



## Digitalisierung bei der Normalspurbahn – ein Prozess über die Zeit

- Mechanische Stellwerke: 1843 Bricklayers' Arms Junction
- Elektromechanische Stellwerke: 1894 Prerau, Mähren
- Relaisstellwerke: Anfangs 50er Jahre, Gleisbildstellwerk (Integra, Schweiz)
- Elektronische Stellwerke: 1978 Göteborg
- 5 Bahnbetriebszentralen: 4 SBB, 1 BLS
- Nach 2025 noch eine oder zwei Bahnbetriebszentralen?

## Digitalisierung – Traum und Bedrohung

- Fortschritte in der IT, Übertragungstechnologie und Sensorik, Speicherung
  - Datenerfassung und Datenverarbeitung wird immer günstiger
- Digitalisierung beflügelt Fantasien über neue Welten – ein paar Stichworte:
  - Das Leben wird immer einfacher und verspielter
  - Automatische Mobilität wird möglich (ein Menschheitstraum)
  - Steigerung die Produktivität der Wirtschaft
  - Arbeitslose Gesellschaft
  - Roboter beherrschen den Mensch
- Das Thema beflügelt Techniker, Ingenieure und die Beratungswelt, ängstigt alle in den durch Prognostiker definierten bedrohten Arbeitsplätzen

## Hat die Digitalisierung zu mehr Effizienz geführt?

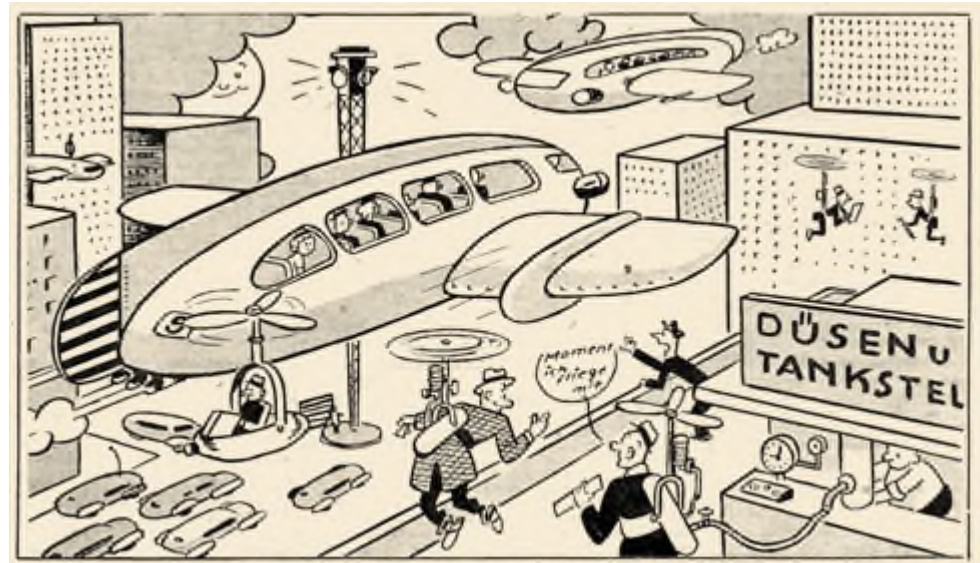
	2010	2015	Diff.
Aufwand Eisenbahnen, in Mio. Franken	8 651	9 944	115%
Ertrag Eisenbahnen, in Mio. Franken	8 454	9 710	115%
Anzahl Arbeitskräfte Eisenbahnen	32 281	35 459	110%
Verkehrsleistung Eisenbahnen, in Mio. Personen-km	19 177	20 389	106%
Fahrleistung Eisenbahnen, in Mio. Zugs-km	183	194	106%

Quelle: Bundesamt für Statistik

### Fazit:

- Aufwand und Personalbestand sind zwischen 2010 und 2015 deutlich stärker gewachsen als die Transportleistung.
- Wo liegt der Beitrag der Digitalisierung? Ist überhaupt mit disruptiven Effekten zu rechnen?

