

# VöV-Forum Umsetzung ERTMS- Strategie

Peter Kummer  
Bern, 08. Dezember 2023



21u





# Agenda der 13. Sitzung des VöV-Forums «Umsetzung ERTMS-Strategie»

1. Begrüssung und Abnahme Protokoll vom 19. Oktober 2023	P. Kummer	5'
2. Debriefing Sitzung Delegation VöV-Forum mit BAV vom 7. November 2023	Teilnehmende Sitzung	15'
3. Verabschiedung Schriftfassung des technischen Zielbilds zur Weiterentwicklung des Bahnsystems	Th. Küchler	15'
4. Ergebnis ATO VöV-Testfahrten	Chr. Florin/R. Zanchetti	20'
5. Struktur ERTMS-Kapitel im NZB 2023	R. Fiechter	10'
6. TMS: a) Zielerreichung 2022	M. Reber	30'
b) Stand Umsetzung Jahresbild 2024		
c) Bestätigung Strategiekonformität Zielbild 2026		
7. Empfehlungen z.Hd. BAV für Stossrichtungsentscheide in Bezug auf Projekte zur Umsetzung der ERTMS-Strategie:	J. Galdiks / A. Brand	10'
– SBB: EESA 1.1.1. Änderungsantrag (Rollout Optimierung ETCS L1LS)		
– SBB: EESA 1.15 Entwicklungsphase SA Release 2026		
– SBB: DC4OT (Rechenzentrum für Bahnsteuerung)		
8. Information zum weiteren Vorgehen Umsetzungskonzept FSS (inkl. Handlungsfelder, Entwicklungsportfolio)	Stefan Sommer	10'
9. Varia	M. Gygax	5'
– Ausblick Themen Sitzung 28. März 2024		

Nach Abschluss der Sitzung sind alle herzlich zu einem Jahresabschluss-Apéro eingeladen (anvisierte Zeit: 15.30 Uhr)

# Traktandum 1

## Begrüßung und Abnahme Protokoll vom 19. Oktober 2023

Entscheidtraktandum

Antrag an das VöV-Forum Umsetzung ERTMS:

Das Protokoll vom 19. Oktober 2023 wird gutgeheissen.

# Traktandum 2

## Debriefing Sitzung Delegation VöV-Forum mit BAV vom 7. November 2023 Informationstraktandum

Antrag an das VöV-Forum Umsetzung ERTMS:

Das VöV-Forum ERTMS nimmt Kenntnis vom Ergebnis der Sitzung mit dem BAV vom 7. November 2023.

Protokoll der Sitzung per 01. Dezember 2023 durch das BAV noch nicht erstellt.

(im Anhang: Auswertung, welche Punkte der VöV-Stellungnahme das BAV in die definitive ERTMS-Strategie übernahm)

# Traktandum 3

## Verabschiedung Schriftfassung des technischen Zielbilds zur Weiterentwicklung des Bahnsystems Entscheidtraktandum

### Take-aways

- Mit zwei Korrekturen (Streichung «starrer Fahrplan» und Ersatz «First Mover» durch «Treiber» verabschiedete das VöV-Forum an seiner Sitzung vom 19. Oktober 2023 das technische Zielbild des künftigen Bahnsystems.
- Die Schriftfassung wurde von der eingesetzten Arbeitsgruppe in der Zwischenzeit finalisiert.
- Gemäss Entscheid des VöV-Forums von der letzten Sitzung wird das technische Zielbild den Kommissionen des VöV vorgestellt.

### Antrag an das VöV-Forum Umsetzung ERTMS

1. Das Forum verabschiedet die Schriftfassung des technischen Zielbilds zur Weiterentwicklung des Bahnsystems.

# Traktandum 4: Ergebnis ATO VöV-Testfahrten Informationstraktandum

## Take-aways

- Siehe separate Präsentation

# Traktandum 5: Struktur ERTMS-Kapitel im NZB 2023 Entscheidtraktandum

## Take-aways

- Um die Bedeutung der ERTMS-Umsetzung im Substanzerhalt (Stand der Technik) zu erhöhen und visibler zu machen, erfolgt im Rahmen der Netzzustandsberichtserstattung ab NZB 2023 eine kritische Würdigung des Umsetzungsstandes und der kommenden Herausforderungen.

## Antrag an das VöV-Forum Umsetzung ERTMS

1. Das VöV-Forum gibt den Auftrag zur Ausgestaltung des Zusatzkapitels im Netzzustandsbericht ab 2023 der forumsvertretenen ISB frei.
2. Beauftragt die betroffenen ISB gemäss der definierten Ausgestaltung mit der Umsetzung.

1/4

Zielbild BAV gemäss ERTMS Strategie BAV (\*)

1/4

Ziele ERTMS Branche zum Ende der LV-Periode 2028 (\*)

- Technisches Zielbild zur Weiterentwicklung des Bahnsystems
- FSS/ETCS
- FRMCS
- Prozessautomation
- TMS

offen  
(1-2)

Statusbericht ISB x

- Umsetzungsgrad Stand der Technik
- Konsequenzen und Perspektiven nächste Dekade
- Erreichtes im Berichtsjahr
- Geplante Aktivitäten/ Herausforderungen

2

Statusbericht ERTMS

- FSS/ETCS <- Systemführer ETCS
- FRMCS <- Systemführer Zugkommunikation
- Prozessautomation <- Branchenprogramm
- TMS <- LA TMS

(\*) bei allen ISB gleicher Text

Alle  
ISB

Input alle  
ISB z.Hd.  
SBB

nur SBB



## Zielbild BAV gemäss ERTMS Strategie BAV (Stand 2023)

Text stammt wortwörtlich  
aus BAV Strategie ERTMS

„Das ERTMS setzt die BAV-Strategie um und erfüllt die Bedürfnisse der Anspruchsgruppen, im Wesentlichen in Bezug auf die Sicherheit, auf eine hohe bzw. verbesserte Kapazität insbesondere in Knoten, auf eine hohe Verfügbarkeit, auf die Beherrschbarkeit des Gesamtsystems, auf tiefere Kosten pro Trassenkilometer und auf die Interoperabilität.

Die Implementierung des ERTMS ist netzweit erfolgt und basiert auf der Führerstandsignalisierung und einem Umsetzungskonzept mit klaren Kriterien für die Infrastruktur und die Fahrzeuge, abgestimmt mit den Anspruchsgruppen. Optimierungsmöglichkeiten sind durch die Zusammenarbeit aller Anspruchsgruppen (insbesondere der Bahnen, der Industrie und der relevanten EU-Gremien) sowie unter Berücksichtigung der nationalen Randbedingungen und Anforderungen umgesetzt.

Die Umsysteme der Führerstandsignalisierung (z.B. TMS, ATO) sind auf diese abgestimmt. Das gilt auch für das FRMCS, welches als Nachfolger von GSM-R langfristig die Grundlage für die mobile, betriebsrelevante Daten- und Sprachkommunikation bildet (Zugfunk).

Bei der Umsetzung werden die Beschaffungs- und Finanzierungsmodalitäten der Infrastruktur und der Fahrzeuge berücksichtigt, und der Fokus auf den Einsatz reifer Produkte gelegt.

Das implementierte ERTMS bietet die Möglichkeit zur Integration von künftigen Weiterentwicklungen, die von der Schweiz aktiv und in Zusammenarbeit mit der EU zur Realisierung eines einheitlichen Eisenbahnsystems mitgestaltet werden. „

## Ziele Branche per Ende der LV-Periode (2028)

- Zielbild Forum ERTMS
- FSS/ETCS
- FRMCS
- Prozessautomation
- TMS

Ziele Branche per Ende 2028: Bahnen und Zulieferer haben gemeinsam die technischen, betrieblichen und finanziellen Voraussetzungen für einen netzweiten Rollout der wesentlichen ERTMS Funktionalitäten ab 2029 geschaffen für:

Ziele sind noch zu schärfen und durch das Forum freizugeben

- FSS: linien- / teilnetzbezogenes Ausrollen der Führerstands-signalisierung
- FRMCS: Ablösung von GSM-R bis zum Lebensende (end of life)
- Prozessautomation: Implementierung von Assistenzsystemen für den Zugbetrieb und Automation der Prozesse in der Bahnproduktion
- TMS: Kernfunktionalitäten für Rollout FSS/Assistenzsysteme gemäss Roadmap TMS implementiert

