA 3.1 Industrialisierter Rollout	I2/I9	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
EESA 4.1 Vorbereitung ETCS Führerstandsignalisierung	I2/I3/I4/I5/I7	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
EESA 5.1 Security Management Sicherungsanlagen	n/a	24.03.2021	Freigegeben (01.06.21)
Europäische Standardisierung ATO	G3/I8/T1	29.03.2021	In Prüfung BAV
Europäische Standardisierung CCS Strecke	G3/I8/F7	29.03.2021	In Prüfung BAV
Europäische Standardisierung Lokalisierung und Odometrie	G3/I8/F1	29.03.2021	In Prüfung BAV
Europäische Standardisierung OCORA	G3/I8/F1/F2	29.03.2021	In Prüfung BAV

BLS.

Antrag	Nr. *	1. Einreichdatum	Status
Refokussierung SR40@BLS 2021 - TMS - Sicherungsanlagen - Architektur - Business Architektur, Migration, Steuerung, Neuausrichtung	I1, I2, I5, I7, I9 T2, T3	11.03.2021	In Prüfung BAV

* Einzahlung auf Massnahmen Nr. gemäss ERTMS-Strategie BAV vom 15. April 2021

Antrag	Nr. *	1. Einreichdatum	Status
TMS Zielbild 2022	T3, I9	31.03.2021	In Prüfung BAV
ATO Pilot L1LS Studie ATO GoA>2	T1, I9	31.03.2021	In Prüfung BAV

* Einzahlung auf Massnahmen Nr. gemäss ERTMS-Strategie BAV vom 15. April 2021

Antrag	Nr. *	1. Einreichdatum	Status
ATO Testfahrten für Meter-, Spezialspur/Trambahnen	T1	06.04.2021	In Überarbeitung bei der RhB/(VöV) und Industrie

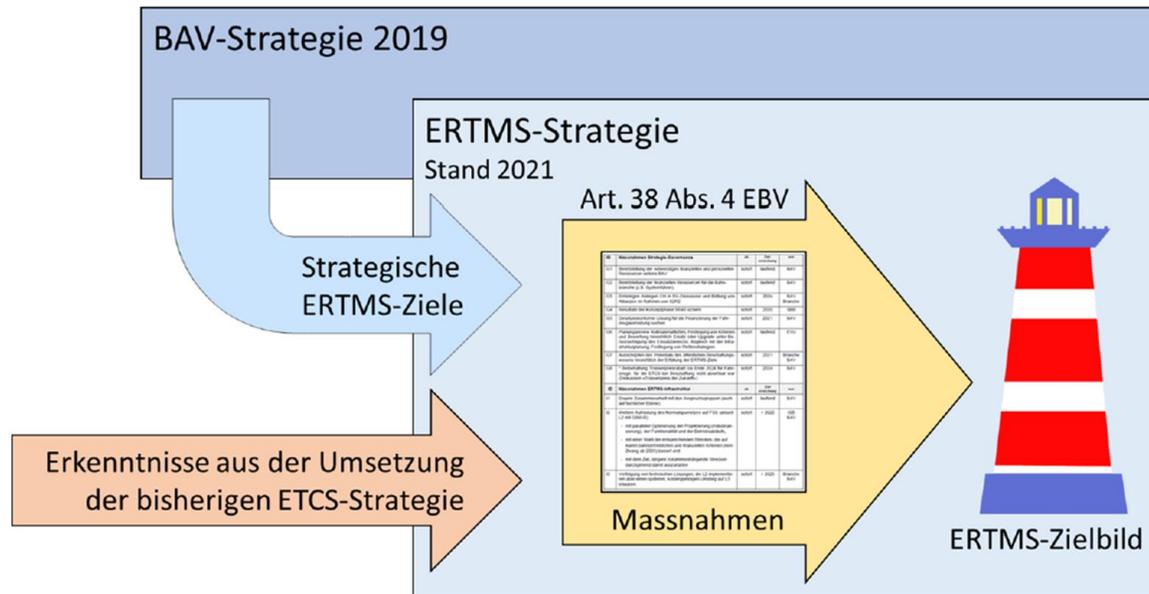
* Einzahlung auf Massnahmen Nr. gemäss ERTMS-Strategie BAV vom 15. April 2021

Traktandum 4

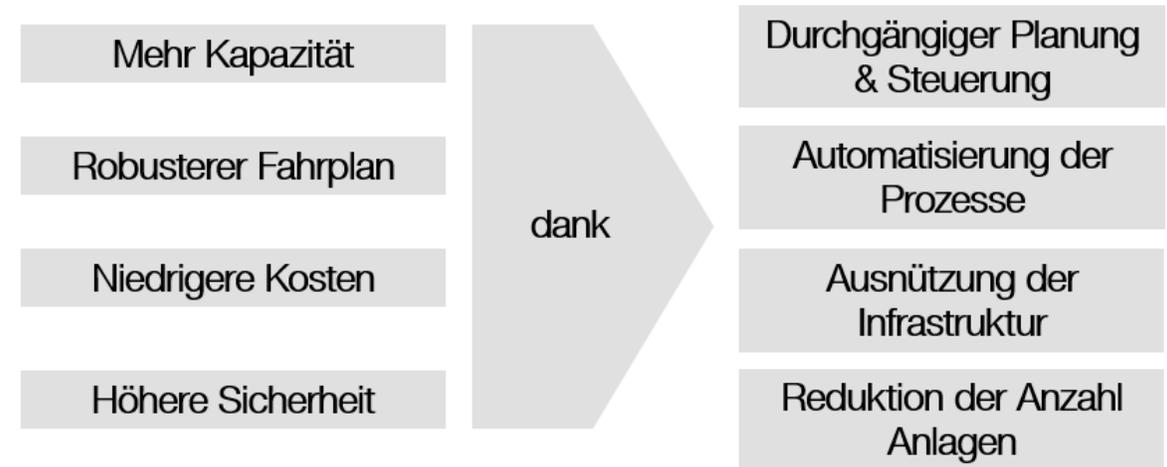
Definitive ERTMS-Strategie BAV: Beurteilung Sicht Bahnen (Beschluss)

Langfristiges Zielbild von smartrail 4.0 wird im Rahmen der ERTMS-Strategie des BAV etappiert umgesetzt.

