

Mehr Kapazität mit bestehender Infrastruktur

Daniel Scherrer, SBB Infrastruktur

Klaas Hofstra, ProRail

Berlin, 9. November 2023



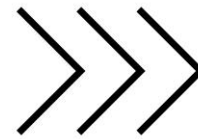
Analyse

Gründe für mehr Bahn



Geringer Ressourcenverbrauch

- Wenig CO₂
- Wenig Energiebedarf
- Wenig Flächenverbrauch
- Wenig Personalbedarf



Hohe Leistungsfähigkeit

- Schwere Züge (bis 6'000 Tonnen)
- Lange Züge (400m Personen / 740m Güter)
- Schnelle Züge (320 km/h Personen / 120 km/h Güter)
- Viele Züge (bis 32/h/Richtung Personen, bis 16/h/Ri Güter)
- Hohe Zuverlässigkeit (Planbar, geringe Störeinflüsse)

Die Bahn zeigt nicht ihr bestes Gesicht

- Tiefe Pünktlichkeit
- Viele Zugsausfälle
- Negative Schlagzeilen
- Ernsthafte Bedrohung für EVU's und KV-Operateure

Reaktionen in NL und CH auf ungenügende Leistung der Bahn

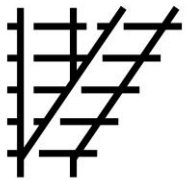
- ProRail: 2001 Entlassung CEO wegen Unpünktlichkeit
- SBB: 2020 neuer CEO mit Auftrag Pünktlichkeit zu erhöhen

Ursachen

Weshalb die Bahn nicht leistungsfähig ist

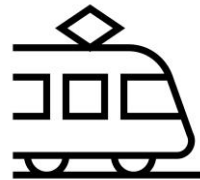
- Verfügbarkeit Infrastruktur und Rollmaterial
- Infrastruktur zu wenig auf Leistung getrimmt
 - Zu viele Konflikte (höhengleiche Kreuzungen)
 - Zu langsame Weichen oder am falschen Ort
 - Zu wenige oder zu kurze Gleise / Bahnsteige
 - Zu grosse Signalabstände und viele Einschränkungen
- Fahrpläne zu komplex und zu wenig standardisiert
 - Mangelhafte Störungs- / Redundanzkonzepte
- Züge, die zu langsam beschleunigen und bremsen
- Silodenken statt Denken im Gesamtsystem!

Kapazitätskiller



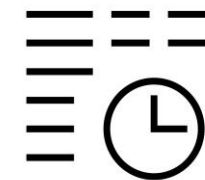
Strecken & Bahnhöfe

- Mischbetrieb
- Abkreuzungen
- Grosse Blockabstände
- Hohe Wiederbelegungszeiten
- Ungleiche Infrastruktur
- Langsame Weichen
- Wenden in Seitenlage
- Eingleisigkeiten
- Publikumsanlagen



Züge

- Langsame Türen
- Schmale Türen
- Wenige Türen
- Türanordnung
- Innenlayout
- Ebenerdig / hochflurig
- Beschleunigung / Bremsen
- Abfertigungsprozess



Fahrpläne

- Puffer für Fahrplanstabilität
- Mischbetrieb
- Abkreuzungen
- Haltepolitik
- Lange Standzeiten