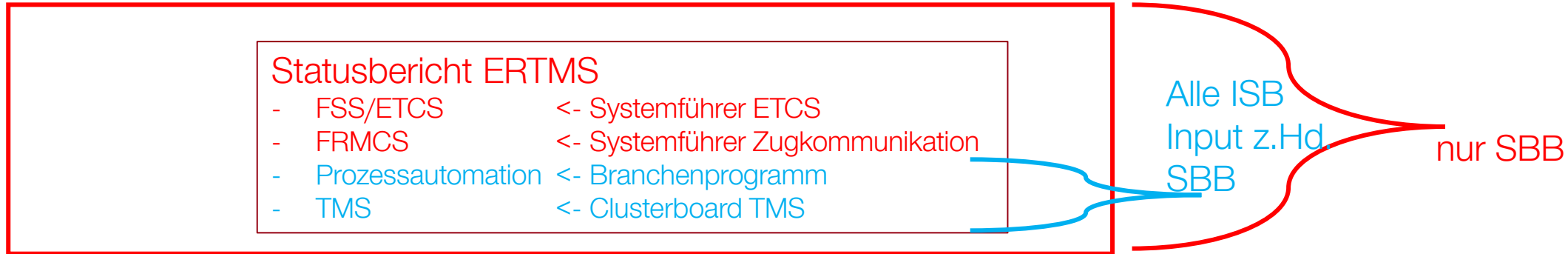
## Statusbericht ISB x

- Status zum Stand der Technik gemäss KPFV
- Erreichtes im Berichtsjahr
- Geplante Aktivitäten
- Herausforderungen, Konsequenzen und Perspektiven nächste Periode
- 

*Die ISB sollen ihren Gestaltungsspielraum nutzen können, um dieses Kapitel adäquat zu gestalten und in ihren Bericht einzubauen. Erwartet wird, dass sich der Statusbericht an den Zielen des BAV und der Branche orientiert. Aufgezeigt werden sollen umgesetzte Massnahmen mit ihrer erzielten Wirkung. Perspektiv soll dargestellt werden, welche Themen in Bearbeitung sind und was die diesbezüglichen Herausforderungen (technisch, betrieblich, finanziell) und Konsequenzen sind.*

Bei Bedarf fachliche Abstimmung unter Partnerbahnen

Bei der Perspektive der finanziellen Konsequenzen wäre eine Abstimmung unter den Bahnen begrüßenswert (Kostenfaktoren für Migrationsschritte)



*Auf Basis der Ziele der Branche zu ERTMS wird eine Jahresbeurteilung (Standortbestimmung) entlang der wesentlichen Themenfelder gemacht. Dabei wird nicht nur das abgelaufene Berichtsjahr beleuchtet, sondern auch ein Ausblick auf die wesentlichen Aktivitäten der Folgejahre inklusive anstehender Herausforderungen gemacht.*

*Der Wortlaut zum Kapitel der Prozessautomation und zum Kapitel TMS wird von den beteiligten forumsvertretenden ISB / EVU zu Händen der SBB verabschiedet.*

# Traktandum 6

## TMS: Jahresbild 2026

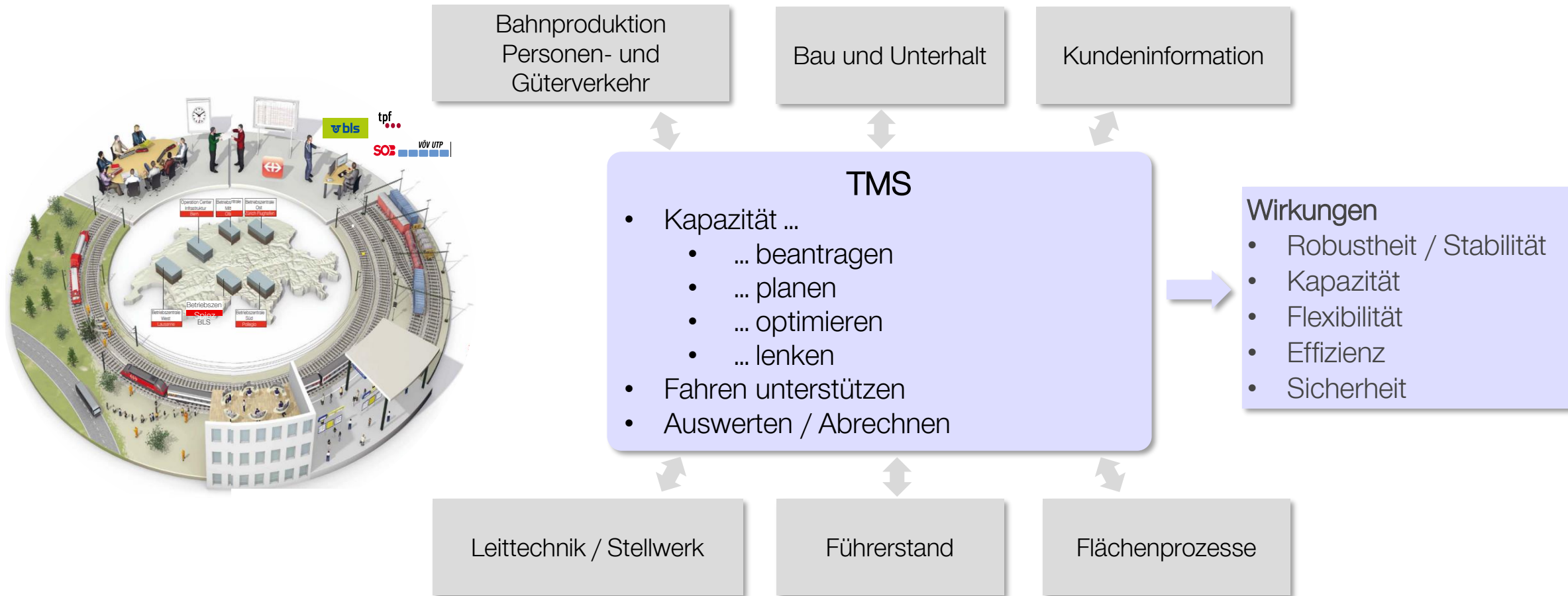
### Take-aways

- **TMS Kapazitätsmanagement:** Das Zielbild 2026 der Solution Roadmap umfasst für den Bereich Kapazitätsmanagement die Trassenbestellung (TMS Capacity Order Portal) sowie die Trassenplanung (TMS Capacity Planner).
- **TMS Kapazitätssteuerung:** Das Zielbild 2026 der Solution Roadmap umfasst für den Bereich Kapazitätssteuerung die automatisierte Konfliktbereinigung in komplexen Gebieten sowie das Bereitstellen der notwendigen Informationen und Fahrpläne, um Rangierfahrten im Pilotbetrieb zu steuern.
- **TMS Kapazitätslenkung:** Das Zielbild 2026 der Solution Roadmap umfasst für den Bereich Kapazitätslenkung die Umsetzung der Rangierlenkung im Zusammenspiel mit Ittis als Grundlage für Rangieren in TMS für einen ersten kommerziellen Pilotbetrieb in ausgewählten Stationen.

### Antrag an das VöV-Forum Umsetzung ERTMS

Das Forum ERTMS genehmigt die strategische Stossrichtung TMS Kapazitätsmanagement, TMS Kapazitätssteuerung und TMS Kapazitätslenkung Jahresbild 2026 und empfiehlt dem BAV die Freigabe der jeweiligen Projektanträge.

TMS unterstützt die Prozesse der Trassenproduktion von der Erstellung des Fahrplans bis zur Betriebsführung. Die Weiterentwicklung zählt auf mehrere Wirkungsdimensionen ein.



# TMS plant, optimiert, lenkt heute schon den Verkehr auf dem gesamten Netz, inkl. Strecken mit Führerstandssignalisierung.



TMS integriert die Planung, Optimierung, Lenkung auf dem Netz der Partnerbahnen mit beiden Zugsicherungsversionen (ETCS L1LS und ETCS L2).

Als zentrale Vermittlungsstelle in Richtung verschiedener Stellwerkstypen dient in der Architektur das Leittechniksystem ILTIS.

