



Gleisunterhalt im Wandel

Smart Maintenance Conference 2019

Christian Florin / Leiter Infrastruktur

3. September 2019

Im Wandel...ist nicht die Farbe der Schiene...



Agenda



Entwicklung System Bahn



Auswirkungen auf das Gleis



Konsequenzen

Zugsverkehr um 1970



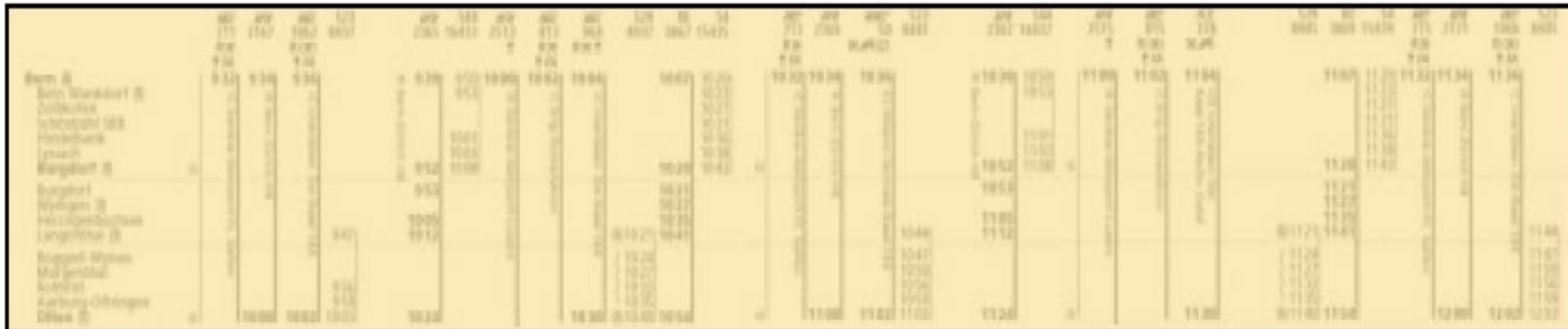
Vergleich «Bern-Olten» - 3 Mal mehr Züge

