

3. Interaktionstag

Radsatzführungen – Wirksamkeit und Gesamtwirtschaftlichkeit

10.10.2024 Yves Putallaz, Charles Runge

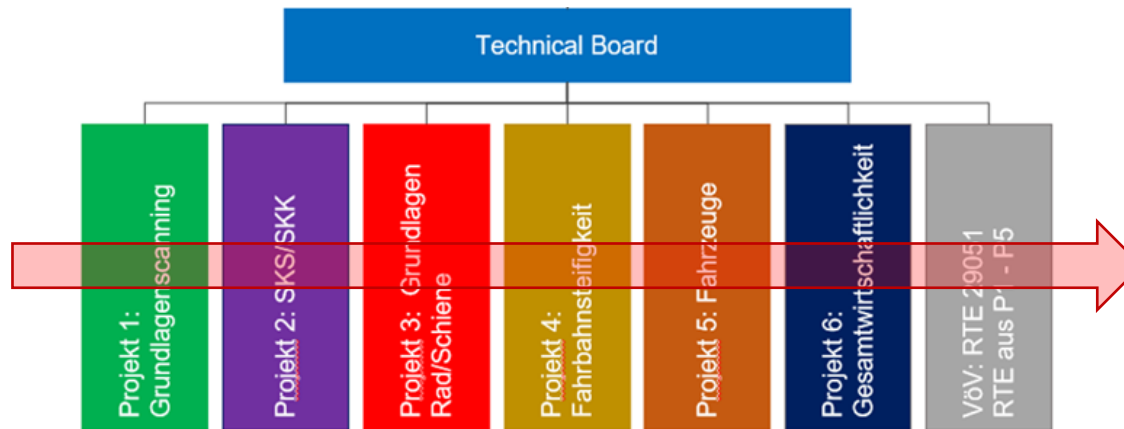


1 Wirksamkeit von Radsatzführungen



1.1 STRUKTUR DES PROGRAMMS - REMINDER

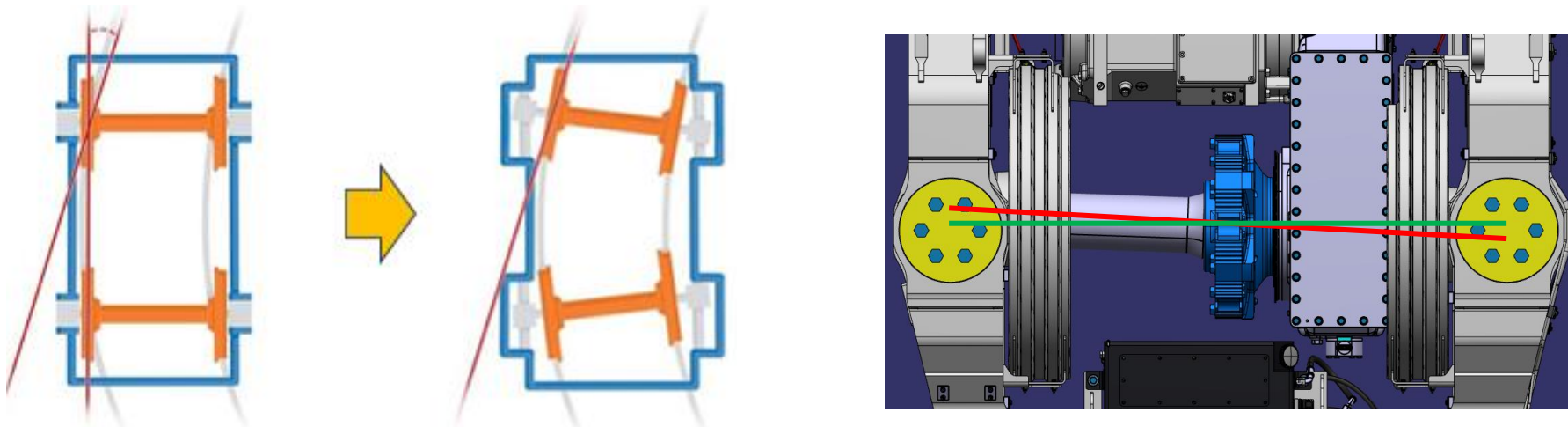
P5 und P6: Rollmaterial und Kosteneffizienz technischer Lösungen



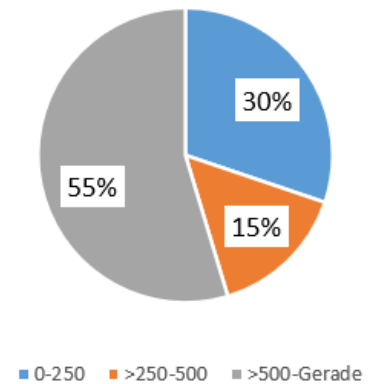
- Die Systemführerschaft adressiert in ihren Teilprojekten die grössten Verschleissfaktoren.
- Der Einfluss des Rollmaterials ist wichtig, aber:
 - Was sind die wichtigsten Einflussfaktoren und wie lassen sie sich quantifizieren?
 - Welche technischen Lösungen sind bei den derzeitigen Drehgestellen (DG) möglich?
 - Sind diese Lösungen auf unseren Strecken in Bezug auf LCC rentabel?
- Welche Optionen werden nun in Betracht gezogen?

