

Trends und Einflüsse auf Rollmaterial und Infrastruktur

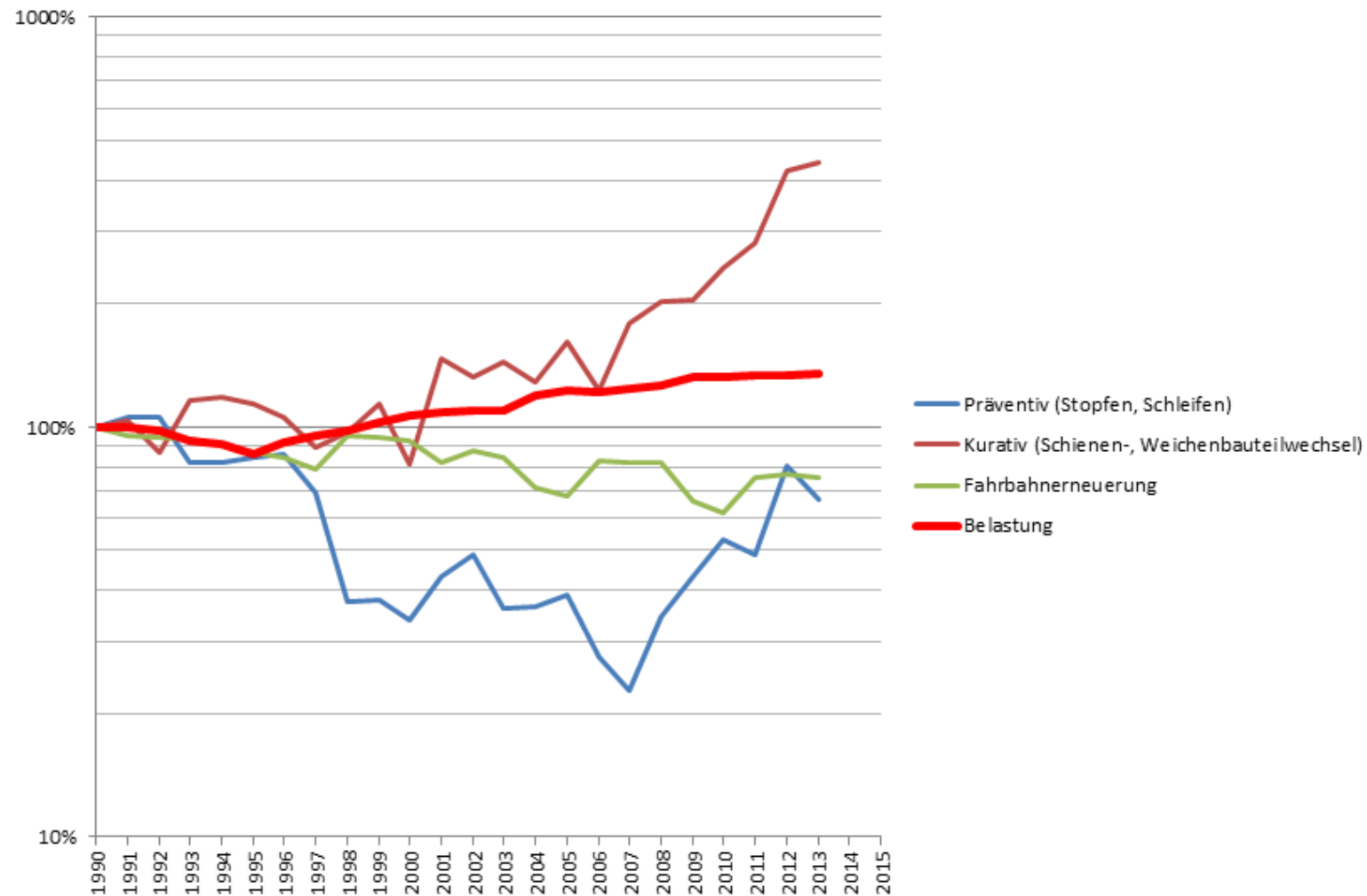
Stefan Karch, Luzern, 14.11.2014



Agenda.

1. Unterhalt und Erneuerung
2. Diskussion Aufwand Infrastruktur
3. Schweizerische Entwicklung Fahrzeug - Fahrweg
4. Aktuelle Trends
5. Ausblick und Fragestellungen

Infrastruktur SBB: Belastung, Unterhalt und Erneuerung



Unfall Schwerzenbach Februar 2013





Finanzielle Folgen

SBB ziehen die Kostenbremse

Infrastrukturchef ortet «ernste finanzielle Situation» und stoppt Ausbau- und Erneuerungsprojekte

Die SBB reduzieren den Unterhalt des Schienennetzes auf das absolute Minimum.

Damit wollen sie kurzfristig sparen. **Von Sepp Moser**

Seit 20 Jahren investieren die SBB zu wenig in Unterhalt und Erneuerung ihres Schienennetzes. Mit einer grossen Anstrengung sollte der mittlerweile auf rund 2 Milliarden Franken aufgelaufene Rückstand wettgemacht und das Netz für den erwarteten Mehrverkehr ertüchtigt werden. Doch jetzt hat Philippe Gauderon, der Chef der SBB-Division Infrastruktur, das Projekt gestoppt.

In einer vom 14. April datierten Kader-Information verfügt Gauderon mit Blick auf die «ernste finanzielle Situation» ein «Sparprogramm und ein Paket mit Repriorisierungsmassnahmen». Dessen Kern ist «der Verzicht oder die Verschiebung von Projekten und Programmen», soweit diese nicht absolut unaufschiebbar sind. Präziser: «Ausbau- und Erweiterungsprojekte werden überprüft und (...) wo möglich zurückgestellt oder gestoppt.» Zu-

sperrungen, bei Schwerzenbach (ZH) zerfiel eine Schiene unter dem fahrenden Zug.