Kapazitätskiller #7: Wenden in Seitenlage



Wenden in Seitenlage

60_{/75}

Wendegleise in der Schweiz



Wenden in Mittellage

15_{/75}

Wendegleise in der Schweiz

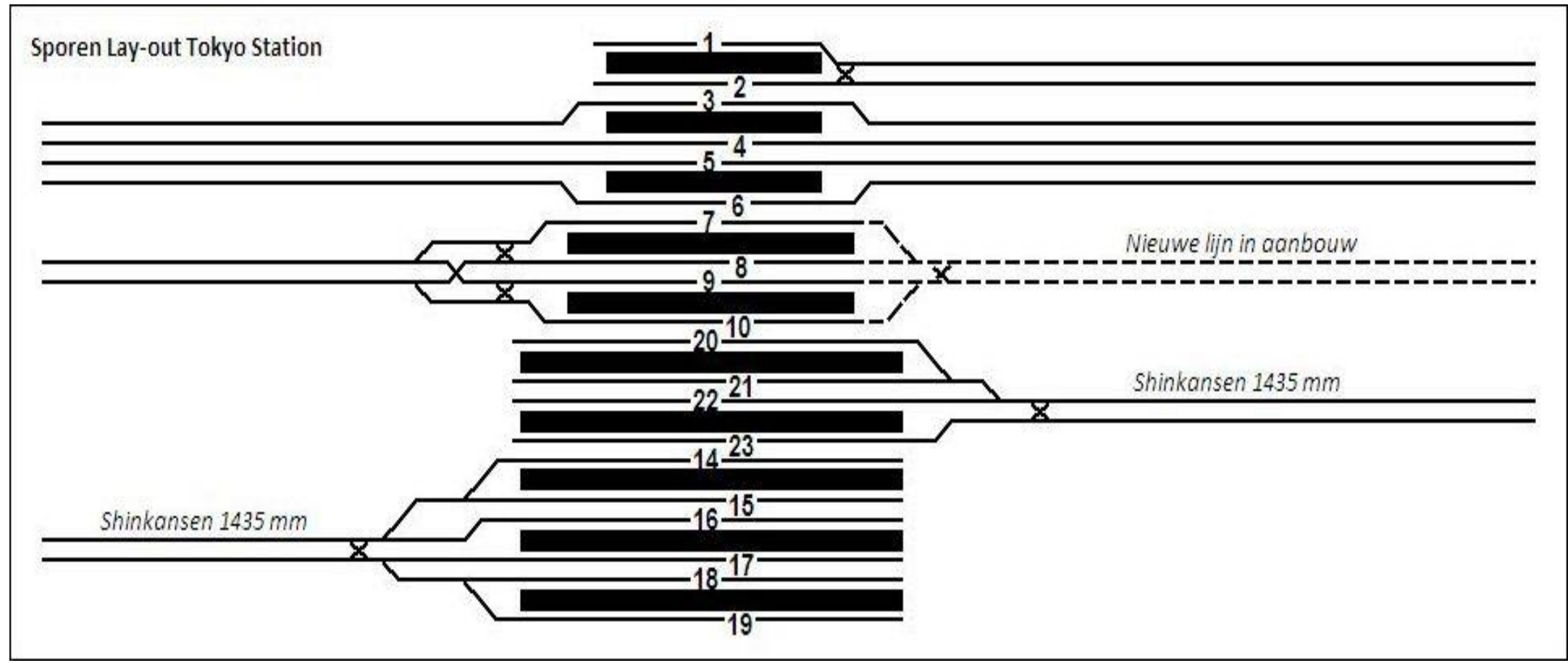
ProRail's Erkenntnisse aus Japan

1. Wir sollten jeden verfügbaren Euro in die Reduktion der Betriebskosten investieren.
2. Wir können nicht erwarten, dass der operative Betrieb die Probleme löst, welche wir bei der Planung des Systems selber geschaffen haben. Stattdessen sollten wir ihnen ermöglichen, ihre Arbeit zu machen.

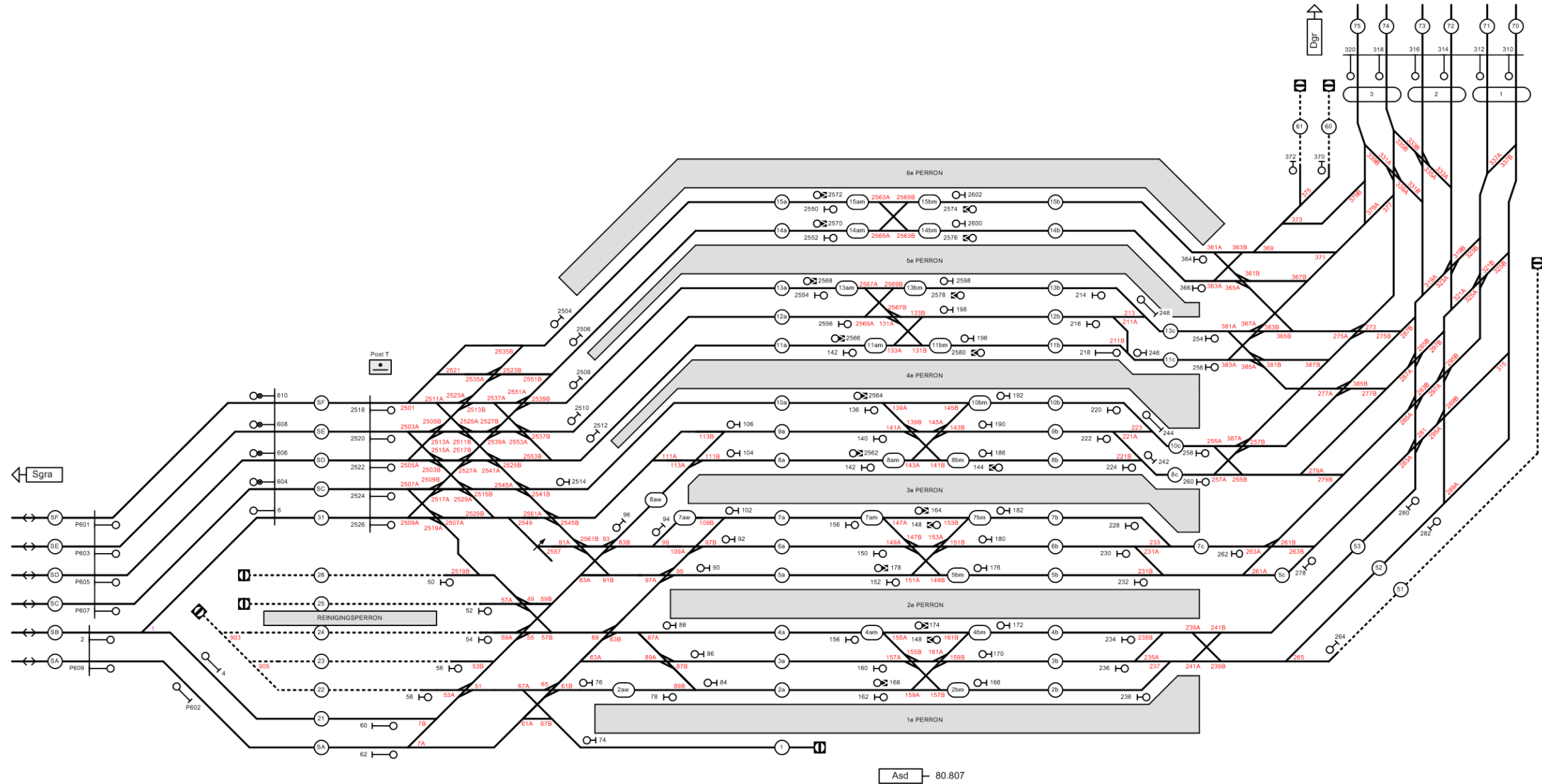
Wie setzt ProRail diese Erkenntnisse um?