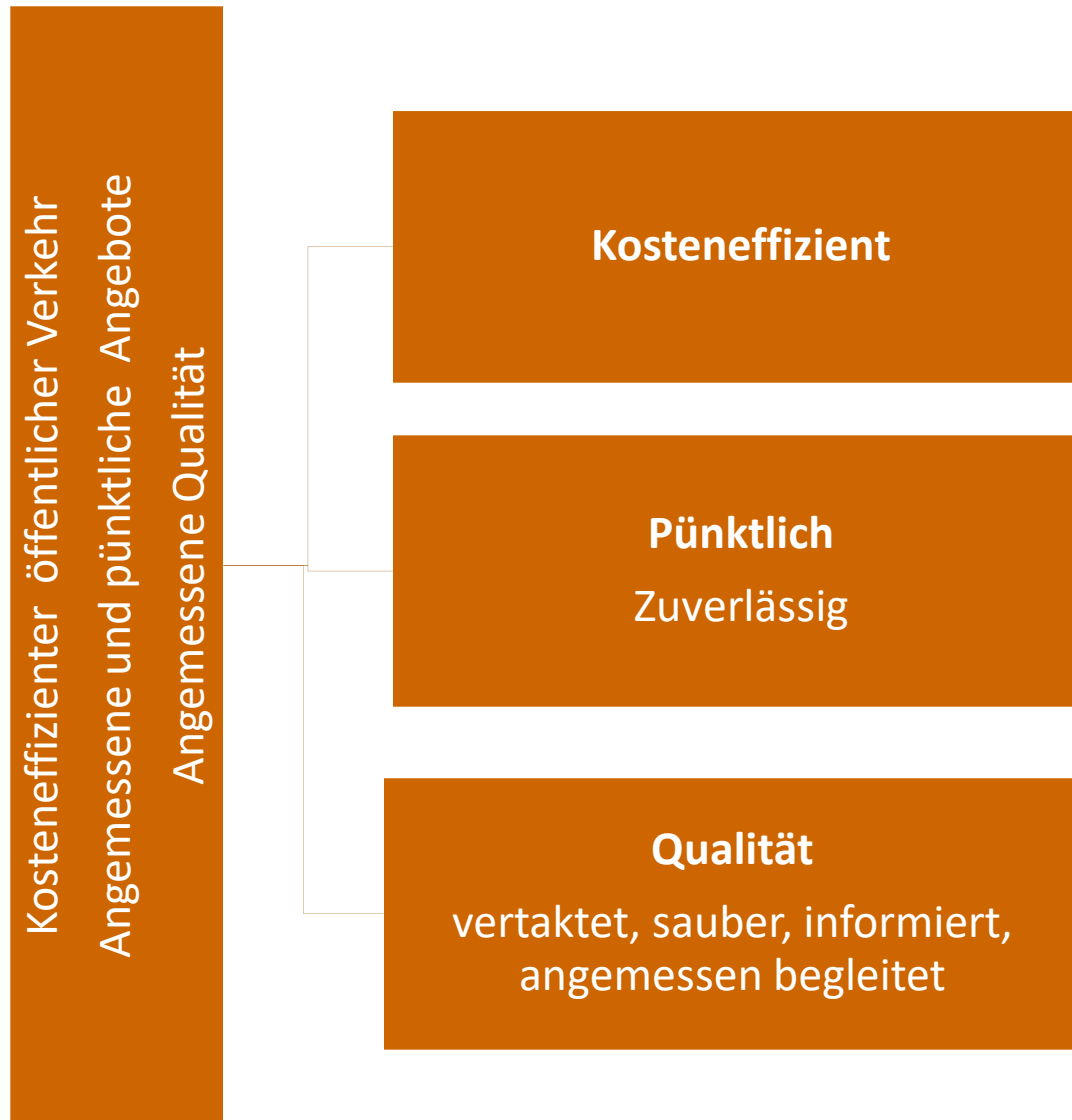
## 1900 bis 2100



Es ist immer das gleiche Lied . Auch im Jahre 2000 sind alle Verkehrsmittel überfüllt  
Zeichnung: Wolfgang Walther



## Auftrag eines Transportunternehmens



## Risikobeurteilung

# Risikofokus

Kosteneffizienz

Pünktlichkeit

Qualität

Risikoträger  
Steuerzahler  
Kunde

Risikoträger  
Kunde

Risikoträger  
Steuerzahler



# Strategische Erwartungen an die KTU

## Erwartungen (politische)

- Real stabile Tarife
- Mehrertrag durch mehr Kunden

- Stabile bis tiefere Abgeltung, Wettbewerb?
- Wechselwirkung VE

- Nicht abgeltungs-berechtigtes Geschäft

## Betriebswirtschaftliche Realität

Verkehrsertrag

Abgeltung

Übrige Erträge

### Fazit:

- Mehr Erlös/Platzkm
- Mehr nicht abgeltungs-berechtigte Geschäfte

Personalaufwand

Übriger Aufwand

Abschreibungen

Kapitalaufwand

### Fazit:

- Personal-effizienz steigern
- Investitions-effizienz steigern
- Standards?