Angesichts der Sachlage wäre nach übereinstimmender Meinung der Fachwelt und bis vor kurzem auch der SBB eine Intensivierung des Unterhalts mit dem Ziel des langfristigen Substanzerhalts geboten. Zum Beispiel in Form des weitgehenden Ersatzes der selbst auf Hauptlinien noch verbreiteten Holzschnellen durch Betonschnellen. Zwar kostet die Umstellung einmalig wesentlich mehr als der 1:1-Ersatz, nämlich etwa 3000 statt 1800 Franken pro Laufmeter Fahrbahn. Weil jedoch Betonschnellen rund 45 Jahre brauchbar sind, solche aus Holz dagegen nur etwa 25 Jahre, wird dieser Zusatzaufwand bereits durch die erste Generation von Betonschnellen kompensiert, und nachher sinken die Kosten um fast die Hälfte.

Eine Studie der ETH Zürich in Zusammenarbeit mit den SBB bestätigt diesen Sachverhalt. Da die neue SBB-Strategie auch den Verzicht auf den Schnellenumbau an strategischen Stellen enthält, erhöhen sich durch die «Sparmassnahmen» die langfristigen Netzkosten. Um welchen Betrag und über welchen

Schnellen aber länger halten und der Ersatz bereits billiger kommt, spart die Bahn langfristig Geld.

Infrastruktur

Seit Jahren zu wenig in Geleise investiert

SBB-Chef Andreas Meyer gelobt Besserung: Die Schienen sollen künftig häufiger geschliffen und überhaupt der Gleisunterhalt verbessert werden. Das sei, sagte er am Dienstag an der Jahres-Pressekonferenz der SBB in Zürich, eine Konsequenz aus einem Schienenbruch, der am

Gleise und die Reinigung der Entwässerungseinrichtungen. Offensichtlich fiel der Aufwand für den Gleisunterhalt zwischen etwa 1990 und 2010 um rund drei Viertel, während gleichzeitig die Belastung und damit die Abnutzung der Infrastruktur um etwa die Hälfte anstieg. Heute

SBB wollen mehr Bundesmillionen, Departement Leuthard winkt ab



Die SBB haben in den vergangenen 15 Jahren den präventiven Unterhalt der Infrastruktur vernachlässigt.
Quelle: Keystone

SBB-Chef Andreas Meyer wünscht zusätzliche Gelder fürs Schienennetz. Der Bund will dem aber nicht nachkommen und bemängelt einen «nicht adäquaten» Bericht und Probleme bei der

TagesAnzeiger

SBB-Kunden zahlen morgen für Fehler von gestern

Der Aufwand für den vernachlässigten Gleisunterhalt lässt die Billettpreise bald w allem Pendler werden tiefer in die Tasche greifen müssen.

Typischer Gleisfehler



Längshöhenfehler bei Liestal



**Schienenfehler: Head-Checks & Squats,
Erlenmoos (NBS 200km/h).**

**Schienenfehler: Head-Checks & Squats,
Dietikon.**

G1 100 ZWOL-Kilch

**Head-Checks mit Ausbröckelungen,
Zürich Wollishofen – Kilchberg.**

25.07.2014 07:55

Faktoren für den Aufwand der Instandhaltung Fahrweg

Unterhalt
präventiv / kurativ



Belastung (quantitativ)
Menge der Fahrzeuge



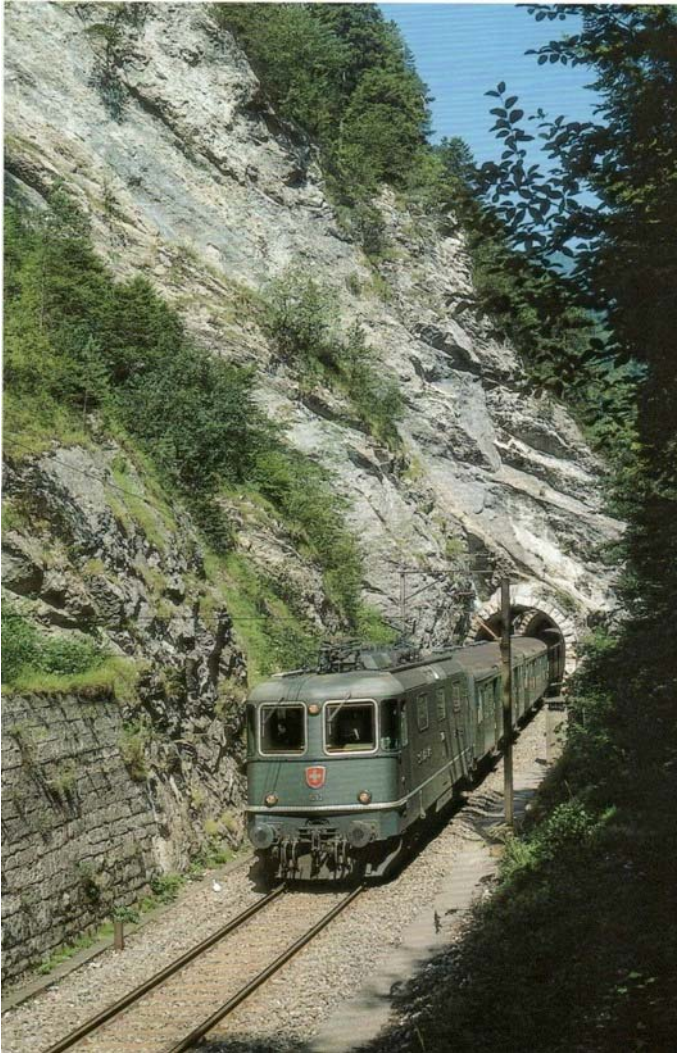
Erneuerung



Beanspruchung
je Fahrzeug



Der „schweizerische Kompromiss“



- Kurze Elektrifizierungsperiode 1920 bis 1960 für das Gesamtnetz
 - Ohne Profilerweiterung
 - Ohne Oberbauverstärkung
- Während des 2. Weltkriegs „Notelektrifizierung“ mit reduziertem Standard
- Heute teilweise noch „kleine“ Schiene S46
- Prud'homme Faktor 0,85 statt 1,0
- Enge Weichenstrassen