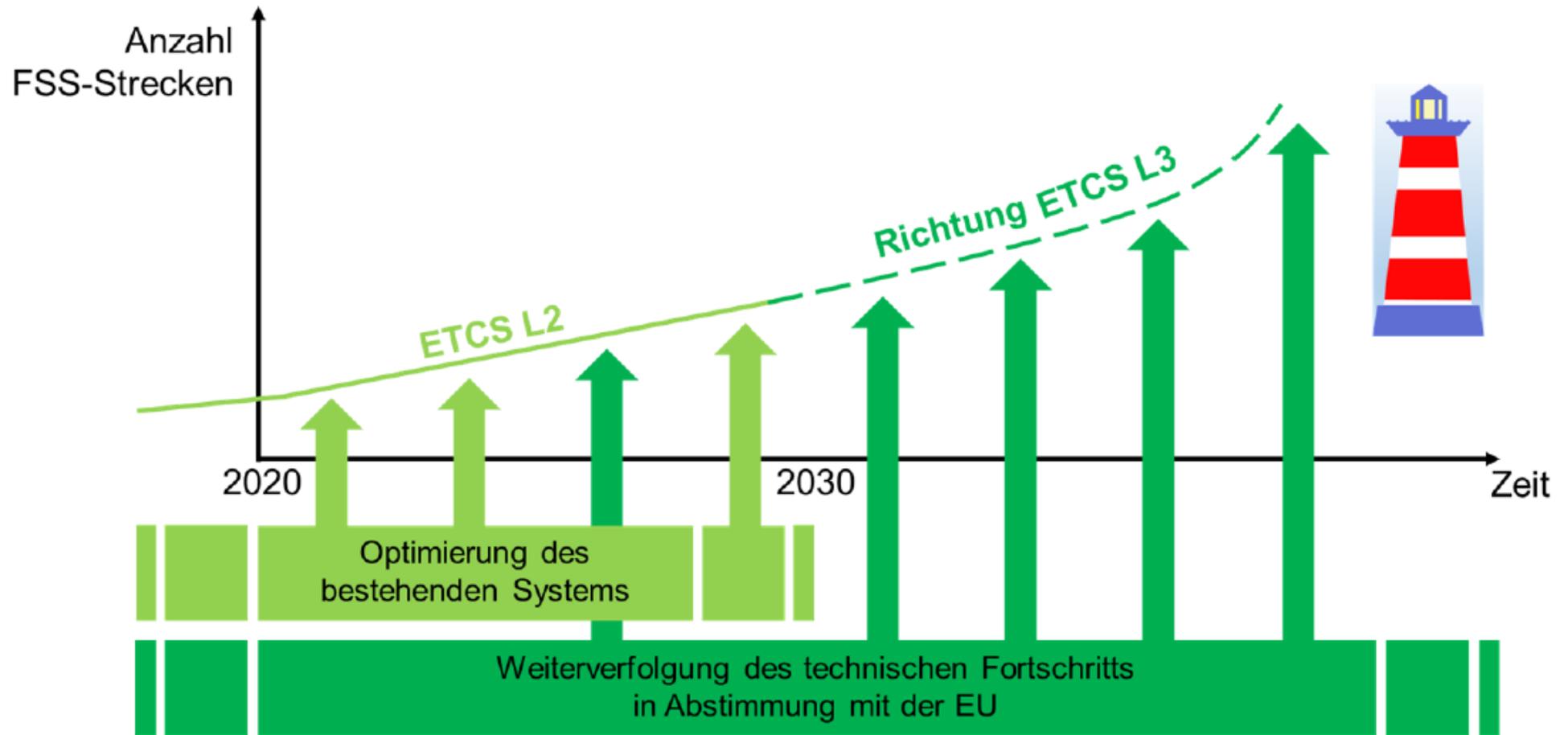
ERTMS-Strategie BAV



Langfristiges Zielbild smartrail 4.0



Evolutionäre Entwicklung vorgesehen.



Beurteilung definitive ERTMS-Strategie BAV (1/2).



1. Die Stossrichtung der ERTMS-Strategie blieb gegenüber der Anhörungsvorlage unverändert. Einzig den Massnahmen für die heutigen Optimierungsthemen wurden klare Verantwortungen zugeordnet.
2. Die ERTMS-Strategie bildet das Fundament für die Implementierung der absehbaren technologischen Entwicklungen im Bereich der Bahnproduktion und Bahnsteuerung. Dabei soll schrittweise, bedarfsorientiert, europäisch abgestimmt und auf Maturität basierenden Systemen vorgegangen werden.
3. Die Erwartungen der Bahnen (ISB und EVU) hinsichtlich der ERTMS-Strategie sind für die Normalspur abgedeckt. Die Strategie gibt Handlungs- und Interpretationsspielraum in Hinsicht auf die Nutzung von L1 LS über einen längeren Zeitraum (Investitionsschutz), aber auch für das evolutive Anstreben des Zielbilds. Verbindlichkeit z.B. für die Aus-rüstung bestehender oder neue Flotten / Flottenoptionen wird auch in Zukunft über konkrete Antragsstellung beim BAV erreicht.
4. Die Notwendigkeit einer Lösung zur Finanzierung der Fahrzeugumrüstungen ist erkannt. Bis Ende Jahr will das BAV Klarheit für eine allfällige notwendige Anpassung der Gesetzesgrundlage schaffen.

6. Die Meter- und Spezialspurbahnen nehmen die veröffentlichte ERTMS-Strategie zur Kenntnis. Die Stossrichtung und definierten Massnahmen werden als zielführend betrachtet. In Hinsicht auf die Gestaltung der neuen Technologien wie ATO, RCA, OCORA, TMS, FRMCS etc. erwarten die Meter- und Spezialspurbahnen eine eigene, an die ERTMS-Strategie anlehrende Strategie. Synergien sind zusammen mit den Grundsätzen, Technologien und Standardisierungsmöglichkeiten der Normalspurbahnen im Sinne des Gesamtsystems Bahn und ÖV Schweiz zu entwickeln und zu nutzen.

Die neue Plattform nextRAILplus bietet sich an, um die Koordination zwischen dem BAV und den Meter- und Spezialspurbahnen vorzunehmen. In Bezug auf die Abgabe der Grundofferte für die LV 25-28 im 2022 sind die Meter- und Spezialspurbahnen auf klare Vorgaben angewiesen.

7. Die beim BAV eingereichten Anträge zur LV-Mittelfreigabe 2021-2024 zahlen mit Ausnahme der lebenserhaltenden Stellwerksmassnahmen (SBB) allesamt auf die ERTMS-Strategie ein.
8. Den Stand der Umsetzung der einzelnen Massnahmen der ERTMS-Strategie wird zuhanden Forum und BAV in einem übersichtlichen Reporting halbjährlich aufgezeigt.

Was hat sich im Vergleich zum Entwurf geändert?

Folgende Massnahmen wurden konkretisiert und mit Federführung und Beteiligten ergänzt bzw. präzisiert:

- **Fahrbarkeit heutige Systeme:** Fokus liegt nun stärker auf der Optimierung der heutigen Systeme mit Umsetzung bis 2024:
 - I9: Das Potential der bestehenden Systeme ist für eine qualitativ hochstehende Bahnproduktion auszuschöpfen. Dabei ist der Standardisierung und der Reduktion der Komplexität ein hoher Stellenwert einzuräumen
 - I10: Optimierungen in den Bereichen der Fahrzeugodometrie und der Bremskurve sind zu untersuchen und umzusetzen.
- **Ausrüstung Fahrzeuge mit Baseline 3:** keine substantziellen Änderungen
 - F4: Neufahrzeuge - sind grundsätzlich auszurüsten
 - F5: Aufrüstung ZUB Fahrzeuge - kein forciertes Umbau, Frist bis 2025 ist weggefallen
 - F6: Ersatz Fahrzeugausrüstung - durch Baseline 3 ausser in begründeten Ausnahmefällen
 - F10: Rückbau ausländische Class B Systeme an den Grenzen bis 2025 - Verbindliche Planung durch BAV
- **Bahnkommunikation** - eine neue Massnahme:
 - I4: Entwicklung FRMCS - Zweckmässigkeit des Einsatzes von GPRS als Übergangslösung für eine Leistungssteigerung ist zu überprüfen
- **Zukünftige Technologien** (FRMCS, ETCS L3, ATO, aut. Kupplung) – keine Umsetzungstermine festgelegt