## Erwartungen (politische)

- Reales Lohnwachstum

- Kosteneffizienz

- Infrastrukturausbau
- Standarderhöhung

- Zinsniveau

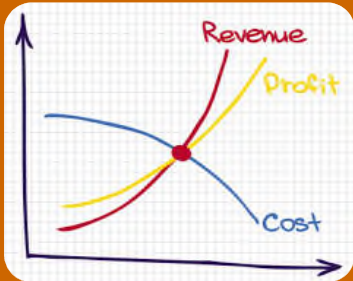


## Möglichkeiten der Digitalisierung



### Ertragsoptimierung

- Kundenbindung (Digitale Erreichbarkeit, Abo- und Ticketverkauf, Reiseservice)
- Zusatzgeschäfte (z.B. Kombiangebote, Serviceleistungen)



### Kostenoptimierung

- Prozessautomation (Administration, AOT u.a.m)
- Unterhaltsoptimierung (Nutzung von Sensorik)



### Steuerung und Sicherheit

- Automatisierung in der Steuerung, Assistenzsysteme
- Einsatzoptimierung Personal und Rollmaterial
- Fahrplanoptimierung
- Gefahrenerkennung (Infrastruktur, Rollmaterial)

## Zentrale Fragen für den Verwaltungsrat

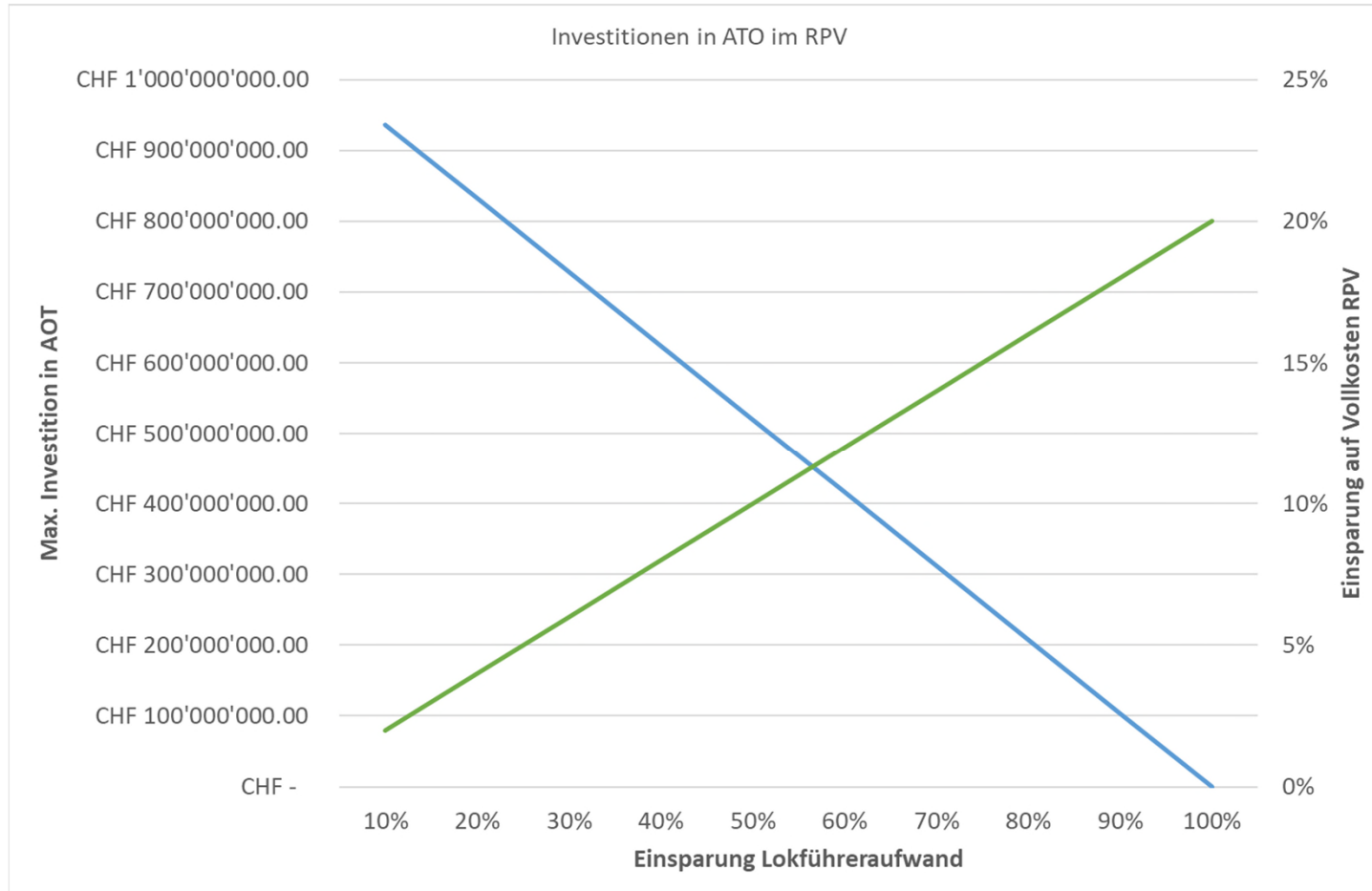
- Was wäre technisch reizvoll und wünschbar?
  - Funktionale Möglichkeiten sind oft verlockend, die Umsetzung ist komplex und kleinteilig
- Was führt zu einer Optimierung der betriebswirtschaftlichen Ergebnisse?
  - Zahlt sich die Investition in Digitalisierungsprojekt aus?
- Was funktioniert mutmasslich zuverlässig und sicher?
  - Führt das Störungspotenzial zu Reputationsproblemen (Sicherheit, Pünktlichkeit, Datenschutz)?
- Wie erfolgt die Migration von bestehenden Systemen und Konzepten zur neuen Welt?
  - Vermeidung von vorzeitigen Abschreibungen
  - Realistische Realisierungshorizonte
  - Zusatzkosten durch Systemparallelitäten