Weiterentwicklung des schweizerischen Bahnsystems aus gesamtheitlicher Sicht

- Schweizerischer Kompromiss gegeben
- Weiterentwicklung orientierte sich an Ausbauzustand der Infrastruktur
- Fahrzeug und Fahrweg wurden genau aufeinander abgestimmt
- Wesentliche Anpassungen auf Fahrzeugseite
- Alternativer Weg im Vergleich zu Nachbarbahnen



Quelle Roland Müller 2009

Beispiel: Leichtlok und Entwicklung der Reihe R



Mit der Re 4/4^I hat SBB 1946 die erste grössere Triebfahrzeugserie für den Betrieb mit der **Geschwindigkeitsreihe R** wie „rapid“ beschafft. R bedeutete damals 10 km/h höhere Geschwindigkeiten in Bögen, bei der damaligen Höchstgeschwindigkeiten von 125 km/h. Dazu wurde die Lok mit einer maximalen Radsatzlast von 14.5 t Achslast spezifiziert.

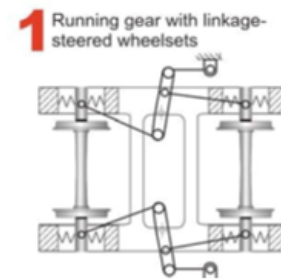
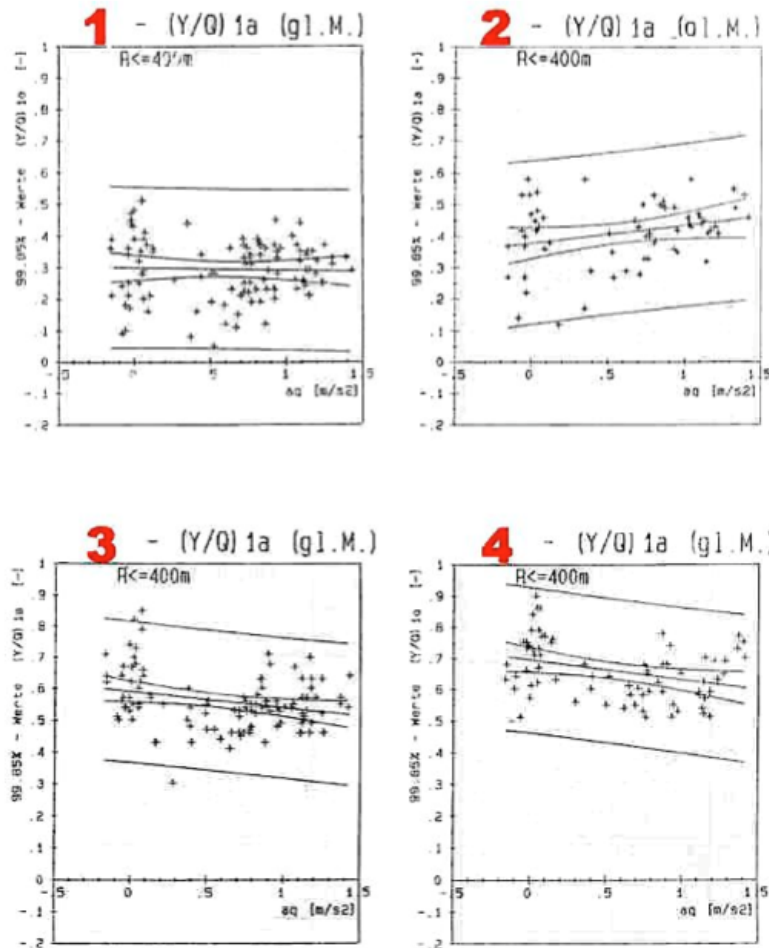
1968 wurde die Reihe R für Radsatzlasten bis 20t freigegeben. Damit konnte auch die Lok Re 4/4^{II} so verkehren.

„Schweizerischer Kompromiss“: Spezielle Entwicklungen

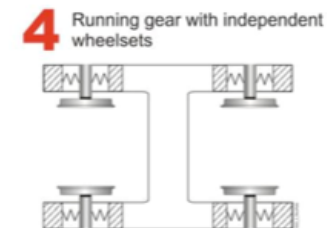
- Leichtlok für höhere Seitenbeschleunigung (Re 4/4 I)
- Differenzierung der Zugreihen nach Seitenbeschleunigungen (RADN)
- Leichtbau im Personenverkehr (Leichtstahlwagen, EW I, EW II)
- Reihe R unter Beschränkung der Radsatzlast auf 20 t (Re 4/4 II)
- Güterverkehr Reihe A ebenfalls 20 t – Achslastklasse C
- Achslastklasse D (22,5 t) nur 80 km/h, wenige Strecken „D100“
- Ziel: Steife Radsatzanlenkung nur mit Navigator
- Schweizer Neigezug ICN ebenfalls mit Navigator
- Neue Hochleistungslok „Lok 2000“ mit gegenseitiger RS-Steuerung