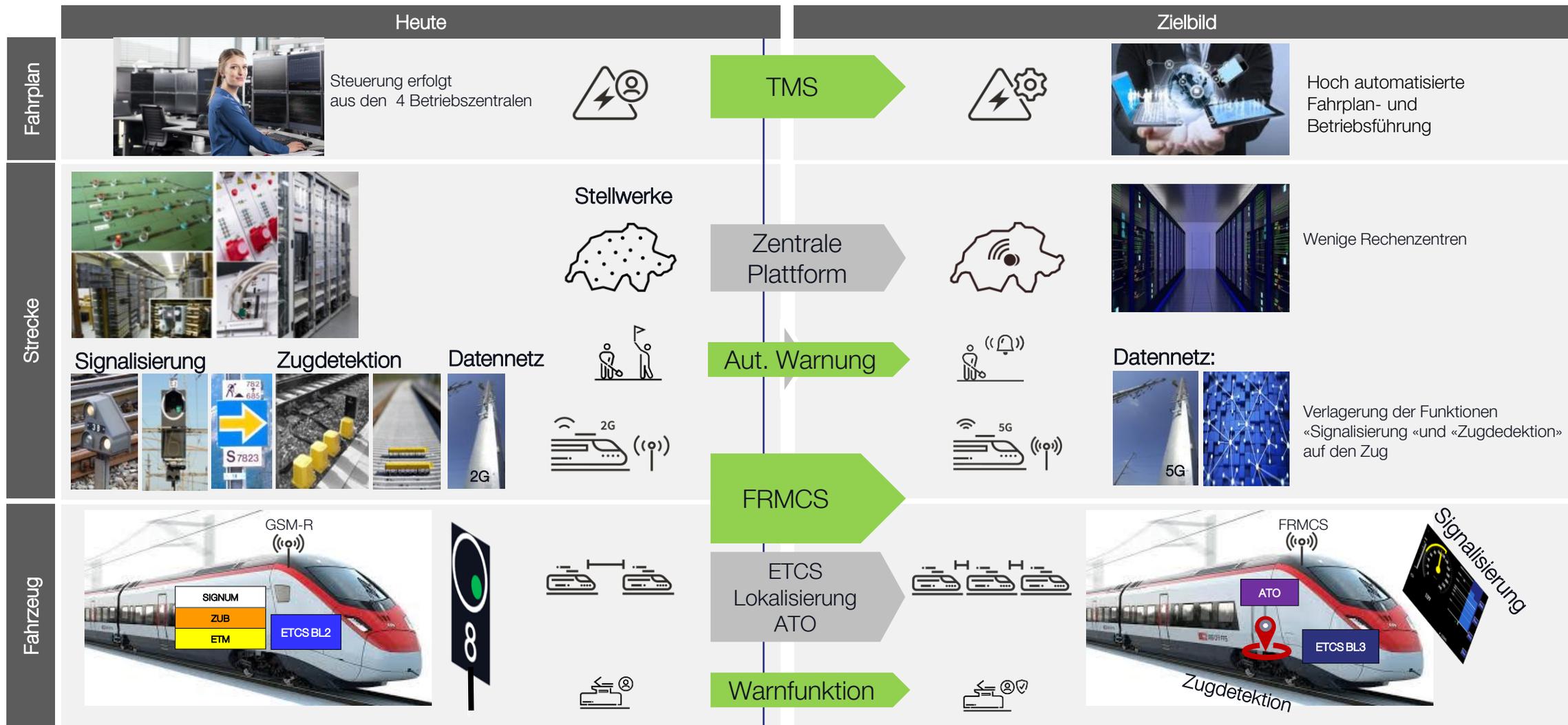
Traktandum 5
Definitive ERTMS-Strategie
BAV: Beurteilung Sicht Industrie
(Orientierung)
siehe separate Präsentation

Traktandum 6

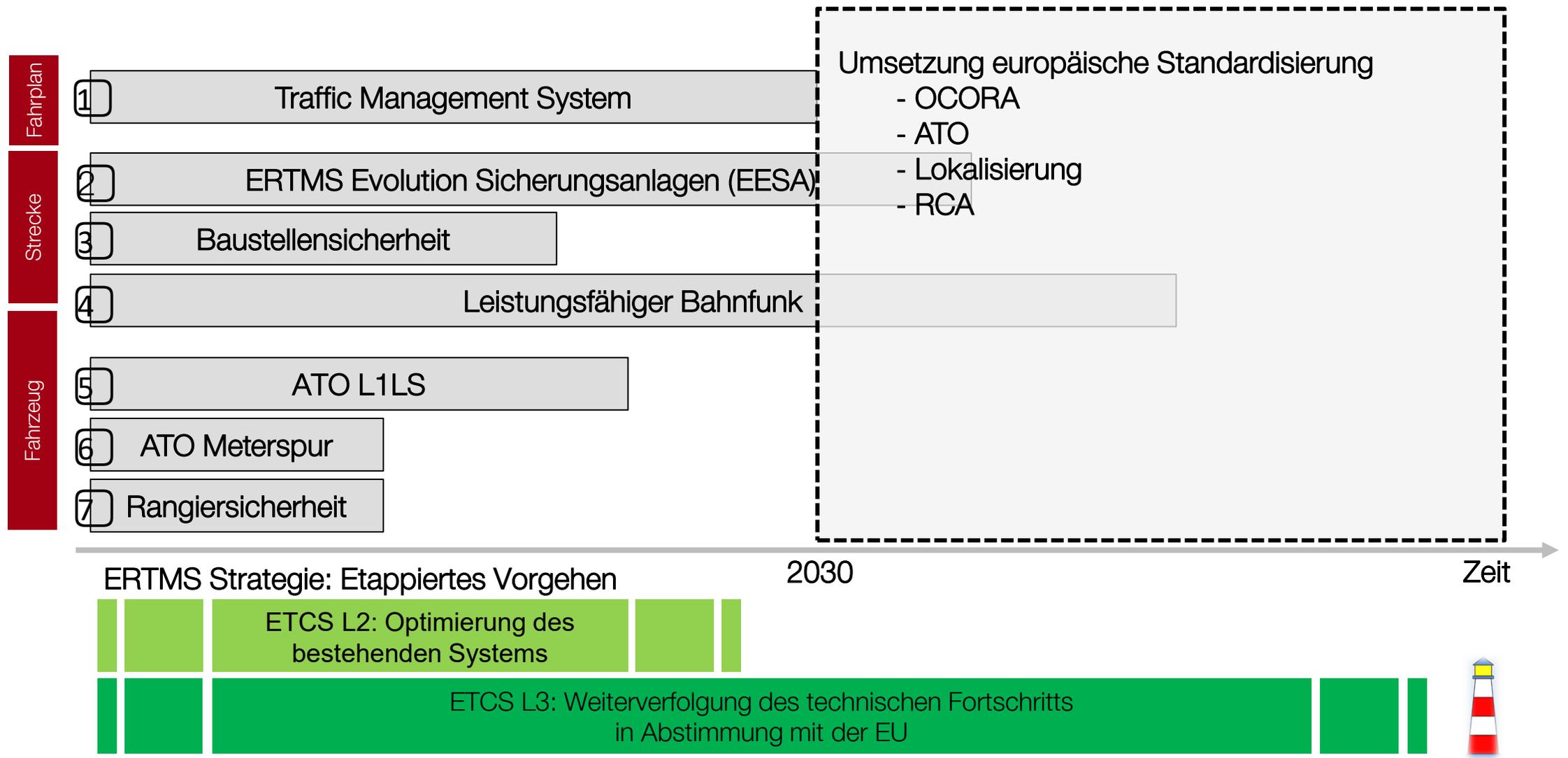
Road Map Umsetzung ERTMS- Strategie (Orientierung)



Langfristiges Zielbild von smartrail 4.0 wird im Rahmen der ERTMS-Strategie etappiert umgesetzt.



Überblick Road Map Umsetzung ERTMS-Strategie.



SBB entwickelt Umsetzungskonzept für ETCS Level 2

Auslöser

neue **ERTMS-Strategie** des BAV

Das Normalspurnetz ist bedarfsorientiert auf FSS (aktuell L2 mit GSM-R) aufzurüsten, um längere, zusammenhängende FSS-Strecken zu

Bedarf an Sicherungsanlagen-
Substanzerhalt

Änderungen und Neubau von
Sicherungsanlagen im Rahmen des
Ausbauschnitts 2035

Studie Smartrail/Level-2-
Kapazitätseffekte

weitere Einflussgrößen

verkehrlicher Nutzen

Rollmaterial-Ausstattung und -Einsatz

technische Reife für grosse Knoten



Umsetzungskonzept:
Wo und wann soll auf
ETCS Level 2
aufgerüstet werden?

in einem mittelfristigen Zeithorizont

ausserdem zu ermitteln

Kriterien für Wahl und Priorisierung der Netzsegmente
(«Bedarfsorientierung»)

Auswirkungen auf Rollmaterial-
Ausstattung und -Einsatz

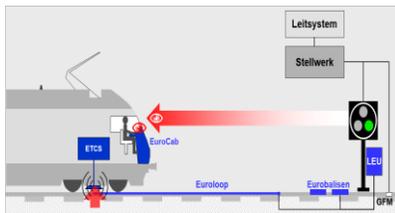
Bedarf an technischer
Weiterentwicklung

Traktandum 7

Road Map kurzfristige Optimierungsmaßnahmen (Orientierung)

Kurzfristige Optimierungsmaßnahmen: Stand der Diskussionen zwischen Bahnen und Swissrail

Es wurde vereinbart zwei Arbeitsgruppen zu bilden: Infrastruktur und Odometrie. Begründung: Bei der Infrastruktur sind industrieseitig die Firmen Siemens und Thales und bahnseitig die SBB beteiligt und bei der Odometrie die Firmen Alstom, Siemens, Stadler und Thales und bahnseitig SBB-P, SBB-Cargo, BLS Cargo und SOB sowie SBB-I und BLS-I.



