

Mitgliederinformationsfahrt LITRA 2006
31. Mai 2006

Das Fahrzeug - Ein System im System

Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Lehrstuhl für Verkehrssysteme
Prof. Dr. Ulrich Weidmann

Übersicht

1. **Der Kunde: Volatil und anspruchsvoll**
2. **Das Fahrzeug: Komplexitäten und Konstanten**
3. **Fünf Ansätze für optimale Fahrzeugstrategien**
4. **Schluss**

Der Kunde: Volatil und anspruchsvoll

Soziokulturelle Schlüsseltrends 2005

1. **Mindness - Die Wellness-Welle erreicht den Geist**
2. **Global Costumers - Die neue globale Mittelschicht der „Ex-Armen“**
3. **Mate-Matching - Das grosse Partner-Findenspiel**
4. **Baby-Boom 2.0 - Die neue Lust an der Fruchtbarkeit**
5. **Die grosse Hybridisierung - Die neue Phase der technologischen Mischkulturen**
6. **Gourmet-Gardening - Der finale Gärtner-Kult**
7. **Fast Good - Nicht nur im Food-Markt verschmelzen Schnelligkeit und Qualität**
8. **Evolumania - Die Evolutionstheorie wird die neue Leitwissenschaft**

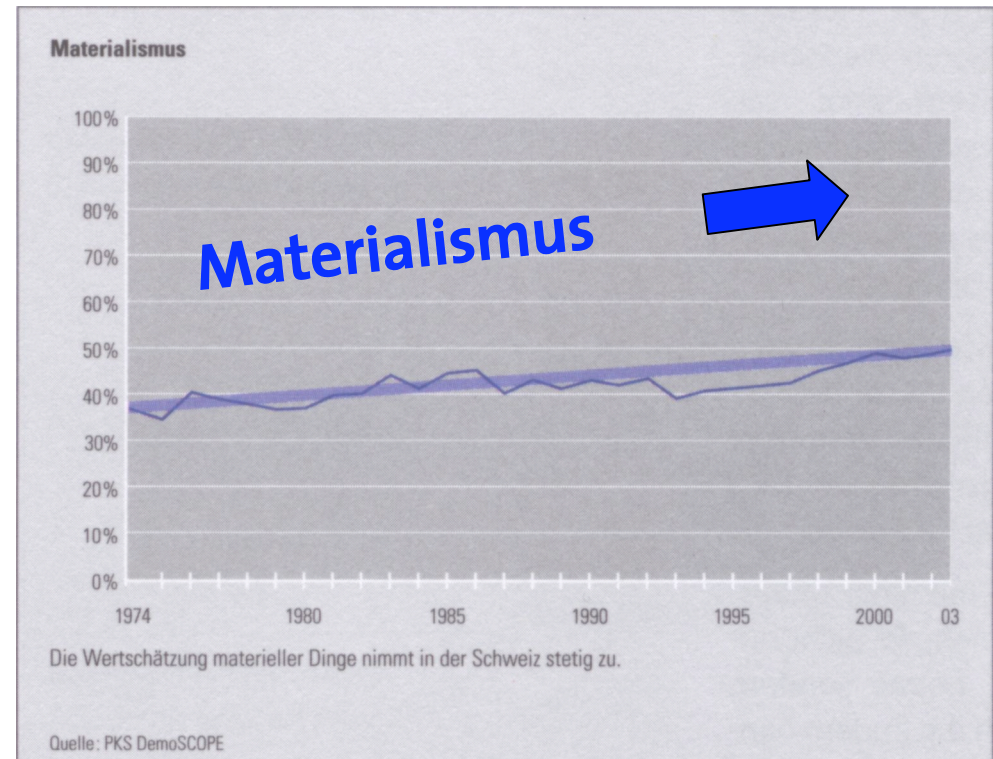
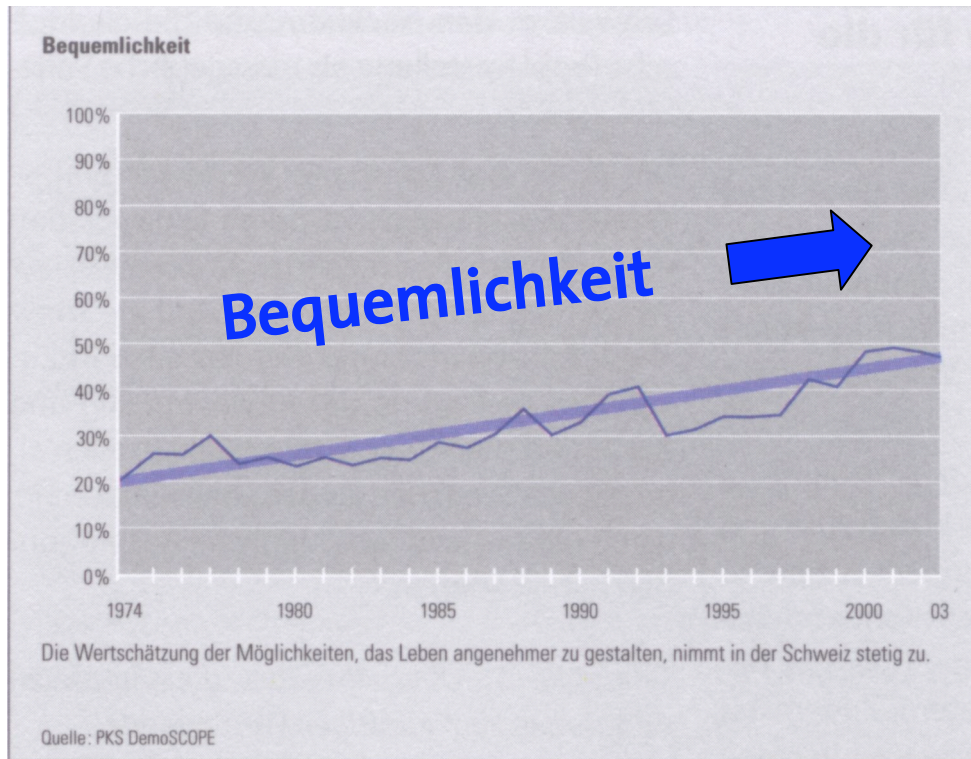
(nach Horx/Trendreport 2005)