1.2 VERSCHLEISSFAKTOREN

Rollmaterial (RM) für die Meterspur - Erkenntnisse



Alle Bahnen

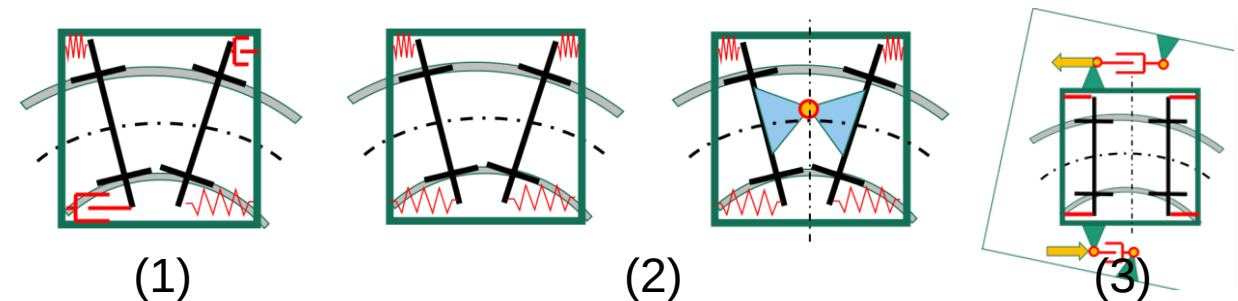
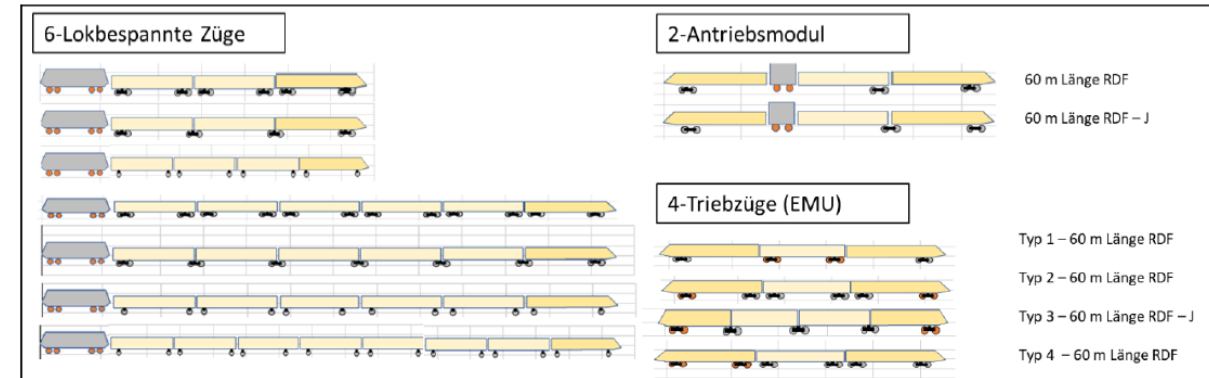
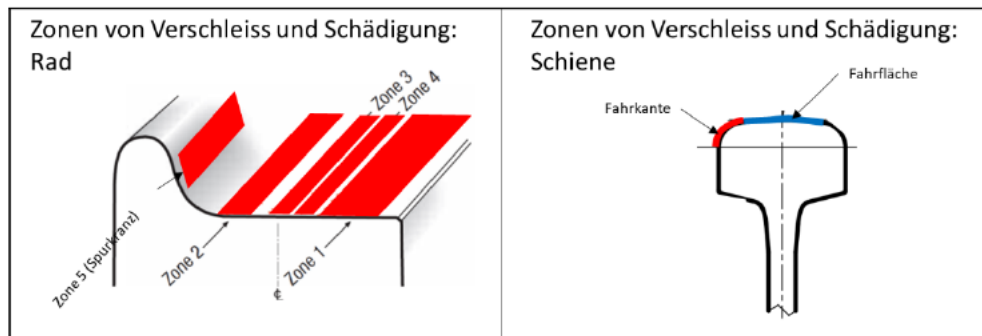


- Die Fahrzeuge sind mit DGs mit starrer Achsführung ausgestattet.
- Keine radiale Ausrichtung möglich, die Achsen passen sich nicht dem Bogen an.
- Ein grosser Achsabstand des DG ist ungünstig.
- Strecken mit kleinen Kurvenradien und eine hohe Achslast des Rollmaterials verstärken den Verschleiss.