1970



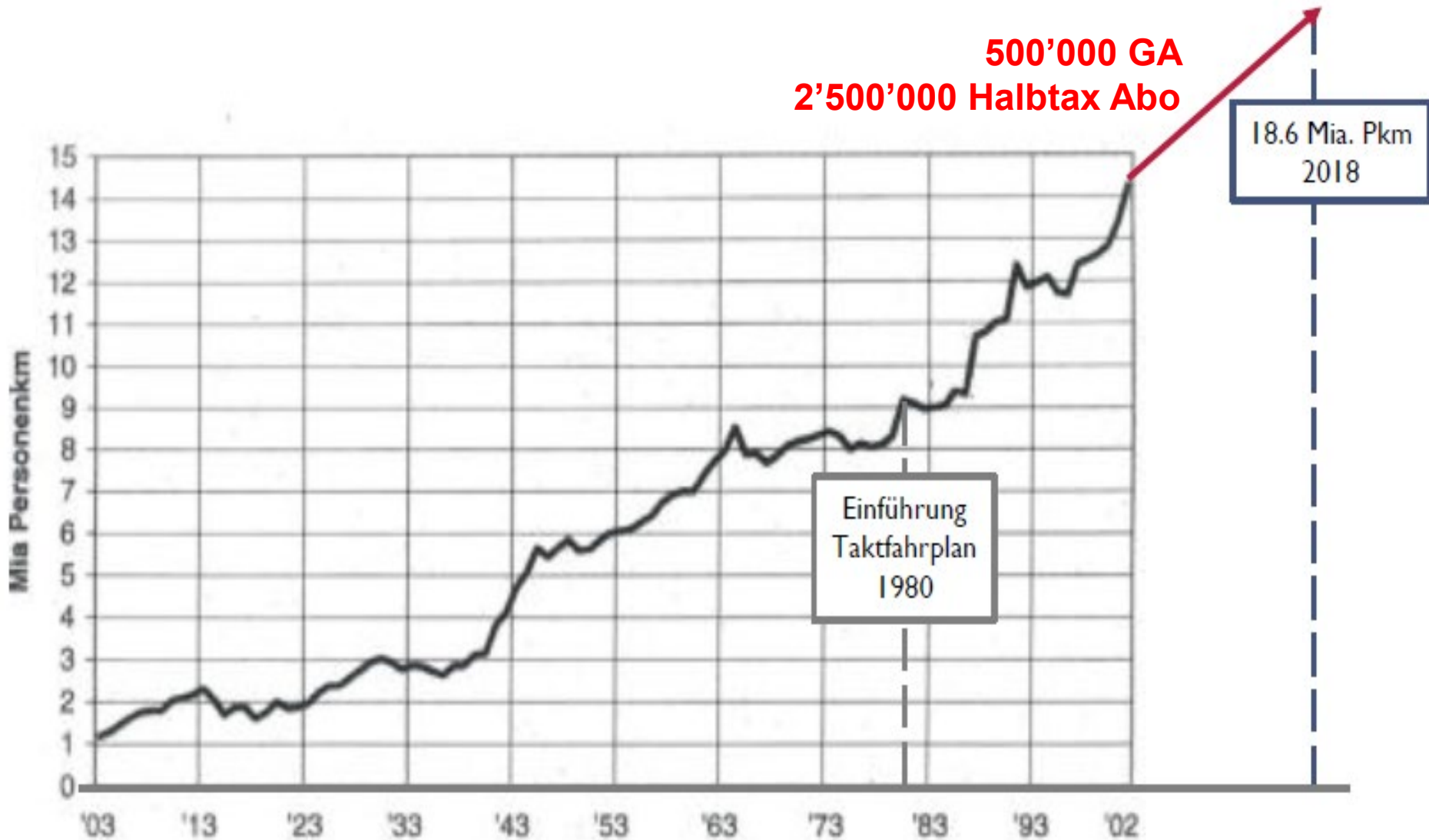
The 1970 train schedule for the Bern-Olten line is presented in a compact, multi-column format. It lists various train types and their respective departure and arrival times for stations along the route. The layout is dense, with multiple columns of text and numbers.

2017



The 2017 train schedule for the Bern-Olten line is a more extensive and detailed version of the 1970 schedule. It includes a larger number of train services, with more frequent departures and arrivals. The layout is more spread out, with more columns and rows, reflecting the increase in the number of trains. The stations listed include Bern, Olten, and various intermediate stops.

Personenverkehr SBB (1903 bis 2018)



Optimale Rahmenbedingungen



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



STEP
Ausbauschritt
2025

STEP
Ausbauschritt
2035

- das Politische Umfeld sehr bahnfreundlich.
- Finanzierung gesichert
- Ausbauten werden schweizweit koordiniert und separat finanziert
- Die Bahn wird nachhaltig (CO₂ Bilanz) und gewinnt an Attraktivität.

Die Auswirkungen



- Triebzüge beanspruchen das Gleis stärker.
- Die neuen Drehgestelle sind für das Fahrzeug optimiert, aber nicht für das Gleis.
- 60 Min. Takt \Rightarrow 30 Min. Takt \Rightarrow 15 Min. Takt \Rightarrow ??
- Achslasten und Frequenzen nehmen zu.

Und das Gleis?



- Steckt fast noch dort, wo der Taktfahrplan 1982 eingeführt wurde.
- Wird immer rascher und stärker abgenutzt.

⇒ **Aber viel Know How ist nicht dazu gekommen.**

Erwartungen an die Gleisanlagen sind hoch



**höchste
Verfügbarkeit**



Sicherheit



**verlässliche
Prognosen**



Nachhaltigkeit

Was brauchen wir auf der Seite Infrastruktur?



Wir müssen den aktuellen **Zustand** kennen.



Wir müssen die **Belastung** des Gleis kennen.



Wir müssen zuverlässige **Prognosen** haben (Blick in die Zukunft).