Soziokulturelle Schlüsseltrends 2006

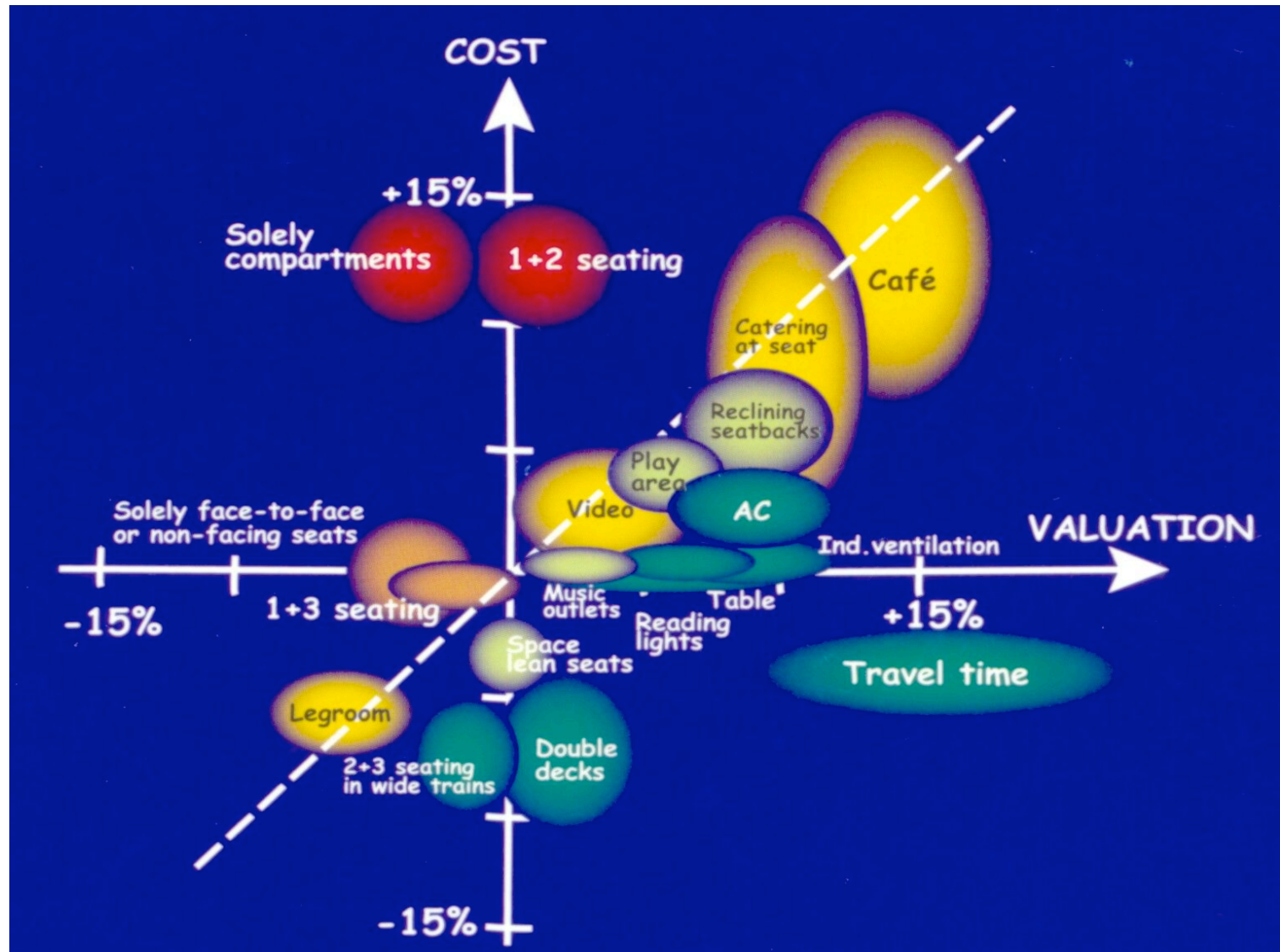
1. **Die neue Ehrlichkeit - Glaubwürdigkeit und Authentizität als kulturelle Leitwährung**
2. **Desaster World - Die Katastrophen-Erlebnis-Kultur**
3. **Micro-Economy - Der Aufstieg der Patchwork-Ökonomie**
4. **Downaging - Die neuen Lebensphasen der Alterungsgesellschaft**
5. **Tiger Ladies - Die unkonventionellen Frauen in der Lebensmitte**
6. **Total Gaming - Der Siegeszug der virtuellen Massen-Welten**
7. **Opulation - Der neue Konsens zwischen Jung und Alt**
8. **Selfness-Man - Auf der Suche nach authentischer Männlichkeit**
9. **Smart Energy - Die neue Energielandschaft**
10. **Der andere Tod - Abschied vom letzten Tabu**

(nach Horx/Trendreport 2006)