Durch eine Neukonstruktion ihres Bahnnetzes.

Gleislayout Tokyo



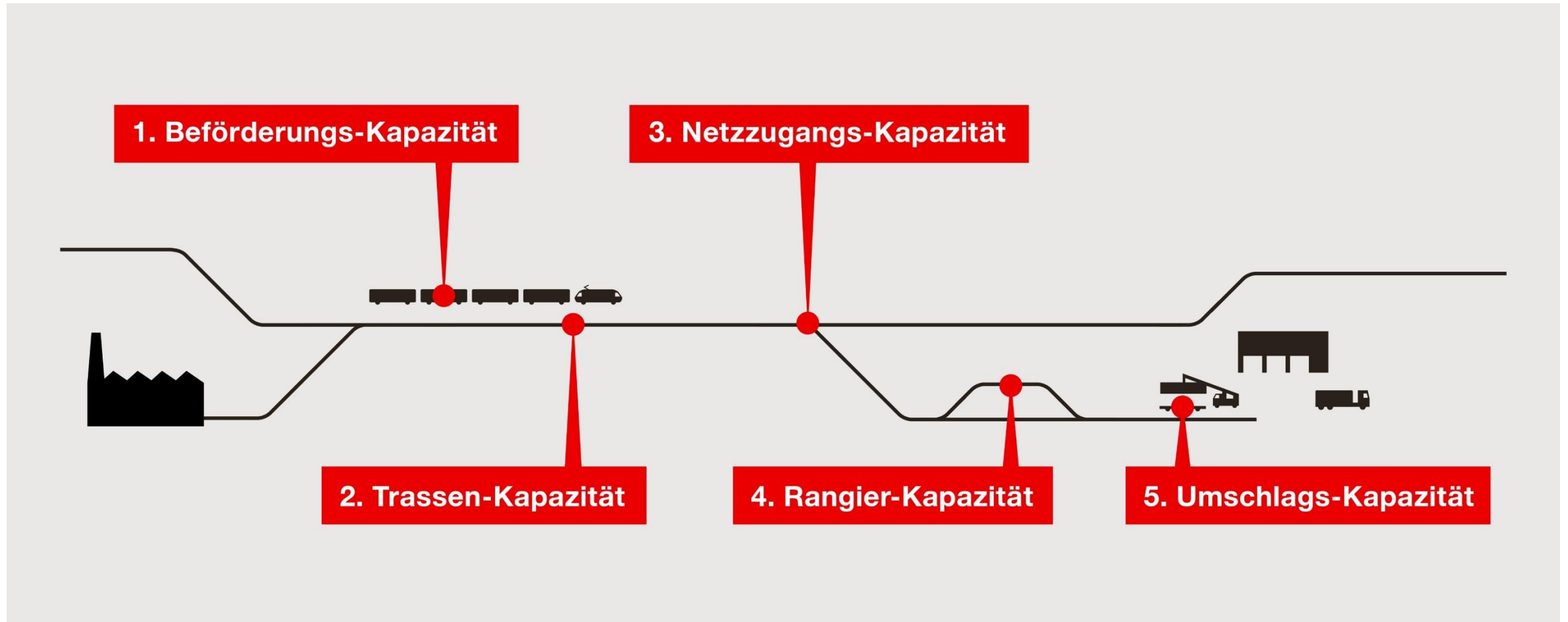
Gleislayout Amsterdam Centraal



Asd 80.807


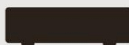
Theorie

Rezept für mehr Güterverkehrskapazität

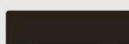


1. Längere Züge



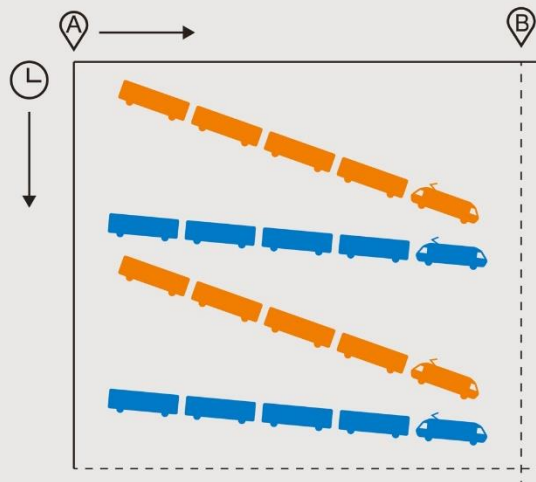
4 x 100m
 



1 x 400m
 

2. Geschwindigkeiten harmonisieren

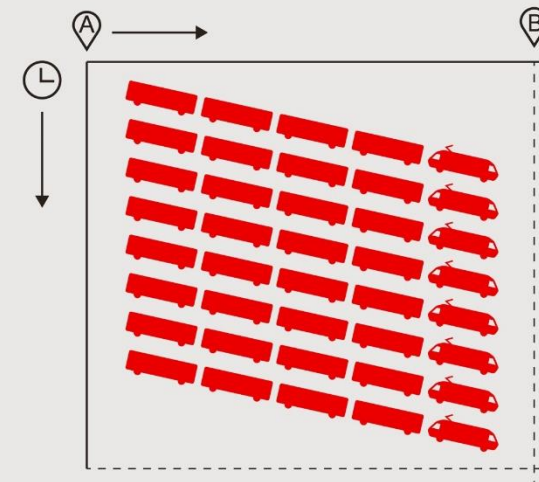
