

# Verkehrsverlagerung

## Anforderungen, Lösungsansätze, Massnahmen

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und  
Kommunikation

Infrastrukturtag 2012

Prof. Dr. Ulrich Weidmann

Zürich, 23. November 2012



# Inhalt

- Vorurteile und Relativierungen
- Netzzugangsprioritäten
- Netzentwicklung und Investitionen
- Innovation
- Synthese

# Vorurteile und Relativierungen

„Der Güterverkehr ist erfolglos“

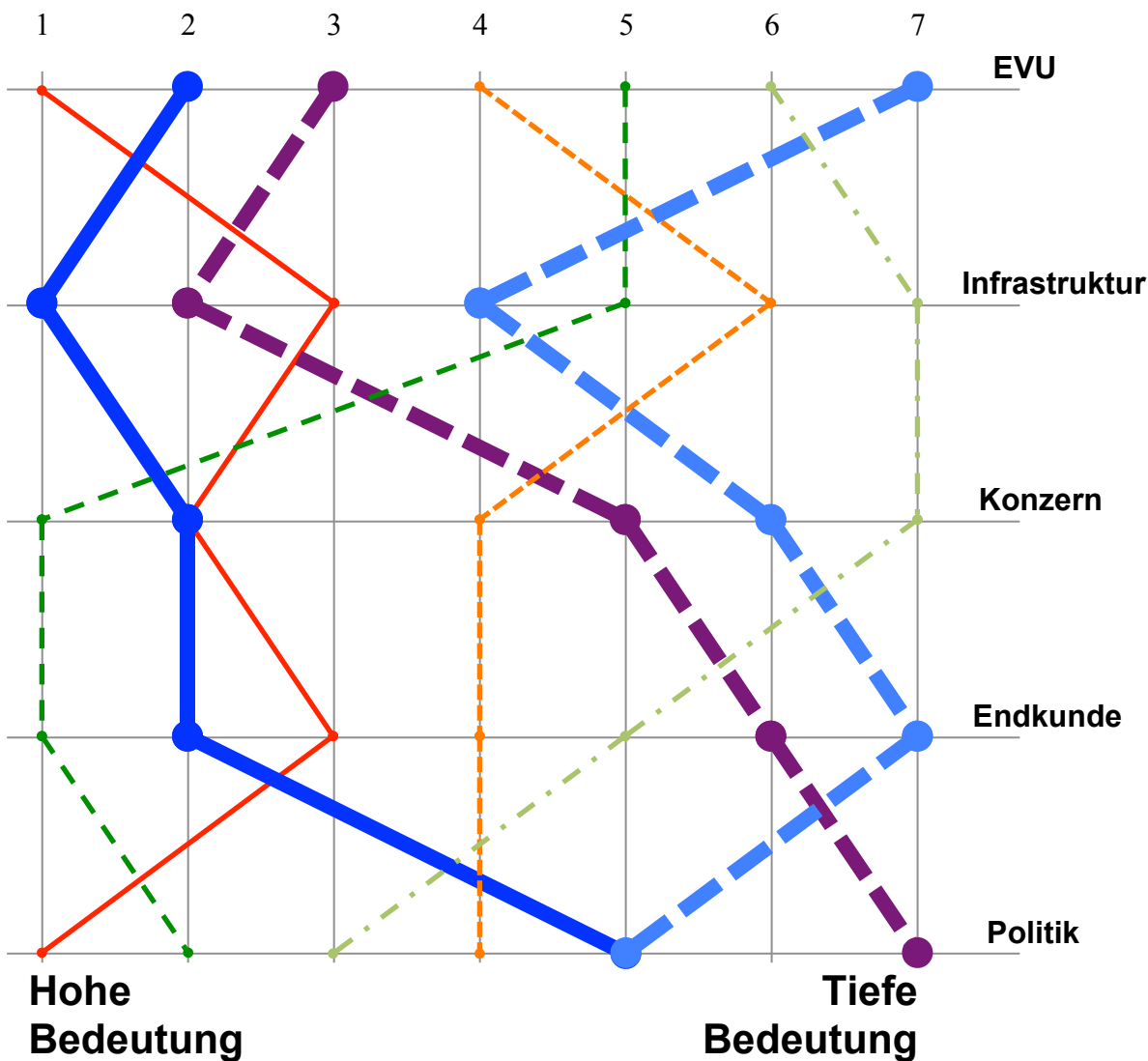
Marktanteil des Güterverkehrs im Binnenverkehr ist höher als jener des Personenverkehrs, im Transit ohnehin

Kriterium	Güterverkehr Bahn	Personenverkehr
Gesamtes Marktwachstum	Stark	Mässig
Marktanteil Schweiz	44 % (Binnenverkehr allein: 27 %)	16 % (öffentlicher Verkehr gesamt: 23 %)
Preisniveau / Tendenz (SBB)	0.08 CHF/tkm / konstant	0.16 CHF/Pkm / konstant
Preisniveau / Vergleich mit 1960	13 %	64 %
Bedeutung grenzüberschreitender Verkehre	Hoch (Europa: 50 %)	Tief (Europa: 5 %)
Marktöffnung	Ja	Nein (nur virtueller Vergabewettbewerb im Regionalverkehr)
Intramodaler Wettbewerb	Intensiv	Nicht existent
Subventionierung	Rund 300 Mio CHF/Jahr	Rund 3000 Mio CHF/Jahr
Intermodale Regulierungen	Nacht- und Sonntagsfahrverbot für Lastwagen	Restriktive Parkplatzpolitik in Städten, Verkehrsberuhigung
Anteile an gesamten Zugskilometerleistungen auf Infrastruktur (SBB) / Tendenz	Rund 20 % / leicht sinkend	Rund 80 % / leicht steigend
Mittlere Auslastung der Züge (SBB)	Steigend	Leicht sinkend
Priorität in der Zuteilung der Infrastrukturkapazität	Nein (nur in seltenen Ausnahmefällen)	Weitgehend prioritär
Anteil des Trassenpreises an Produktionskosten pro Zug	25 – 35 %	15 – 25 %
Vorteil der Bahn gegenüber Strasse bezüglich externer Kosten (Europa)	Rund 1 : 5	Rund 1 : 3
Vorteil der Bahn gegenüber Strasse bezüglich Energieverbrauch	Rund 1 : 3	Rund 1 : 2

„Der Güterverkehr ist unbedeutender Netznutzer“

Je nach Betrachtung ist Güterverkehr hochwertiger als Personenverkehr

FV/HGV	
IR/RE	
S-Bahn	
Regional	
Ganzzug	
Netzwerk	
Express	



„Das ständige Verkehrswachstum ruft nach Netzausbauten“

Netzbelastung durch Güterverkehr blieb seit 1960 konstant; höherer Kapazitätsbedarf nur durch Personenverkehr ausgelöst