Konstanten im Trend: Bequemlichkeit und Materialismus

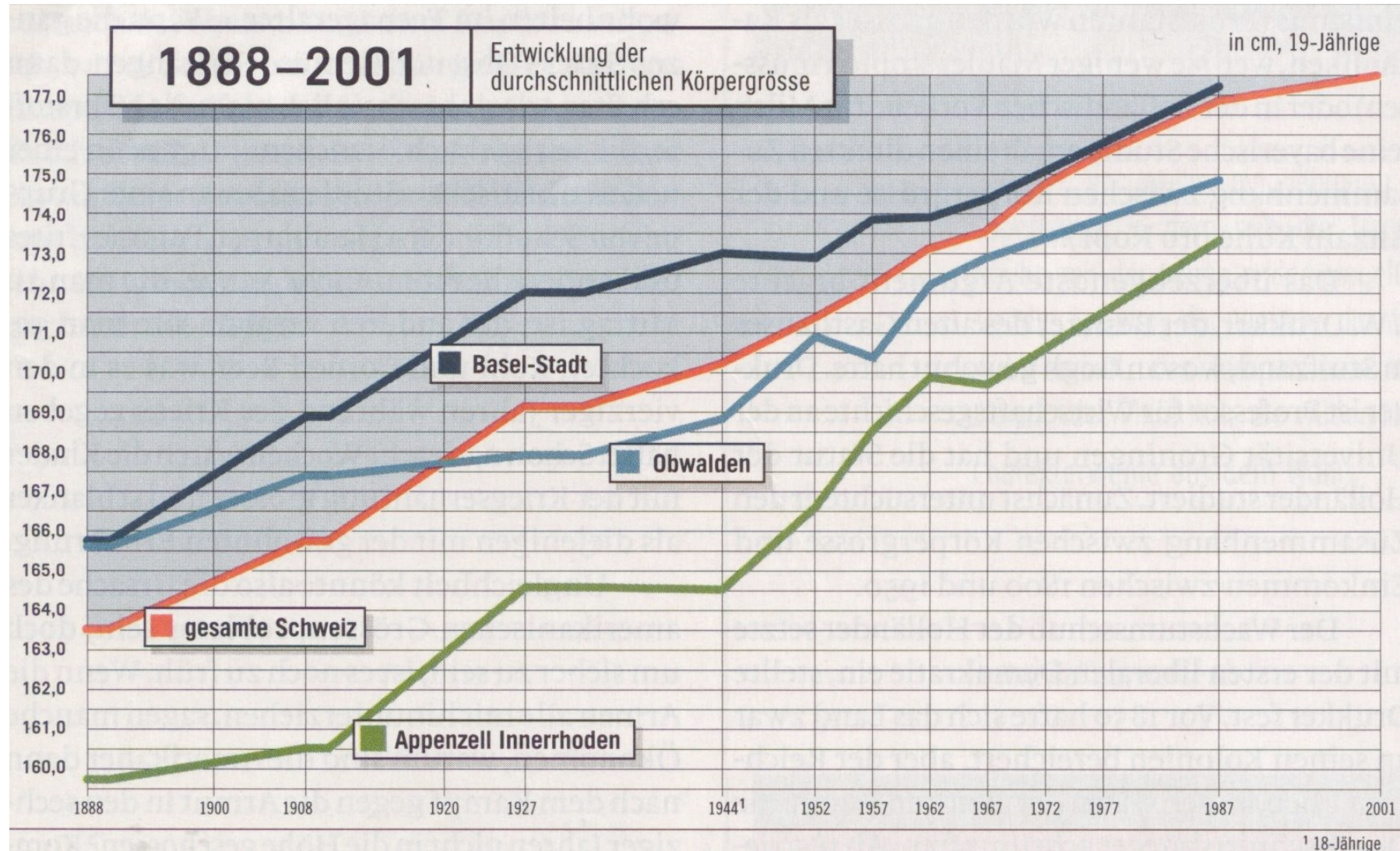


Komfort im öffentlichen Verkehr zahlt sich aus

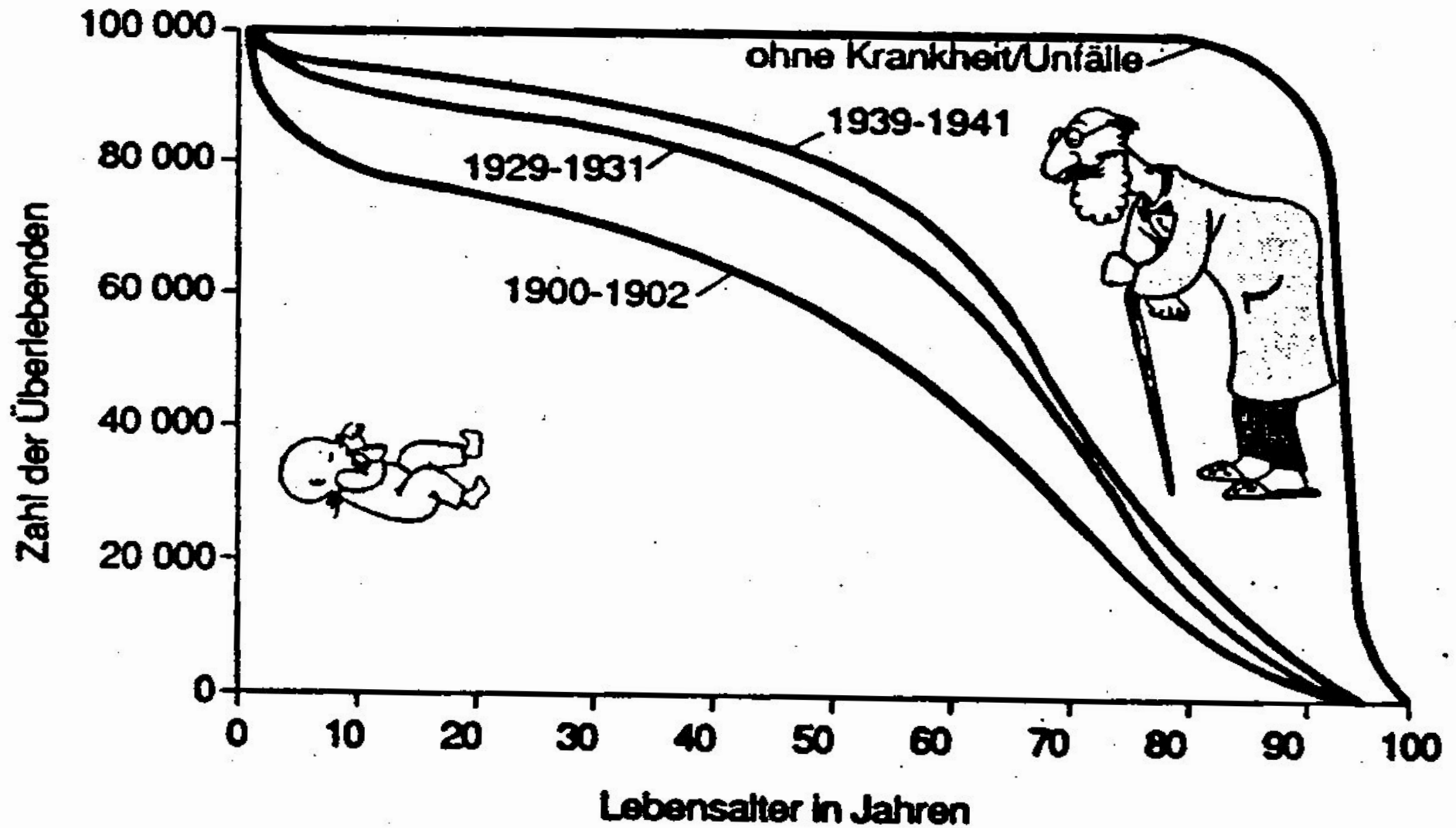


(Kottenhoff/
KTH 1999)

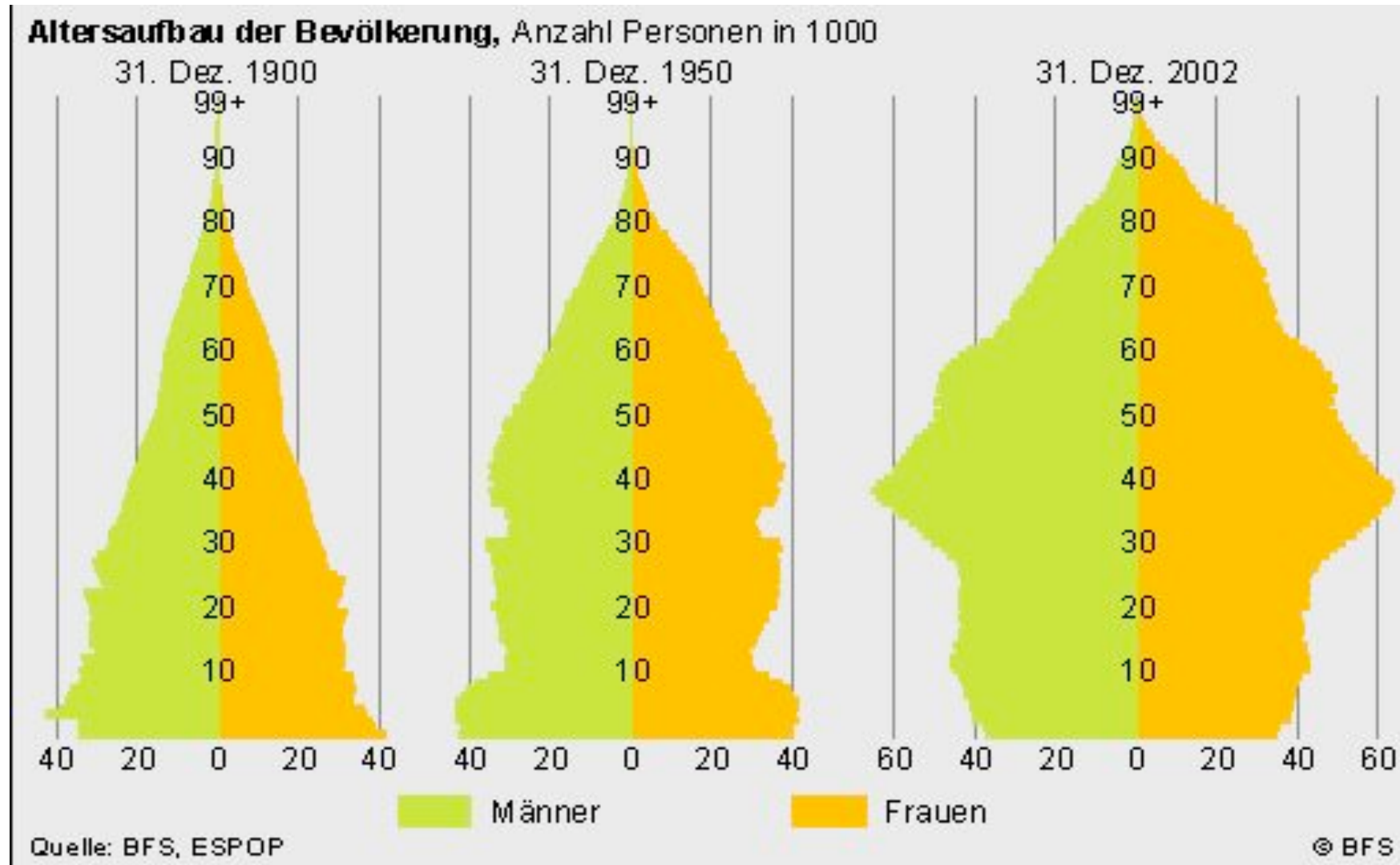
Grösser und grösser: Körpergrössen der 19jährigen Männer