Bei unregelmässiger Geschwindigkeit



4



Bei harmonisierter Geschwindigkeit

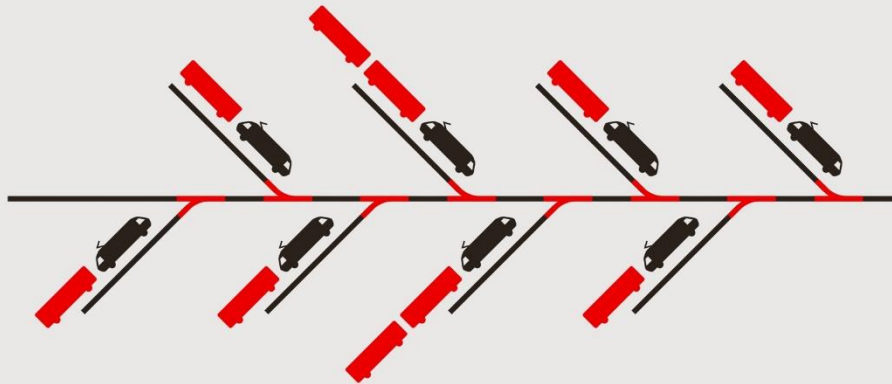


8



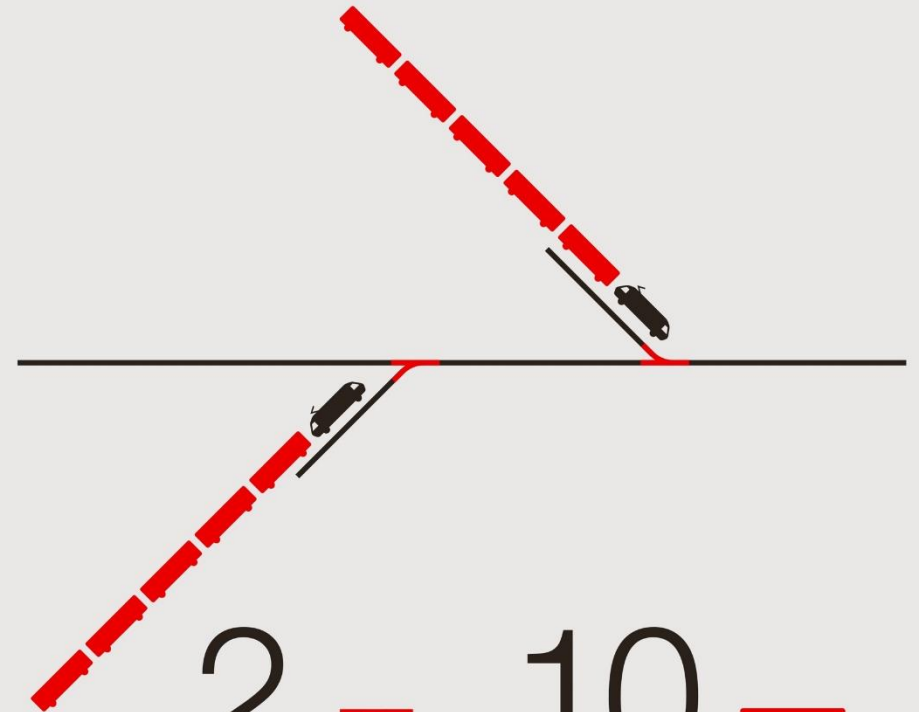
3. Nachfrage bündeln

Viele Netzzugänge mit kleinen Mengen



8  10 

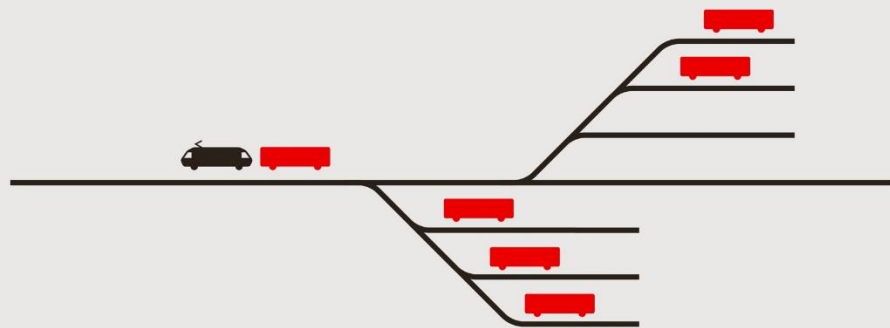
Wenig Netzzugänge mit grossen Mengen



2  10 

4. Weniger rangieren



Aufwendige Verteilung von kleinen Mengen



6 


Einfache Verteilung von grossen Mengen