Radsatzkoppelungen im Vergleich

Quasistatische Werte (Y/Q)1a im 400 m Bogen

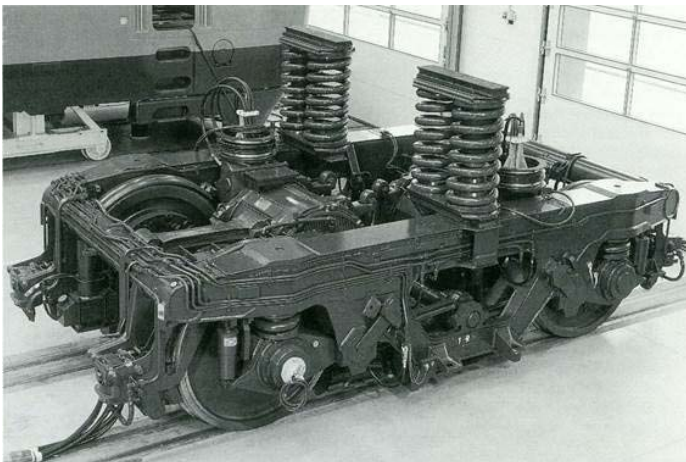
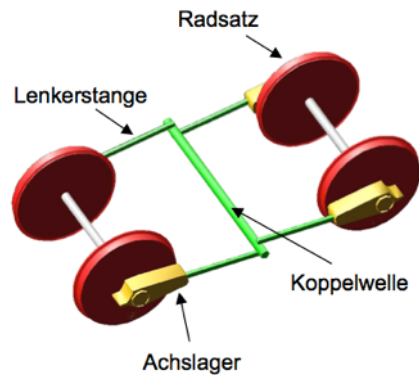


Reisezugwagen vom Typ Z

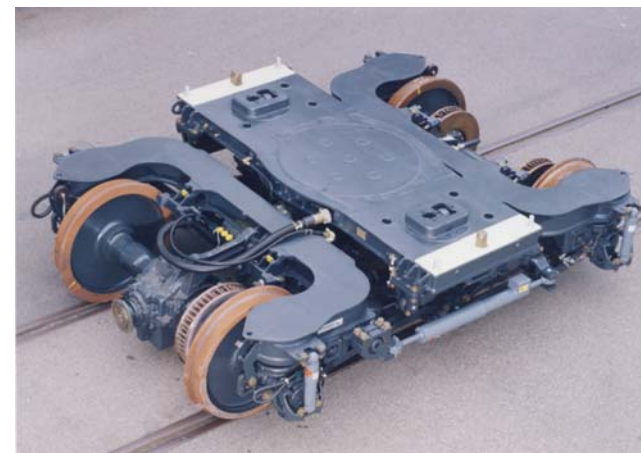
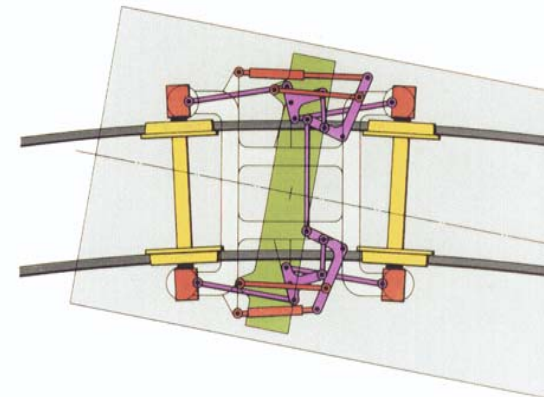