# Stand Umsetzung aktuelle TMS Roadmap.

6

## 2020 / 2021

- Pilot Automatisierte Planung Extrazüge und Umplanung Baustellen
- Optimierung Bestandssysteme
- Real Time Optimierung (RTO) in Olten und am CBT
- Adaptive Lenkung ökonomische Fahrweise (vPRO)

## 2022

- Internationale Jahresbestellung auf Basis «Path Coordination System» (PCS)
- Einbezug und Validierung Intervalle in der TMS Tagesplanung
- Produktivsetzung Automatisierte Planung Extrazüge
- Rollout Real Time Optimierung (RTO) one
- Kapazitätserhöhung GBT (RTI)
- Warnfunktion Rangier
- Fahrassistenz: Optimierung vPRO mit Pünktlichkeitsanzeige (PüA)

## 2024

- Trassenbestellung EVU (Tagesbestellung mit TTT)
- Ausbau internationale Jahresbestellungen inkl. TTR DB-SBB-RNE
- Vorbereitung TMS Jahresplanung mit veränderter Planungsphilosophie
- Automatisierte Konfliktbereinigung in einfachen Gebieten
- Rangierfahrten steuern und lenken für Live-Test
- Kapazitätserhöhung CBT (RTI)
- Fahrassistenz: Basisanbindung SFERA - Streckenoptimierung
- Learning and Training System - Prozessschulung RTI-GBT/CBT ermöglichen

## 2026 ff

- Trassenbestellung EVU (Jahresbestellung mit TTT+TTR)
- Einführung TMS Jahres- und Tagesplanung
- Bestellportal und automatisierte Planung für Rangieren, Abstellungen und Serviceleistungen
- Bestellportal und automatisierte Planung für Intervalle (ohne Logistik)
- Bestellportal und automatisierte Planung für konzeptionelle /strategische Planung
- Automatisiertes Steuern
- Automatisiertes Abweichungsmanagement
- Automatisierte Rangierlenkung – RaLe 2026 - 2030
- Fahrassistenz: Präzise und energieoptimierte Bahnproduktion 2026 - 2030
- Digitalisierung/Integration Flächenprozesse 2026 - 2030

- Vorhaben alle in Produktion.
- Wirkungsziele (inkl. M6K) erreicht.

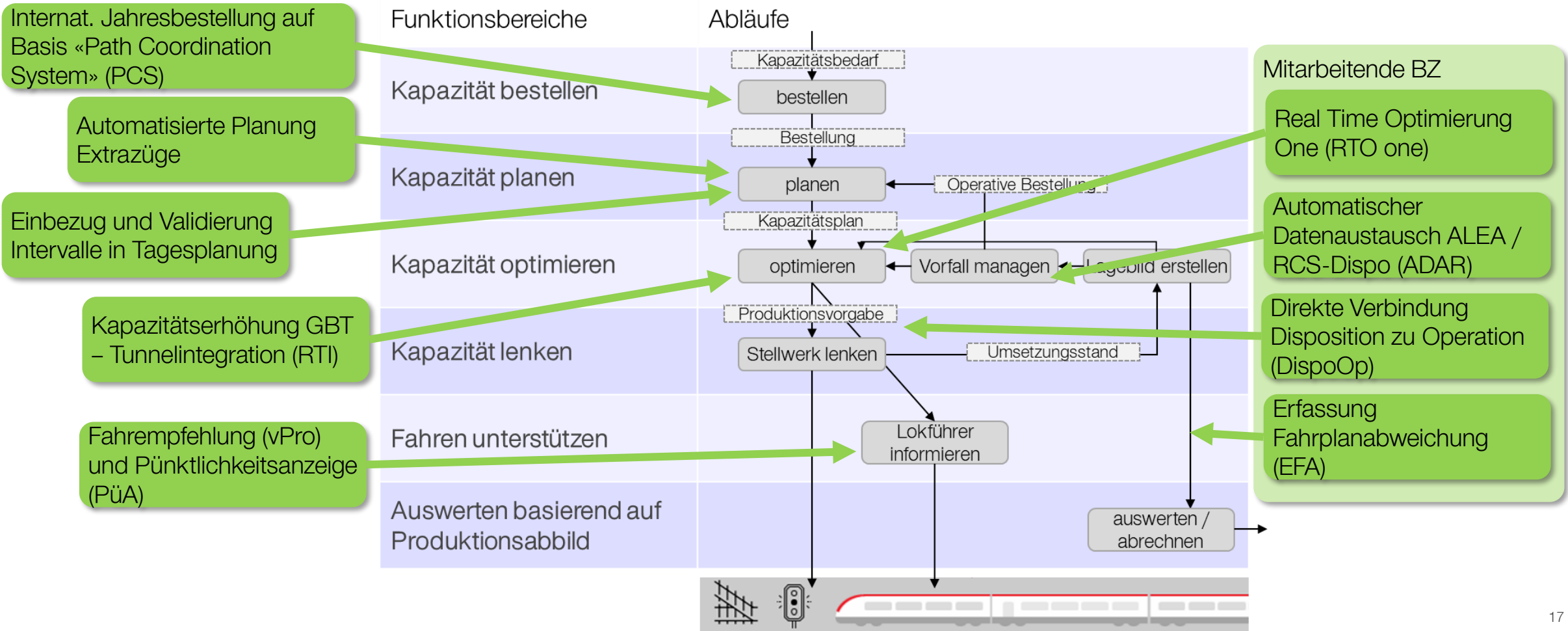
- Vorhaben alle in Produktion, mit Ausnahme Warnfunktion Rangier, Rollout ab 12 / 2023.
- Produktivsetzung RTO Zürich erfolgt erst im Februar 2024.
- Wirkungsziele (inkl. M6K) erreicht.

Weiterentwicklung läuft gemäss Planung unter Berücksichtigung identifizierter Risiken und der ausstehenden Priorisierung (23.11. /)

## Umsetzungstand



Die in 2020-2022 eingeführten Umsetzungsschritte erzeugen konkrete Wirkung in der Planung und im Betrieb sowie bei den EVU (Energie).



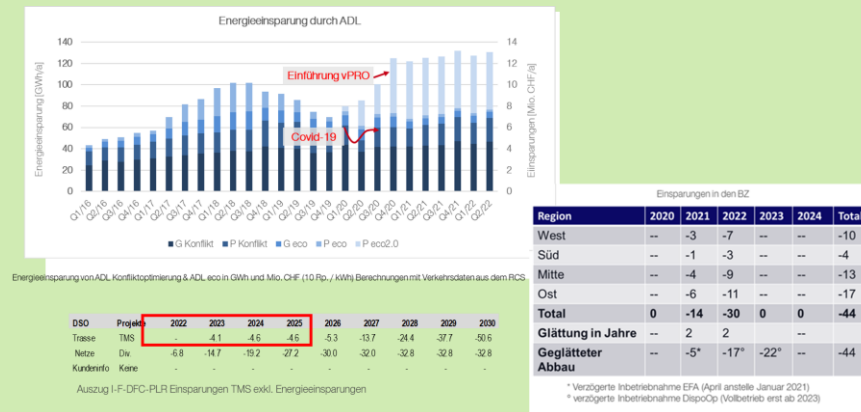
## Kurzbeschreibung der 2020 - 2022 eingeführten Umsetzungsschritte.

Internat. Jahresbestellung auf Basis «Path Coordination System» (PCS)	Umsetzung der EU-Standards TSI TAF/TAP (TTT) für Trassenbestellung via PCS (Path Coordination System) der internationalen Organisation RNE (Rail Network Europe). Erster Schritt zur Erhöhung der internationalen Integration / Interoperabilität.
Automatisierte Planung Extrazüge	Den Planenden wird erstmalig eine automatisch berechnete Lösung für einzelne Extrazüge vorgeschlagen.
Einbezug und Validierung Intervalle in Tagesplanung	Automatisierte Fahrplanplanung als systemunterstützender Helfer für Tagesplanung (inkl. relevante Sperrungen und Langsamfahrstellen) und Einführung eines Szenarienmanagements zur Evaluation von Planungsvarianten. Dadurch realitätsnähere (robustere) Planung und bessere Abstimmung mit EVU (Szenarien für Diskussionen).
Fahrassistenz: Optimierung vPRO mit Pünktlichkeits-anzeige (PüA)	Die Ergänzung PüA für vPRO macht dem Lokpersonal bei Vorbeifahrt am Hauptsignal die Abweichung von den betrieblichen Zeiten ersichtlich. Erlaubt auf einen Blick die Erfassung der Pünktlichkeitslage und Anpassung der Fahrstrategie.
Kapazitätserhöhung GBT – Tunnelintegration (RTI)	Bessere Integration des Tunnelautomaten (GBT) mit RCS und Ittis, welche erlaubt die seit Inbetriebnahme bestehenden BAV-Auflagen aufzuheben und den Tunnel voll zu nutzen.
Real Time Optimierung One (RTO One)	Optimierung Kapazitätsplan Kurzfristbereich (Knotenzulauf, GBT, CBT), entlastet operative Rollen BZ, stabilisiert Kapazität.
Automatischer Datenaustausch ALEA - RCS-Dispo (ADAR)	Automatisierung Datenaustausch zwischen Ereignismanagement und Disposition erhöht die Qualität, verbessert die Kundeninformation und verkürzt die «Chaosphase».
Direkte Verbindung Disposition zu Operation/Umsetzung (DispoOp)	Medienbruch zwischen RCS (Disposition) und Ittis (Umsetzung) behoben. Damit weniger Aufwand, konsistentere Daten, weniger Verspätungen, bessere Kundeninformation.
Erfassung Fahrplanabweichung (EFA)	Automatisierung der bisherigen Erfassungen von Abweichungen im Zugverkehr, entlastet operative Rollen BZ.