Wie gelangen wir zum Zustand



heutige Methoden

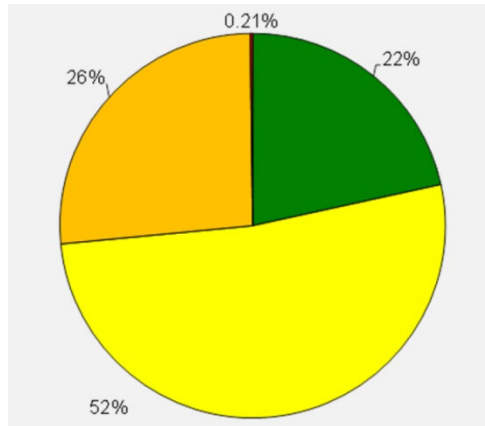
- Alter der Gleisanlagen
- visuelle Beurteilung vor Ort
- Erfahrungen von lokalen Mitarbeitern
- lokale Sondierung



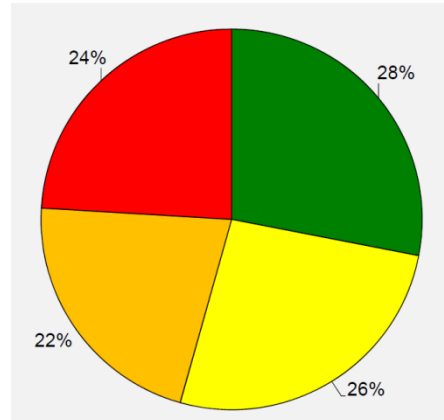
künftig

- automatische Gleismessungen

Wir kennen den aktuellen Zustand

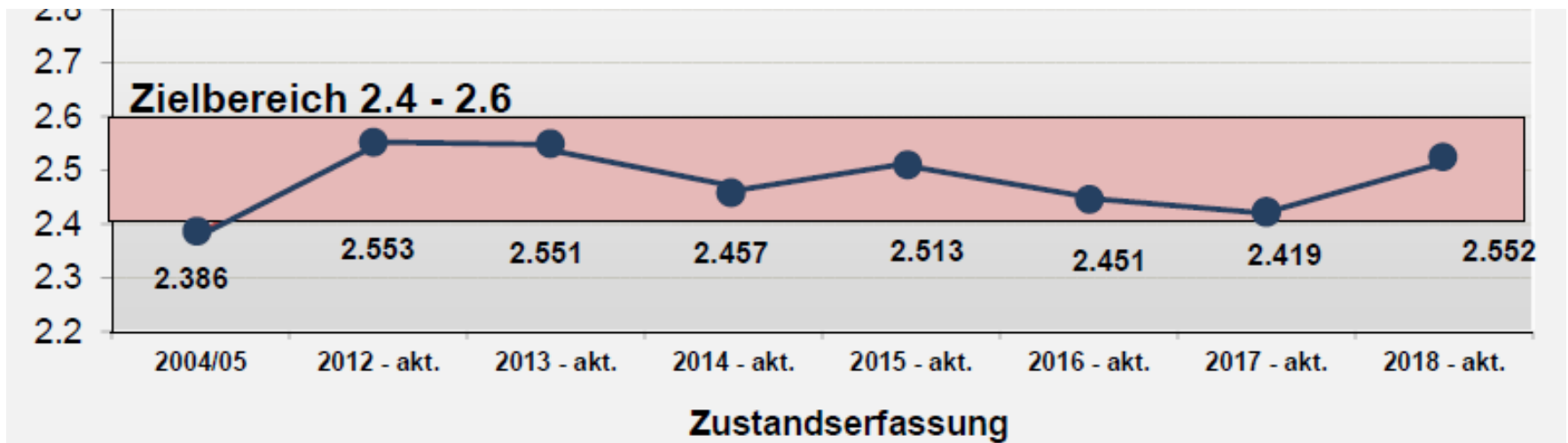


Gleise $\phi=2.5$



Weichen $\phi=2.9$

1	gut	neuwertig
2	annehmbar	gut
3	schadhaft	ausreichend
4	schlecht	schlecht
5	alarmierend, Sanierung sofort	ungenügend