Spezialentwicklungen für die Schweiz

- Drehgestell Re 460 – gegenseitige Radsatzsteuerung



- Drehgestell ICN mit SIG-Navigator - kastengesteuerte Radialeinstellung

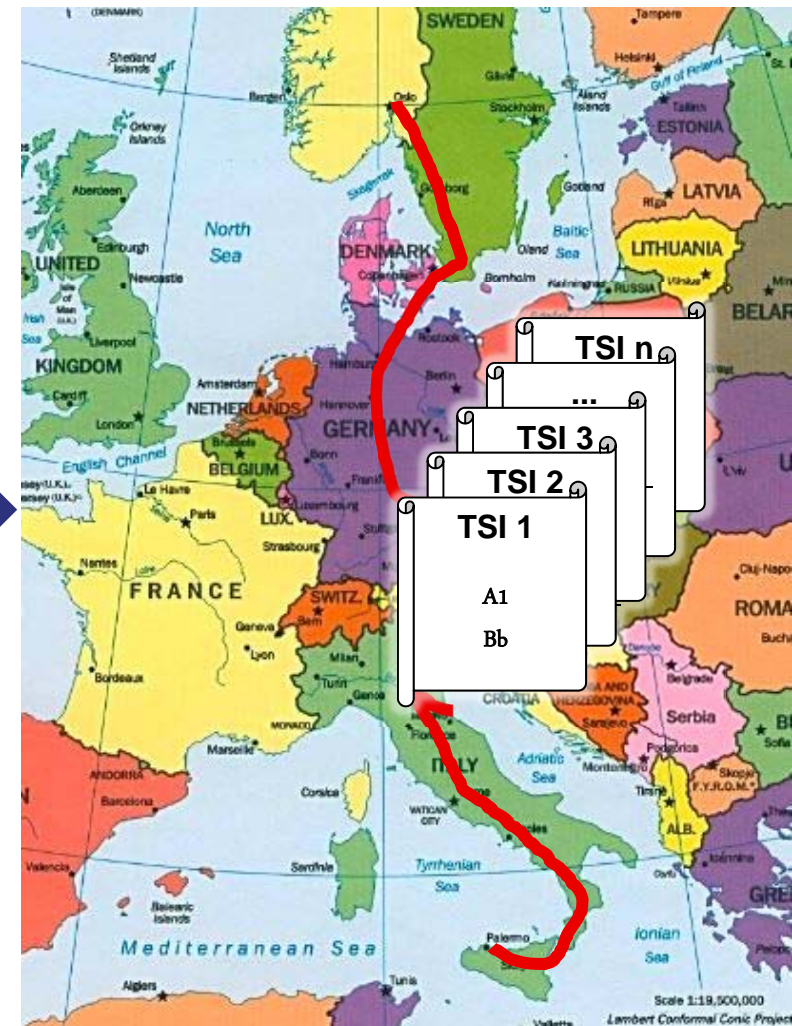
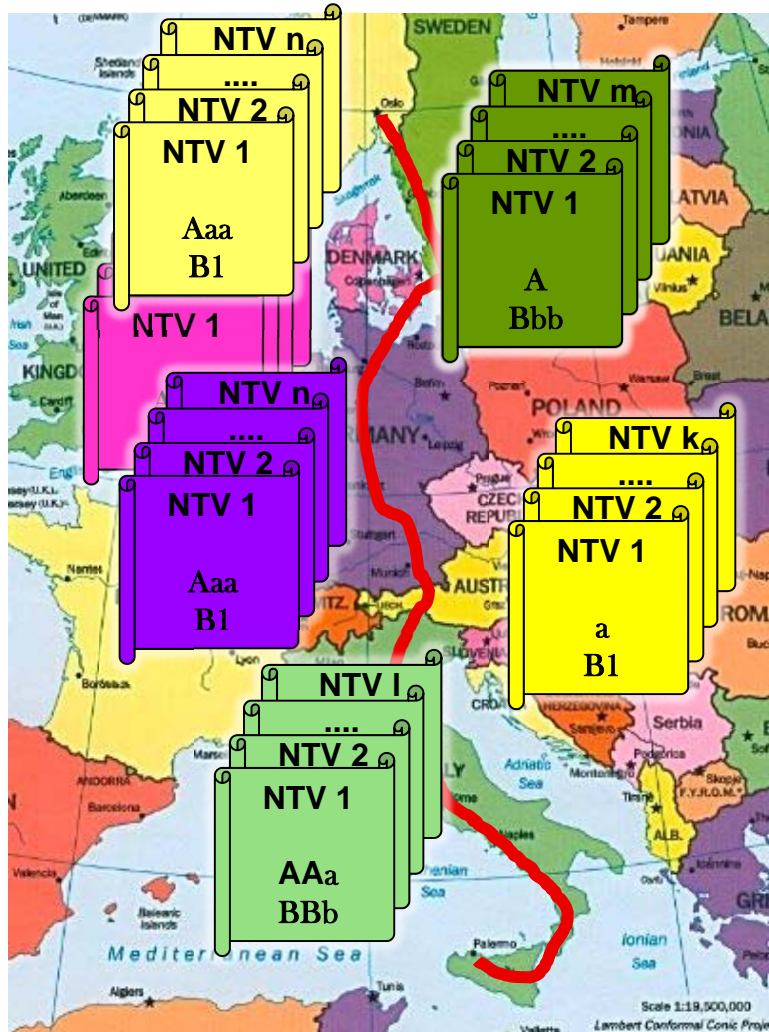


Einschnitt Bahnreform 1999

- Trennung Fahrweg und Fahrzeug
 - Divisionalisierung SBB
 - Auflösung der Sektionen
 - Zulassung „dritter“ Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU)
- Verschiebung Zulassung an BAV
- Verlagerung Zulassungsverantwortung an Fahrzeug-Hersteller
- Gestaltung der Fahrzeuge nach TSI-Vorgaben
- Keine formellen Entwicklungsaktivitäten innerhalb der SBB mehr

Gesamtsystem-Entwicklung nicht unmöglich, aber erschwert!

Neues Ziel: Interoperabilität Von der Ausnahme (NTV) zum einheitlichen System (TSI)



Bahn 2000: Höhere Belastung – Quantität und Qualität

- 1997 Einführung Achslastklasse D4
- 2005 Einführung Zugreihe VD100
- 2007 Start Tempo 200
 - Umrüstung der EW-IV-Flotte
- Zunehmender Einsatz „internationaler“ Fahrzeuge
 - ICE 1
 - TGV PSE und POS
 - Railjet inkl. Lok 1116
 - europäische Cargo-Standardloks der 6-MW-Klasse
- Hochleistungsfahrzeuge im Regionalverkehr FLIRT, DTZ, Regio-Dosto



31	80	4552	920-9
RIV	D-DB	Sgnss	⁷³⁵
	A	B	C
S	44.0	52.0	62.0
SS	44.0	52.0	60.0



160		42t	46t
NBS		60PI	

>

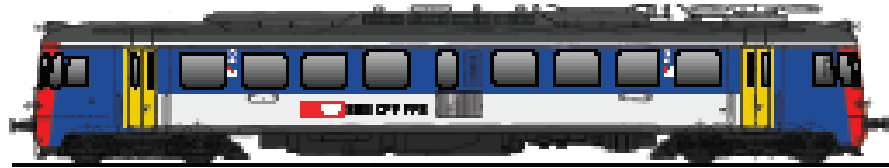


200	LBT	43t	47t
NBS		60PI	



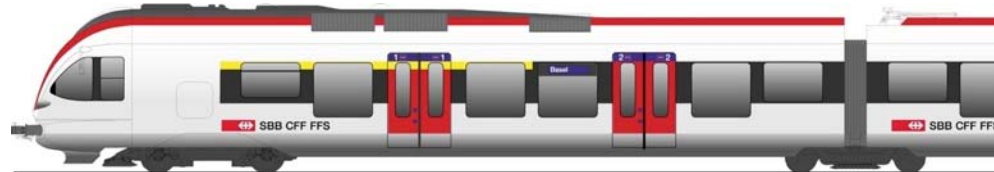
Leistungssteigerung im Regionalverkehr

→ RBe 540



- Radsatzlast leer 18 t
- Traktionsleistung 2000 kW
- Max. Anfahrzugkraft je Radsatz 42 kN
- Max. Haftwertausnutzung 0,23