Infrastruktur mit den beiden Schwergewichtsthemen ETCS und Knotenkapazität

Optimierung ETCS L1 LS, L2

- Betrachtung übereinstimmendes Optimierungspotenzial
- Analysen aus den Erfahrungen der Industrie
- Optimierung in der Projektierung
- Gemeinsame Haltung zu Change Requests auf Stufe Europa

Knotenkapazität

- Diskussion möglicher Optimierung bestehender Stellwerke

Odometrie (Fahrzeug und Strecke)

- Verbesserungen / Optimierungen der Odometrie (Wegmessung / Positionsbestimmung)
- Betrachtung des Gesamtsystems Odometrie (Fahrzeug und Strecke)
- Analyse aus den Erfahrungen der Bahnen
- Analyse aus den Erfahrungen der Industrie

Themenbereich Infrastruktur.

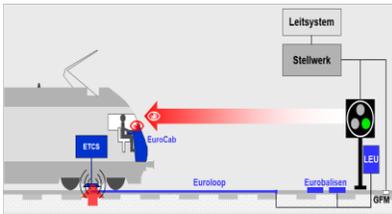
Optimierung ETCS L1 LS und ETCS L2

Bisherige Meetings ETCS und Knoten

- Startsitung am 5. Mai 2021 mit Bahnen und Industrie mit folgenden zwei Beschlüssen:
 - Optimierung ETCS: 1. Treffen der Fachexperten Bahn und Industrie am 9. Juni 2021
 - Optimierung Knotenkapazität: Reto Germann geht direkt auf die von der Industrie (Siemens und Thales) genannten Fachexperten der Industrie zu

Treffen Fachexperten ETCS am 9.6.2021:

- Erkenntnisse
 - Besprechung der Vorschläge Industrie
 - Weitgehend gemeinsames Verständnis für erkannte Optimierungsfelder
- Ergebnisse
 - An einem Folgemeeting werden die Vorschläge der Industrie mit den Erfahrungen der SBB verglichen und priorisiert
 - Ein Vorschlag für die Zusammenarbeit und eine gemeinsame Roadmap werden erstellt



Optimierung Knotenkapazität

Treffen Fachexperten Knoten :

- Erkenntnisse
 - Erstes Treffen mit Siemens hat stattgefunden
 - Die Besprechung mit Thales findet am 29.6.2021 statt.
- Ergebnisse
 - Mögliche Themenfelder zur Optimierung bestehender Stellwerke in Knoten wurden erkannt und werden vertieft analysiert

Themenbereich Odometrie (Fahrzeug und Strecke)



Optimierung der Odometrie

Startsitzung am 11. Mai 2021 mit Bahnen und Industrie mit folgenden Beschlüssen:

- Vorerst kein Einbezug der Industrie, sondern bahninterne Aufbereitung
- Erste Besprechung der Fachexperten der Bahnen am 11.06.2021
- Einbezug der Industrie im Herbst

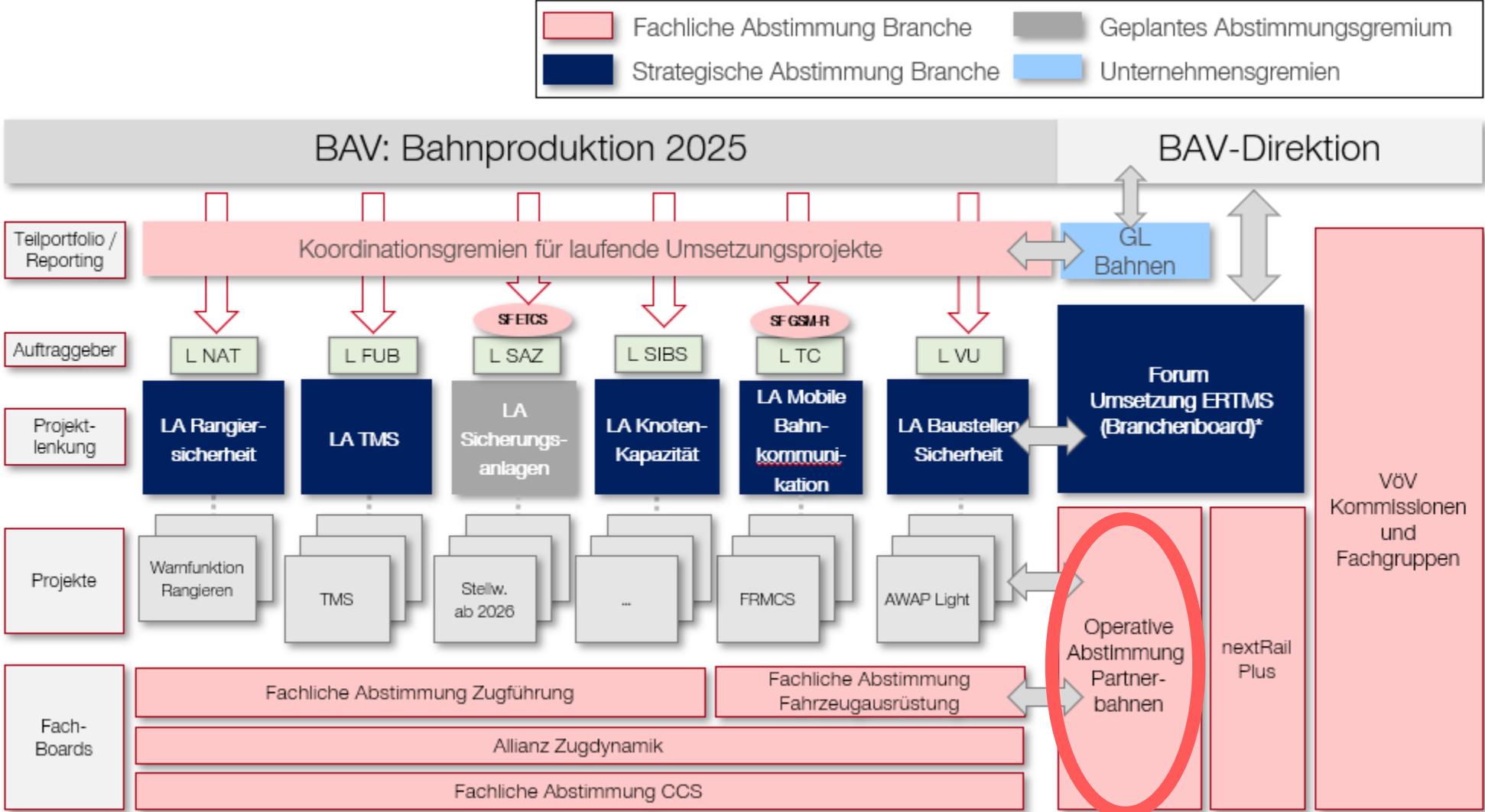
Beurteilung der bisherigen Arbeit aus Sicht Industrie

- Swissrail beurteilt die ersten Besprechungen als konstruktiv, offen und sachorientiert.
- Die Erarbeitung von Optimierungen und Lösungen benötigen Zeit. Die einfachen Probleme wurden bereits früher gelöst, nun kommen die Knacknüsse dran. Wir sind zuversichtlich, dass in der 2. Hälfte 2021 erste Ergebnisse vorliegen.