# Zusammenfassung: Erreichte Wirkungen und Erkenntnisse für das weitere Vorgehen.

## Bisherige Roadmap

- Die geplanten **Umsetzungsschritte sind eingeführt** (bis auf Verzögerung bei Warnfunktion Rangier – zurzeit im Feldtest/Rollout).
- Die im mittelfristigen Unternehmungsplan der SBB hinterlegten **Einsparnisse und Wirkungen wurden erreicht**.



## Erkenntnisse und Anpassungen :

- EVU-Einbezug:** Die ursprüngliche Stossrichtung einer ausschliesslich nach europäischen Standards ausgerichteten Bestellschnittstelle wurde im Dialog mit den EVU stärker an die Bedürfnisse der EVU angepasst (im Sinne der **Optimierung des Gesamtsystems**).
- Skalierung:** Die Komplexität der algorithmischen Optimierung im Fahrplanbereich bleibt eine Herausforderung. Dank Weiterentwicklungen bei Algorithmen und Einsatz technischer Skalierung (Cloud-Computing) sind weitere Fortschritte möglich.
- Change:** Die Unterstützung oder Automatisierung von bisher manuellen Tätigkeiten muss schrittweise erfolgen, um die technische Lösung mit Feedback verbessern zu können und Vertrauen / Akzeptanz zu gewinnen.
- Topologie:** Konzeptioneller **Durchstich** zwischen Asset-Mgt Daten (iTOP) und betrieblicher Interpretation der Anlagedaten erreicht. Das Erreichen der nötigen **Datenqualität** bleibt eine Herausforderung.

# Die schrittweise Weiterentwicklung von TMS richtet sich an definierten Wirkungszielen und gemeinsamen Leitplanken aus.

## TMS Roadmap



## TMS Ziele

- Wirkungen**
- Robustheit / Stabilität
  - Kapazität
  - Flexibilität
  - Effizienz
  - Sicherheit

## Wichtige Leitplanken

### «Planungsphilosophie»

Durchgängigkeit über alle Zeithorizonte

Berücksichtigung aller kapazitätsnutzenden Objekte

Funktionale Anforderungen und Kapazitätsbänder für flexible Nutzung Reserven

Ausrichtung ERTMS-Strategie

Anbindung Planungsprozesse EVU

Anschlussfähigkeit Europa sicherstellen TTT / TTR.

Schrittweise Automatisierung

Durchgehende Systemarchitektur zur Beherrschung Komplexität

Nachhaltige Erneuerung der Systeme / Sicherstellung Lifecycle

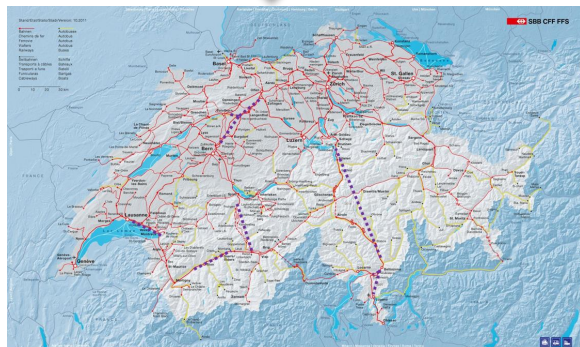
Vertiefung auf Folgefolien

# TMS unterstützt heute schon Strecken mit FSS –Nutzung. Zusätzliche Potentiale werden untersucht.

## Heute (exkl LBT)

- TMS plant, optimiert, lenkt den Zugverkehr im gesamten Netz der Partnerbahnen (Bereiche ohne und Bereiche mit FSS).
- FSS-spezifische Informationen stehen heute schon über den LTA (Leittechnikadapter) zur Verfügung.
- Basierend auf in der Vergangenheit durchgeführte Studien zum Kosten-/Nutzenverhältnis werden noch nicht alle zusätzlichen Eigenschaften von FSS (Informationen, Steuerbarkeit) genutzt.
- TMS setzt schon heute auf die Schnittstellen gemäss TTT und gemäss der geplanten europäischen ERTMS-Standardisierung im „System pillar“ (Schnittstelle SCI-OP).

**TMS**  
Durchgängige Planung, Optimierung,  
Lenkung



## Ausrichtung gem. Update BAV ERTMS Strategie (Draft), Punkt T3

- Massnahme:  
Das TMS ist Teil des ERTMS. Das Potenzial und die Eigenschaften der FSS sind im TMS zu berücksichtigen. Hierzu sind die gegenseitigen Anforderungen zu ermitteln und abzustimmen.
- Änderung gegenüber der Strategie 2021:  
Abgestimmt mit dem Umsetzungskonzept der FSS (siehe Massnahme I2) muss das TMS das Potenzial der FSS nutzen können. Hierzu ist rechtzeitig die Entwicklung der erforderlichen Funktionalitäten auszulösen.  
Auf die Datendurchgängigkeit (inkl. offengelegter Schnittstellen) für andere öV-Anbieter und die Kongruenz mit den Entwicklungen in EU-Rail ist zu achten.

## Konsequenzen für TMS Roadmap

- Erster Schritt bereits umgesetzt - voller Datenumfang zu TMS (ab Ittis) ist realisiert
- Basierend auf dem Update der ERTMS Strategie und den konkreten Rolloutplanungen FSS wurde ein Task gestartet, um zu untersuchen, wann welche Umsetzungsschritte sinnvoll werden, um das volle Potential der FSS zu benutzen, dies insbesondere bei einem steigenden Anteil von FSS Strecken und dem Einsatz von FSS in Knoten.
- Aufgrund der Vorlaufzeiten für neue FSS Rollouts werden diese Erkenntnisse rechtzeitig vorliegen, um „die Entwicklung der erforderlichen Funktionalitäten auszulösen“.

# DSO TRS Solution Roadmap (ohne Migration / Partner)

 Jahresbilder mit  
 Umsetzungsschritten

## 2022

- Internationale Jahresbestellung auf Basis «Path Coordination System» (PCS)
- Einbezug und Validierung Intervalle in der TMS Tagesplanung
- Produktivsetzung Automatisierte Planung Extrazüge
- Rollout Real Time Optimierung (RTO) one
- Kapazitätserhöhung GBT (RTI)
- Warnfunktion Rangier
- Fahrassistenz: Optimierung vPRO mit Pünktlichkeitsanzeige (PüA)
- Einführung direkter MA-Einbezug in Schichtplanungsprozesse

## 2023 / 2024

- Produktivsetzung Automatisierte Planung Extrazüge (an mehreren Tagen)
- Aufbau TMS Jahresplanung mit veränderter Planungsphilosophie (Einzelne erste Meilensteine bis 2025)
- Automatisierte Konfliktbereinigung in einfachen Gebieten
- Rangierfahrten steuern und lenken für Live-Test
- Kapazitätserhöhung CBT (RTI)
- Learning and Training System - Prozessschulung RTI-GBT/CBT ermöglichen
- Indikatoren Kapazitätsplan (IKAP) - Basis

## 2025/2026

- Aufbau TMS Jahresplanung mit veränderter Planungsphilosophie (Weiterführung)
- Trassenbestellung EVU (Jahresbestellung mit TTT+TTR auf der Testumgebung)
- Einführung TMS Jahres- und Tagesplanung (auf der Testumgebung)
- Automatisierte Konfliktbereinigung in komplexen Gebieten
- Rangierfahrten steuern und lenken für Pilot
- TMS-Lernwelt MVP: Rangierfahrten steuern und lenken für Pilot
- Indikatoren Kapazitätsplan (IKAP) - Ausbau
- Fahrassistenz: Basisanbindung SFERA inkl Betrieb «ATO TS» bis 03 / 25

## 2027 / 2028 ff

- Einführung TMS Jahres- und Tagesplanung
- Trassenbestellung EVU (Jahresbestellung und Tagesbestellungen mit TTT+TTR)
- Bestellportal und automatisierte Planung für Abstellungen
- Steuern und lenken von Abstellungen
- Rangierfahrten steuern und lenken für kommerziellen Betrieb
- TMS-Lernwelt: Rangierfahrten steuern und lenken für kommerziellen Betrieb
- Fahrassistenz: Erweiterungen SFERA für eine energieeffiziente Bahnproduktion