Gesünder und älter

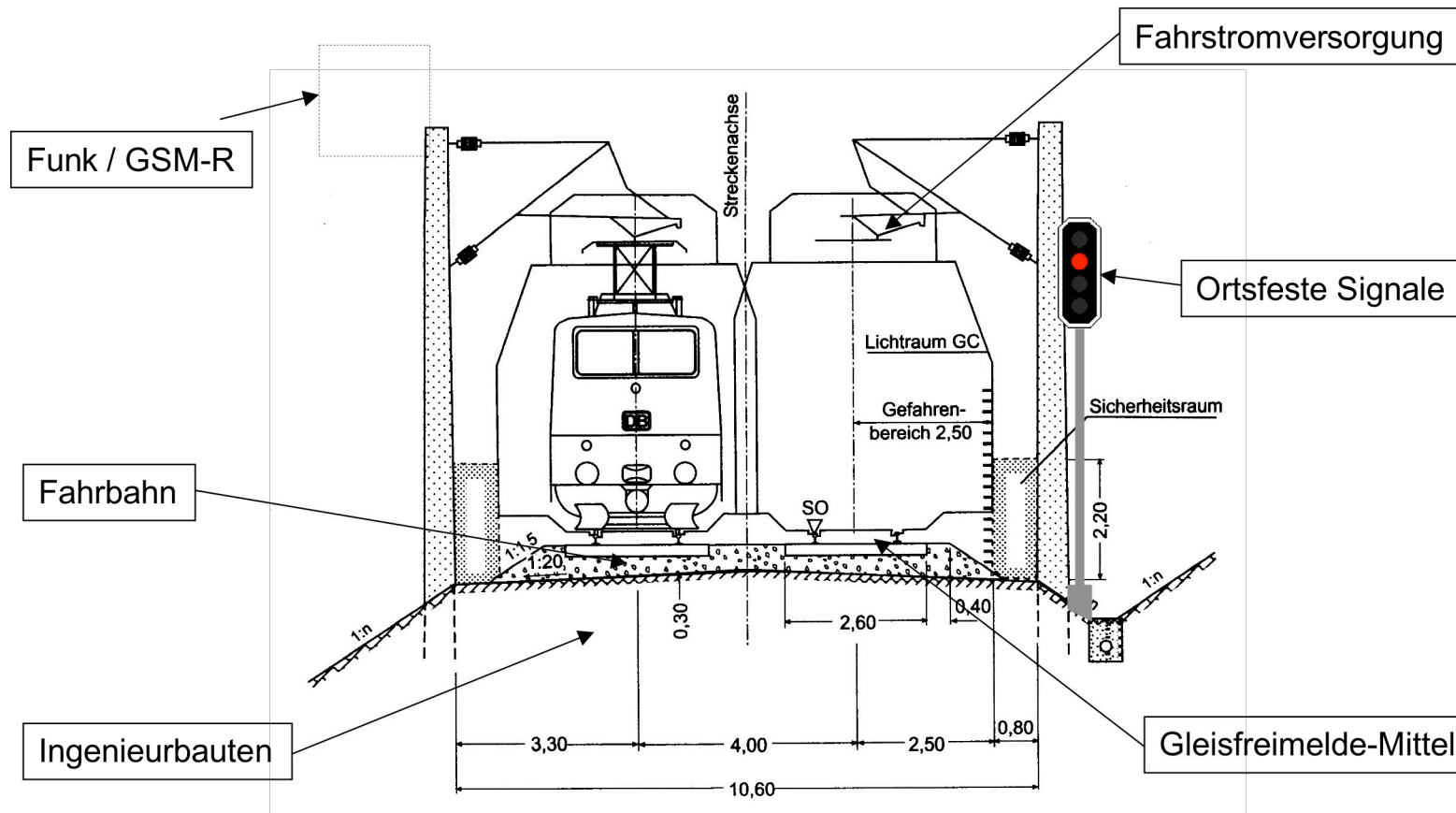


Eine neue Altersverteilung

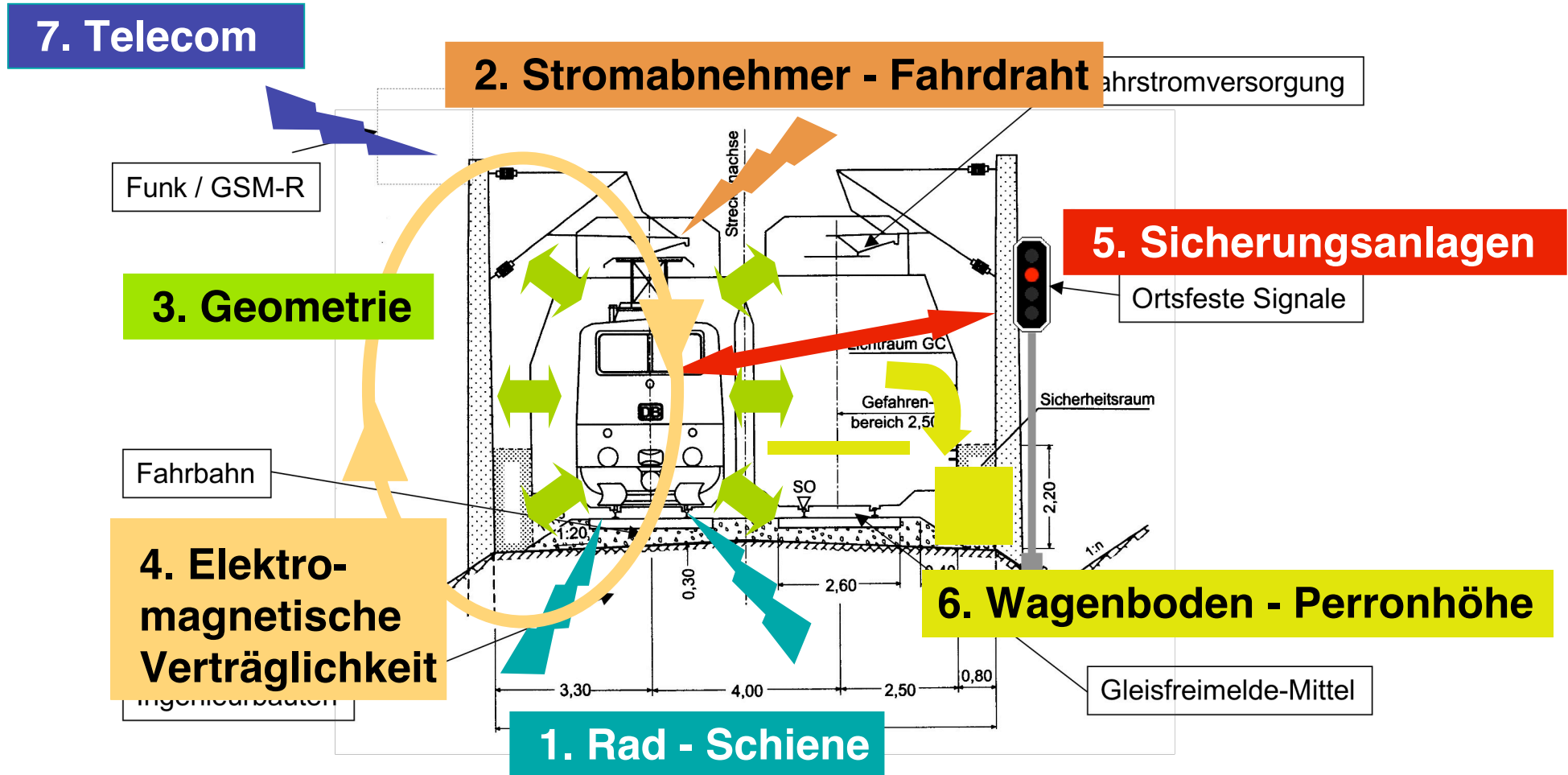


Das Fahrzeug: Komplexitäten und Konstanten

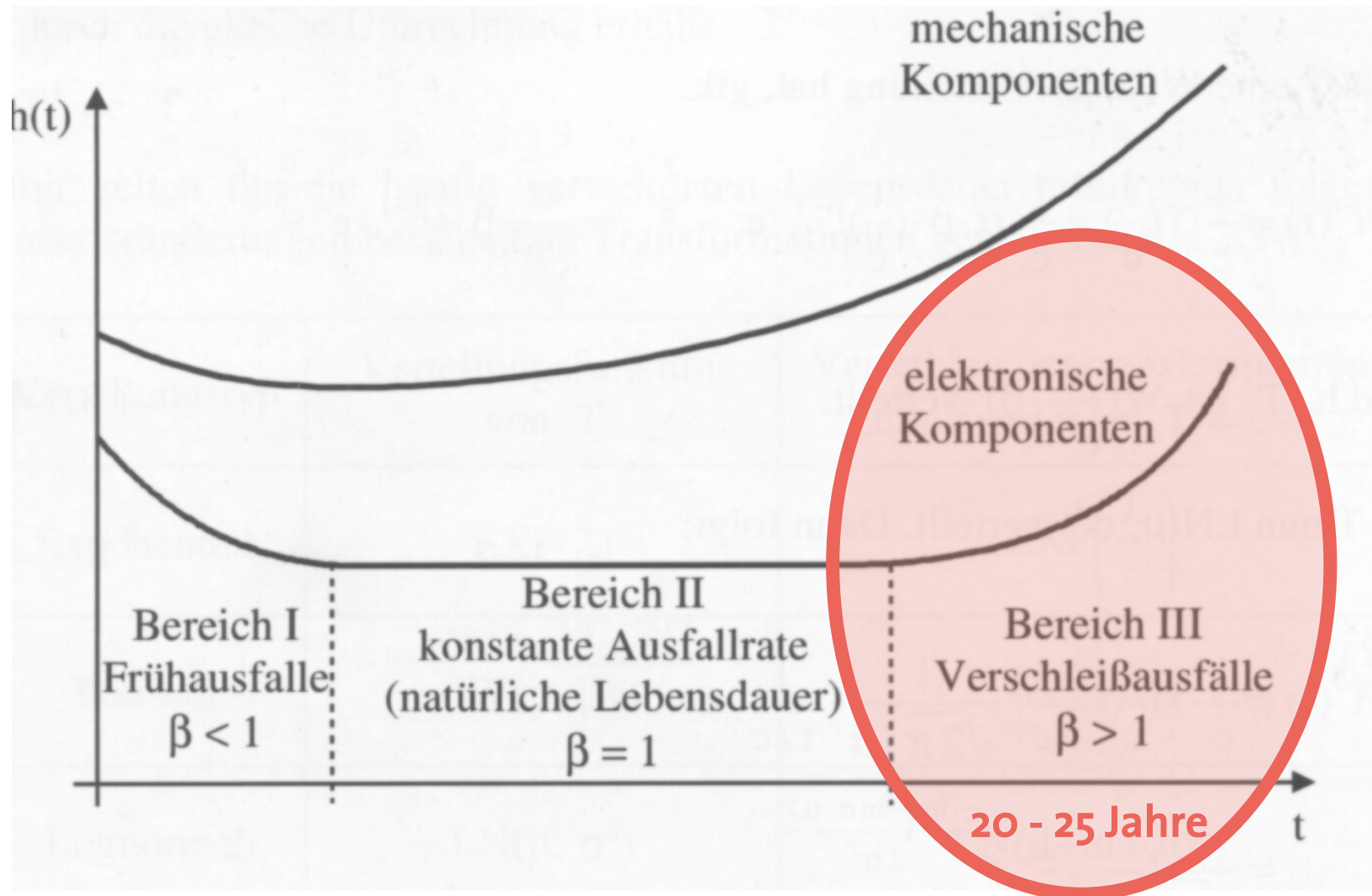
Schnittstellen im System Fahrzeug - Fahrweg