2 


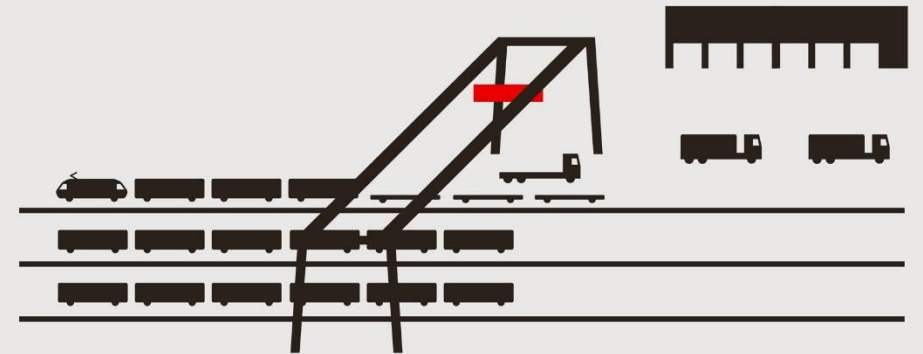
5. Mut zur Grösse und Effizienz

Kleine Verladeanlage mit langer Umschlagszeit



6 

Grosse Verladeanlage mit kurzer Umschlagszeit



18 

Praxis

Redesigning the Dutch railway

Ausgangslage ProRail

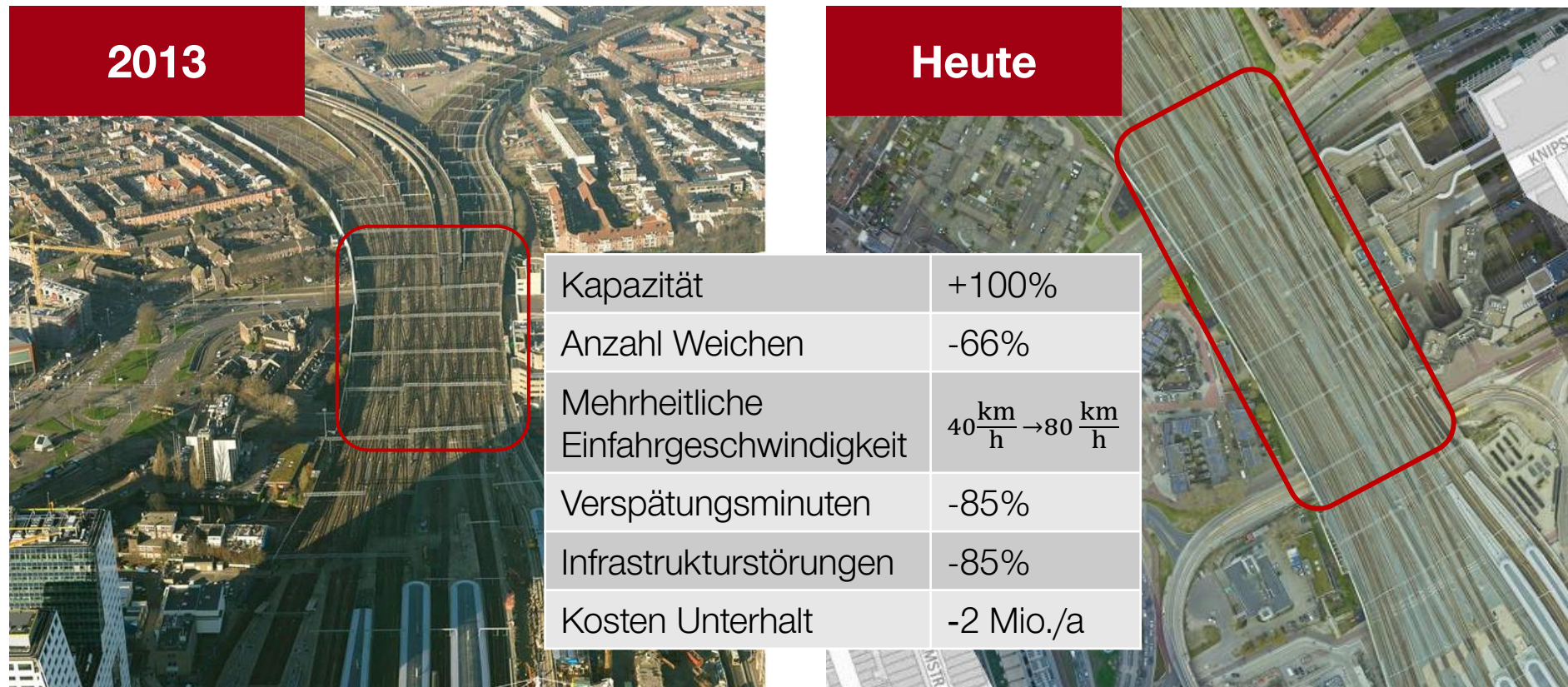
- Über Jahrzehnte gewachsene Infrastruktur
- Bahnhöfe wurden nicht umgebaut, sondern nur ergänzt.
- Es entstanden «Patchwork»-Layouts