 Baustein  
 Trassenproduktion

 Externe  
 Abhängigkeiten

- Siemens / I-NAT-SAZ:
  - Machbarkeit Iltis A66 (RaLe)
  - Rollout Iltis A64 (WaRa)
  - Aufbau Testinfrastruktur TMS-Iltis
  - Digitalisierter Leittechnik Projektierungs-Prozess
- Rangiersicherheit und Rangierkommunikation
- Programm Baustellensicherheit
- Knotenkapazität (Fahrassistenz / SFERA)
- Energieeffiziente Bahnproduktion
- Topologie Datenquelle GFM Abschnitte
- Voraussetzungen gem. TMS Migrationsplan für Nutzung Jahresbild

- Siemens / I-NAT-SAZ / I-AEP-SAZ:
  - Entwicklung A66 (RaLe Teil 1)
  - Machbarkeit A68 (RaLe Teil 2)
  - Rollout A66 (WaRa Teil 2)
  - Digitalisierter Leittechnik Projektierungs-Prozess
- Rangiersicherheit und Rangierkommunikation
- DSO BPS (digitaler Assistent Bahnbetrieb)
- Projekt Greenfield SBB Cargo
- Topologie Datenquellen, Streckenklassen & Lichtraumprofil
- Umstellung Abnehmersysteme von Info Hub PT
- Voraussetzungen gem. TMS Migrationsplan für Nutzung JB

- Siemens / I-NAT-SAZ / I-AEP-SAZ:
  - Entwicklung A68 (RaLe Teil 2)
  - Machbarkeit A70
  - Rollout A68 (RaLe)
- Rangiersicherheit und Rangierkommunikation
- Topologie Datenquellen Leittechnik, Signalisierung, Serviceanlagen, Lokale Bestimmungen, Fahrstrom
- Topologie für SFERA: Geschwindigkeiten
- Programm digitale Fahrordnung
- Branche ISB und EVU
- BAV für Zulassungen

- Siemens / I-NAT-SAZ / I-AEP-SAZ:
  - Entwicklung A70
  - Machbarkeit A72
  - Rollout A70
- Rangiersicherheit und Rangierkommunikation
- Topologie Datenquellen Leittechnik, Signalisierung, Serviceanlagen, Lokale Bestimmungen, Fahrstrom
- Topologie für SFERA: Balisen, Tunnel, Perron
- Programm digitale Fahrordnung
- Branche ISB und EVU
- BAV für Zulassungen

Produktiv / Pilotbetrieb

In Realisierung

In Planung

In Grobplanung

## Traktandum 7

# Empfehlungen z.Hd. BAV für Stossrichtungsentscheide in Bezug auf Projekte zur Umsetzung der ERTMS- Strategie Entscheidtraktandum

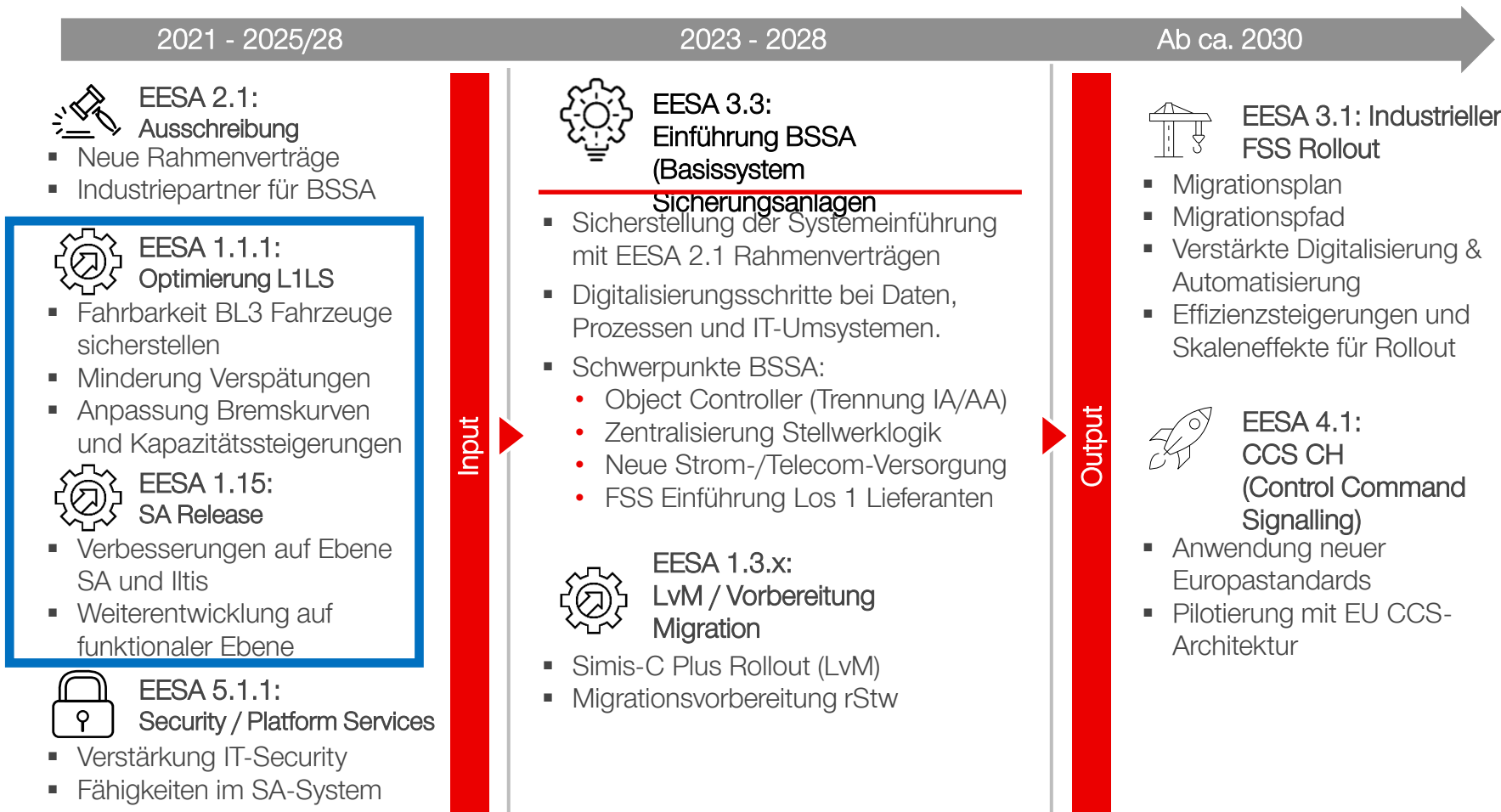
Antrag an das VöV-Forum Umsetzung ERTMS:

Das VöV-Forum Umsetzung ERTMS empfiehlt dem BAV

- die Stossrichtung zur Umsetzung der nachfolgenden Projekte als strategiekonform zur ERTMS-Strategie einzuschätzen und zu unterstützen sowie
- die Umsetzung der drei Projekte gutzuheissen.

# A) Verortung Empfehlung der zwei Anträge zu «ERTMS Evolution Sicherungsanlagen (EESA)»

## Zeitliche Fokussierung der Projekte



## Ziele aus ERTMS Strategien

- Das ERTMS erfüllt die Bedürfnisse der Anspruchsgruppen, im Wesentlichen in Bezug auf:
  - Sicherheit
  - hohe Kapazität
  - hohe Verfügbarkeit
  - Beherrschbarkeit der Technik
  - tiefere Kosten
  - Interoperabilität
- Die **Beschaffungs- und Finanzierungsmodalitäten** der Infrastruktur und der Fahrzeuge sowie der Einsatz reifer Produkte sind bei der Umsetzung verstärkt zu berücksichtigen.
- Eine perspektivische Planung ist für die Infrastruktur und die Fahrzeuge mit den Anspruchsgruppen nach **klaren Kriterien** zu entwickeln.



# ERTMS-Massnahmen I9: SBB: Änderungsantrag Rollout Optimierung ETCS L1LS EESA 1.1.1.

## Ausgangslage:

Der Auslöser für das Projekt ist eine zu restriktive Hintergrundüberwachung ETCS L1LS bei ETCS-Only Fahrzeugen, welche 1% zusätzliche Verspätungsminuten und nicht fahrbare Fahrpläne verursachen können. Das Projektziel ist die Verbesserung der Fahrbarkeit unter ETCS L1 und damit die Sicherstellung der Leistungsfähigkeit analog ZUB unter Beibehaltung derselben Sicherheit.