Schnittstellen im System Fahrzeug - Fahrweg



Obsolenz als neues wirtschaftliches Risiko



Neue Standards - neue Normen - neue Kosten?

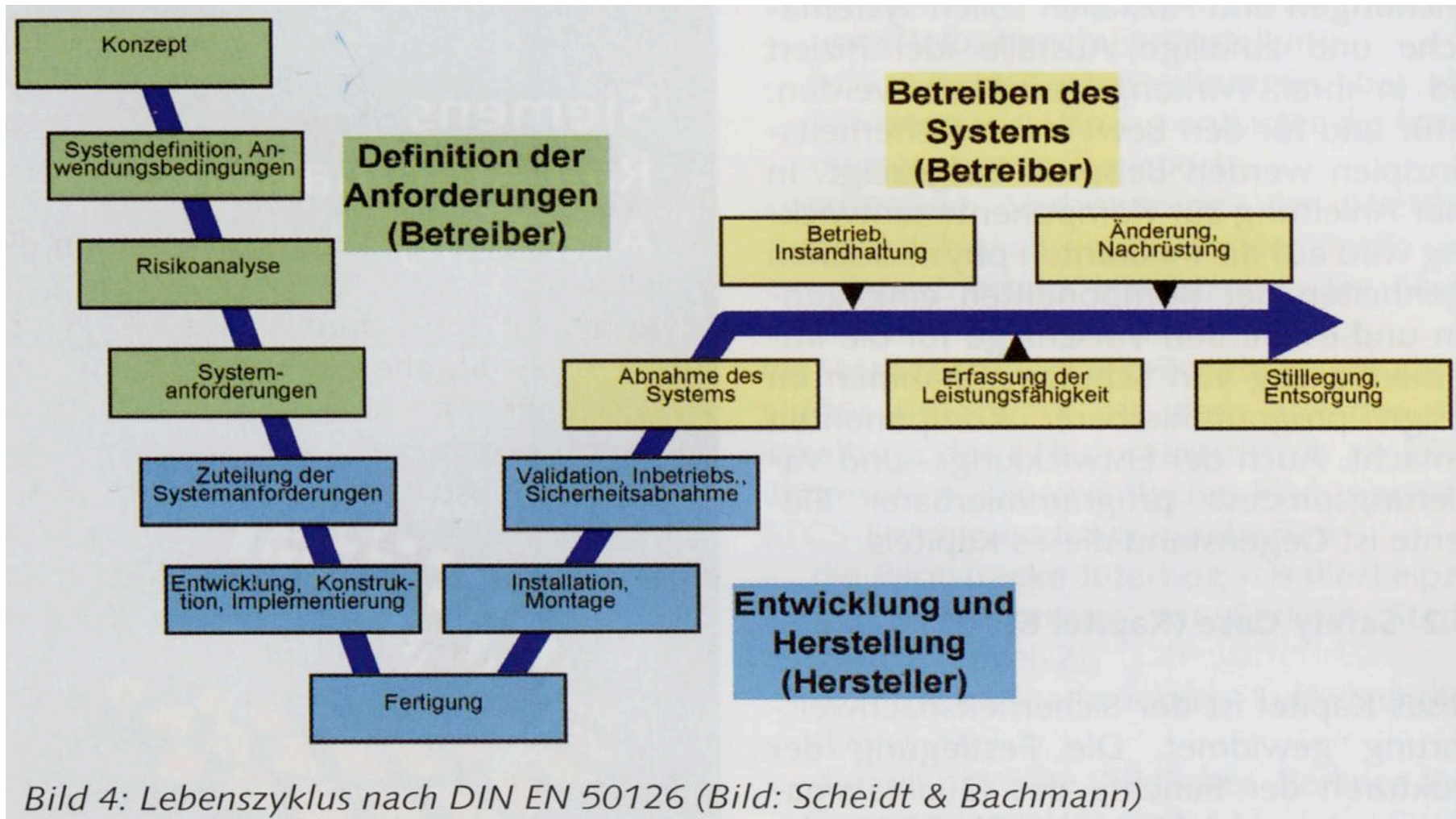
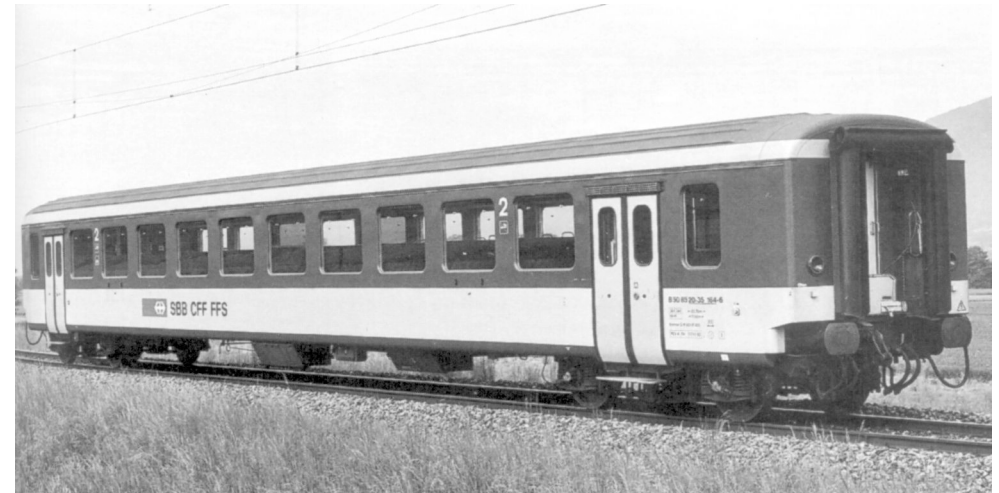


Bild 4: Lebenszyklus nach DIN EN 50126 (Bild: Scheidt & Bachmann)