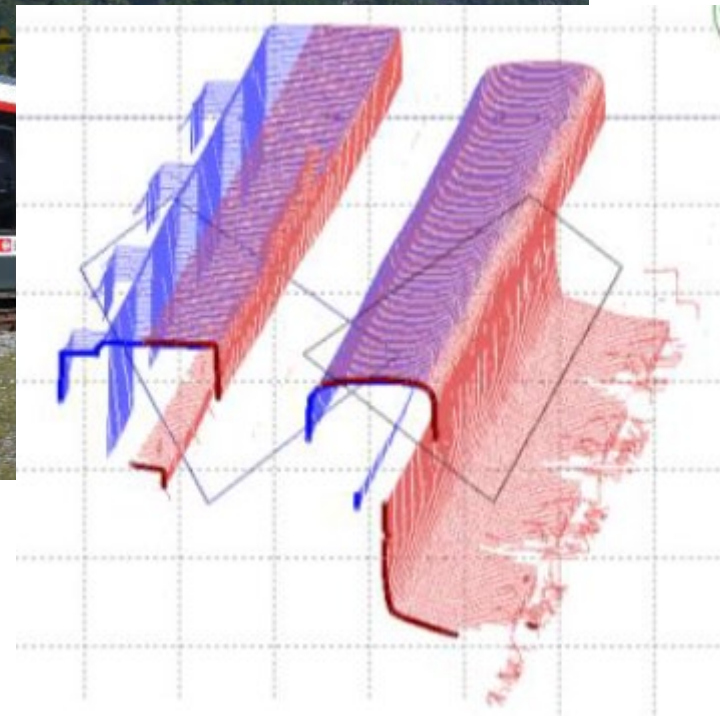


Der automatischen Messung gehört die Zukunft

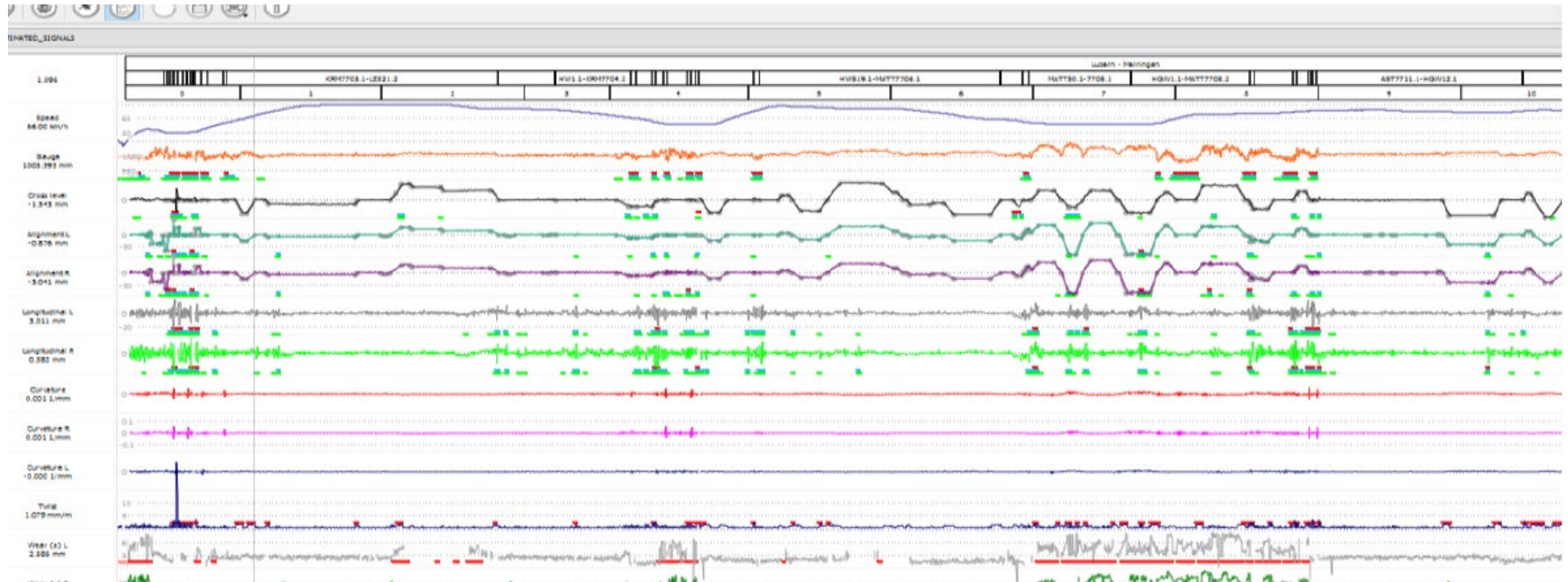


die Zentralbahn macht es vor

- permanente Messungen
- automatische Auswertung
- einfache Darstellung



Und was machen wir mit den Daten?



Messung Gleislage

- Es braucht einfache Auswertung-Tools.
- Grenzwerte müssen festgelegt werden können.