## Stossrichtung:

Das Vorhaben wurde 2022 bereits beantragt und vom BAV genehmigt. Der damalige Projektscope sah von grösseren Anpassungen an den V-Schwellen ab und konnte die erst Februar 2023 freigegebenen Projektierungsregeln noch nicht berücksichtigen. Diese beiden Aspekte sind nun zwingend umzusetzen. Es bedarf daher einer Projekterweiterung.

## Nutzen:

- Umfassende Verbesserung und Sicherstellung der Fahrbarkeit von BL3 Fahrzeugen unter L1LS.
- Regelkonforme Umsetzung und langfristig, stabile und interoperable Lösung

## Umsetzung:

Das bereits genehmigte Projekt EESA 1.1.1 wird weitergeführt und um die aktuellen Ergänzungen erweitert. Weiter werden optimierte Umsetzungen geprüft, dies vor dem Hintergrund der Bauoptimierung, Fahrbarkeit und finanziellen Verbesserungen.

# ERTMS-Massnahmen I9:

## SBB: Entwicklungsphase SA 2026 Release EESA 1.15

### Ausgangslage:

Auf Basis von neuen erforderlichen Funktionalitäten werden kontinuierlich Software Releases für Sicherungsanlagen erstellt und so eine konstante Weiterentwicklung ermöglicht. Der funktionale Gesamtzustand der Sicherungsanlagen (SA) wird so alle 2-3 Jahre weiterentwickelt und den Erfordernissen aus Betrieb, Bauvorhaben, u.ä. angepasst. Diese Weiterentwicklungen sind standardmässig auf das Ziel „Rollout FSS“ ausgerichtet und müssen gleichzeitig den Betrieb mit den bestehenden Anlagen sicherstellen.

### Stossrichtung:

Das Entwicklungsprojekt erstellt die funktionale Basis im Service- und Baukasten der SA für diverse Rolloutprojekte und Vorhaben.

Diese Weiterentwicklung betrifft das übergeordnete Gesamtsystem auf Stufe Systemführerschaft European Train Control System (ETCS), Servicemanagement Führerstandssignalisierung (FSS) und Line Side Signalling (LSS).

Auf Stufe Baukasten sind die Produkte Iltis, Elektra2, SimisW, RBC GTS und Tunnelautomatik (GBT / CBT, LBT) betroffen.

### Nutzen:

Diverse Verbesserungen auf Anlagenebene (u.a. Aufstartende Züge / Harmonisierung Bremskurven / Steuerung Bahnübergänge / Flankenschutz / Weichenunterhalt GBT)

Optimierung des Reservezellen-Konzept Iltis und angepasste Vorgaben für Geschwindigkeitsprofile Reihe N und v+ im FFS  
Berücksichtigung von LvM Simis C (SimisC+)

**Umsetzung:** Entwicklungsphase 2024-26 / Typenzulassung in 2026 und Abschluss der Entwicklung in 2027 mit nachfolgendem Rollout.

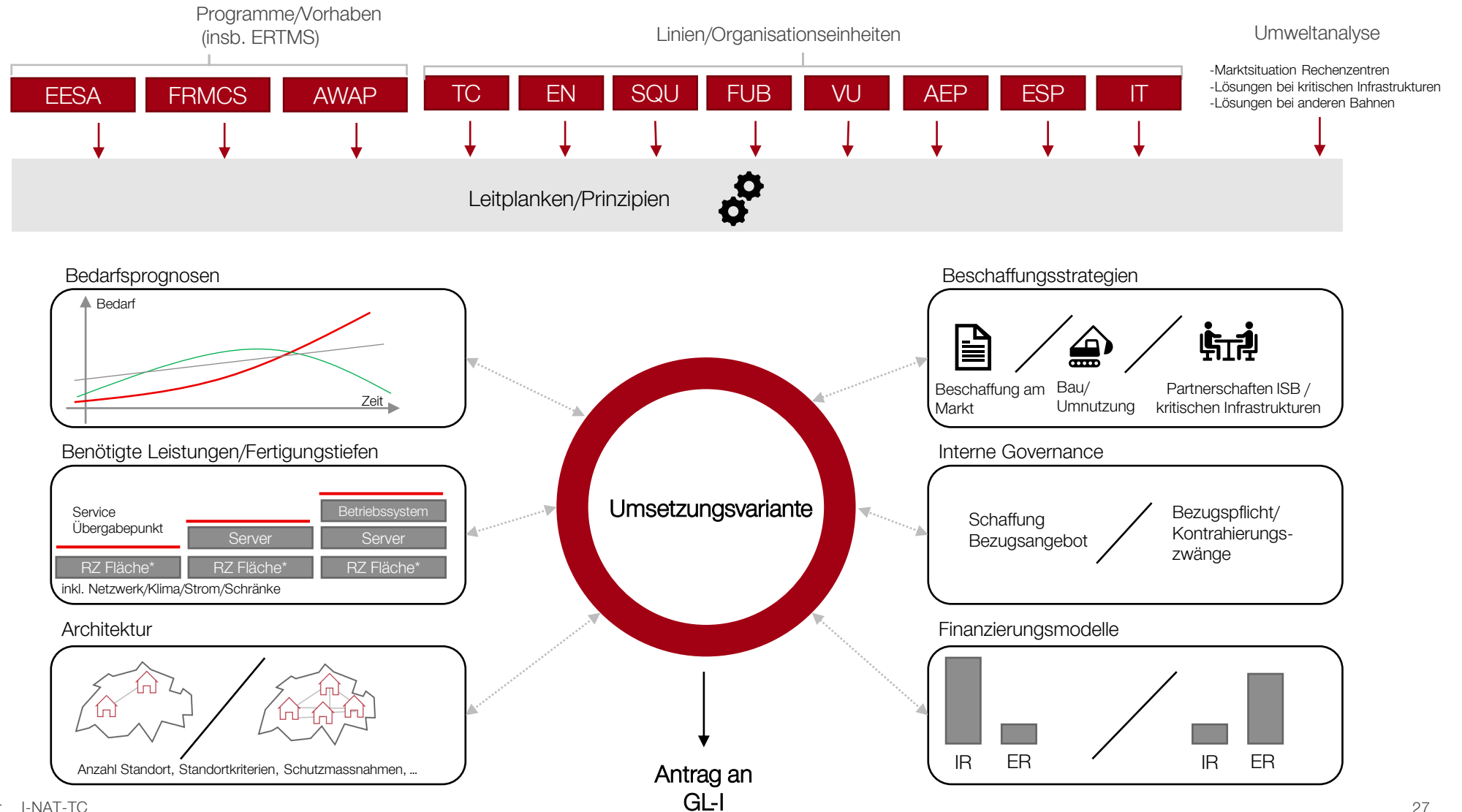
# B) Verortung des Antrags Rechenzentrum für Bahnsteuerung (DC4OT).

## 1. Anforderungserhebung

- Funktionale Anforderungen
- Zeitlich abhängige Bedarfsprognose
- Fachliche Vorgaben

## 2. Konsolidierung

## 3. Lösungsvarianten (Vereinfachte Darstellung)



# ERTMS-Massnahmen I2, I4, I8, I9: SBB: Rechenzentrum für Bahnsteuerung (DC4OT)

## Ausgangslage:

ERTMS Industrieanwendungen wie FRMCS und zukünftige Sicherungsanlagen (Programm EESA) benötigen Rechenzentren (RZ) zur Unterbringung ihrer Kern- und Umsysteme. Bestehende Infrastrukturen (System-/Technikräume) verfügen nicht über die notwendige Kapazität und Funktionalität, um diesen mittelfristigen Bedarf zu decken.

## Stossrichtung:

In einer ersten Phase Grobkonzept erfasst das Vorhaben „**Datacenter for Operational Technology**“ (DC4OT) die mittelfristigen Anforderungen und Bedarfsprognosen der Industrieanwendungen systematisch. Basierend auf diesen Anforderungen erfolgt eine Konsolidierung und anwendungsübergreifende Lösungsfindung, um damit das Synergiepotential umzusetzen. Der offene Lösungsraum Make/Buy ist dabei ebenfalls entsprechend auszuschöpfen. In weiteren Phasen wird die Umsetzung der gewählten Lösungsvariante sichergestellt.

## Nutzen:

- Abgestimmte Unterbringungsstrategie um den absehbaren Bedarf an RZ-Fläche sowie systemnahen Plattformen zu decken.
- Nutzung von Skaleneffekten (Beschaffung, physische Schutzmassnahmen, Energieeffizienz), Reduktion der Komplexität (zentrale Unterhalts-/Betriebsprozesse, Cyber-Security) und Erhöhung der Verfügbarkeit (hochverfügbare, geschützte Rechenzentren)
- Koordinierte Lösungen für kritische Infrastrukturen

## Umsetzung:

- Projektantrag BAV für Phase Grobkonzept bis Q2/2025 (Anforderungserfassung, Lösungsvarianten)
- Termine, Kosten und Ziele der weiteren Projektphasen sind abhängig von der einzuschlagenden Umsetzungsvariante und werden nach Abschluss der Phase Grobkonzept mit einem entsprechenden Änderungsantrag beantragt.