Traktandum 8
Rolle, Ziele und Aufgaben Team
Partnerschaft Bahnen
(Orientierung)

Die aktuell vom Forum ERTMS genehmigte Umsetzungsorganisation (Stand Juni 2021).



* Eskalationsgremium bei Uneinigkeit in den LA

Das Team Partnerschaft Bahnen ERTMS verfolgt Ziele.

1. Unser Ziel ist, die partnerschaftliche, effiziente und effektive Zusammenarbeit sicherzustellen, um Konsens in den Themen zu schaffen.
2. Unser Ziel ist, aktiv den vorhandenen Gestaltungsspielraum zur Zielerreichung zu nutzen.
3. Unser Ziel ist, die Abstimmung und Vernetzung der teilnehmenden Partnerbahnen und Branchenvertreter bezüglich den Umsetzungsprojekten der ERTMS Strategie¹ zu koordinieren.
4. Unser Ziel ist, dass die Partnerbahnen und das Forum Umsetzung ERTMS die Massnahmen gemäss Auftrag² effektiv und effizient steuern können.
5. Unser Ziel ist die Förderung der Allianzen der Partnerbahnen zur Einbringung der Schweizer Anliegen in den Programmen und Fachgremien der EU durch die SBB³ sicherzustellen.
 - a. Wir unterstützen die Standardisierung und Reduktion der Komplexität.
 - b. Wir unterstützen die Verbesserung der Voraussetzungen für EVU im nationalen und internationalen Wettbewerb.

Das Team Partnerschaft ERTMS übernimmt Aufgaben.

1. Wir bereiten die Geschäfte des Forum ERTMS vor und unterstützen dessen zielgerichtete Durchführung und bearbeiten entsprechende Aufträge.
2. Wir fördern laufend das gemeinsame Verständnis der Normal- und punktuell der Meterspurbahnen zur ERTMS Strategie und des Zielbilds «smartrail 4.0» und unterstützen damit die Ausrichtung der Projekte und Aktivitäten der Partnerbahnen.
3. Wir entwickeln die Bedürfnisse der Normal- und punktuell der Meterspurbahnen zur Umsetzung der ERTMS Strategie auf der Basis der Features & PRQ/Anforderungen aus «smartrail 4.0» weiter.
4. Wir suchen die Abstimmung mit dem BAV zur Koordination der Umsetzung der ERTMS Massnahmen auf operativer Ebene.
5. Wir suchen punktuell und themenspezifisch die Abstimmung mit der Industrie.
6. Wir stimmen die Kommunikationsthemen im Rahmen der Umsetzung ERTMS Strategie als Vorbereitung für das Forum ERTMS ab.

Diesen Nutzen wollen wir für die Bahnen erzeugen.

- Mit diesem Gremium stellen wir die Scharnierfunktion zwischen der strategischen Ebene (ERTMS Forum) und der operativen Umsetzung in der Branche integrativ sicher.
- Wir schaffen die Zusammenhänge zwischen den Fachgebieten und den bearbeiteten Projekten, um damit deren Vernetzung zwischen den einzelnen Vorhaben sicherzustellen.
- Wir stellen sicher, dass die Abhängigkeiten der Projekte in den unterschiedlichen Fachgebieten erkannt und berücksichtigt werden.
- Wir stellen die Vernetzung der Fachthemen zwischen den einzelnen Ebenen (ERTMS Forum, LA, Fachboard und den Projekten) sicher.
- Wir tragen zum übergreifenden und damit effizienten Ressourcen- und Finanzmitteleinsatz bei, indem wir durch die Vernetzung sicherstellen, dass aufgrund der Abhängigkeiten die entsprechenden Prioritäten in den Projekten und den Entscheidungsgremien optimal gesetzt werden.

Traktandum 9

Umgang mit Vertraulichkeit im Forum (Pendenz aus letzter Sitzung) (Beschluss)

Stossrichtung: Offenheit anstelle von Vertraulichkeit.



Ausgangslage: Pendenz letzte Sitzung Forum ERTMS: «In der nächsten Sitzung wird aufgezeigt und festgelegt, wie die Vertraulichkeit (im Forum) gehandhabt wird».

Zur Erhöhung der Transparenz innerhalb der schweizerischen Bahnbranche einerseits und zur Minimierung allfälliger zukünftiger beschaffungsrechtlicher Risiken andererseits wird dem Forum folgendes Vorgehen zum Entscheid beantragt:

1. Das VöV-Forum ERTMS ist kein vertrauliches Gremium;
2. Die Unterlagen sind öffentlich (Internet). Sie können entsprechend Dritten weitergegeben werden.
3. Sofern von allgemeinem Interesse, werden die Unterlagen des Forums auf der VöV-Homepage publiziert (wie z.B. Sitzungsunterlagen und Protokolle des Forums). Auf Nachfrage hin werden alle Informationen an Dritte weitergegeben.
4. Auf SIMAP wird die Gründung des Forums (einmalig) bekannt gemacht und dass die Unterlagen auf der VöV-Homepage jeweils aufgeschaltet werden.
5. Auf grundlegende Stossrichtungsentscheide oder Arbeitsergebnisse wird auf SIMAP zusätzlich aufmerksam gemacht.
6. Im Forum werden Themen in Bezug auf Ausschreibungen (wie Planungen, Strategien, Gegenstände, etc.) nicht behandelt.

Aufgrund der Offenlegung der Informationen braucht es für die Mitglieder des Forums auch keine Vertraulichkeitserklärung.

Traktandum 10

Varia

1. Periodischer Austausch mit BAV und Delegation des Forums: dem BAV wird gegen Ende 2021 ein erster Austausch vorgeschlagen.

Teilnehmende gemäss Beschluss Forum vom 18. März 2021:

- Peter Kummer
- Thomas Kuchler
- Serge Collaud
- Ueli Stückelberger
- Dirk Stahl
- Christian Florin
- Michaela Stöckli

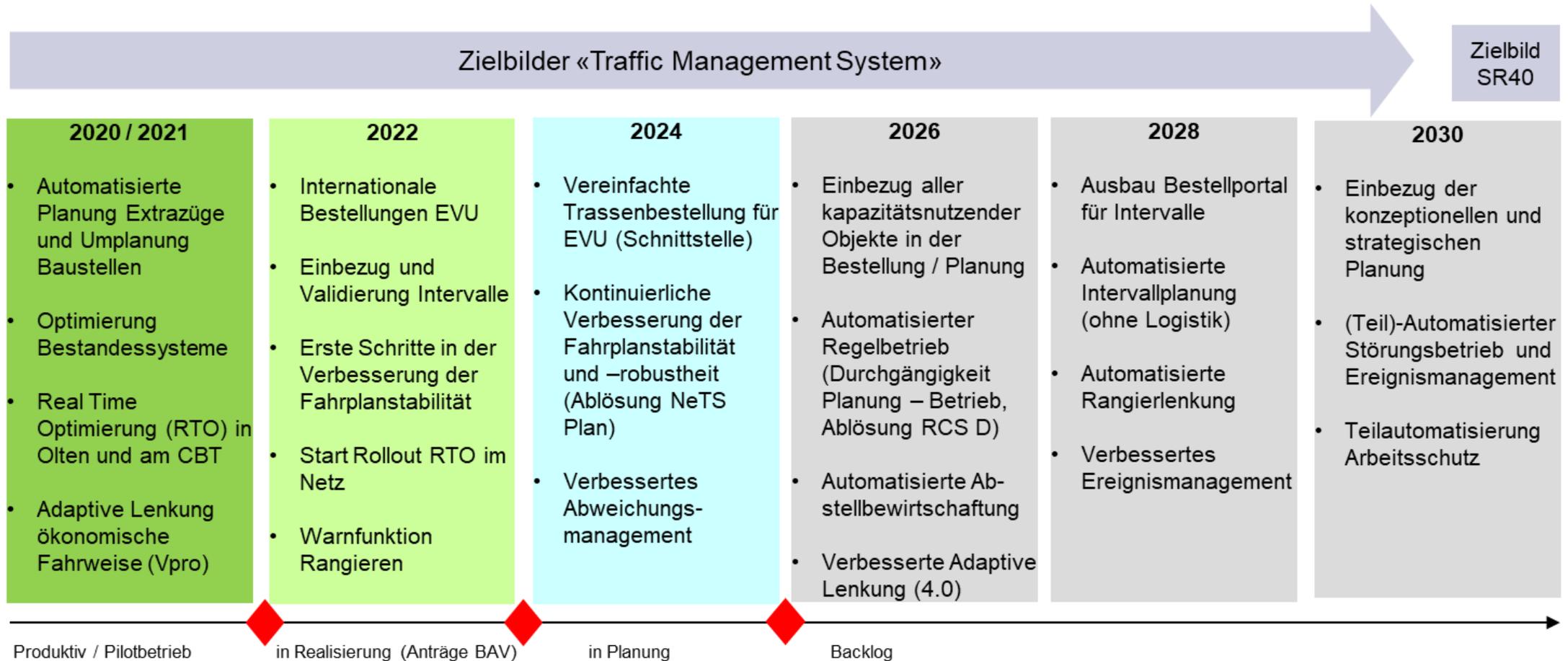
Je nach Thema wird die Delegation angepasst resp. ergänzt, insbesondere mit den Systemführer-verantwortlichen