- Interpretation muss sehr einfach und rasch möglich sein.

Daten sind Macht

Data Science

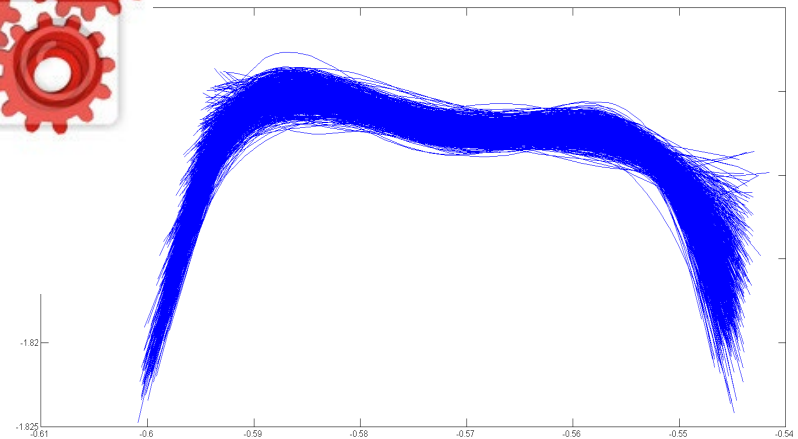


- Daten analysieren und archivieren
- Datenreihen ermöglichen Mustererkennung
- Prognosen helfen mit, einen präventiven Unterhalt zu ermöglichen
- betriebswirtschaftlicher Einsatz von finanziellen Mitteln