## Betriebsleistung in Mio. Zugskilometer auf dem SBB-Netz

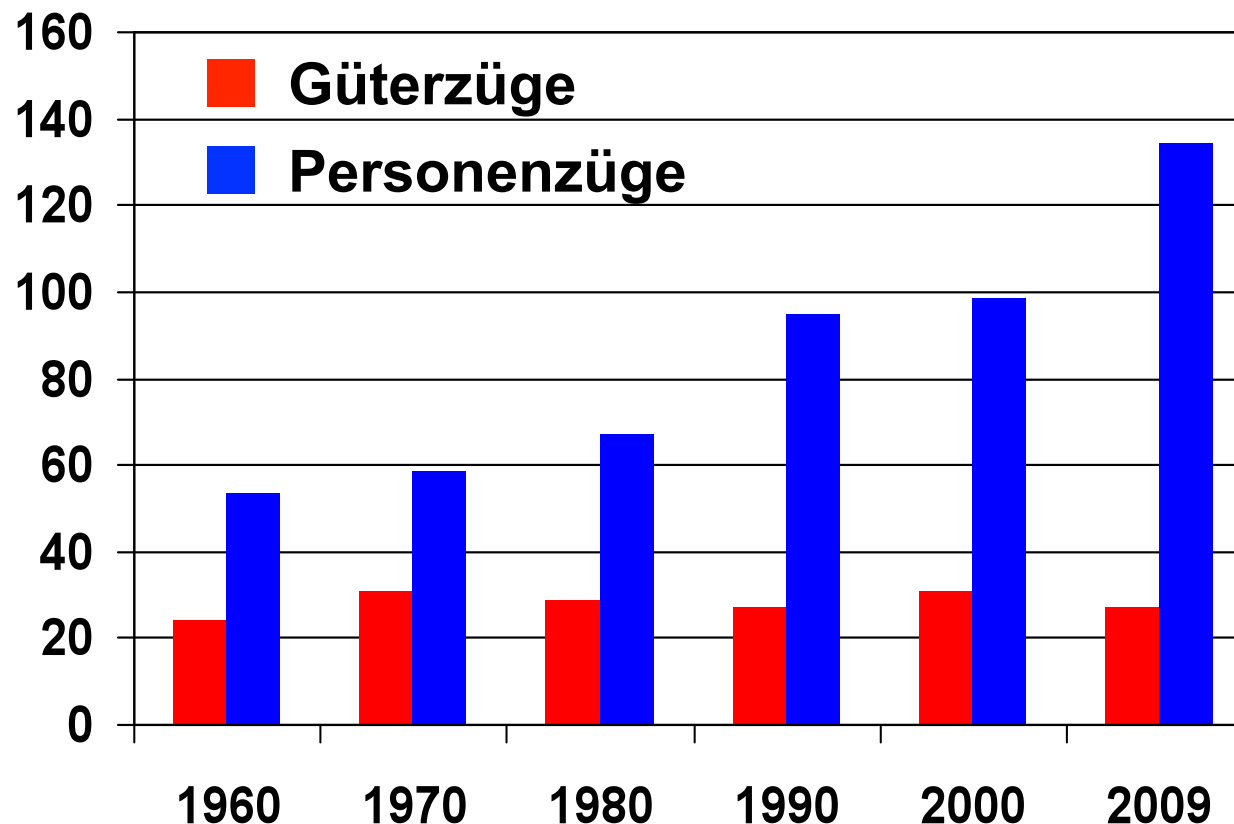


Bild: HUPAC; Datenbasis: Weidmann/Wichser – Perspektiven des Bahngüterverkehrs

„Der Personenverkehr ist ein effizienter Netznutzer“

Durchschnittsauslastung eines Güterzuges hat sich seit 1960 mehr als verdoppelt, jene der Personenzüge blieb konstant

## Durchschnittsauslastung in Nettotonnen bzw. Personen pro Zug auf dem SBB-Netz

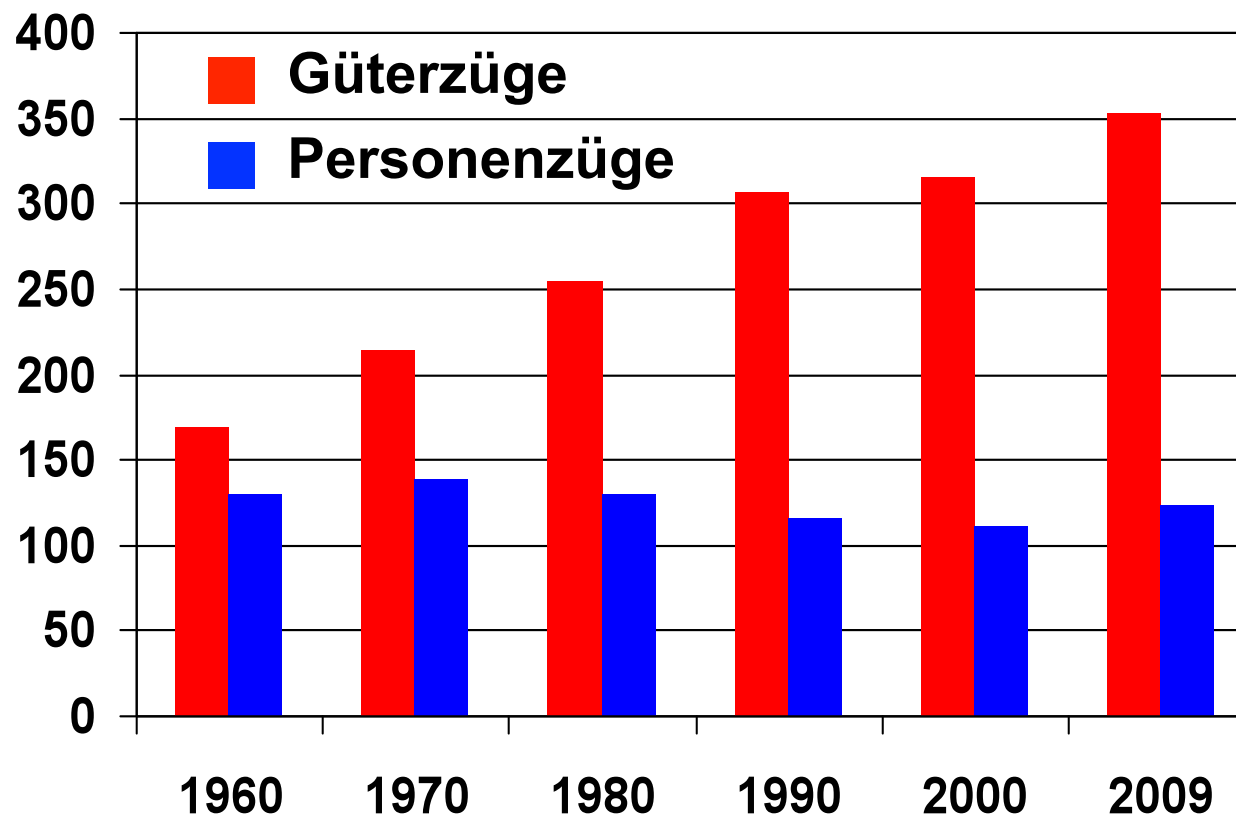
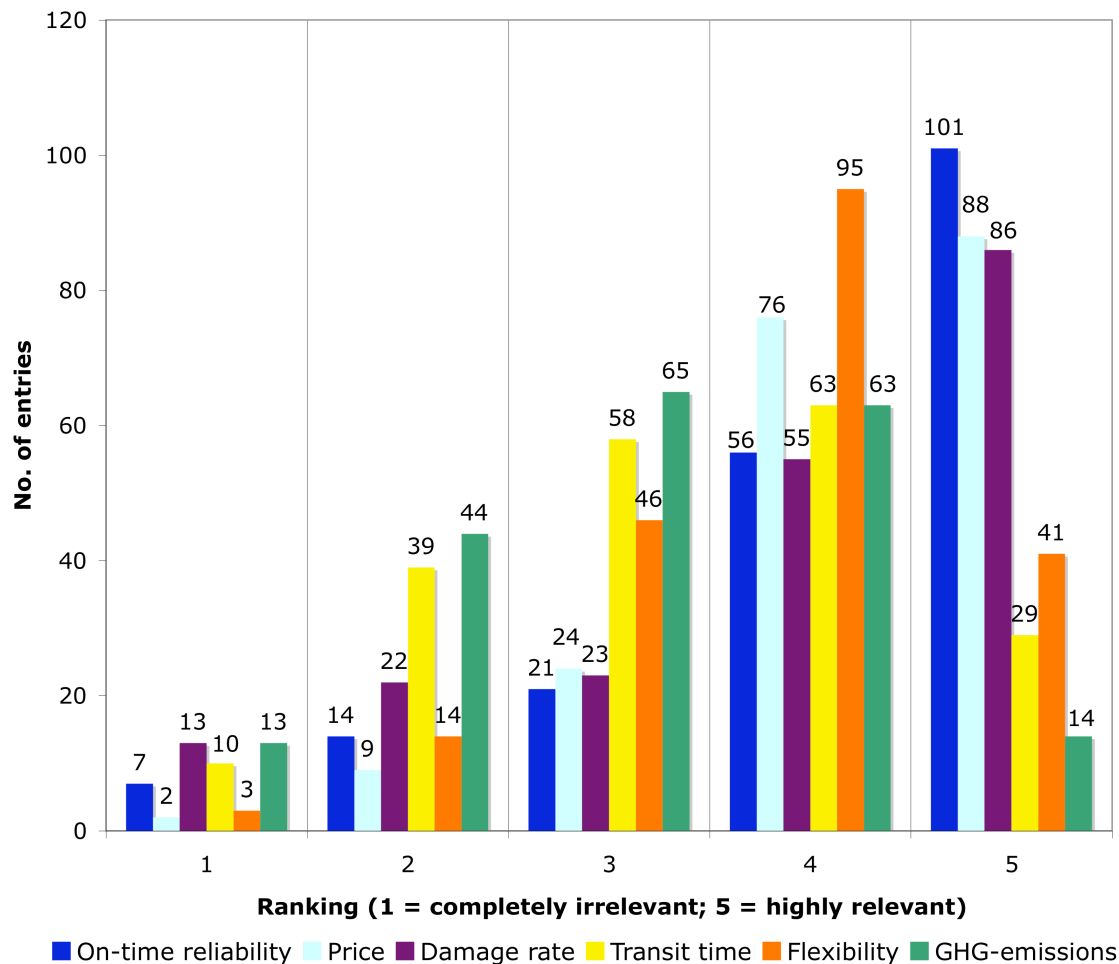