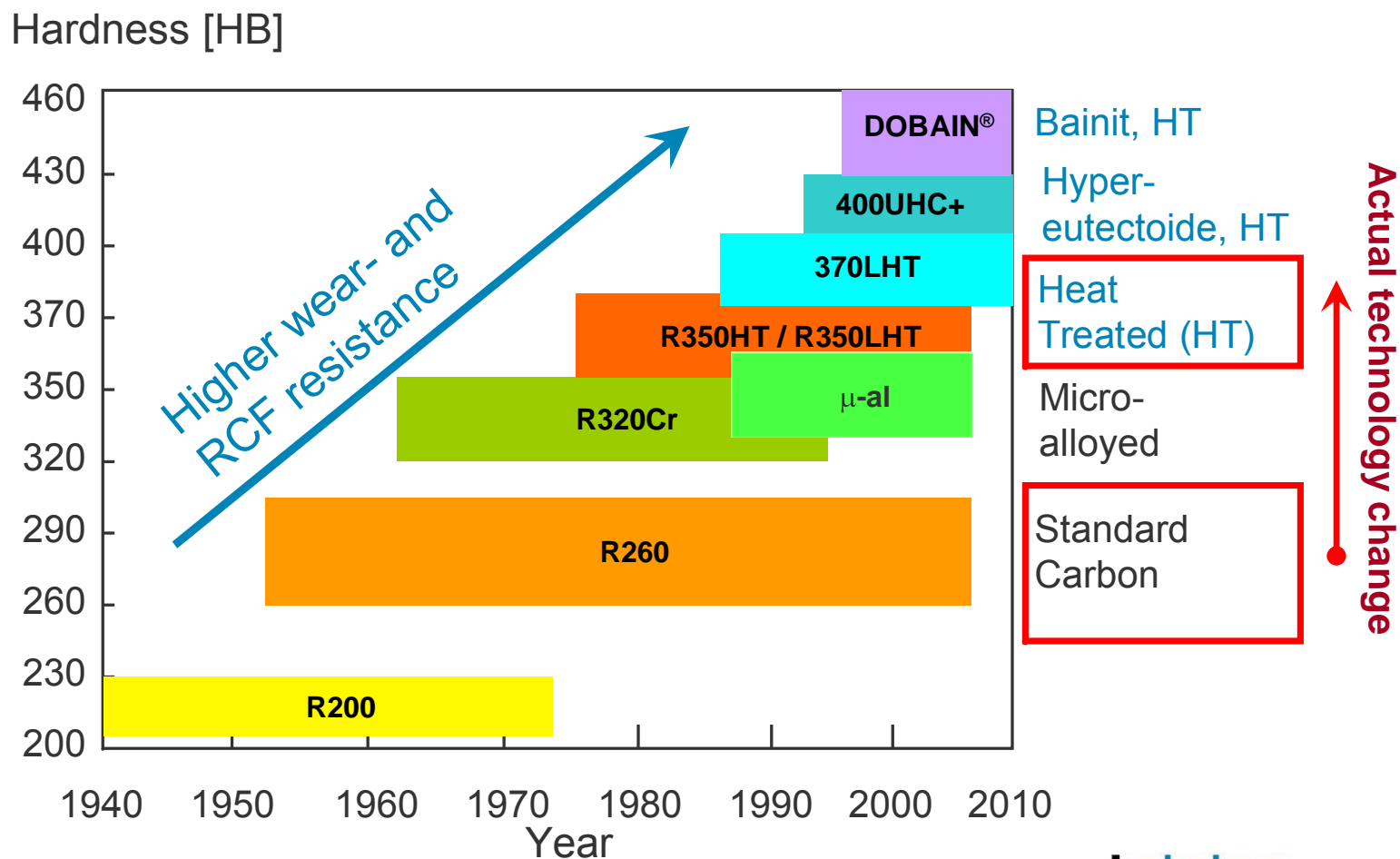
→ FLIRT



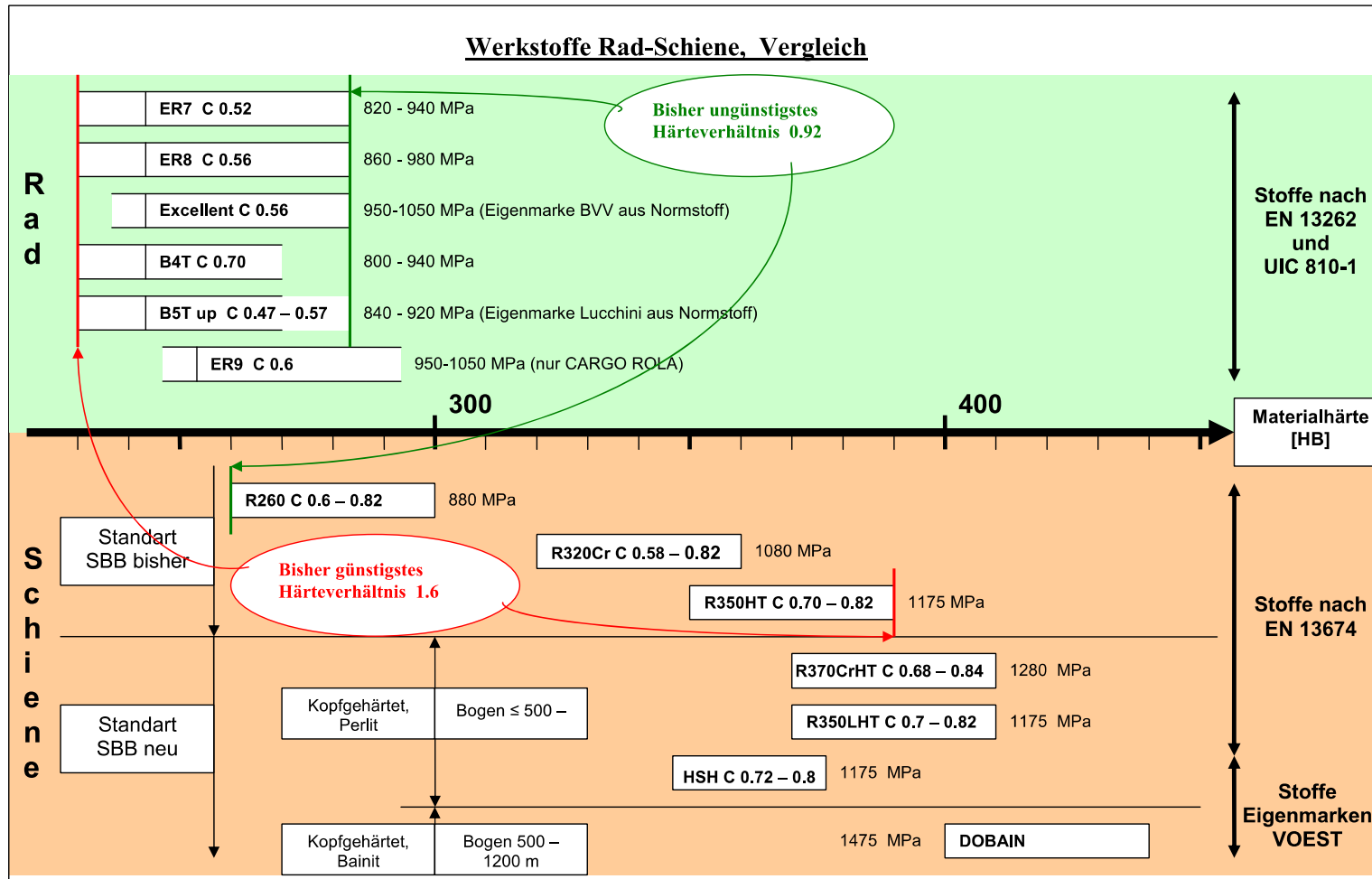
- Radsatzlast Triebdrehgestell leer 16,3 t
- Traktionsleistung 2600 kW
- Max. Anfahrzugkraft je Radsatz 50 kN
- Max. Haftwertausnutzung 0,31, jetzt reduziert auf 0,25

Keine einseitige Aufrüstung, sondern...