2. Termine nächste Sitzungen:
 - Mittwoch, 27. Oktober 2021 (geplant)
 - Mittwoch, 15. Dezember 2021 (gebucht)

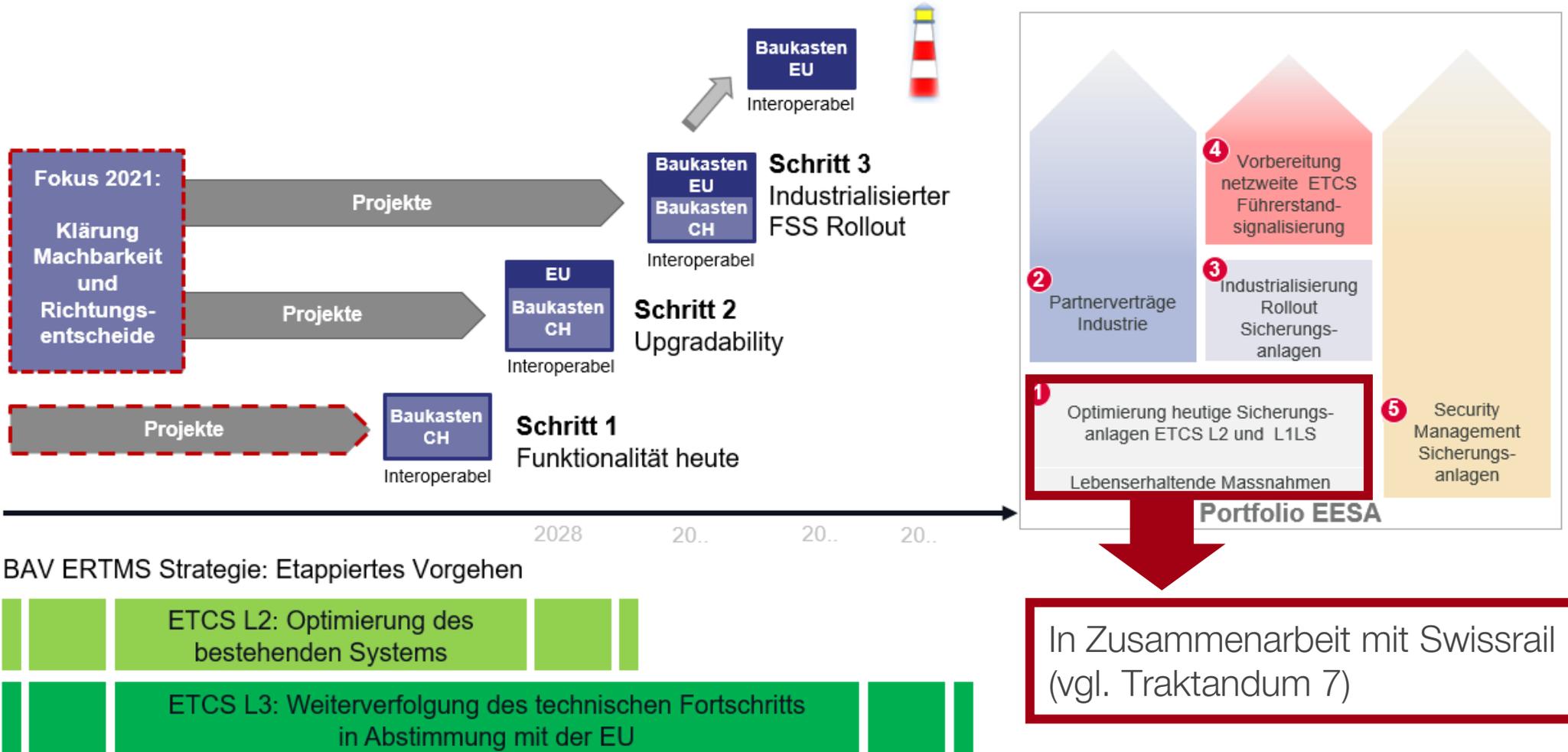
Anhang

Detail Road Map pro Themenbereich

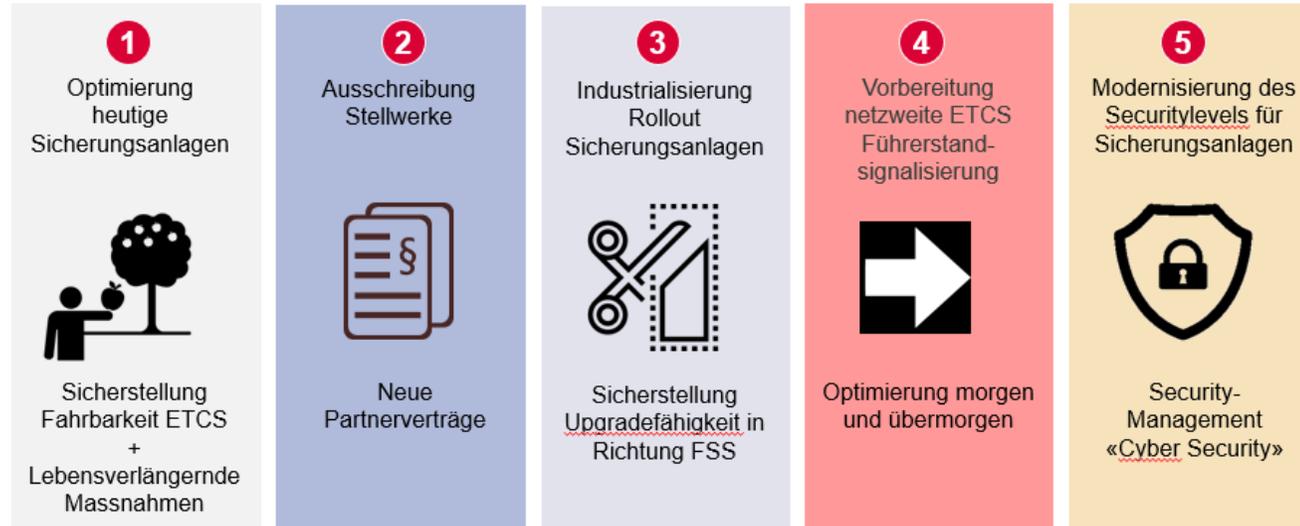
Road Map Umsetzung TMS (T3)



Road Map Umsetzung Sicherungsanlagen (I2/3/4/5/7/9/10)



Road Map Umsetzung: Sicherungsanlagen (I2/3/4/5/7/9/10)



Schritt 1: bestehender Baukasten mit der notwendigen Optimierung

Notwendige Massnahmen zur Sicherstellung der Fahrbarkeit ETCS und zur Sicherstellung bzw. Verlängerung der Nutzungsdauern der bestehender Stellwerksanlagen.