Bild: HUPAC; Datenbasis: Weidmann/Wichser – Perspektiven des Bahngüterverkehrs

„Im Güterverkehr zählt nur der Preis“

Zuverlässigkeit und Flexibilität gehören zu den wichtigsten Kriterien der Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr

(Average for on-time reliability = 4.16)  
(Average for price = 4.20)  
(Average for damage rate = 3.90)  
(Average for transit time = 3.31)  
(Average for flexibility = 3.79)  
(Average for GHG-emissions = 3.11)



„Der Bahngüterverkehr ist nicht innovativ“

Hochgeschwindigkeit bis 350 km/h  
Vollklimatisierung  
Automatische Kupplung  
Doppelstocktriebzüge  
Neigezüge  
Niederflurfahrzeuge  
Fahrgastinformationssysteme  
WLAN  
Behindertengerechtigkeit  
Billetautomaten, Internetverkauf  
Luftgefederte Drehgestelle  
Scheibenbremsen

Der Bahngüterverkehr ist noch sehr innovationsfähig

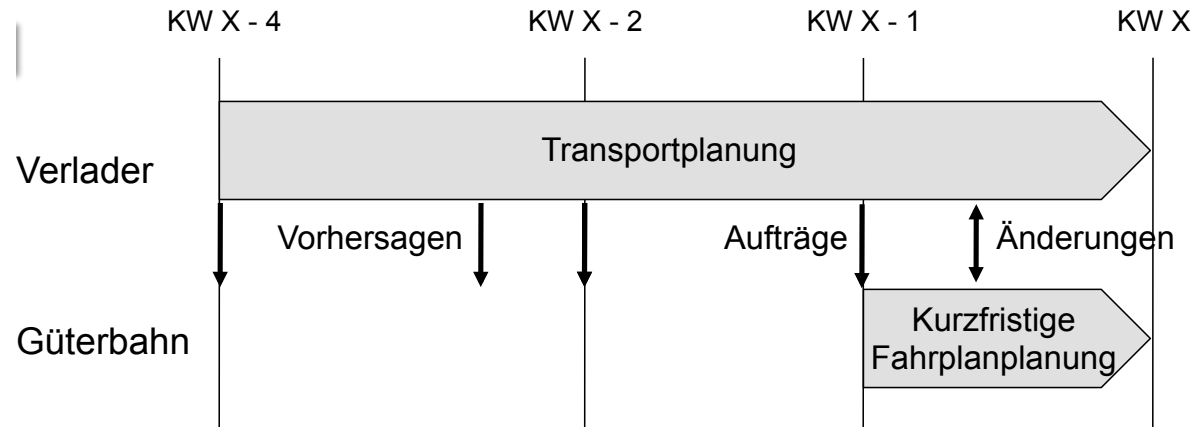
## Technologische Innovationen im Güterverkehr

Technische Innovationen	Prozessorientierte Innovationen
Containerisierung	Optimiertes Nachfragemanagement / Yield Management
Horizontale Umschlagtechnik	Taktfahrplan im Güterverkehr
Neue Güterwagen für spezielle Bedürfnisse	Chaosfahrplan im Güterverkehr
Erhöhung der Maximalgeschwindigkeit	Optimierte Umlauf- und Einsatzplanung
Hochgeschwindigkeitsgüterzüge	Optimierter Fahrzeugunterhalt
Doppelstöckige Containerwagen	Optimierte Zugsbehandlung
Automatische Kupplung	Optimierte Zugsneubildung
Stromversorgung des gesamten Zuges	Outsourcing von Teilleistungen
Gütertriebwagen / Gütertriebzug	Gemischte Güterzüge (kategorienübergreifend)
Rangierantrieb	Längere Güterzüge
Mehrantriebslokomotiven	Schwerere Güterzüge
Erhöhung der Achslasten	Längere und schwerere Güterzüge
Vergrosserung des Lichtraumprofils	Regional angepasste Produktionskonzepte
Ausscheidung reiner Güterzugsstrecken	Liniengüterzüge
Ortungsfunktionen	Diskriminierungsfreier Netzzugang
Diagnosesysteme	
Kommunikationssysteme	
Elektronische Bremse	

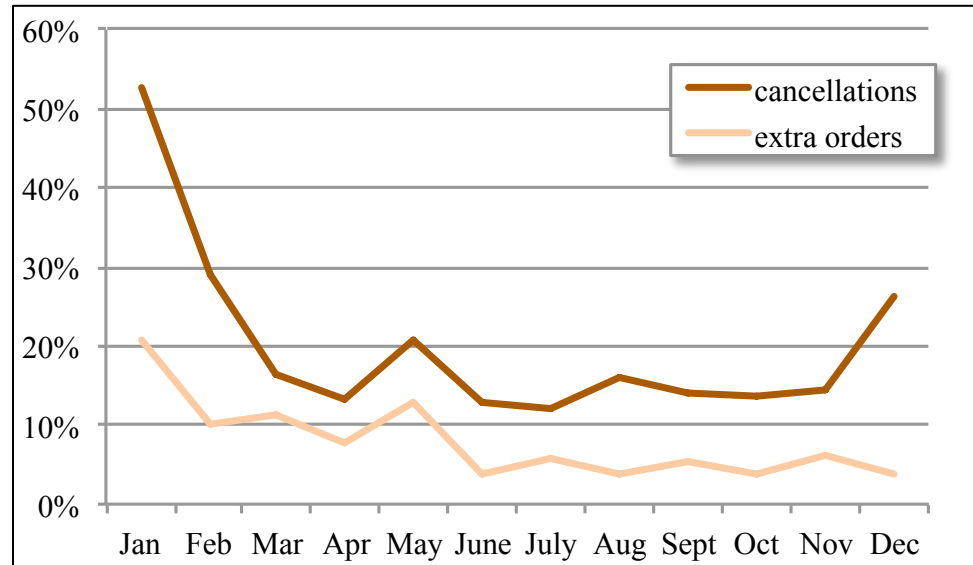
„Die Güterbahnen sind nicht zur langfristigen Planung fähig“

Der Güterverkehrsmarkt ist extrem kurzfristig und verunmöglicht per se stabile Planungen; planerische Zielgrösse ist die Flexibilität

## Typischer Bestellprozess Öltransport



## Bestellungsänderungen Kiestransport



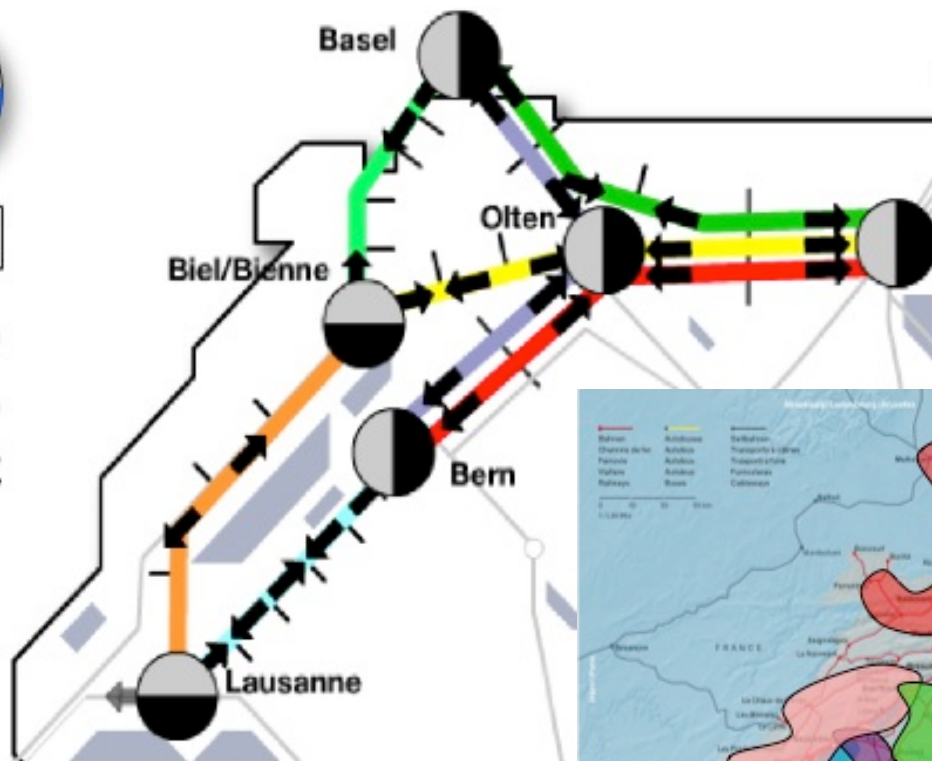
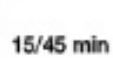
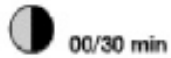
## Zwischenfazit