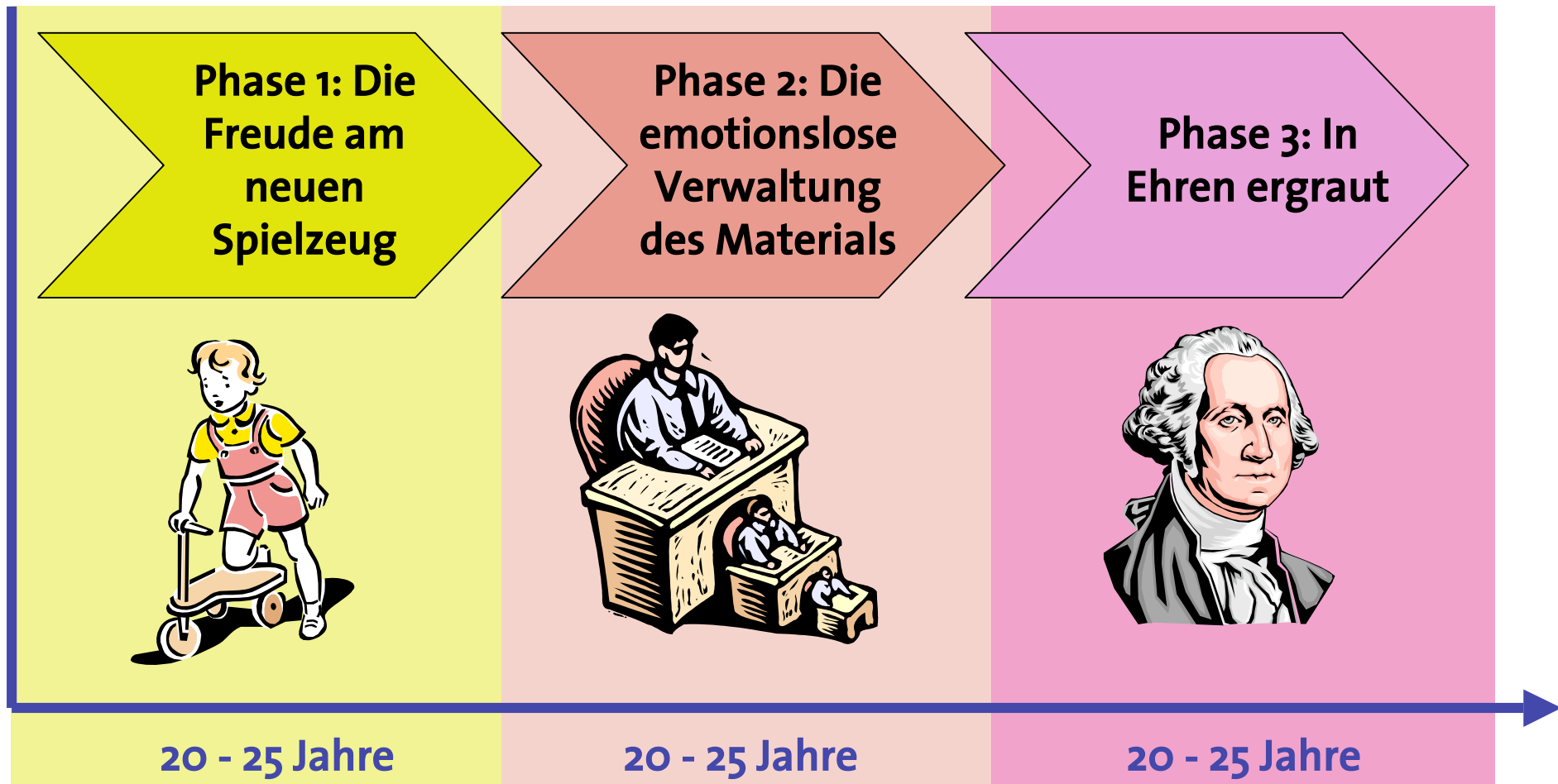
(„Signal + Draht“, Dezember 2005)

Unendliches Leben: Fallbeispiel Einheitswagen I (1956)

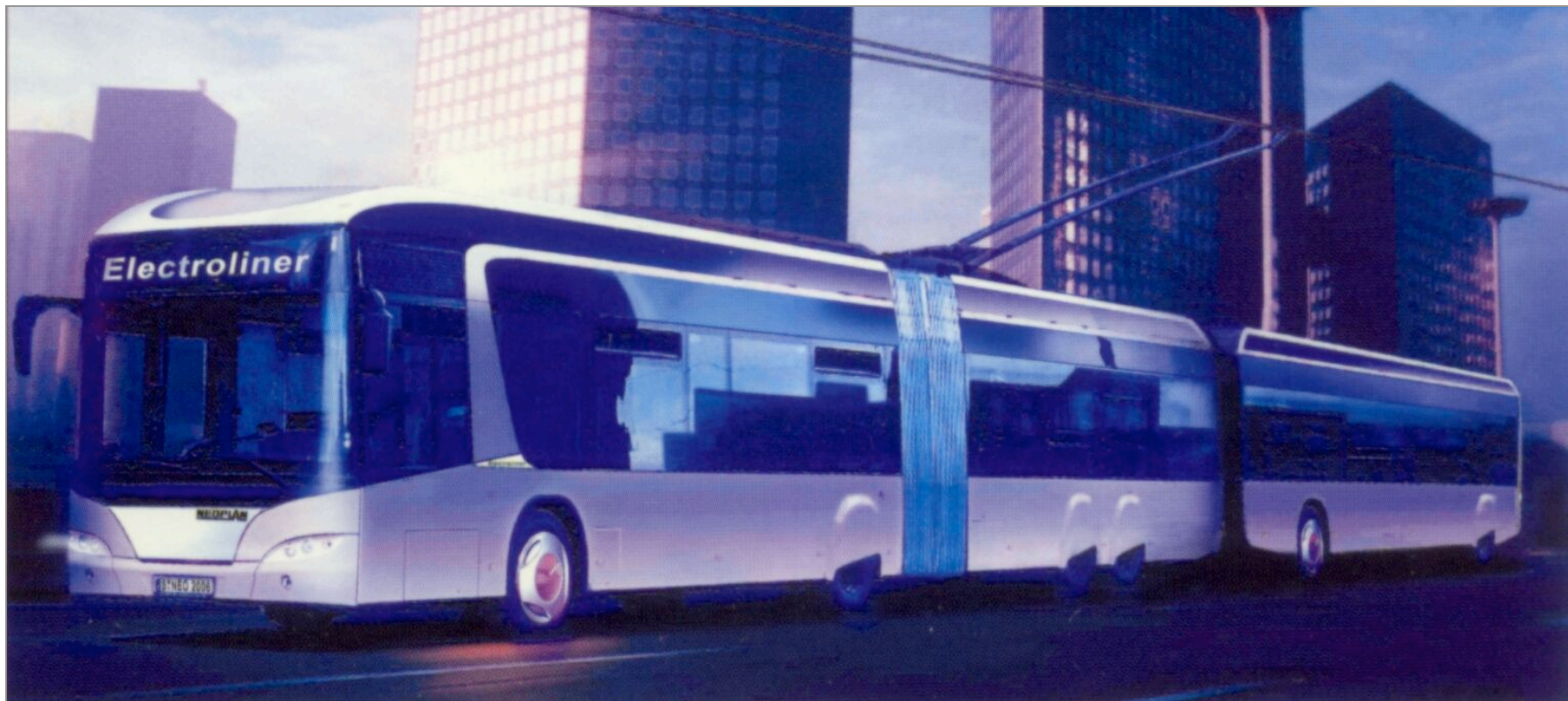


Klimatisierte Autos Mondflug eMail Mikrowelle Open access Taschenrechner Gen-
Tech-Food Fernsehen TGV und ICE Personal Computer Ärmelkanal-Tunnel Internet
Low cost-Airlines Megatrucks Autobahnen Plastic Fall des eisernen Vorhanges Bahn
2000 2.5 Mio mehr Schweizerinnen und Schweizer Ablehnung der U-Bahn Zürich
Kopierapparat Sputnik Golf 1-2-3-4-5 TRANSRAPID und SWISSMETRO AlpTransit
Europäische Union