Bahnhofserweiterungen bringen «Flexibilität», sind aber ein grosser Feind des Hochleistungsbahnsystems! Zu viele Optionen gehen zu Lasten der Grundaufgabe, sind teuer und störungsanfällig.

→ ProRail hatte ein Pünktlichkeits- und Kapazitätsproblem, jedoch keine Finanzen für Infrastrukturbauten.

Motivation Totalumbau Utrecht

Mehr Kapazität – stabiler und günstiger



Signifikant mehr Kapazität, höhere Verfügbarkeit und geringere Kosten – das Resultat in Utrecht und laufend weiteren Bahnhöfen in den Niederlanden.

Redesigning the Dutch Railway

Zuerst besser werden, dann mehr Züge

Wir wollen mehr Züge fahren, was aber nur mit einem stabilen System geht. Deshalb haben wir hunderte Schritte unternommen, um Fahrplan, Infrastruktur und Betrieb zu verbessern.

- Die meisten Massnahmen sind klein, wenige sind gross
- Manche Ideen sind gut für die Pünktlichkeit / Kapazität, sind aber schlecht für andere Bereiche (z.B. Fahrtzeiten, technische Regeln, mehr Aufwand für die Verkehrsleitung)
- Es muss eine gute Balance der verschiedenen Interessen gefunden werden

Redesigning the Dutch Railway

Nobody creates delays for fun

Ein Fahrplan ist dann instabil, wenn die Abweichungen im Betrieb grösser sind als die Puffer im Fahrplan.

Deshalb funktionieren die meisten Fahrpläne in Europa nicht.
Verbesserungsansätze:

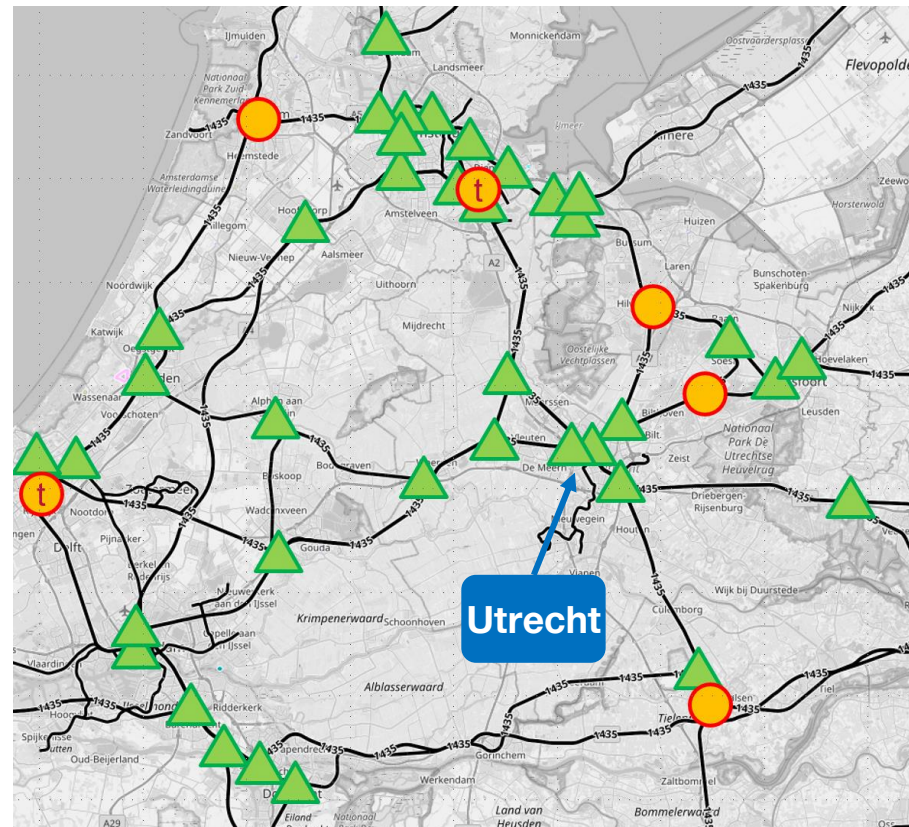
1. Reduzierung Anzahl höhengleiche Kreuzungen
2. Validierung der Fahrplan-Prozesszeiten
3. Genügend (aber nicht zu viel) Fahrplanpuffer
4. Ein guter Fahrplan reduziert die Streuung im Betrieb
5. Verbesserung der Infrastruktur, wo immer möglich