- Der Bahngüterverkehr ist durchaus erfolgreich und ein bedeutender Netznutzer
- Seine Kurzfristigkeit erschwert aber Einbezug in langfristige Planungen
- Wichtig ist zudem Flexibilität und Zuverlässigkeit
- Er ist zudem ungenügend innovativ; zahlreiche mögliche Innovationen liegen brach

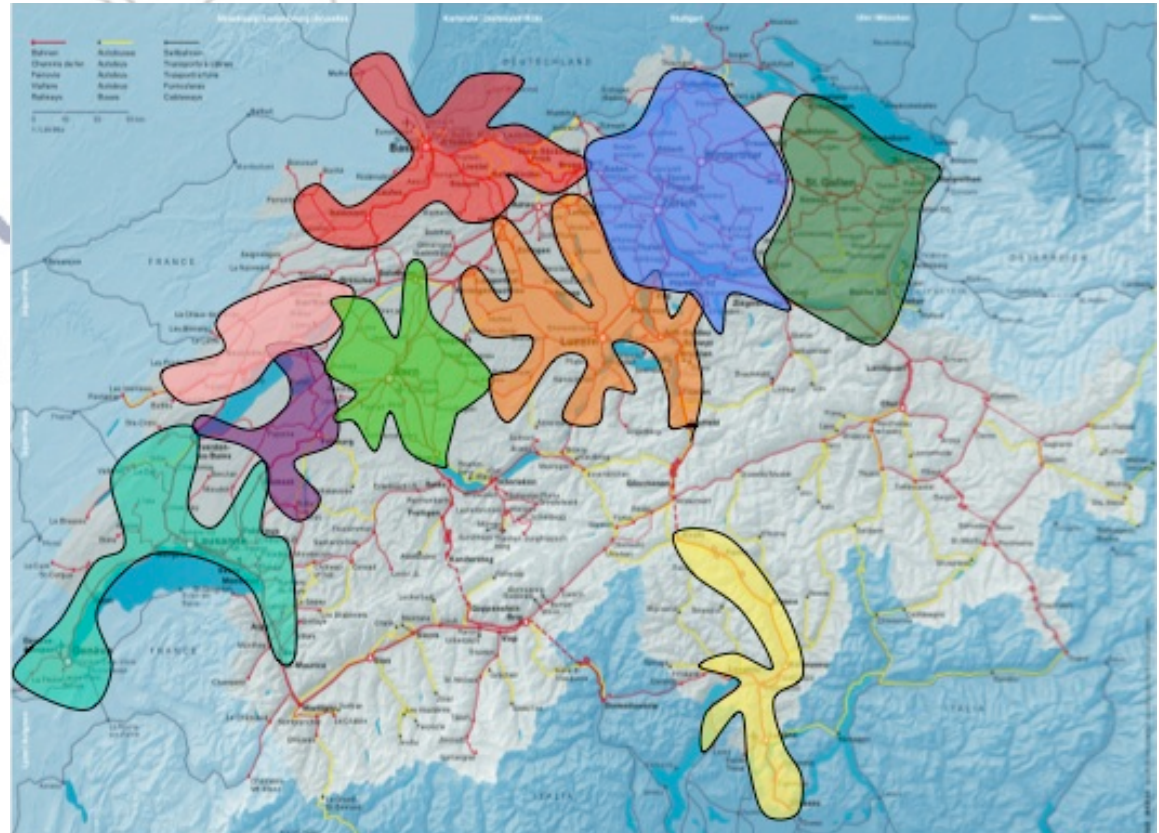
## Stossrichtungen für Massnahmen

- Flexibilisierung der Netzzugangsprioritäten
- Vermehrte Ausrichtung der Netzentwicklung und Investitionen auf den Güterverkehr
- Stärkung der Innovationsfähigkeit