Das Drei-Generationen-Dilemma der Fahrzeugnutzung

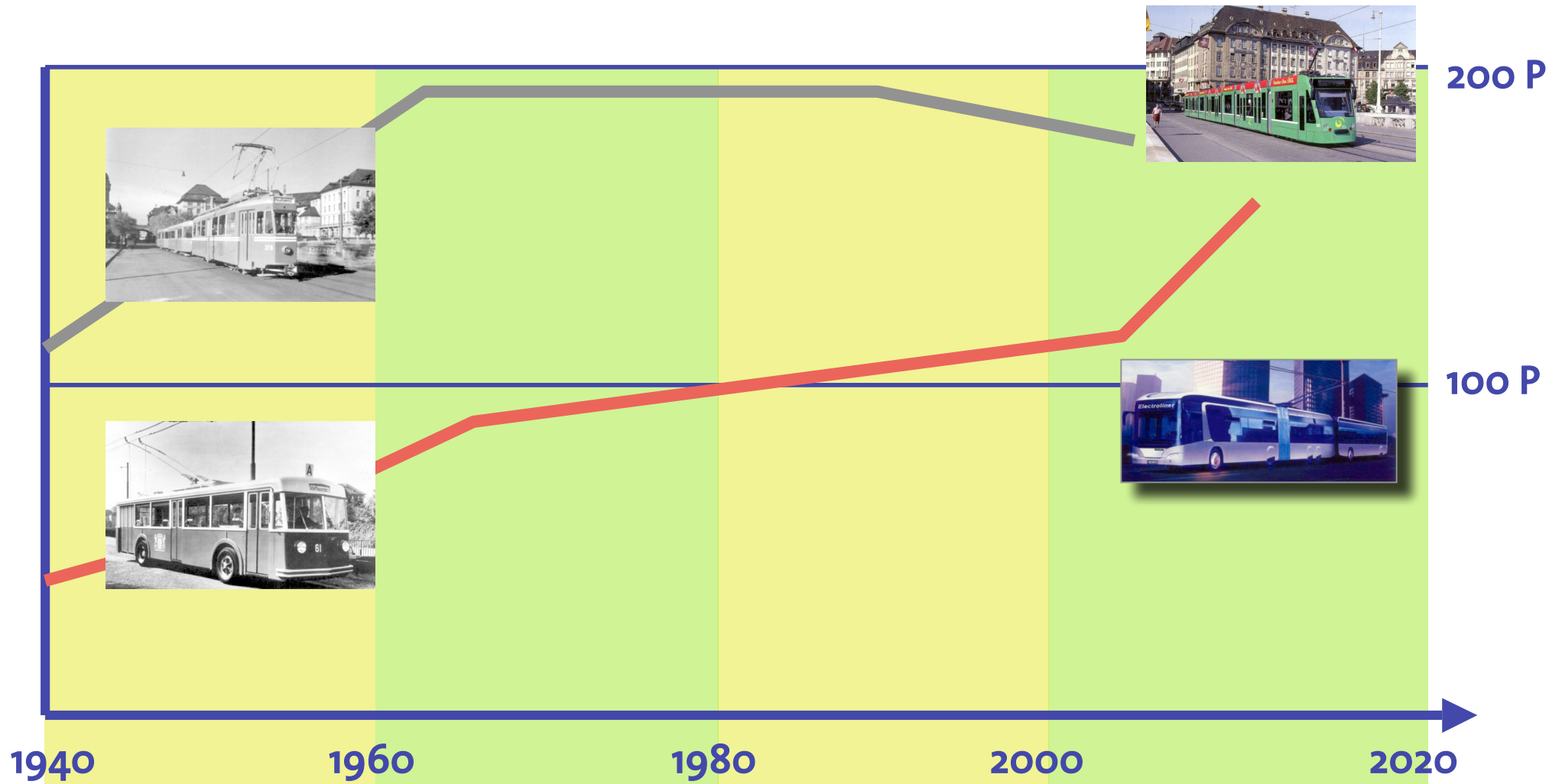


Die neue Welt auf der Strasse



Neoplan 30m Electroliner-Zug
Entwurf

Die kleinen werden grösser - die Grossen werden kleiner

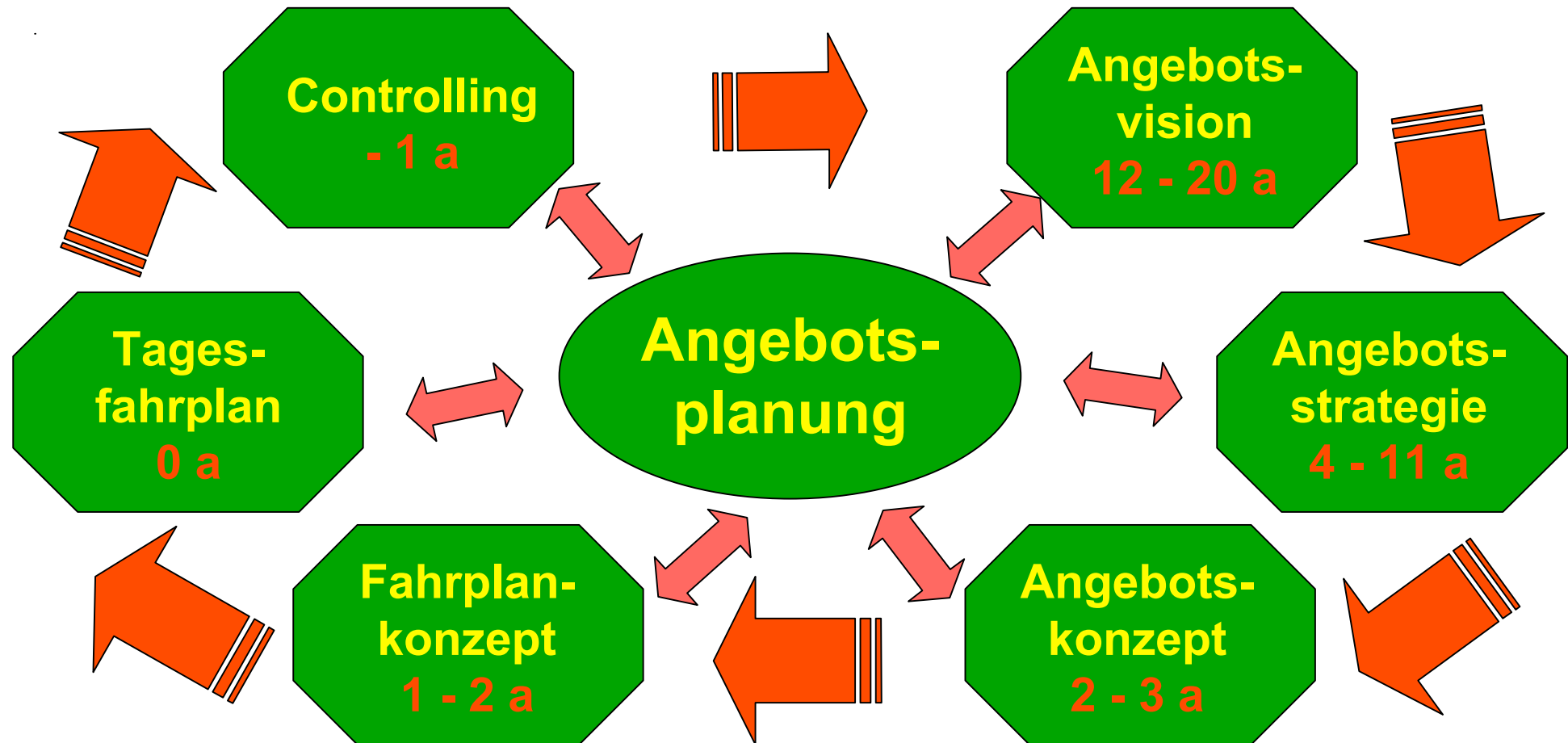


Fünf Ansätze für optimale Fahrzeugstrategien

Einige Thesen als Ausgangspunkt

1. **Aus technischen Gründen werden Schienenfahrzeuge immer komplex und damit teuer sein.**
2. **Der Kostendruck im Transportbereich bleibt hoch.**
3. **Daraus folgt: Schienenfahrzeuge werden auch künftig sehr lange leben müssen; das Low cost-Fahrzeug wird es nicht geben.**
4. **Diese Lebensdauer wird immer viel länger sein als übliche Modeströmungen und Produktlebenszyklen.**
5. **Die Lebensdauer wird aber auch länger sein als die übliche Lebensdauer künftiger Komponenten, insbesondere bei der Inneneinrichtung sowie in der Elektrik und Informatik.**