1.3 QUANTIFIZIERUNG

Effizienz = reduzierte Reibungsarbeit

FIMO = Fahrzeug-Fahrweg Interaktion Meterspur Optimierung
= Optimisation interaction voie-véhicule métrique



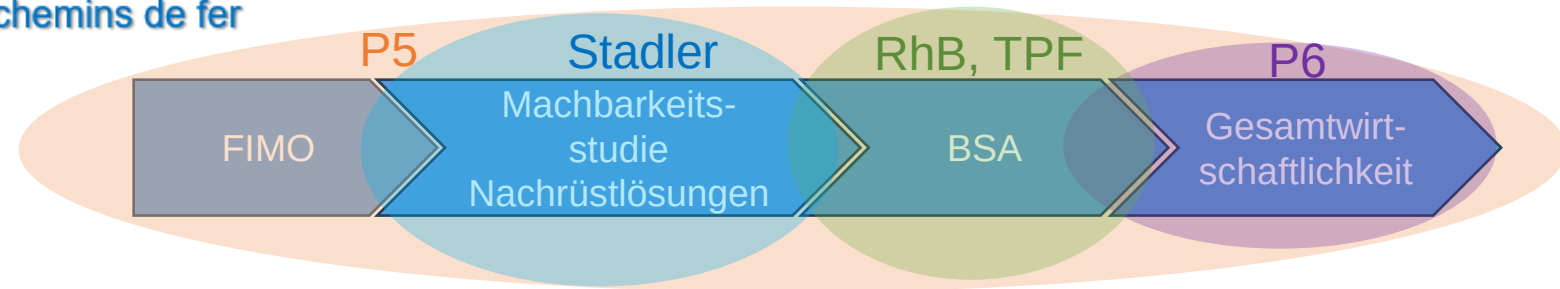
- Berechnung der spezifischen Reibungsarbeit an der Schnittstelle Schiene/Rad: FIMO
- Alle Zugkonfigurationen und Achsführungen werden modelliert.
- Aktiv (1) → sehr enge Bögen, passiv (2) → enge Bögen, Aktiver Drehdämpfer (ADD) (3) → nicht sinnvoll
- Die Quantifizierung muss spezifisch sein, Effizienz $f(\text{Fahrzeug, Drehgestell, Radprofil, Traktion})$

1.4 Roter Faden P5

Von (physikalischer) Arbeit zu \$



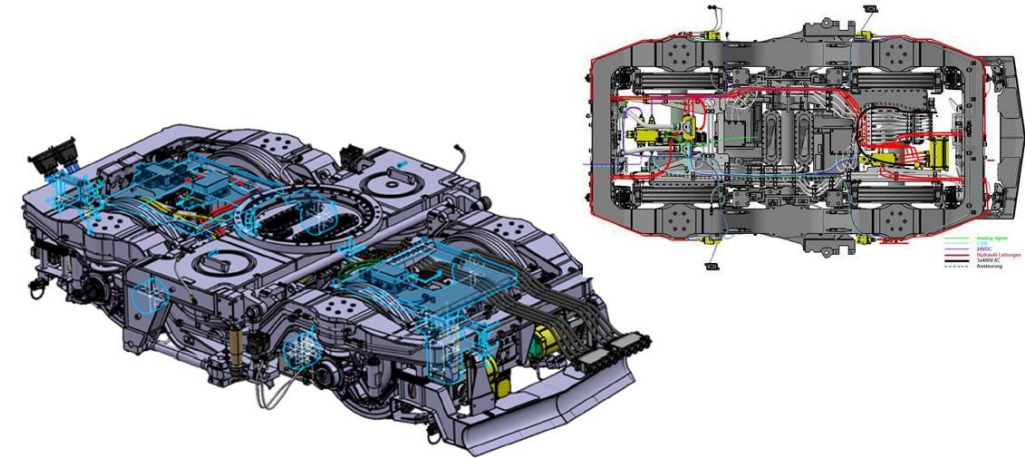
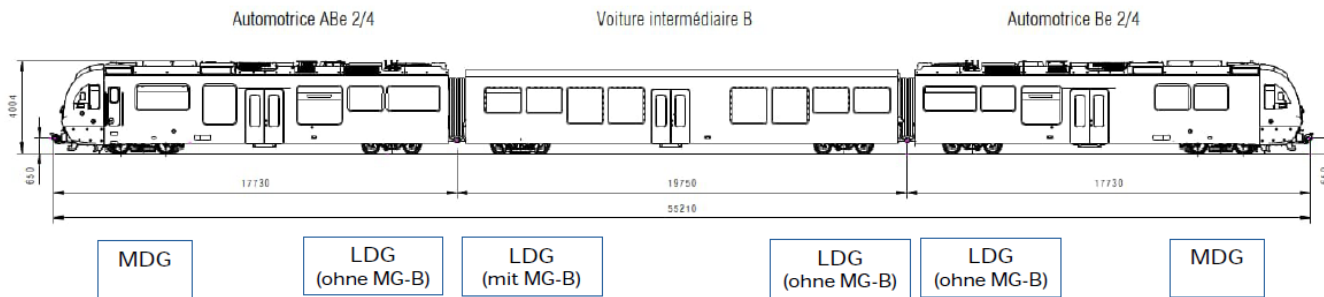
BSA = **B**ahn **S**pezifische **A**nalysen
= Analyse spécifique des chemins de fer



- Die Kalibrierung von FIMO erfolgt anhand von Betriebsdaten und auf spezifische Weise.
- Ein FIMO-Ergebnis entspricht einem tatsächlichen Verschleiss, das Verbesserungspotenzial kann daher vs. IST geschätzt werden.
- On-Demand-Analysen oder -Studien können mit BSA durchgeführt werden.
- Eine Fokussierung der Aktivitäten P5 ist erforderlich.
- P5 verfügt über ein Tool und einen Prozess.