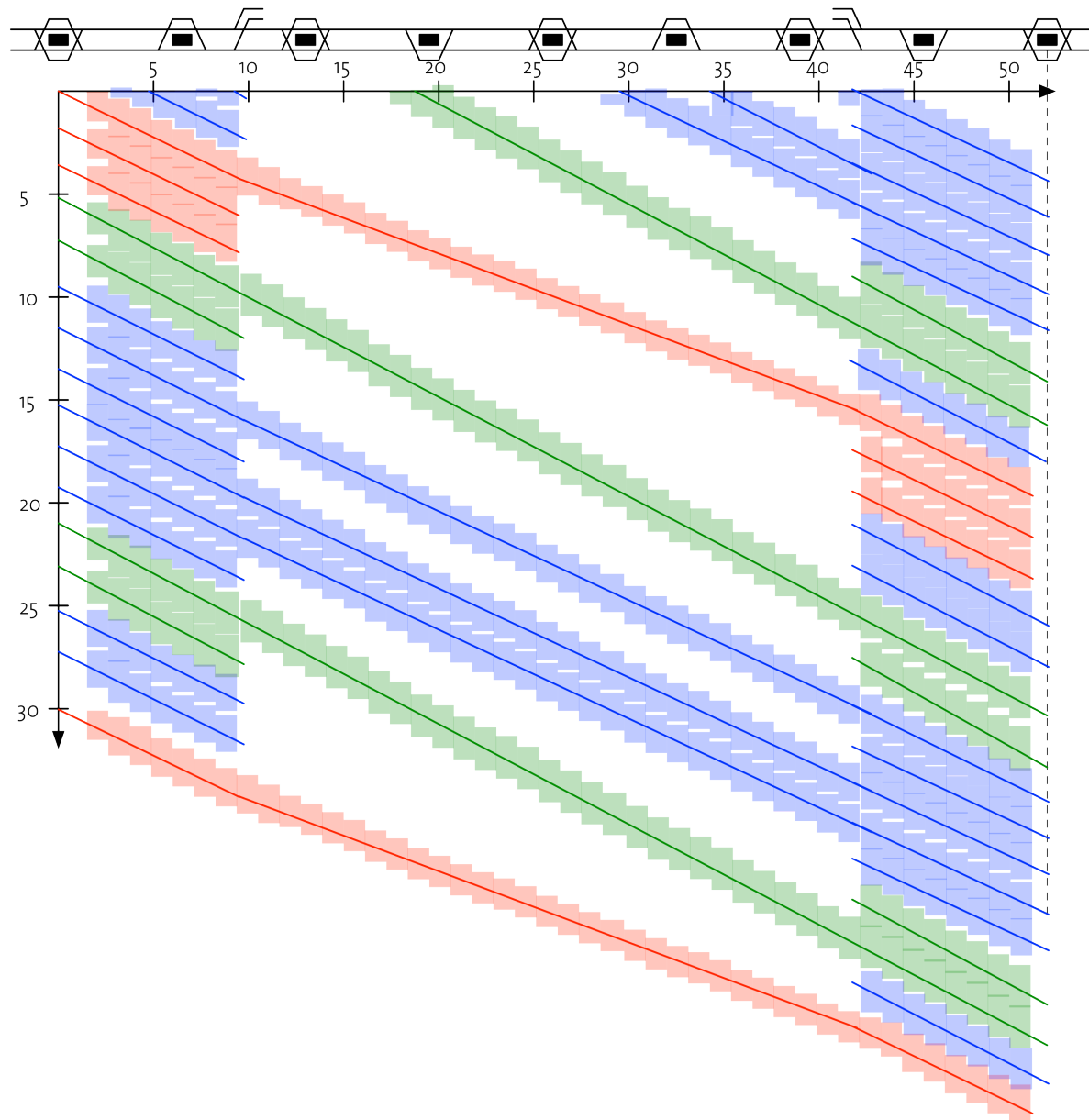
# Netzzugangsprioritäten



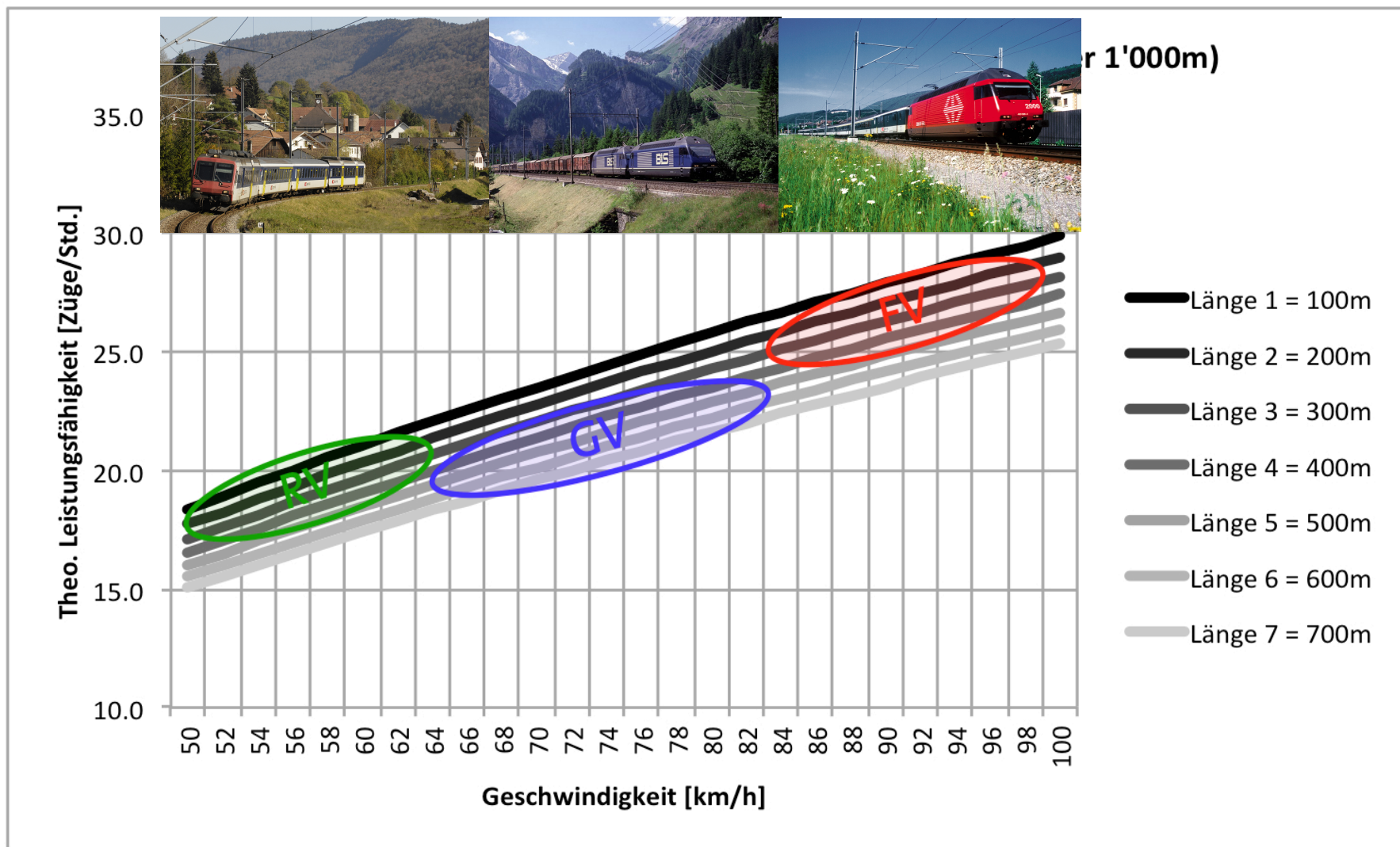
**Bahn 2000 und S-Bahnen fixieren starre Netznutzung, dies mit 1. Priorität im Netzzugang**



# Folge: Limitierte Kapazität des Netzes und Entwicklungsmöglichkeiten des Güterverkehrs



# Güterverkehr ist aber nur mässiger Kapazitätskonsument



## Ansatz: Wirkungsorientierte Netzzugangsprioritäten



**Restriktivere Definition der ersten Priorität und des Personen-Systemverkehrs, stärkere Abstufung der Prioritäten, Schaffung einer Kategorie des Güter-Systemverkehrs**



**Zeitliche Flexibilisierung der Prioritäten, insbesondere in kritischen Zeiten des Güterverkehrs und Schwachlastzeiten des Personenverkehrs**

**Berücksichtigung der Investitionsfolgekosten der Anforderungen von Netznutzern aufgrund bestimmter struktureller Anforderungen**



# Netzentwicklung und Investitionen

# Ausgewählte Infrastrukturmassnahmen bis 2020 (NEAT, 4. TE S-Bahn Zürich, ZEB), Wirkung auf Güterverkehr

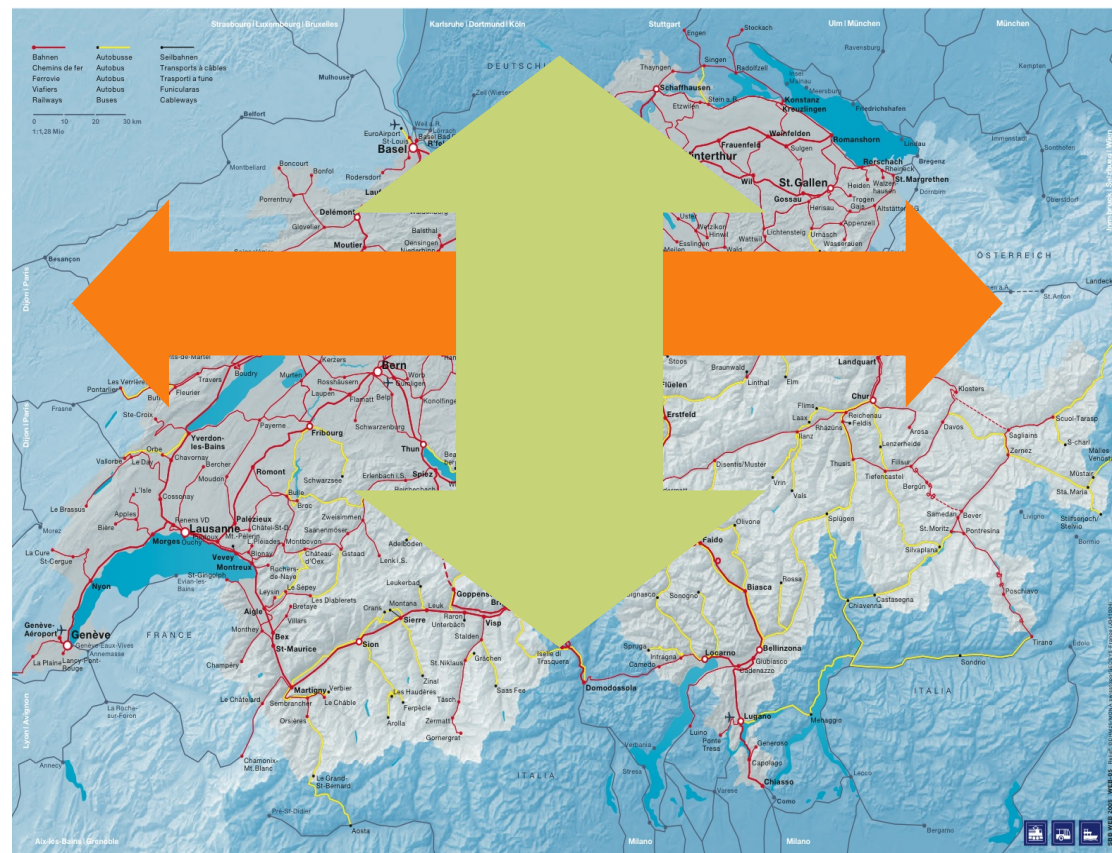
# Weitere Infrastrukturmassnahmen bis 2030 (STEP)

**Fazit: Bei gegenwärtiger Investitionspriorität verbleiben auch langfristig zahlreiche Engpässe des Güterverkehrs  
Kapazität, Flexibilität und Zuverlässigkeit damit nicht gesichert**