# Traktandum 8

## Information zum aktuellen Stand der «Umsetzungskonzepte FSS»

### Informationstraktandum

#### Take-aways

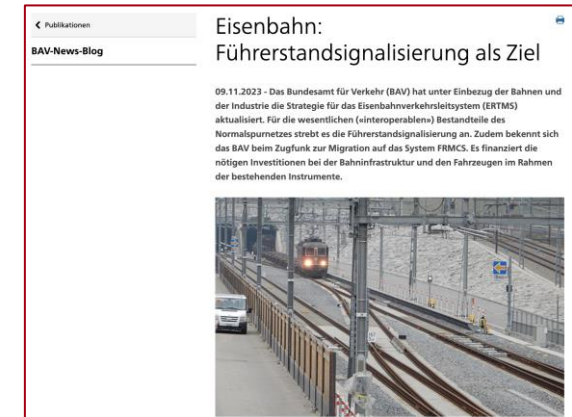
- Die Anpassungen der «BAV ERTMS Strategie (Zielbild FSS)» durch das BAV und die Branche erfordert eine Überprüfung der Zielsetzungen und der Aufträge der «6 Handlungsfelder Weg zur FSS» (HF).
- Die Teilnehmer des »VöV Forum ERTMS« kennen,
  - die unmittelbaren Aktivitäten.
  - die handlungsleitenden Fragestellungen.
  - die erarbeiteten Lösungsansätze zur Koordination der Umsetzungskonzepte FSS.
  - die allfällig unterschiedlichen Sichtweisen zwischen der Branche (ISB, EVU, Systemführer, Industrie, BAV).

#### Antrag an das VöV-Forum Umsetzung ERTMS

1. Kenntnisnahme der vorliegenden Informationen.
2. Kenntnisnahme und Bestätigung der Lösungsansätze.

# «BAV Strategie ERTMS (Zielbild FSS)» muss auch mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems umgesetzt werden.

- ERTMS-Strategie des BAV: neu ist die FSS über die Treiber Substanzerhalt und Ausbau linienweise umzusetzen (bisher: bedarfsorientiert); Annahme unter SR40: industrieller Rollout (analog Programm ETCS Netz)
- Die Eisenbahnunternehmen (Bahnen) erarbeiten bis Ende 2025 Umsetzungskonzepte FSS und stimmen diese unternehmensübergreifend miteinander ab (BAV Massnahme I2).
- Gemäss Vorgehensplan (Forum vom 19. Oktober 2023) laufen folgende Arbeiten an den Umsetzungskonzepten FSS und den Handlungsfeldern:
  - 30.11.2023 1. Planungsworkshop der Partnerbahnen.
  - 30.01.2024 1. Abstimmung unter den Partnerbahnen und der Industrie.
  - Regelmässige inhaltliche / fachliche Abstimmung mit dem BAV.
  - Regelmässige Information / Einbezug «VöV Forum ERTMS».



## Auftrag für Migrationsplanung

Das BAV hat die Unternehmen beauftragt, für die Infrastruktur und die Fahrzeuge eine Migrationsplanung zu erarbeiten. Bis 2025 sind Teilnetz- und Linienkonzepte zu erstellen. Diese beinhalten unter anderem einen Zeitplan und eine Priorisierung. Dabei sind die Wechselwirkungen mit dem Ausrüstungsstandard der Fahrzeuge, die Ablösung von GSM-R durch FRMCS sowie die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems zu berücksichtigen und aufzuzeigen. Die Umsetzung der ERTMS-Strategie erfolgt damit möglichst kostenoptimal und trägt dem Investitionsschutz bei Anlagen und Fahrzeugen Rechnung.





# Mit den erarbeiteten Resultaten aus den «6 Handlungsfeldern Weg zur FSS» zu den koordinierten Umsetzungskonzepten FSS.

Im Rahmen der aktualisierten ERTMS Strategie sind die bisherigen 6 Handlungsfelder (HF) zu überprüfen und das weitere Vorgehen festzulegen:

- Welchen Einfluss hat die angepasste «BAV ERTMS Strategie (Zielbild FSS)» auf die «6 Handlungsfelder Weg zur FSS»?
- Welche Erkenntnisse aus den bisherigen Arbeiten können in welcher Form für die Umsetzungskonzepte FSS weiterverwendet werden?
- Können mit den HF übergeordnete Fragestellungen für die Umsetzungskonzepte adressiert werden? Sind inhaltliche, strukturelle und personelle Anpassungen notwendig?
- Wie & wann koordinieren wir die Umsetzungskonzepte FSS der verschiedenen Bahnen?
- Wie koordinieren wir die unternehmensübergreifenden Abstimmungen zwischen den Bahnen und der Industrie?

CH-Umsetzung der europäischen Standardisierung	Migration	Finanzierungsbedarf Fahrzeug-ausrüstungen
<p>Im System Pillar des europäischen Joint Undertakings Europe's Rail erfolgt die Standardisierung künftiger Lösungen. Daraus abgeleitet soll die Produkte-/Service-Verfügbarkeit im Schweizerischen Umfeld in Berücksichtigung des Status Quo abgeleitet werden.</p> <p><b>Zentrales Lieferobjekt 2022:</b> Roadmap, welche die Nutzbarkeit der neuen Lösungen in der Schweiz aufzeigt</p>	<p>In das bestehende Eisenbahnnetz wurde in der Vergangenheit viel investiert. Um diese Investitionen zu schützen und in die Zukunft zu führen, bedarf es eines umfassenden Migrationskonzepts (I3, I5, I9).</p> <p><b>Zentrales Lieferobjekt 2022:</b> Szenarien zur FSS-Migration aus der bestehenden Substanz heraus</p>	<p>Pro <b>Migrationszenario</b> ist der Nach- und Ausrüstungsbedarf flottenbezogen unter Berücksichtigung laufender und künftiger Beschaffungen zu ermitteln.</p> <p><b>Zentrales Lieferobjekt 2022:</b> Mengengerüst, Finanzbedarf für die Fahrzeugnach- und -ausrüstungen (pro Migrationsszenario) mit entsprechender Bewertung des Szenarios aus Sicht EVU</p>
Business Case	Unternehmerische Voraussetzungen	Harmonisierung des Betriebes (EVU-ISB)
<p>Der FSS-Rollout erfordert eine Milliarden-Investition in das schweizerische Schienennetz / in die Fahrzeugausrüstung.</p> <p>Diese Investition muss im Rahmen eines Business Cases fundiert begründet werden können.</p> <p><b>Zentrales Lieferobjekt 2022:</b> Business Case FSS-Rollout</p>	<p>Die erwarteten Aufwände für Rollout und Parallelbetrieb der heutigen und neuen Systeme werden die Unternehmen organisatorisch und personell stark belasten.</p> <p>Es ist aufzuzeigen, wie sich die Branche dazu organisieren will.</p> <p><b>Zentrales Lieferobjekt 2022:</b> Konzept, welches aufzeigt, wie sich die Branche während der Migrationsphase organisiert</p>	<p>Eine weitgehende Automatisierung des Schweizerischen Bahnbetriebes erfordert die Harmonisierung der Produktionsstrategien für die betroffenen Prozesse.</p> <p><b>Zentrales Lieferobjekt 2022:</b> Harmonisierte Vorstellung der Anforderungen aus Sicht Produktion an die bereitzustellenden / zu nutzenden Zielsysteme</p>

# Mit diesen Lösungsansätzen wollen wir die Arbeiten zur Koordination der Umsetzungskonzepte und Handlungsfelder gemeinsam weiterführen.

- Definition von Aufgaben & Termine für die übergreifende Koordination.
- Notwendige Kompetenzen zur Koordination. **Wird nach Workshop vom 30.11.2023 zwischen den ISB ergänzt und nach dem Workshop vom 30.01.2024 mit Swissrail finalisiert**
- Organisationsstruktur zur Koordination.
- Notwendige fachliche Klärungen mit dem BAV.
- Unterschiedliche Sichtweisen zwischen der Branche (ISB, EVU, Systemführer, Industrie, BAV).