1.5 REEQUIPMENT-LÖSUNG

Business Case Basis für Flotte ABe 4/12



- Wahl des DGs und Vorstudie zur Machbarkeit der Neuausstattung
- Die Kopplung der Achsen erfordert eine massive Änderung der DG → Lösung wird verworfen
- Die Hauptkomponenten des DG begrenzen die radiale Orientierung der Achsen auf +/- 6 mm.
- Die Kosten für die Flotte ABe4/12 der tpf wurden durch Stadler und Liebherr abgeschätzt, Flotte von 10 Fahrzeugen -> Business Case für P6
- Kostenstruktur:
 - Kosten für nachgerüstete und neue DG
 - Einmalige Kosten inkl. Engineering, Material, Stunden für Einbau
 - Kosten für die Zulassung nach einem mit dem BAV besprochenen Konzept
- Potenzielle Einsparungen werden auf der Grundlage von FIMO und IST-Daten geschätzt

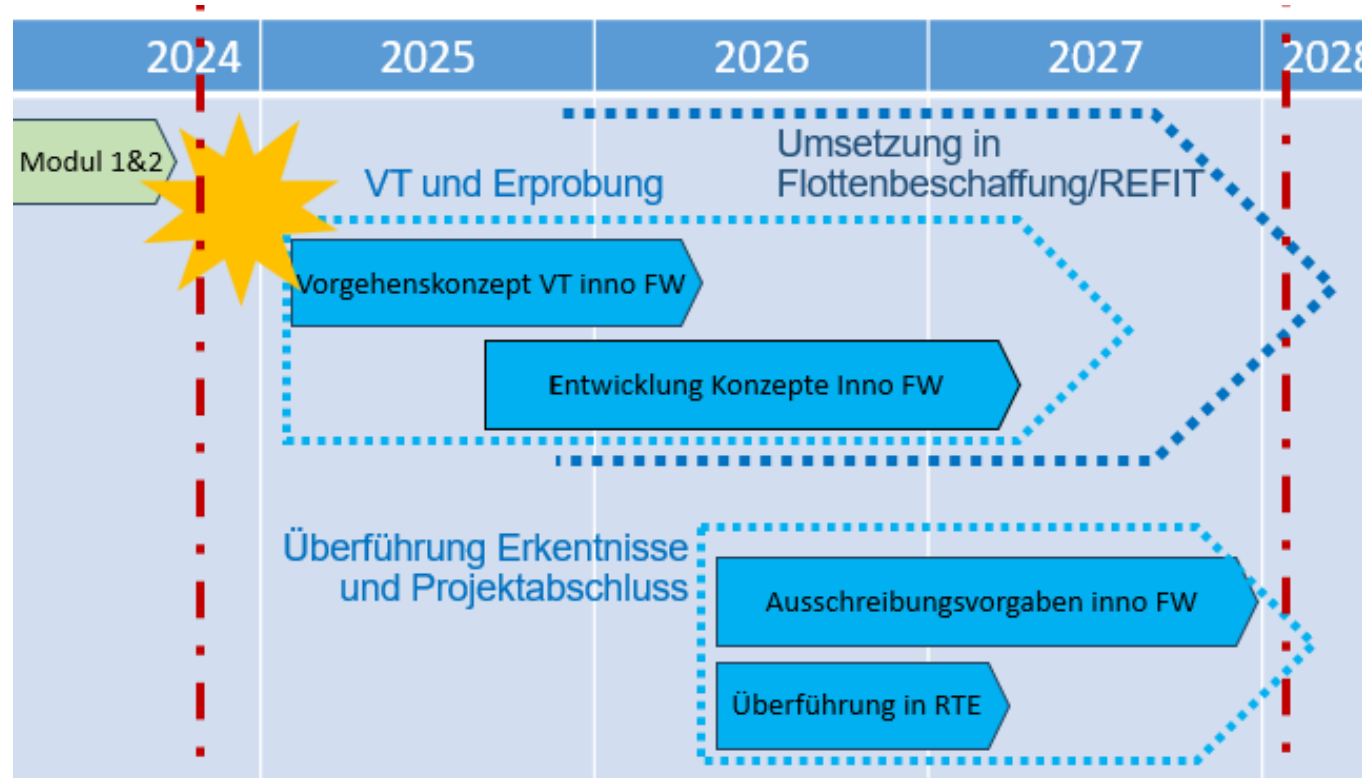