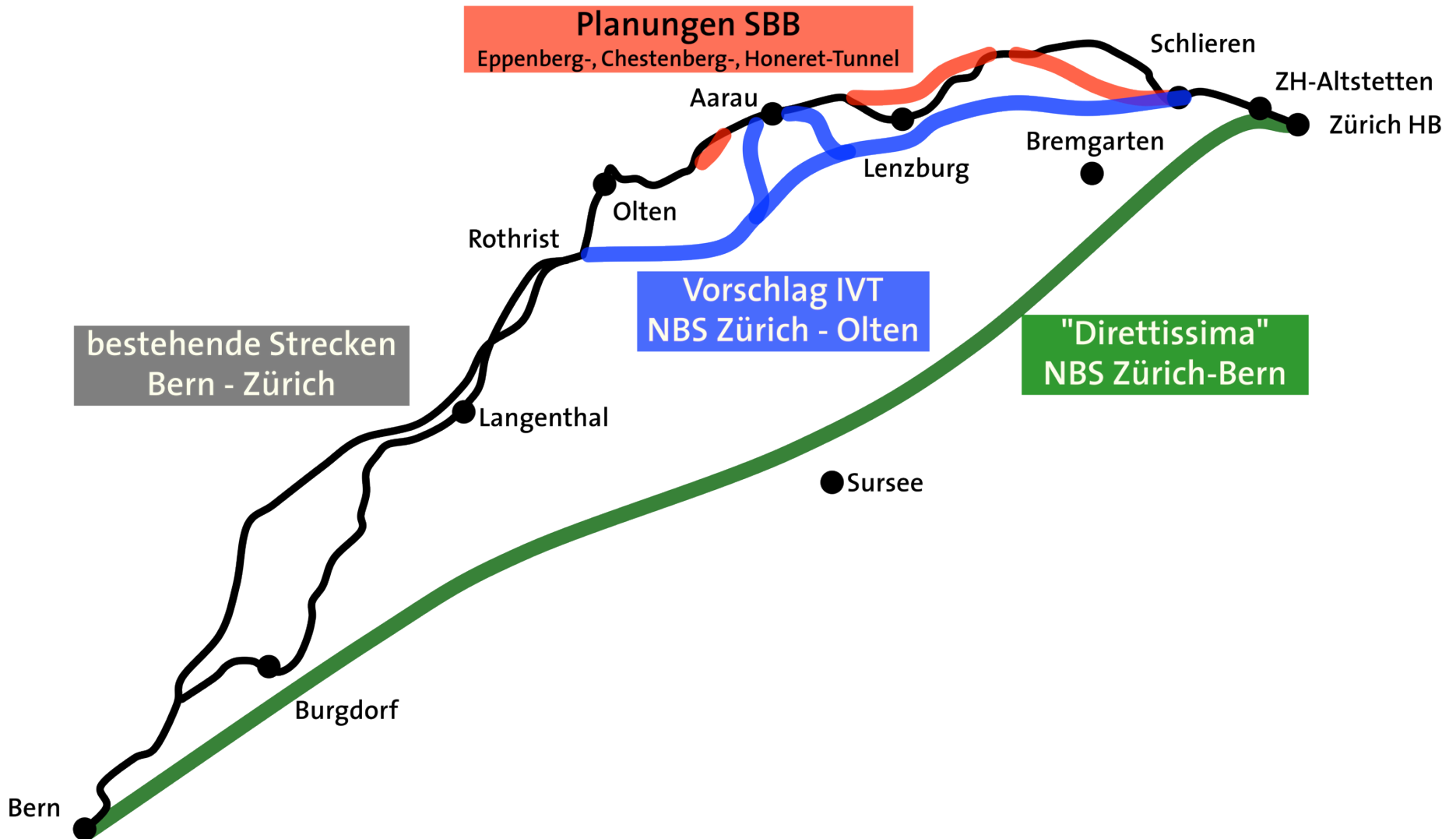
# Ansatz: Stärkere Fokussierung der Ausbauvorhaben auf strategische Zielsetzungen

Markante Geschwindigkeitssteigerung auf der Ost – West – Achse; Kapazitätsgewinn durch Geschwindigkeitsentmischung.

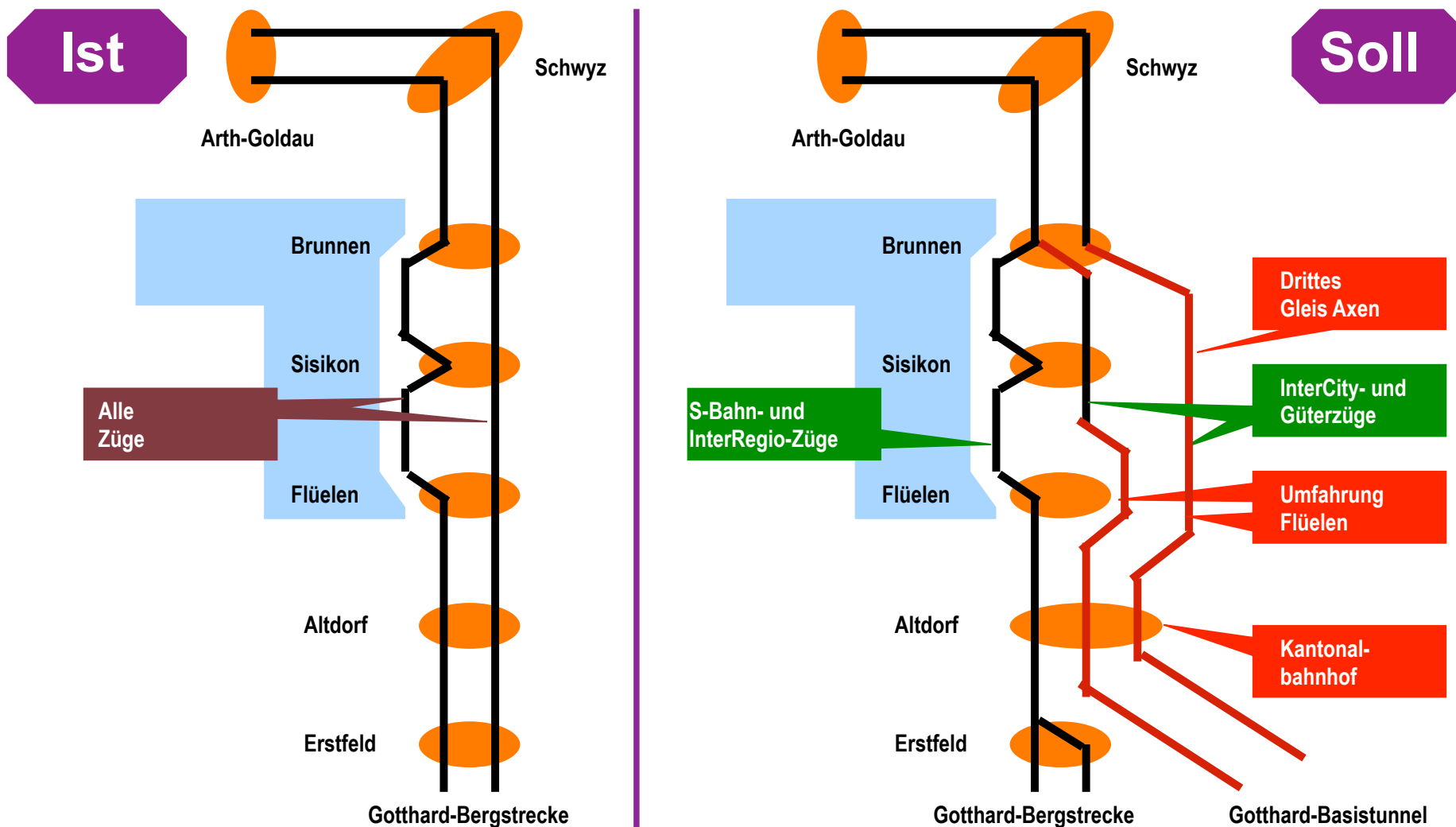
Konzentrierter Ausbau der Nord – Süd – Achse auf maximale Güterkapazität; Konsolidierung des Geschwindigkeitsniveaus von FinöV/ZEB, aber keine geschwindigkeitssteigernden zusätzlichen Massnahmen.