Korrelation zwischen Mensch und Digitalisierung



Überwachung der Pilotstrecken



permanente Überwachung

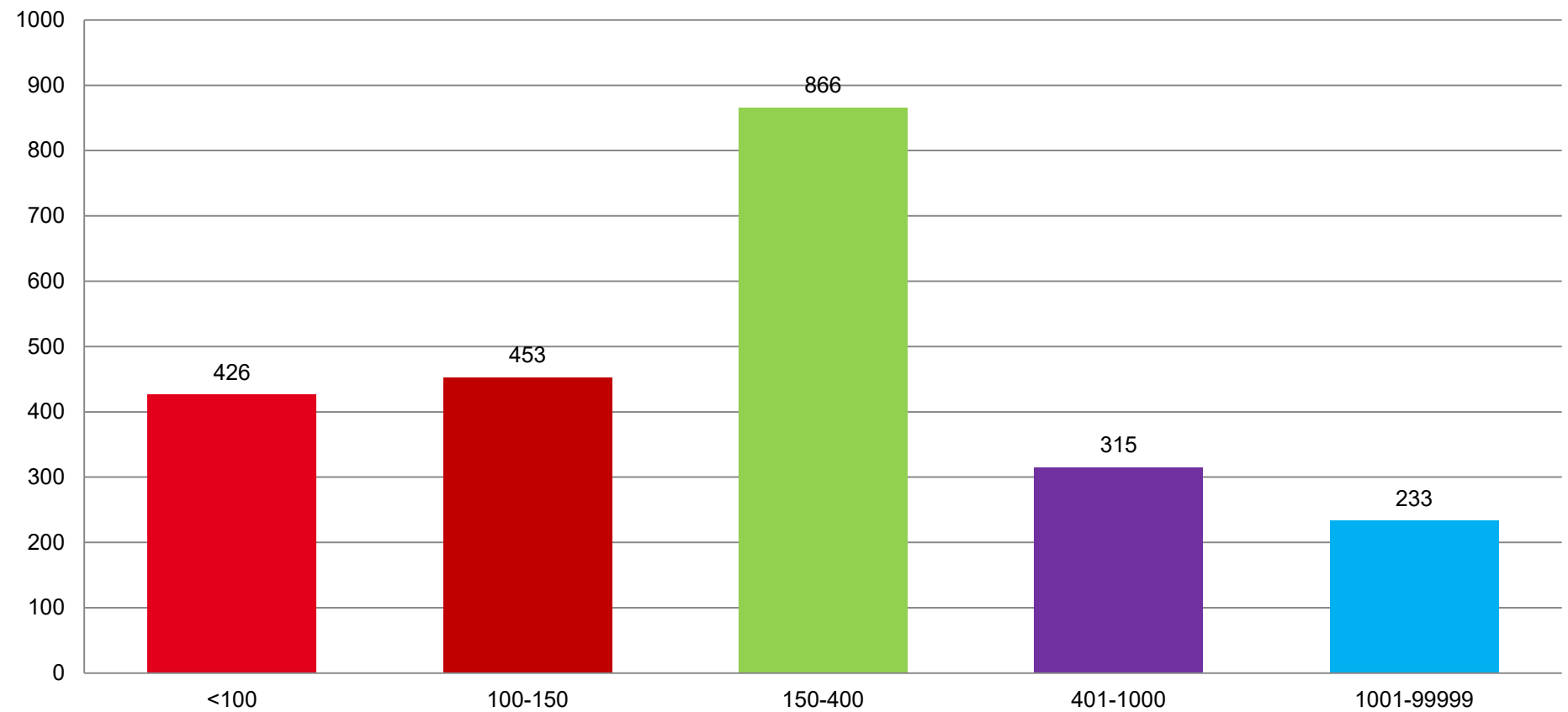
Seite 18

Gleiskategorien bei der RhB

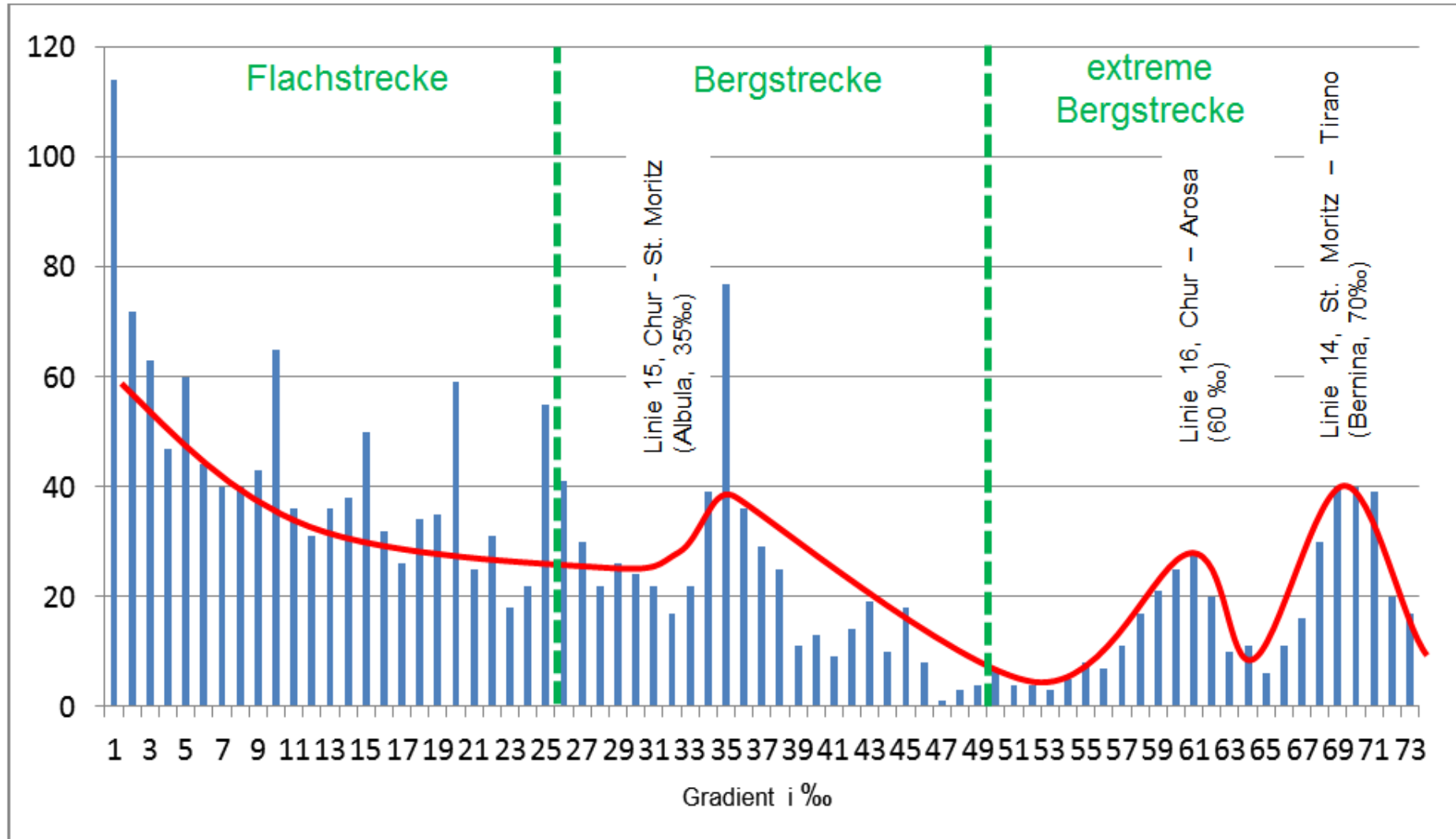
Belastungsprofil	Merkmal
extreme Bergstrecke	<ul style="list-style-type: none"> - $R < 100 \text{ m}$ - $i > 50\text{‰}$
Bergstrecke	<ul style="list-style-type: none"> - $100 \text{ m} \leq R < 150 \text{ m}$ - $50\text{‰} \geq i > 25\text{‰}$
Flachstrecke	<ul style="list-style-type: none"> - $R > 150 \text{ m}$ - $i < 25\text{‰}$

Gradient i	Gleisradius R	Schwellentyp
<ul style="list-style-type: none"> - $i > 50\text{‰}$ - $50\text{‰} \geq i > 25\text{‰}$ - $i < 25\text{‰}$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Kategorie 1: 43 - 100 m - Kategorie 2: 101 - 150 m - Kategorie 3: 151 - 400 m - Kategorie 4: 401 - 1000 m - Kategorie 5: 1001 - 99999 m 	<ul style="list-style-type: none"> - Holz - Beton - Stahl - Y-Schwellen

Anzahl Radian pro Kategorie



Anzahl Neigungen pro Gradient (RhB)