1.6 KALKULIERTE VARIANTEN

Die Lösung der aktiven Achsführung wird vorrangig berechnet

Pos	System	Ausführung	Option	Ziel	Name
1	LiCAS-Standard	2 Aktuatoren pro Radsatz	mit/ohne CAN	Nachrüstung	LiCAS-Std-2
2	(Elektro-Hydraulisch)	1 Aktuator pro Radsatz	mit/ohne CAN	Neubau	LiCAS-Std-1
3	LiCAS-Servo	2 Aktuatoren pro Radsatz	KGA/GGA	Nachrüstung	LiCAS-Svo-2
4	(Hydromechanisch)	1 Aktuator pro Radsatz	KGA/GGA	Neubau	LiCAS-Svo-1
5	ADD			Neubau	ADD
6	GGA	mechanisch		Neubau	GGA-mech
7	elastisch, HALL			Neubau u. Nachrüstung	Hall
8	SKK			Referenz	SKK
9	steif			Referenz	steif

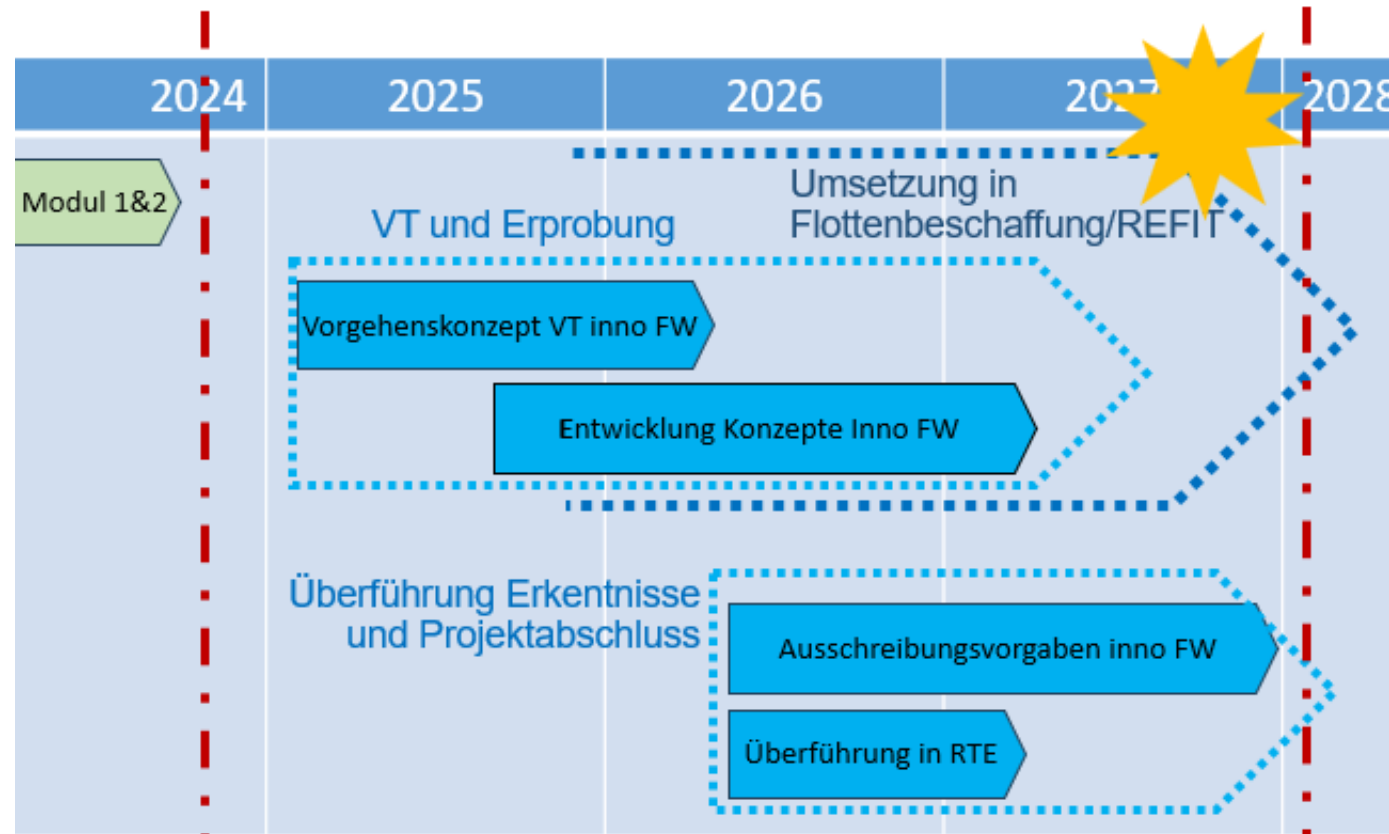
- Die Eingabedaten für alle Varianten sind verfügbar.
- Die Varianten werden mit der SKK-Referenz verglichen.
- Varianten mit aktiver Achsführung werden mit Priorität 1 berechnet.