# Beispiel: Kapazitätsgewinn Ost – West durch Geschwindigkeitsentflechtung



# Beispiel: Kapazitätsgewinn Nord – Süd durch konsequente Ausrichtung auf Kapazitätsgewinn

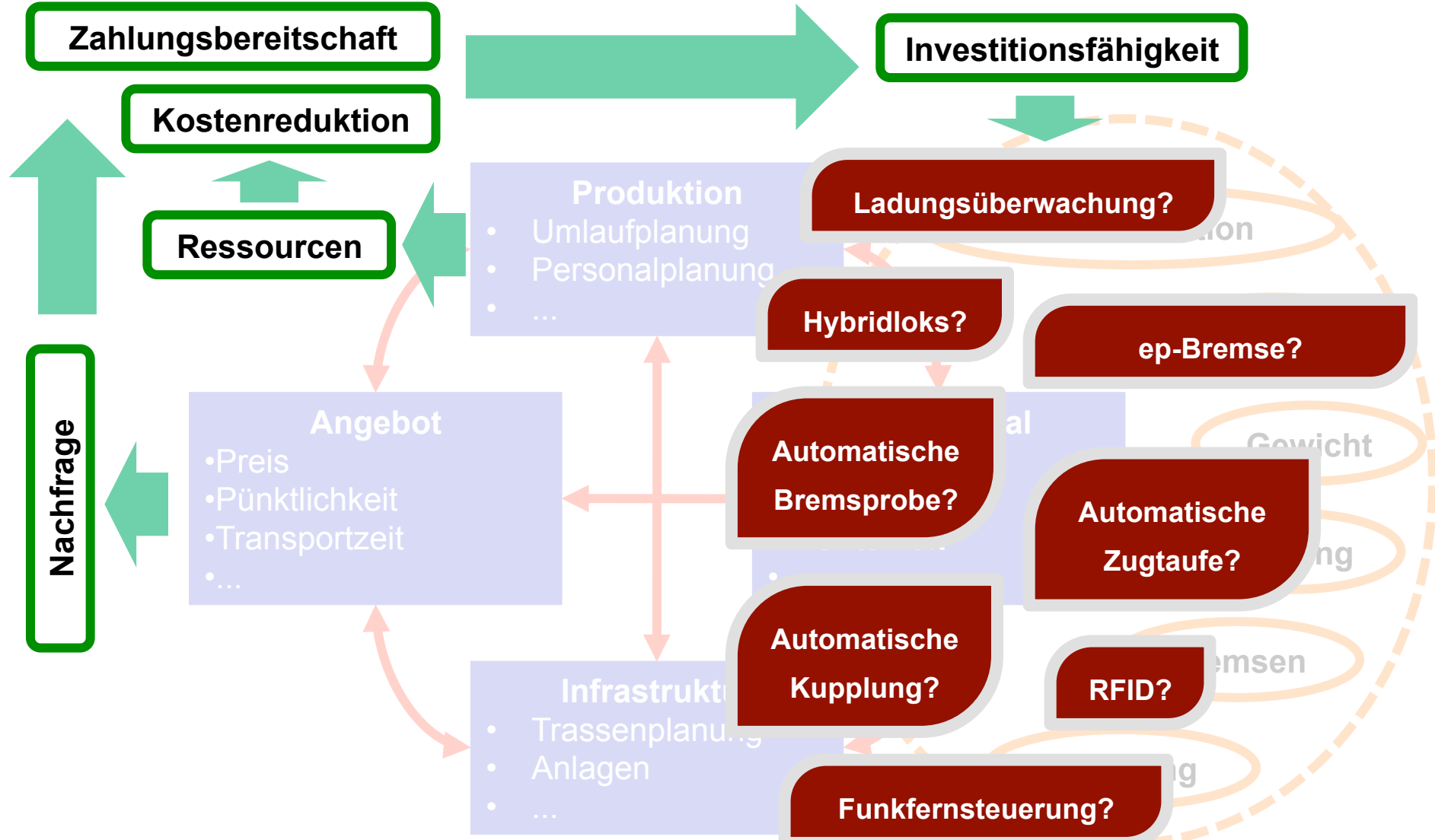


# Finanzierung: Infrastrukturinvestitionen statt Betriebssubventionen!

Subvention	Art	Kombinierter Verkehr	Konv. Verkehr	Summe
Abgeltung alpenquerender unbegleiteter Kombiniertes Verkehr	Betriebsabgeltung	174.5 Mio.		174.5 Mio.
Investitionshilfen Kombiniertes Verkehr	Investitionshilfe	37.0 Mio.		37.0 Mio.
Investitionshilfen Anschlussgleise	Investitionshilfe		22.1 Mio.	22.1 Mio.
Abgeltung des nichtalpenquerenden Güterverkehrs	Betriebsabgeltung	16.1 Mio. (Aufteilung geschätzt)	16.1 Mio. (Aufteilung geschätzt)	32.2 Mio.
Abgeltung des Schmalspur-Güterverkehrs	Betriebsabgeltung		5.9 Mio.	5.9 Mio.
Leistungsvereinbarung Bund – SBB a) Subventionen für den Betrieb der Rangierbahnhöfe b) Erweiterungsinvestitionen?	a) Betriebsabgeltung b) Investitionshilfe		? ?	? ca. 10 - 15 Mio. (Schätzung)
<b>Summe (nur bekannte Werte)</b> (davon Betriebsabgeltung)		<b>227.6 Mio.</b> 190.6 Mio (84%)	<b>41.1 Mio.</b> 22.0 Mio. (54 %)	<b>271.8 Mio.</b> 212.7 Mio. (78 %)
Quellen: Leistungsvereinbarung Bund-SBB, EFV – Budget, BAV.				

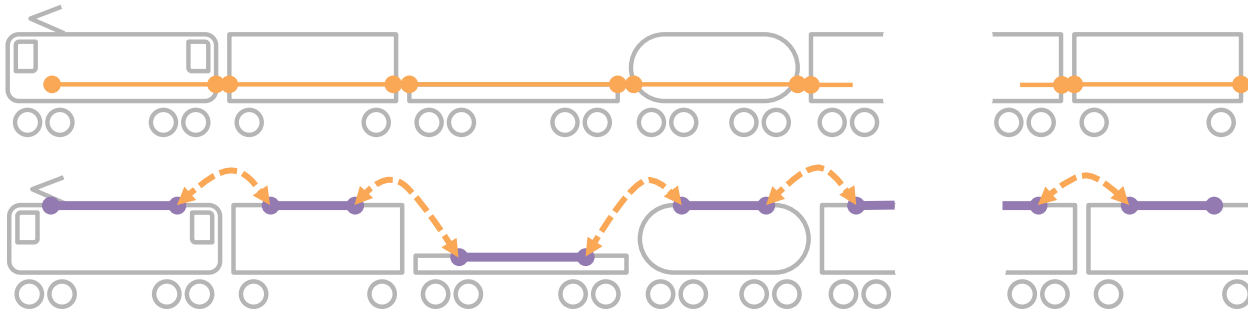
# Innovation

# Technische Innovationen im Güterverkehr im Viereck Angebot – Produktion – Rollmaterial – Infrastruktur



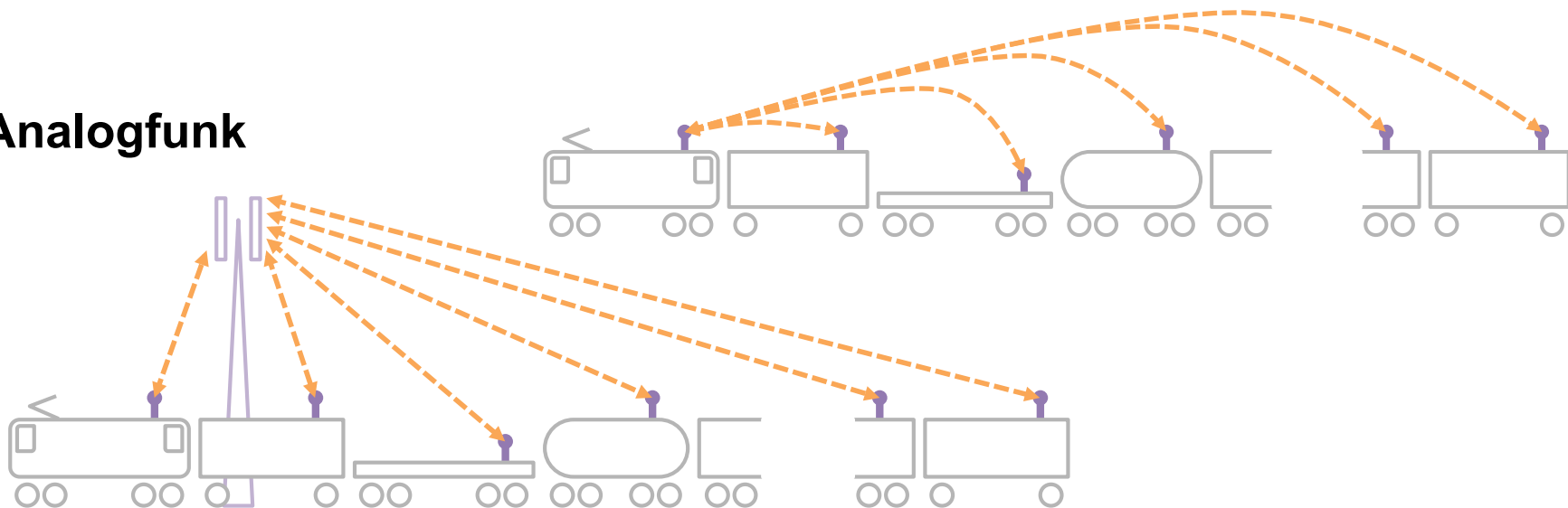
# Beispiel: Intelligente und schnelle Güterzüge durch Intrazugkommunikation