The trend in rail steel development goes to harder steels

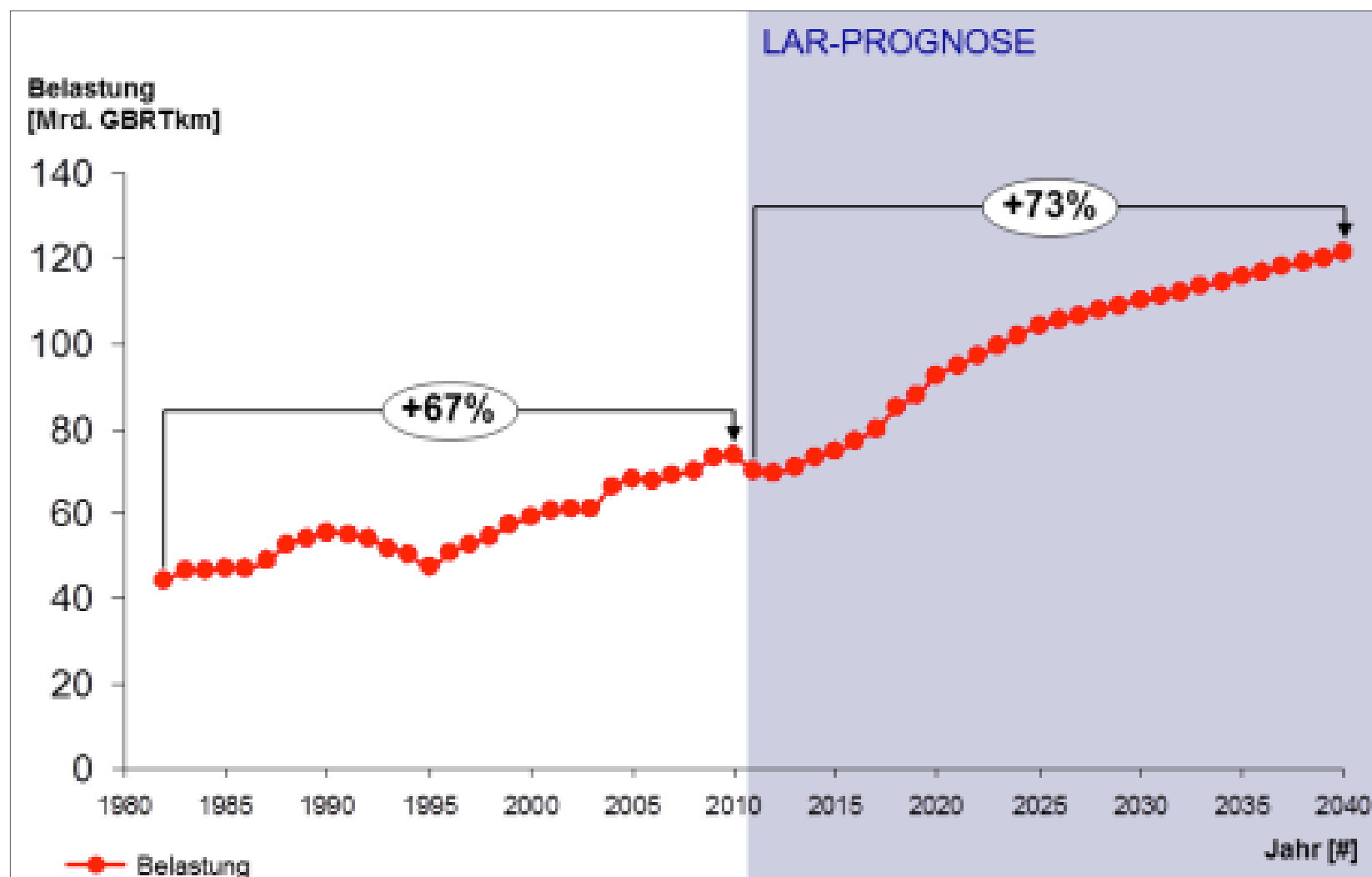


...gemeinsame Optimierung Fahrzeug – Fahrweg am Beispiel Rad - Schiene



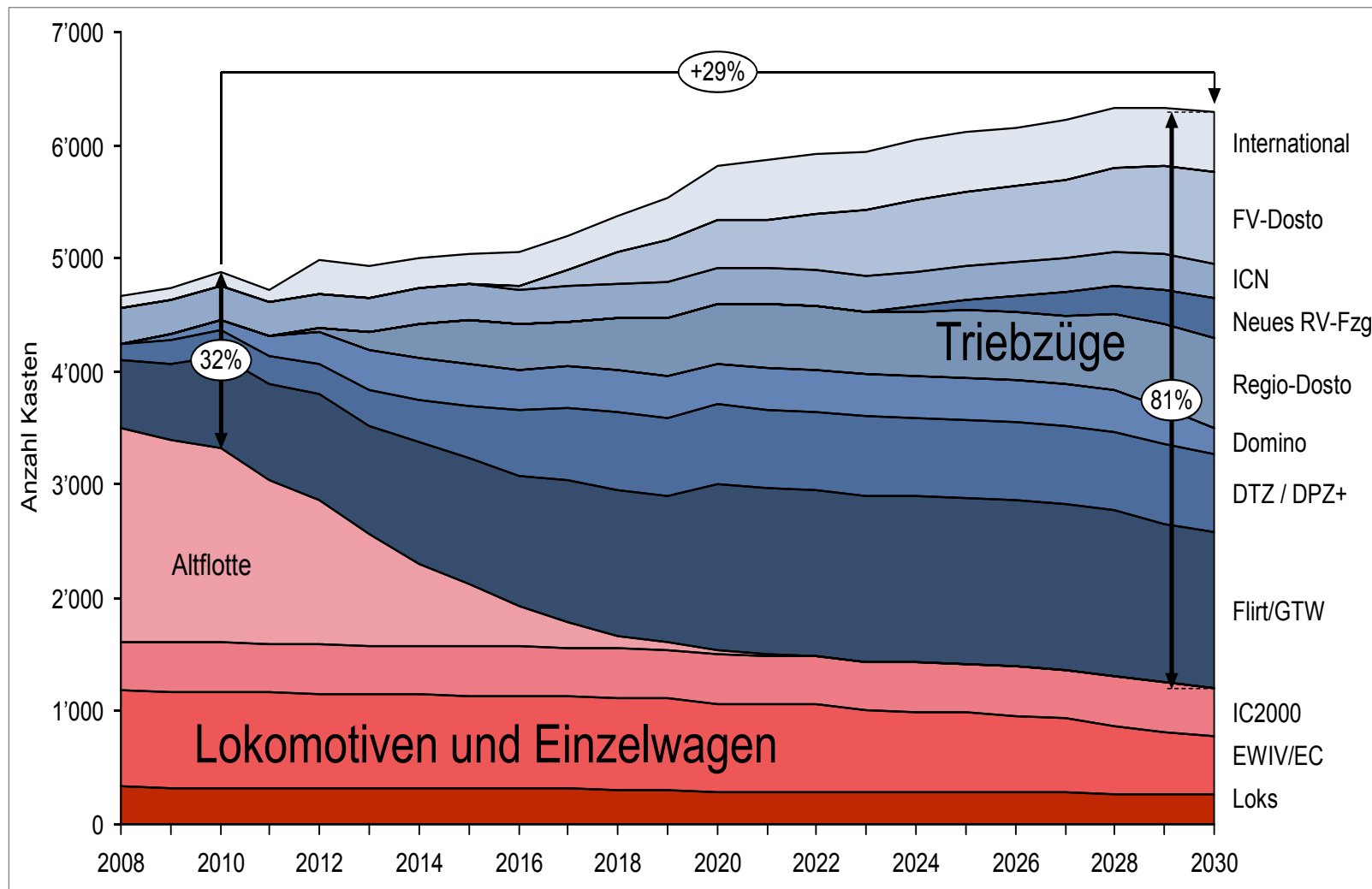
Lorenz Scherler 2009

Erwartete Verkehrsmengen



LAR – Langfristige Angebotsplanung

Erwartete Beanspruchung



Ausblick und Fragestellung

- Zunahme der Frequenzen und Belastungen
- Mehr interoperable Fahrzeuge im schweizerischen Netz
- Oberbauverstärkung weiterhin verzögert (1zu1-Ersatz)
- Neues Trassenpreissystem mit beanspruchungsabhängigen Elementen.

Wie entwickeln wir das System „aus einem Guss“ weiter?

Wie agieren wir über organisatorische Grenzen hinweg?

Wie erreichen wir gemeinsam ein Optimum?