1.7 ZUKÜNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN - FINANZIELL



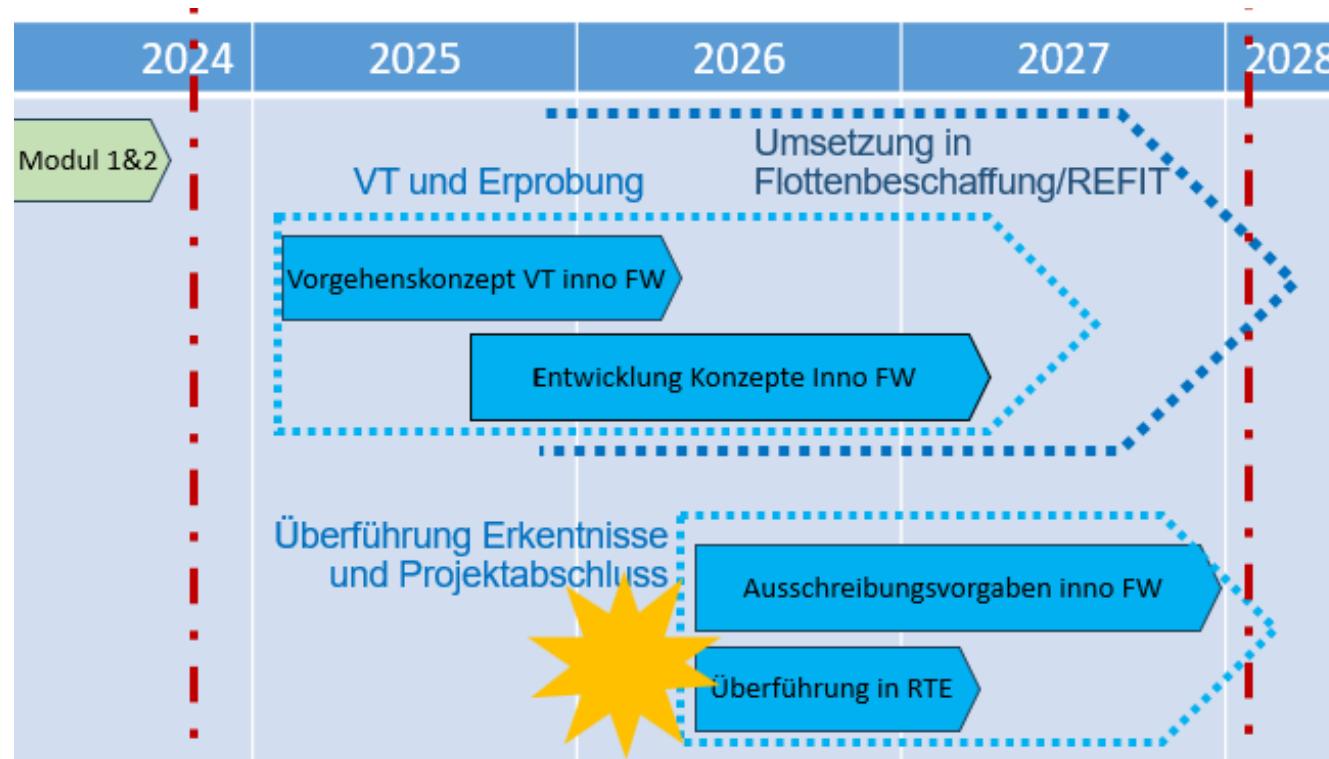
- Die Studienphase ist „abgeschlossen“, 2 Phasen sind noch geplant.
- Das P5-Projekt ist bis Ende 2027 finanziert.
- Die Notwendigkeit, die Grundsätze durch ein Test-Drehgestell zu überprüfen, ist erwiesen und wird mitgetragen.
- Die Finanzierung muss geklärt werden.

1.7 ZUKÜNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN - TECHNISCH



- Die Rentabilitätsberechnung wird die technische(n) Wahl(en) festlegen.
- Das Projekt muss zeigen, wie das erworbene Wissen umgesetzt werden kann.
- Zukünftige Projekte zum Erwerb von Ausrüstung sind eine Chance und sollten EVU und Hersteller einschliessen.

1.7 ZUKÜNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN - STRATEGISCH



- Gewährleistung des freien Wettbewerbs und Durchführung eines Testdrehgestells in möglichst kurzer Zeit und zu möglichst geringen Kosten
- Sicherstellung des freien Zugangs und dauerhafte Sicherung des erworbenen Wissens für zukünftige Märkte
- Zukünftige Ausrichtung zwischen BAV und EVU-Direktoren festzulegen