- **Drahtgebundene Systeme**



- **Drahtlose Nahkommunikation**

- **Analogfunk**



# Beispiel: Flexible Produktion durch Hybridloks

## Optimisation of SWL processes:



SBB Cargo | Hybrid locomotive SBB Eem 923 "BUTLER"

- Operation of regional shunting (RCP-Teams)
- Operation in private sidings
- Operation in terminals of combined transport
- New Concepts for the distribution, e.g. Train-Coupling-and-Sharing
- Reduction of infrastructure requirements, e.g. electric overhead wires.

# Beispiel: Effizienzsteigerung durch automatische Kupplung

## Wirkung

- Kuppeln und Entkuppeln sicherer und schneller
- Geringere Rangierkosten
- Möglichkeit längere und schwerere Züge zu bilden.
- Die Anforderung beim Kuppeln und Entkuppeln zwischen die Wagen zu treten entfällt
- Kuppeln / Entkuppeln ist weniger anstrengend
- Gewichtsreduktion bei Güterwagen im artreinen Betrieb durch Änderung der Konstruktionsprinzipien.

## Probleme

- Kosten: von 2'000 CHF (manuelle Systeme) bis 60'000 CHF (vollautomatische Kupplung mit Energie- und Steuerleitung)
- Mischbetrieb oder Umstellung in sehr kurzer Zeit erforderlich, um Interoperabilität zu sichern.
- Aber: Während eines Mischbetriebs mit herkömmlichen Kupplungen Sicherheitsproblem durch Entfall des Bernerraums.

## Erfordernisse

- Umstellung aller Wagen im System
- ggf. Kompatibilität zu herkömmlichen Schraubenkupplungen.

## Anmerkungen/Fragen

- Welche Stakeholder haben ein Interesse an einer automatischen Kupplung?
- Wie gross ist der reale Nutzen, vor allem bei manuellen Systemen?

## Umsetzung / Migration

- In Teilsystemen Migration möglich.
- Europaweite Umsetzung sehr fraglich.



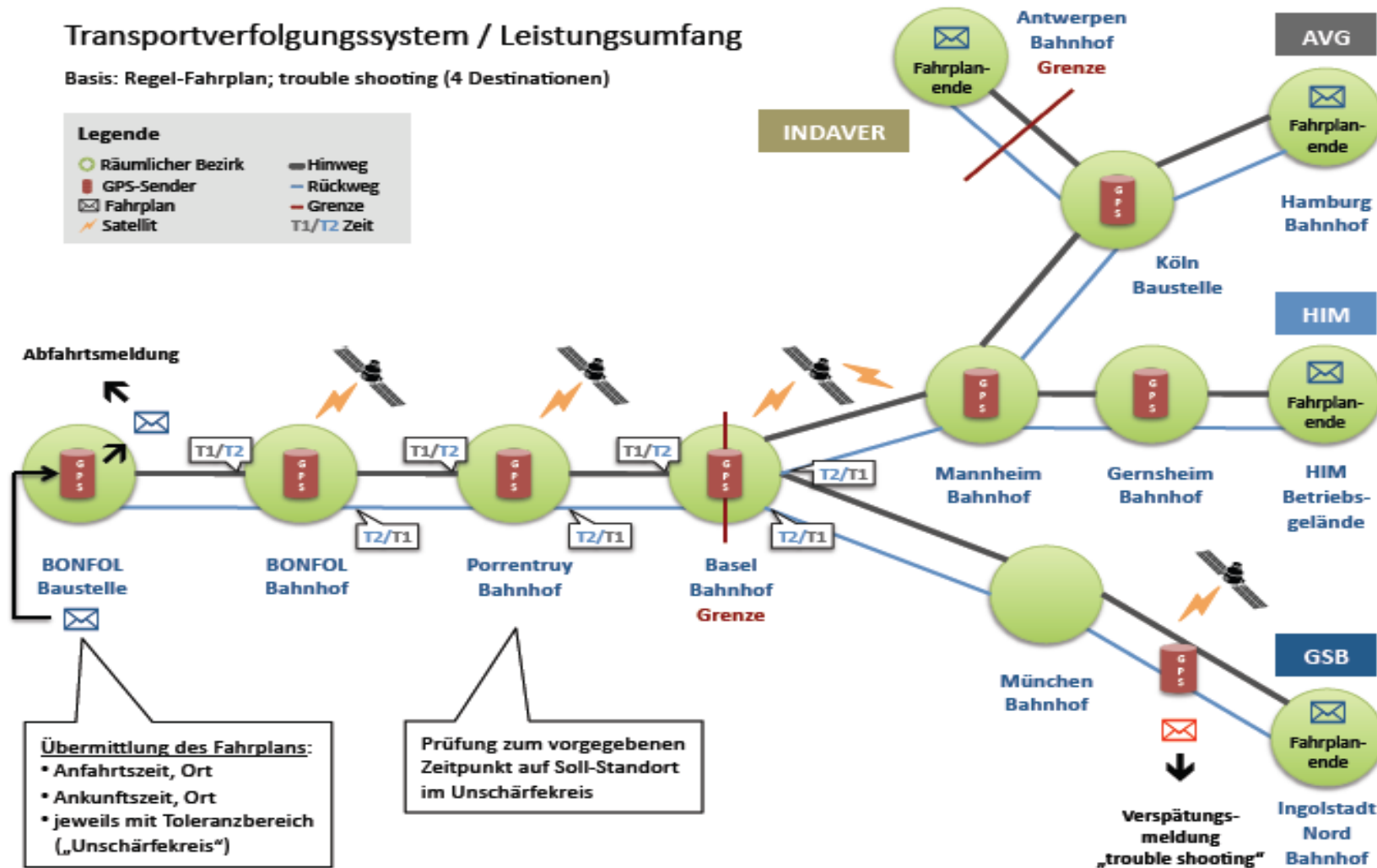
# Beispiel: Ladungsverfolgung im Altlastentransport

## Transportverfolgungssystem / Leistungsumfang

Basis: Regel-Fahrplan; trouble shooting (4 Destinationen)

**Legende**

Räumlicher Bezirk	Hinweg
GPS-Sender	Rückweg
Fahrplan	Grenze
Satellit	T1/T2 Zeit



**Übermittlung des Fahrplans:**

- Anfahrtszeit, Ort
- Ankunftszeit, Ort
- jeweils mit Toleranzbereich („Unschärfekreis“)

Prüfung zum vorgegebenen Zeitpunkt auf Soll-Standort im Unschärfekreis

Verspätungsmeldung „trouble shooting“  
Ingolstadt Nord Bahnhof

# Synthese

- Bahngüterverkehr ist in der Schweiz erfolgreich
- Für Verlagerung ist Preis nur teilweise relevant; Flexibilität und Verlässlichkeit sind meist wichtiger
- Steigerung der Flexibilität und Verlässlichkeit: Erfordert Investitionen in Infrastrukturen + Flexiblere Trassenzuteilung
- Bei Personenverkehr: Infrastrukturinvestitionen ausgerichtet auf Angebotssystem / Beim Güterverkehr: Infrastrukturinvestitionen auszurichten auf Flexibilität -> Bedingt neuartige Planungsphilosophie
- Investitionen in Infrastruktur statt Subventionierung des Transportes ist nachhaltigere Förderungsstrategie
- Ganzheitliche Güterabwägung bei der Zuteilung der Netzkapazitäten; Abkehr von der starren heutigen Zweiteilung der Prioritätenordnung
- Nutzung der betrieblichen, technischen und informationsorientierten Innovationspotentiale; hier sind vorab Güterbahnen und Verloader gefordert