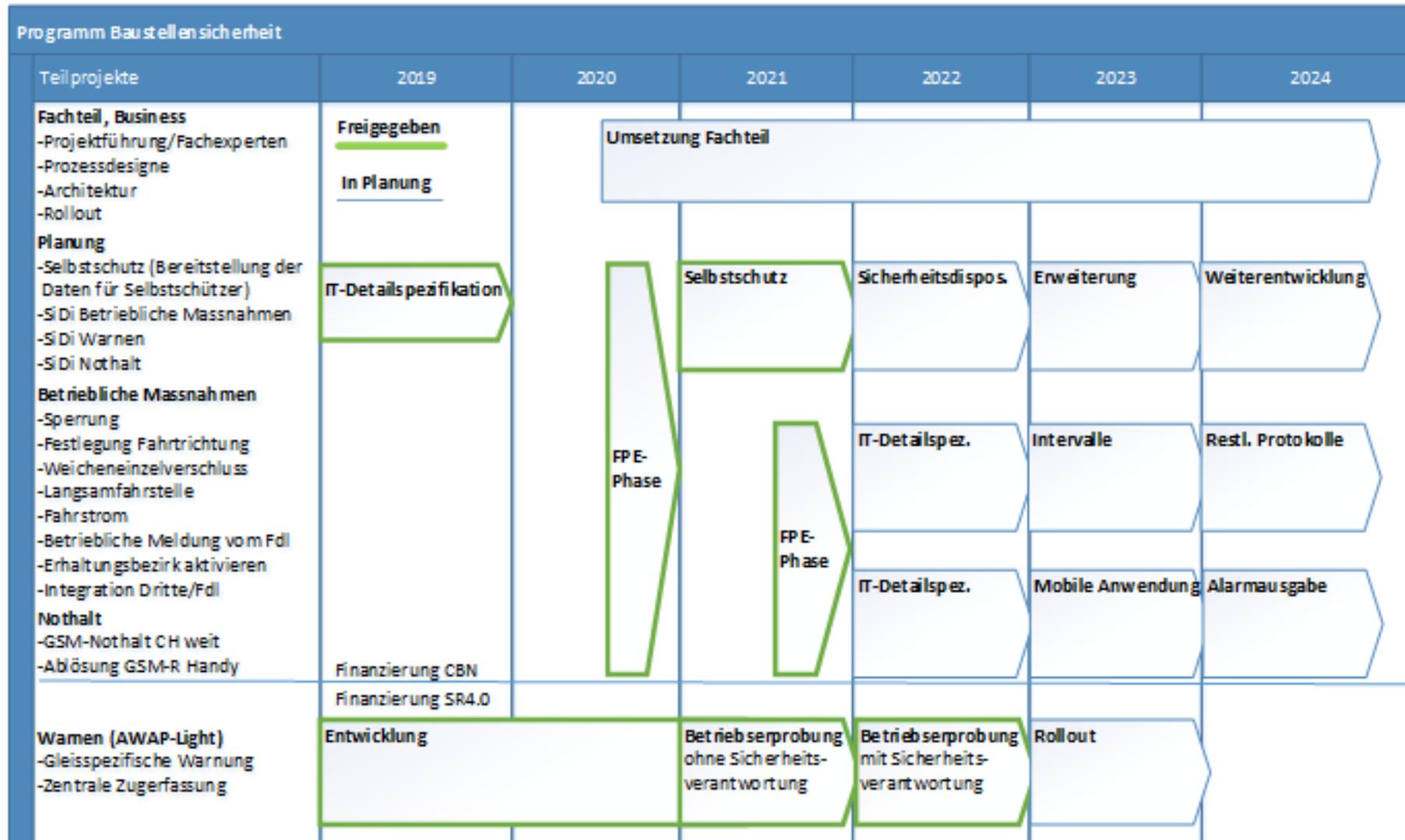
Schritt 2: Baukasten für industriellen Rollout, upgradefähig

Vorbereitung der Sicherungsanlagen für einen upgradefähigen und industriellen Rollout ab.

Schritt 3: Baukasten für den linienweisen industriellen Rollout der Führerstandsignalisierung

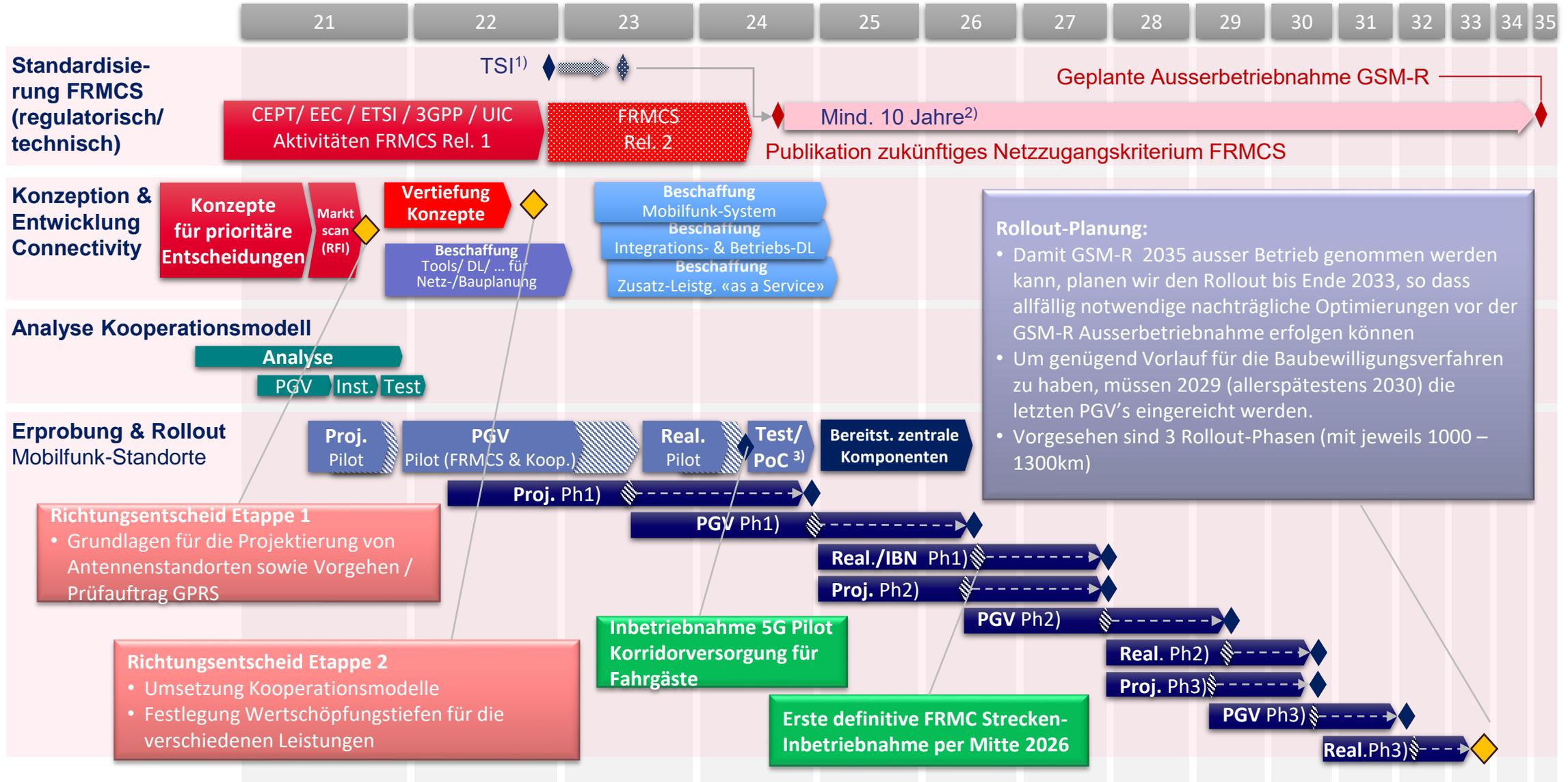
Vorbereitung der Sicherungsanlagen für eine linienweise Umsetzung auf Führerstandsignalisierung durch Upgrade der neuesten Stellwerkgeneration und Stellwerkersatz.