1.8 DEFIS FUTURS - STRATEGIQUE

**DIE OPTIMALE RM-TECHNIK MUSS NOCH PRÄZISIERT
WERDEN, ABER:**

- **KONDITIONIERUNG DES SCHIENENKOPFES (SKK)**
- **OPTIMIERTES VERSCHLEISSPROFIL FÜR DIE RÄDER**

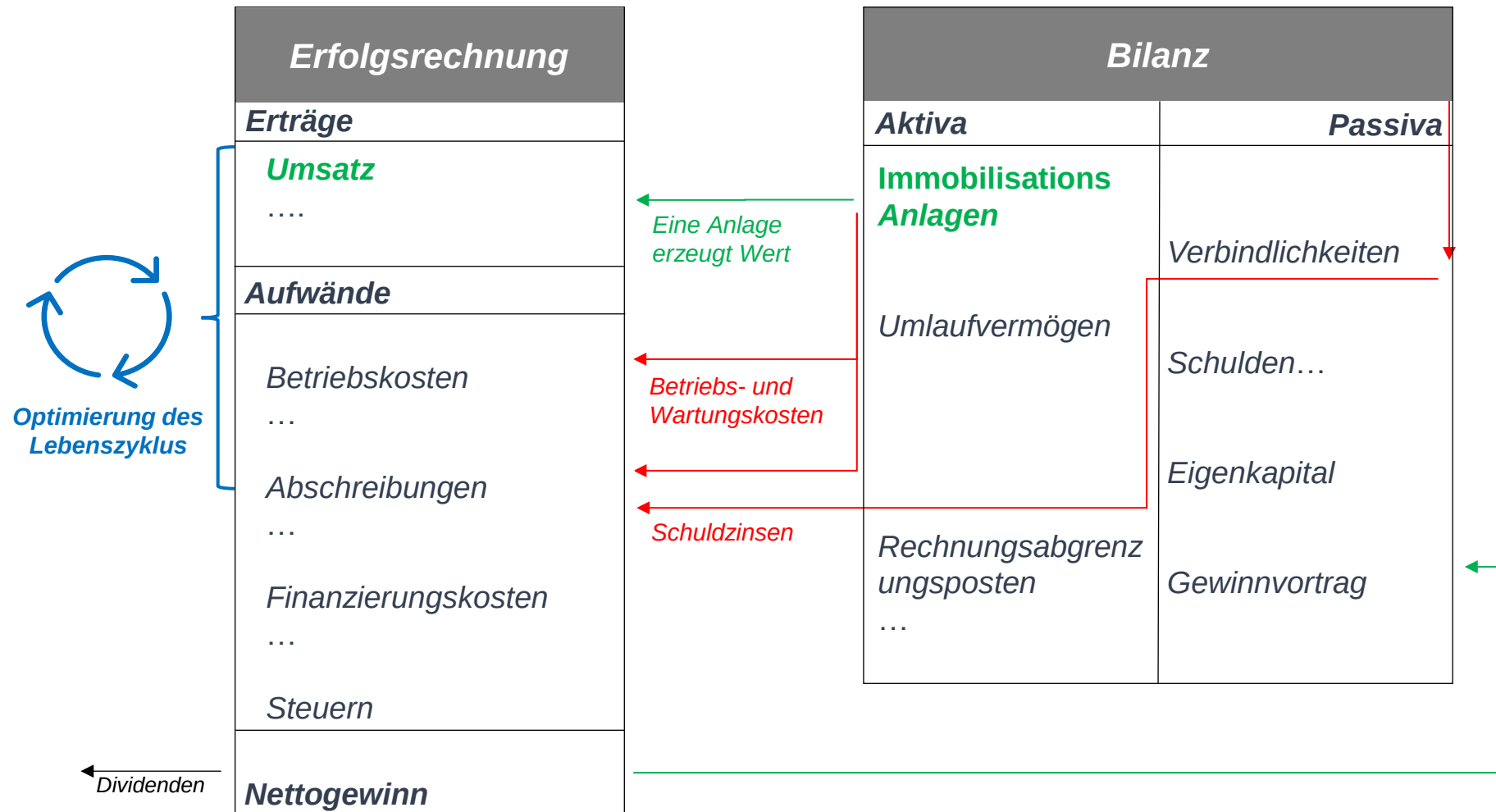
KÖNNEN JETZT EINGESETZT WERDEN.

- Garantir la libre concurrence et réaliser un BD d'essai dans les meilleurs délais et coûts
- Assurer le libre accès et pérenniser les connaissances acquises pour les marchés futurs
- Orientation future à définir entre OFT et directeurs des ETF