Pünktlichkeitskiller #1

Kreuzungskonflikte im Regelfahrplan

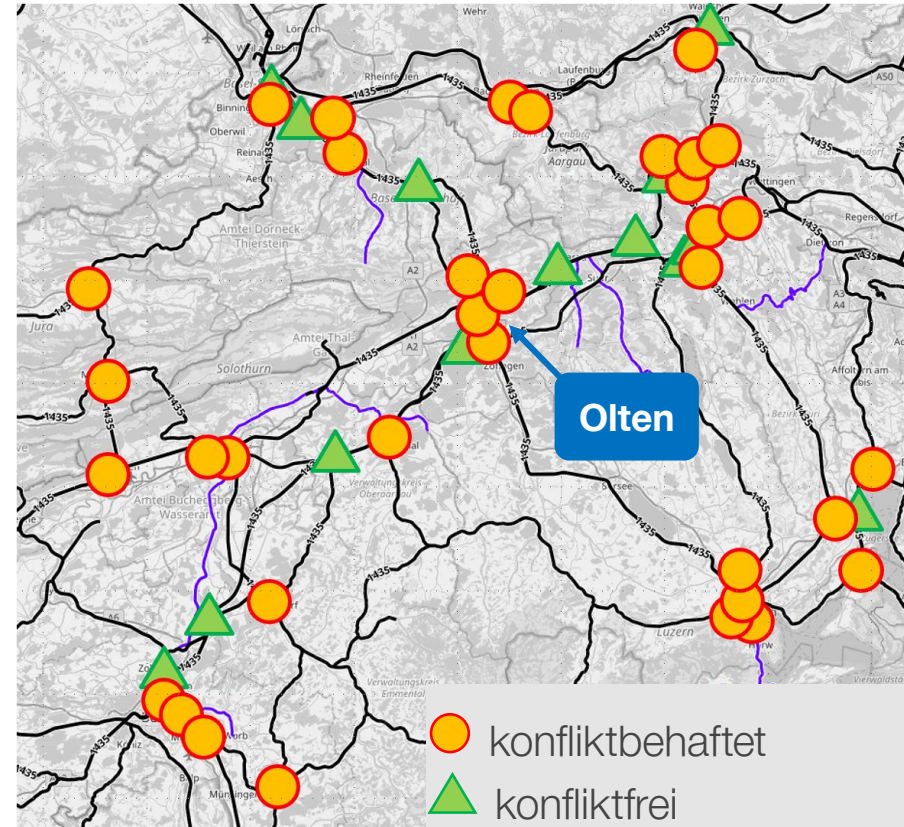
Niederlande Randstad (100x100km)

6, bald 4 konfliktbehaftete Kreuzungen/ Abhängigkeiten



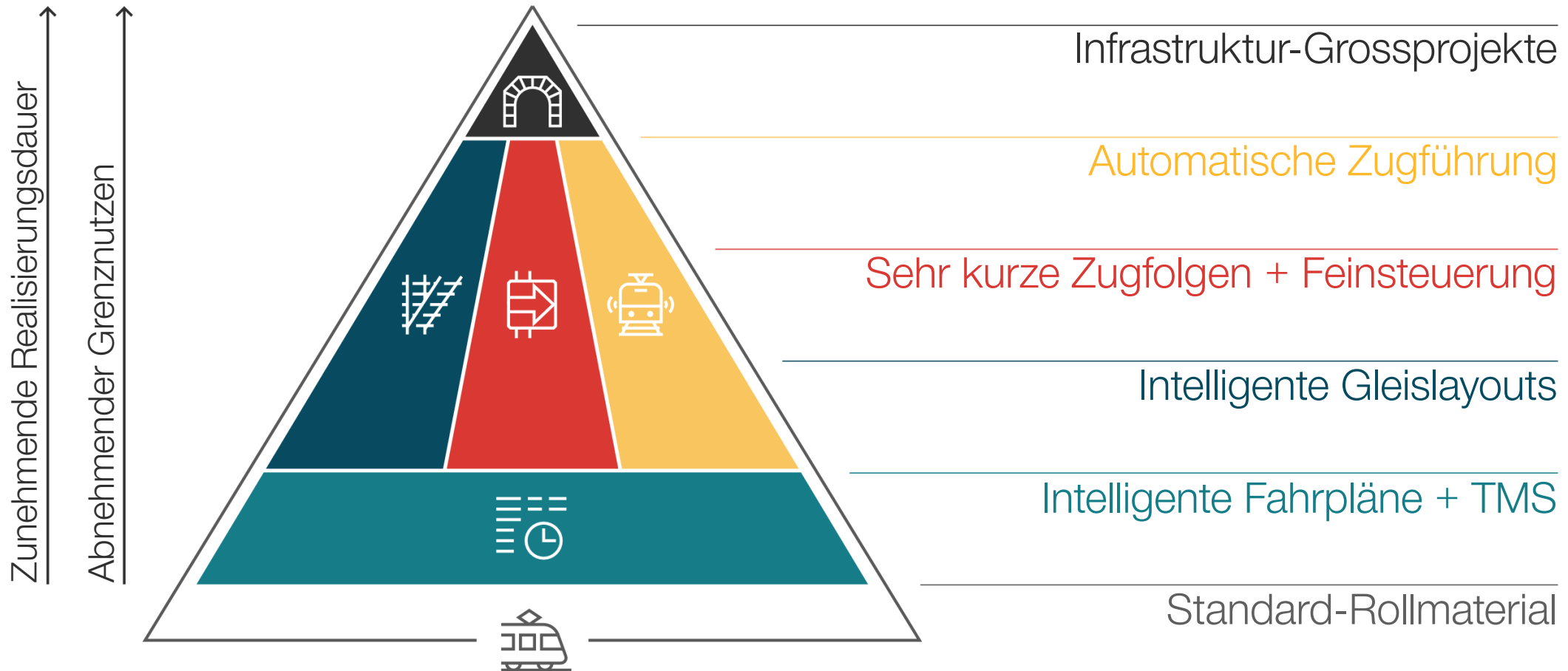
Schweizer Mittelland (100x100km)