Vorschlag: Koordination der Arbeiten durch SBB Infrastruktur Bahnsteuerung (ERTMS) unter Einbezug der Systemführer ETCS und Zugkommunikation



# Traktandum 9: Varia

1. Ausblick nächste Sitzung
  - Schwerpunkte 2024 im Bereich ERTMS
  - Schwerpunkte LV 2025-2028 (sofern verfügbare LV-Mittel bekannt)
  - Fahrzeugfinanzierung: weitere Schritte
  - Rückblick 2023 / Reporting 2023 BAV
  - Umsetzungskonzept FSS
  
2. Gebuchte Termine VöV-Forum 2024
  - 28. März 2024, 08.30 – 11.00 Uhr
  - 28. Juni 2024, 12.30 – 15.00 Uhr
  - 23. Oktober 2024, 09.00 – 11.30 Uhr
  - 19. Dezember 2024, 09.00 – 11.30 Uhr



# Anhang

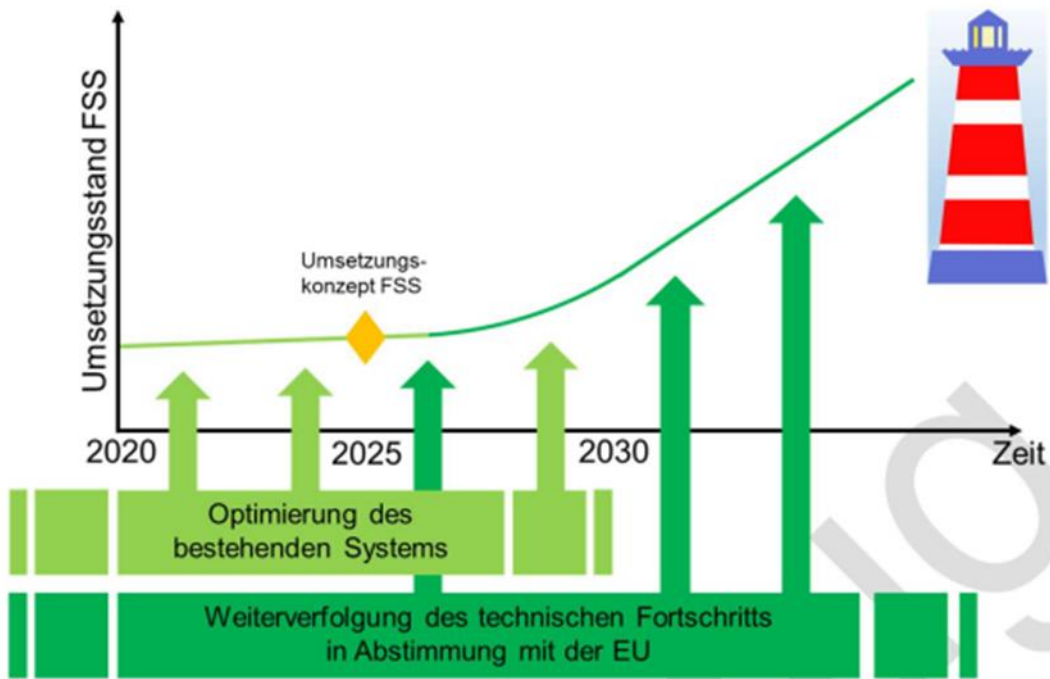
# Vergleich Stellungnahme VöV-Forum zu definitiver ERTMS-Strategie des BAV (1/2).

Nr.	Inhalt Stellungnahme VöV-Forum	Definitive ERTMS-Strategie BAV
1	<p>Finanzierung Fahrzeugausrüstung: Ergänzungsantrag zu G2:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Vorbereitungsarbeiten sind über den ZR 2025-2028 als Systemaufgabe ETCS zu finanzieren.</li><li>• bis Ende 2025 ist die Finanzierung der Fahrzeugausrüstung für den Rollout ab 2029 zu klären.</li></ul>	<p>Keine Anpassung der Massnahme, jedoch Ergänzung des Kommentars: das BAV prüft bis 2026, ob im Rahmen einer befristeten Systemaufgabe ab 2029 eine Zusatzfinanzierung für die Fahrzeuge möglich ist.</p> <p>Daneben Präzisierung des Kommentars, wonach die nötigen Investitionen bei den ISB und den Fahrzeugen über die bestehenden Instrumente zu finanzieren sind (mit Aufzählung der aktuellen Finanzierungsinstrumente).</p>
2	<p>Genügende Finanzierung der Infrastrukturinvestitionen über die LV 25-28 und folgende</p>	<p>Siehe oben Nr. 1.</p>

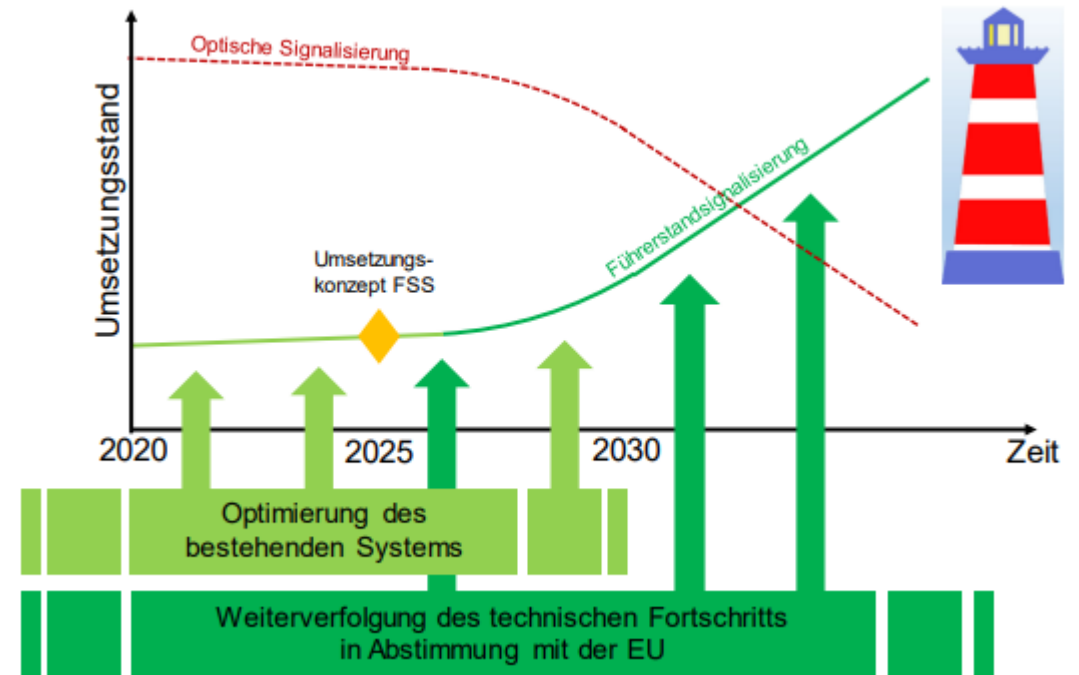
# Vergleich Stellungnahme VöV-Forum zu definitiver ERTMS-Strategie des BAV (2/2).

Nr.	Inhalt Stellungnahme VöV-Forum	Definitive ERTMS-Strategie BAV
3	FSS / TSI-konforme Lösungen in grossen Knoten: Änderungsantrag zu Massnahme T4, insbesondere Fristverlängerung und stufenweises Vorgehen	Teilweise Anpassung. Die Arbeiten für die technischen und betrieblichen Anforderungen sind bis 2024 abzuschliessen.
4	Planungs-, Projektierungs- und Prüfprozesse: Änderungsantrag zu Massnahme I11	Berücksichtigt. Das BAV wurde neben der Industrie auch als «unmittelbar Beteiligte» aufgenommen.
5	Ergänzungsantrag Zusatzmassnahme «Effizienzsteigerung im Bahnbetrieb durch Prozessautomation» (anstelle von ATO, vormals Massnahme T1)	Keine Anpassung. In der Einleitung neu ausgeführt, wonach die Steigerung der Effizienz des Bahnbetriebs durch Prozessautomation in der ERTMS-Strategie nicht explizit adressiert ist.
6	Ergänzungsanträge zu I2 und I4: Industrie als «unmittelbar Beteiligte» aufnehmen	Berücksichtigt.
7	Ausschöpfung Potential der bestehenden Systeme: Änderungsantrag betr. Umsetzungsfrist zu Massnahme I9	Berücksichtigt (neu «laufend» anstelle von «2024»)
8	Bausstellensicherheit: Änderungsantrag betr. Umsetzungsfrist zu Massnahme T2	Berücksichtigt (neu «laufend» anstelle von «2024»)

# Sonstige Anpassung: Präzisierung Graphik



Entwurf Mai 2023



Definitive Strategie November 2023