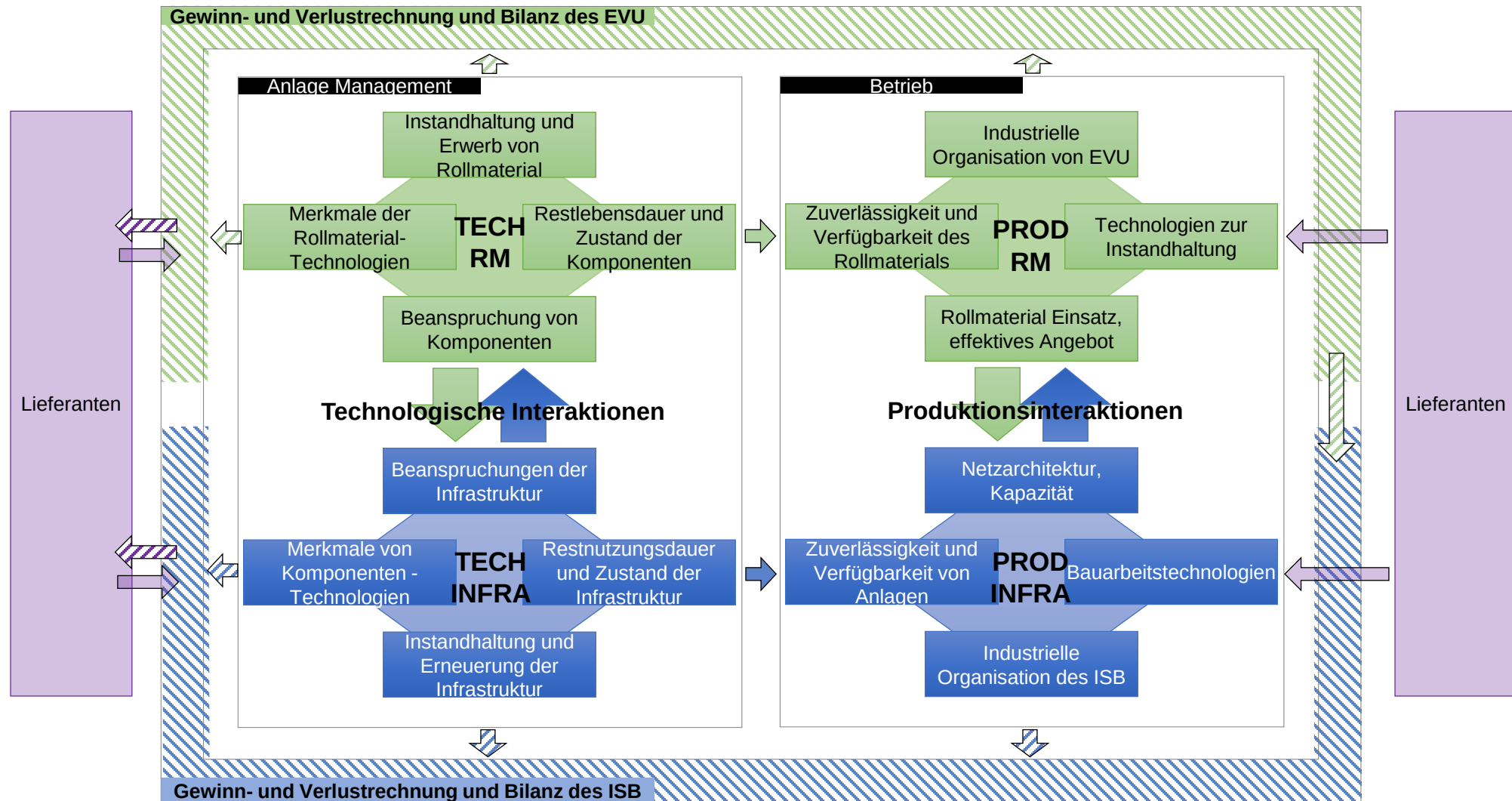
2 Wirtschaftliche Rentabilität der Lösungen



2.1 WAS VERSTEHT MAN UNTER WIRTSCHAFTLICHER RENTABILITÄT?



2.2 DIE WIRTSCHAFTLICHKEIT UND DAS SYSTEM „BAHN“



2.3 DIE MATRIX DER INTERAKTIONEN

Beispiel: Neue Lösung

Im Vergleich zu SKK: +: Mehrkosten, = geringe Auswirkungen, - Einsparungen

Impacts	Technische Lösungen	Drehgestelle mit lenkbaren Achsen - passive Systeme	Drehgestelle mit lenkbaren Achsen - aktive Systeme
Entwicklung und Beschaffung		+	++
Unterhalt der Drehgestelle (Zeit zwischen 2 Reprofilierungen)		-	---
Lebensdauer der Achsen		-	---
Unterhalt der Schiene – SKK		=	---
Unterhalt der Schiene – Verschleiss der Fahrkante		= / -	-- / ---
Unterhalt der Schiene – Abnutzung der Lauffläche, Bogen aussen		= / -	-- / ---
Unterhalt der Schiene – Abnutzung der Lauffläche, Bogen innen		= / -	-- / ---
Schieneninstandhaltung – Schlupfwellen		= / -	- / ---
Unterhalt der Schiene - Befestigung		Nicht berücksichtigt	Nicht berücksichtigt
Umweltauswirkungen - Lärm		= (vgl. SKK)	--- (vgl. SKK)
Umweltauswirkungen - CO2		Zu definieren	Zu definieren
Umweltauswirkungen - Schmiermittel		= (vgl. SKK)	--- (vgl. SKK)

3 Fragen und Diskussion



VIELEN DANK!