30+ konfliktbehaftete Kreuzungen/ Abhängigkeiten

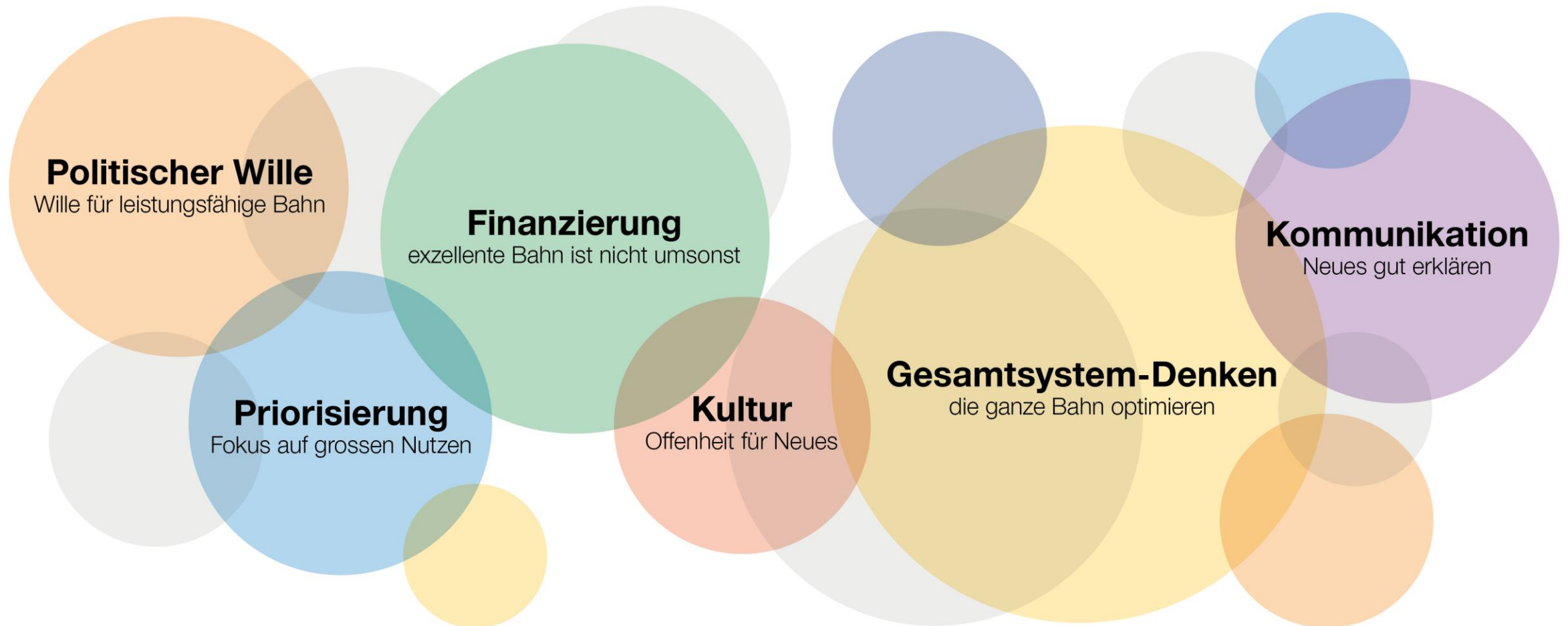


Voraussetzungen

Bahn clever modernisieren



Eine leistungsfähige Bahn ist möglich



Komplexität reduzieren

«Komplexität besteht,
weil jemand davon profitiert»¹

¹ <https://www.handelszeitung.ch/beruf/komplexitatsreduktion-statt-radikale-vereinfachung>