Road Map Umsetzung Baustellensicherheit (T2)



Roadmap Umsetzung FRMCS (I4, I8, F8)

Provisorische Planung vorbehaltlich der Richtungsentscheide

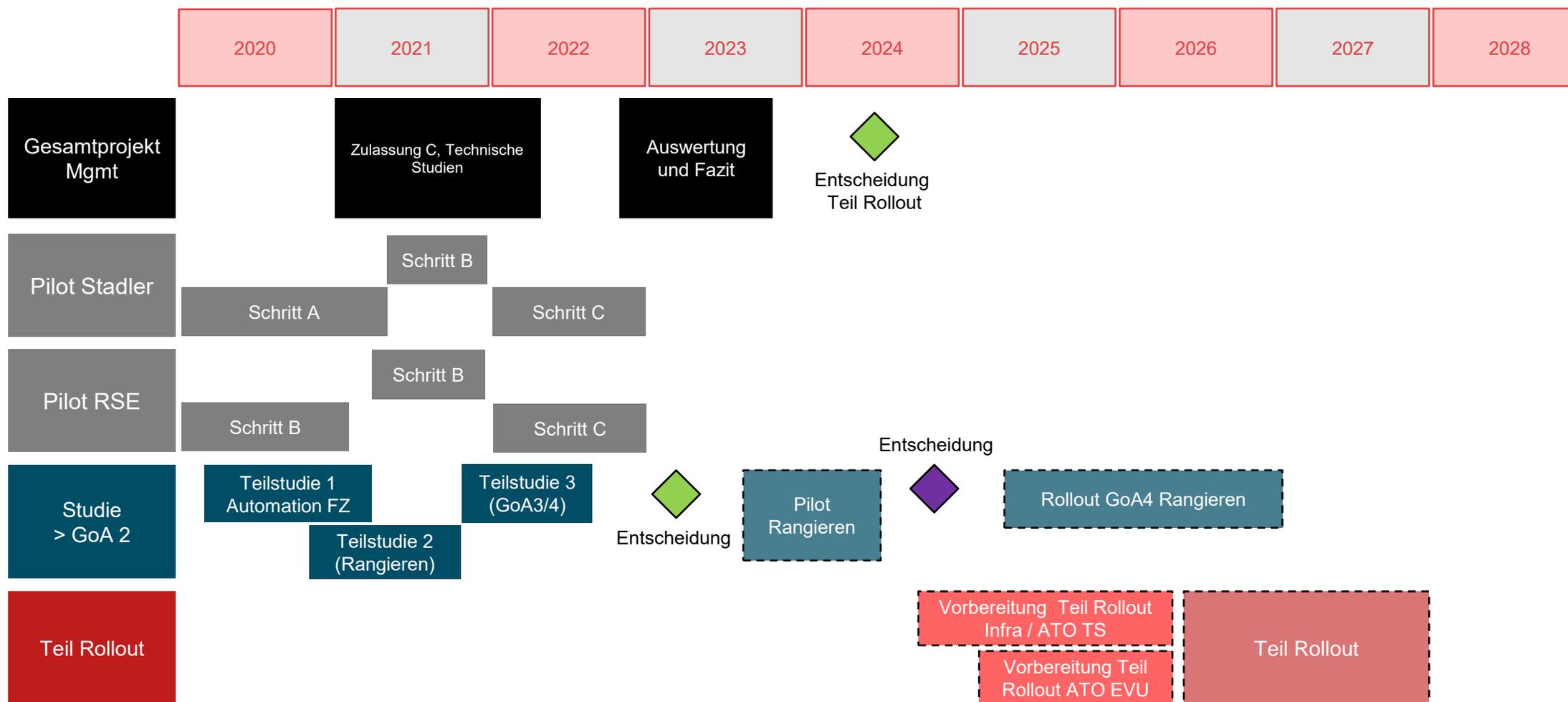


¹⁾ Technical Specification for Interoperability (TSI 22 inkl. FRMCS Release 1)

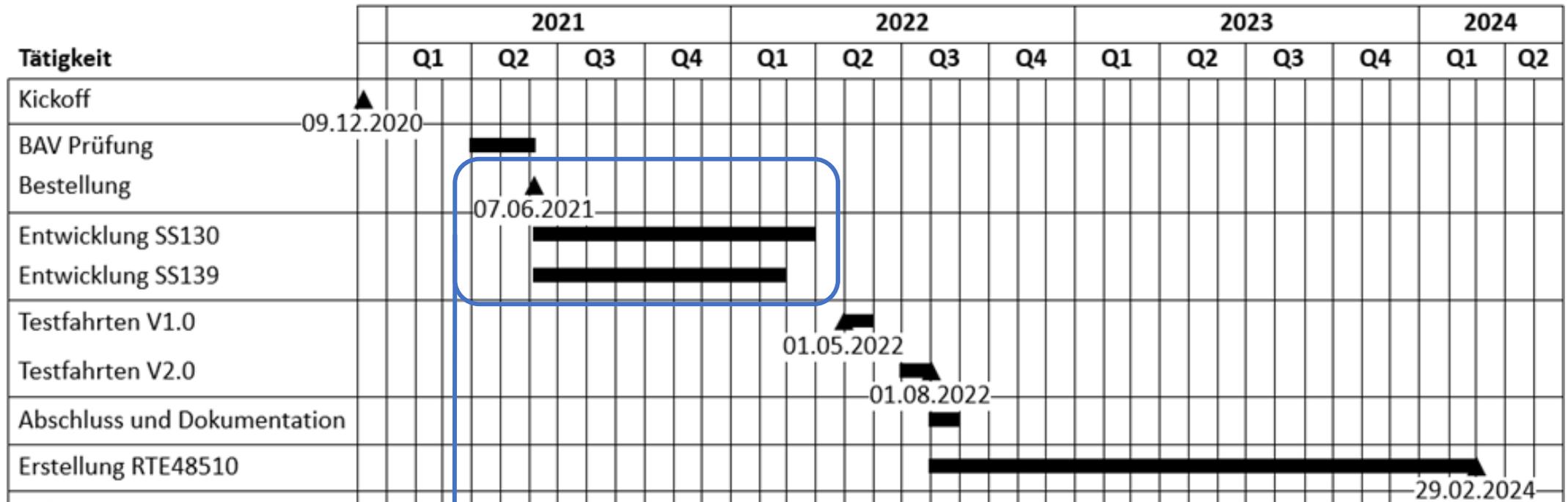
²⁾ Für ETCS Level 2 Strecken wird auf europ. Ebene von einem Vorlauf von mind. 10 Jahren gesprochen

³⁾ FRMCS Funkversorgungs-PoC (dient der Qualifikation der Lieferanten und der finalen Verifikation der Projektierung)

Road Map Umsetzung ATO L1LS und ATO > GoA2 (SOB), T1



Road Map Umsetzung ATO Meterspur (RhB) (T1)



Schiebung nach hinten, je nach Freigabe der Finanzierung

Road Map Umsetzung Rangiersicherheit (T2)

	2021				2022				2023				2024			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Durchführung Livetest, Luzern		Live test 2		Live test 3												
Entwicklung		Entwicklung														
Testbetrieb WaRa inkl. Erprobung ILTIS					Testbetrieb											
Schulung / Integration									Schulung							
Typenzulassung Eingabe 1 / Erhalt 2					1 Zulassung			2								
Pilotbetrieb WaRa mit Start Rollout ILTIS A64								Pilotbetrieb								
Rollout analog Ittis A64, Ganze Schweiz																Rollout WaRa