Wir müssen wieder verstehen lernen



- Rad – Schienen – Thematik

⇒ es fehlen genaue Erkenntnisse
⇒ und vor allem Fachleute



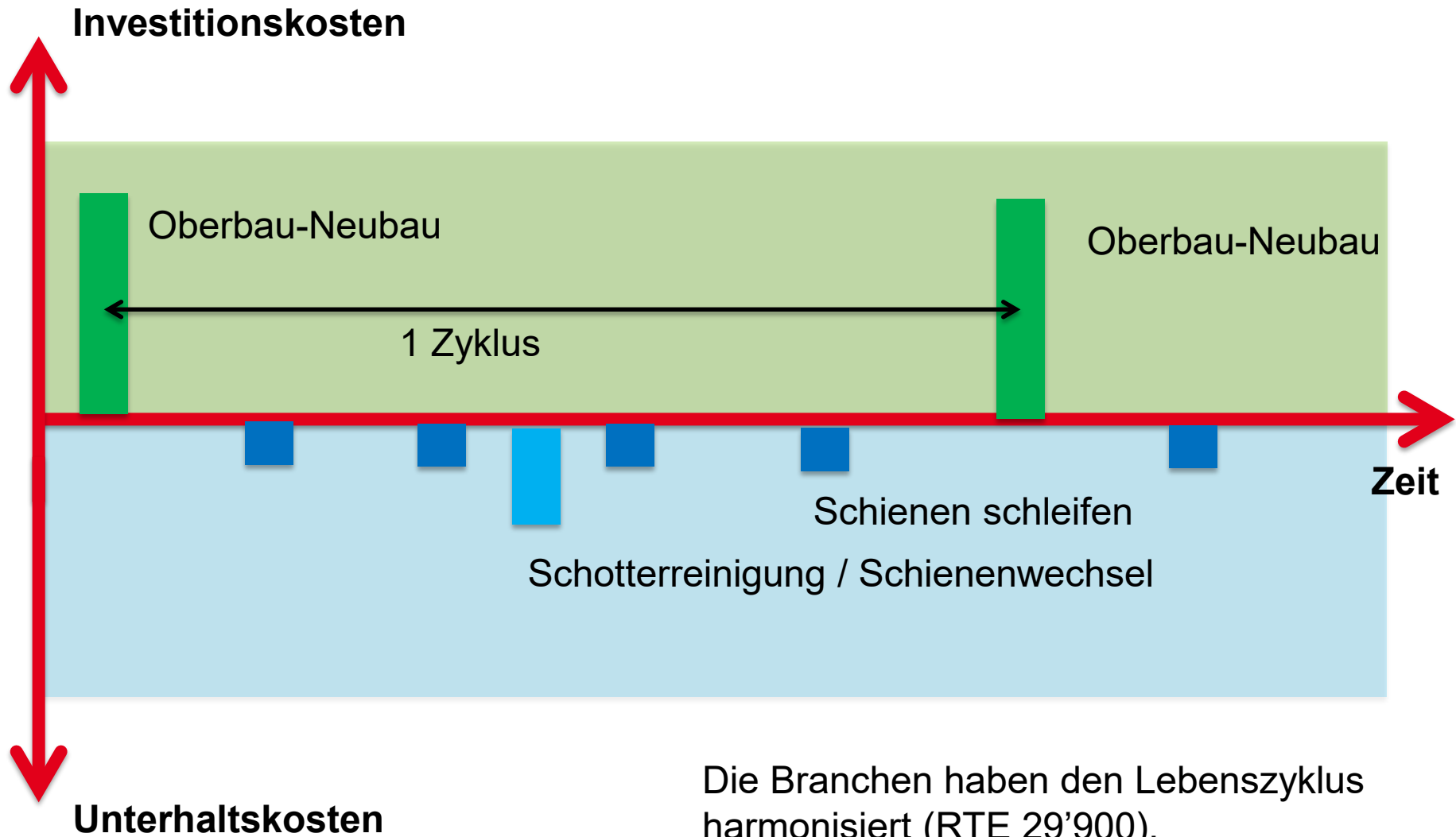
Beispiel Vereinatunnel RhB

Wahl des richtigen Systems



- Schienentyp
- Schienenqualität
- Schwellentyp
- Schotterbett oder feste Fahrbahn
- Entwässerung
- Unterbau

«life-cicle» oder «Invest und Unterhalt»



Fazit oder woran müssen wir arbeiten



Feststellungen

- Die Beanspruchungen auf das Gleis nehmen stetig zu.
- Das Know How Rad/Schiene ist nicht überall vorhanden.
- Die Ansprüche an die Gleisanlagen steigen.

Herausforderungen

- Investition und Unterhalt müssen künftig noch besser abgestimmt sein.
- Wir müssen unsere Anlagen (Zustand) noch besser kennen und verstehen.
- Wir müssen in der Lage sein, Prognosen zu erstellen.
- Wir suchen ein Gleis-System (life-cycle) mit einem optimalen Verhältnis Kosten/Nutzen.
- Wir müssen der Politik zeigen können, dass die finanziellen Mittel richtig eingesetzt sind.

Herzlichen Dank und willkommen bei der RhB