## Überlegungen zum Thema ATO

- Bei der BLS beträgt der Lohnanteil der Lokführer an den Vollkosten des RPV (2016) ca. 20%
- ATO erfordert zusätzliche Investitionen in Fahrzeuge und Infrastruktur:
  - Sofern die jährlichen Kapitalkosten und Abschreibungen nicht anderweitig eingespart werden können, kann mit ATO nur ein Teil des Lohnanteils der Lokführer eingespart werden
  - ATO schafft wahrscheinlich neue spezifische Betriebskosten (mehr Steuerungsspezialisten, Interventionsteams, Lokführer für Spezialsituationen u.a.m)
- Stark vereinfachte Annahmen:
  - die führerlosen Züge werden nicht zusätzlich begleitet (was aus verschiedenen Überlegungen fraglich ist)
  - Die notwendigen Investitionen werden über 15 Jahre abgeschrieben, der WACC beträgt 3%
  - Spezifische Betriebskosten ATO 2% der Lokführer-Lohnsumme

## Autonomes Fahren als Faszination – Ein alter Traum wird wahr?

Damit eine deutliche Einsparung im RPV möglich wird (~ 10% Vollkosten/Jahr) könnte die BLS maximal 400 Mio. CHF in den führerlosen RPV investieren.

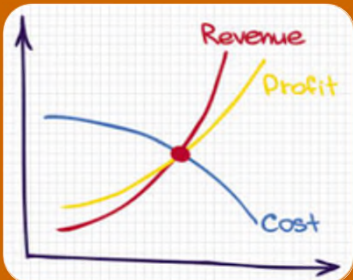


## Beitrag des Automatischen Fahrens



### Kosteneffizient

- Ja, wenn die Linienkosten gesenkt werden können (Einsparung Personalkosten)
- Ja, wenn Angebotsfrequenz deutlich erhöht werden kann (Auslastung optimieren, Infrastrukturausbau vermeiden) *Voraussetzung entsprechende Nachfrage*
- Nein, wenn die zusätzlichen Kapitalkosten und Abschreibungen gleich oder grösser als die einsparbaren Personalkosten ausfallen



### Pünktlich

- Ja, wenn menschliche Ursachen für Unpünktlichkeit begrenzt werden können; weniger Fehler in Routineabläufen
- Nein, wenn Systemanfälligkeit erhöht wird (zusätzliche Störfaktoren, zusätzliche Risiken)



### Qualität

- Ja, wenn die Vertaktung dynamisch optimiert werden kann
- Nein, wenn die Zugsbegleitung nicht verstärkt wird
- Nein, Störungen und Zugsaufälle sowie Interventionen zunehmen

## Fazit

- Die Digitalisierung ermöglicht viel Sinnvolles, führt aber auch zu neuen Risikoprofilen im Unternehmen
- Unsicher ist, ob die technischen Möglichkeiten der Digitalisierung immer auch einen nachhaltigen betriebswirtschaftlichen Nutzen abwerfen
- Dies klar zu beurteilen, ist für einen VR nicht immer einfach; selten wird vom Handweichenbetrieb auf das digitale Stellwerk gewechselt
- Ob ATO mit einem betriebswirtschaftlich spürbaren Nutzen verbunden ist, wissen wir noch nicht, eine kritische Begleitung ist sinnvoll
- Die Beachtung des betriebswirtschaftlichen Nutzens, lässt möglicherweise Träume Träume bleiben! Pragmatisches Vorgehen unter Beachtung der Systemmigrationsfragen steht im Vordergrund