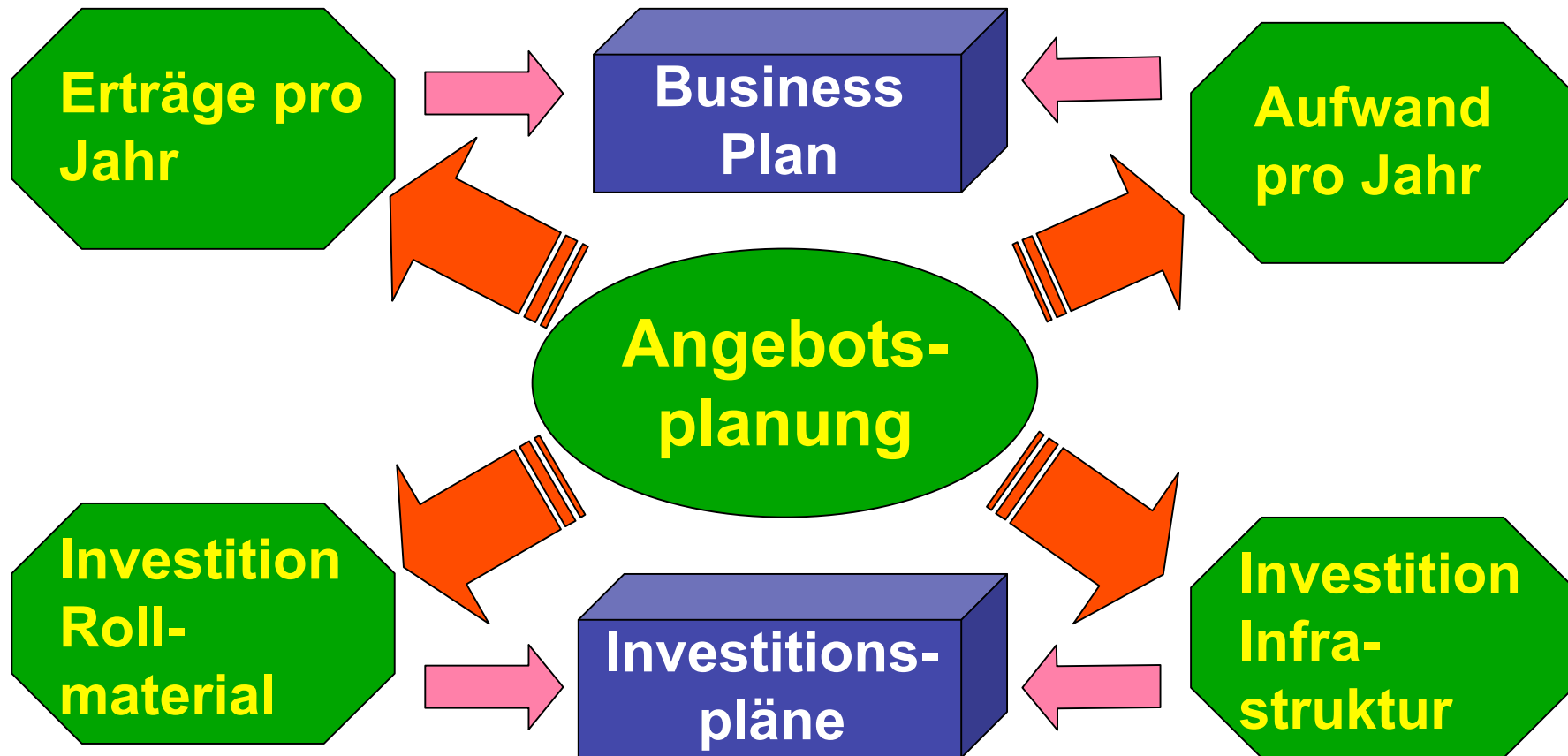
Ansatz 1: Einbindung in Angebots- / Produktionsplanung



Ansatz 1: Zielgrößen einer Fahrzeugstrategie

- Erfüllung der Marktanforderungen in jedem Planungshorizont
- Sicherstellung der betrieblichen und technischen Kompatibilität des Fahrzeugparkes (soweit erforderlich) in jedem Planungshorizont
- Sicherstellung der erforderlichen Transportkapazität in der geforderten Qualität
- Sicherstellung der Traktionsmittel für geplante Zugsleistungen mit nötigen technischen Charakteristiken (Zugkraft, Geschwindigkeit etc.)
- Gewährleistung der Kompatibilität mit der Infrastruktur
- Kenntnis des jährlichen Investitionsvolumens, Sicherstellung ausgeglichener Investitionstranchen
- Kenntnis des Unterhaltsvolumens und der zu erwartenden Arbeiten
- Kenntnis der Betriebs- und Unterhaltskosten der Flotte
- Planungsgrundlage für Grossrevisionen mit Verbesserung der kundenbezogenen Eigenschaften oder Änderung der betrieblich/technischen Charakteristiken
- Erkennen des optimalen Zeitpunktes von Ersatzbeschaffungen

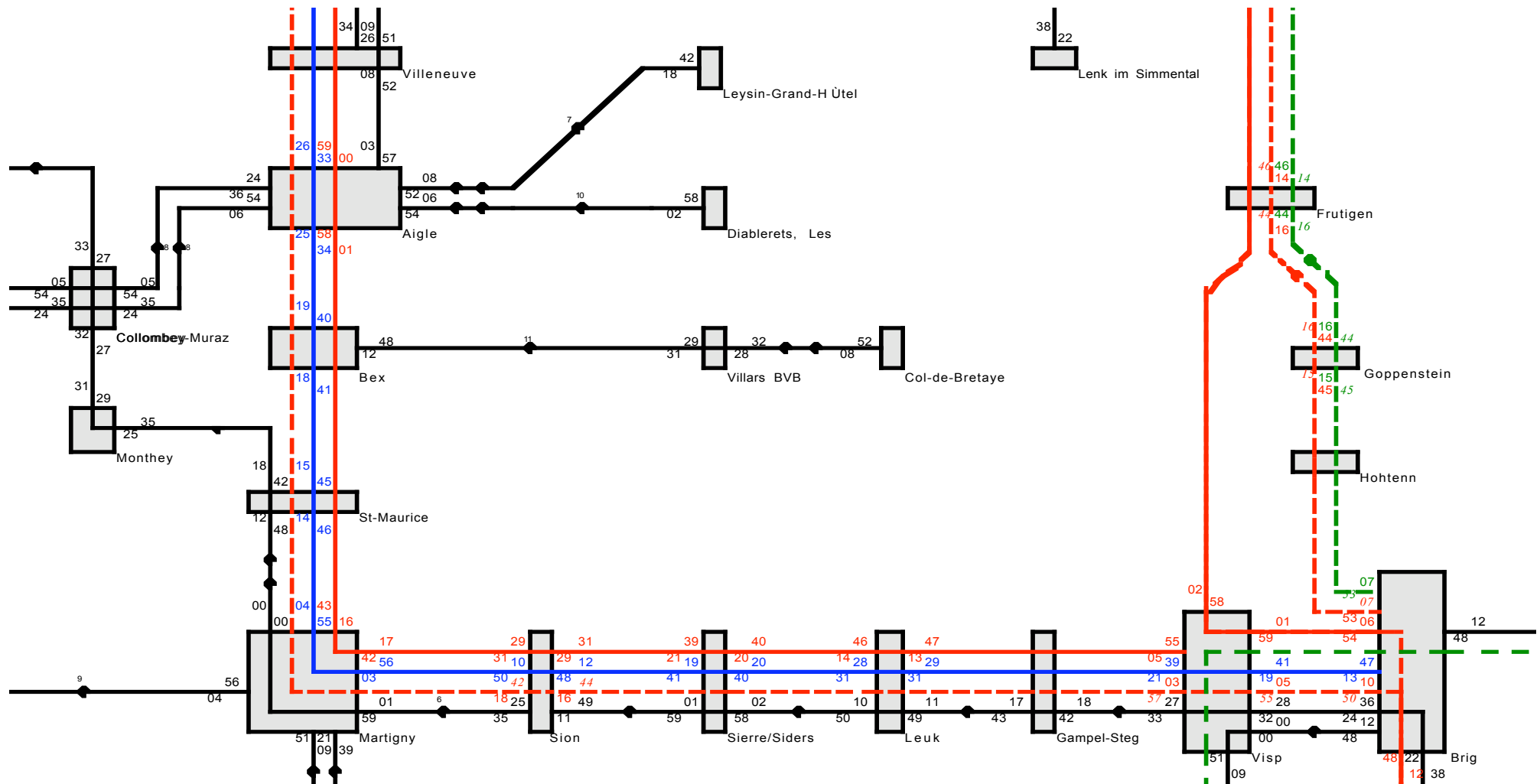
Ansatz 1: Einbindung in Angebots- / Produktionsplanung



Ansatz 1: Einbindung in Angebots- / Produktionsplanung

Produkte- und Qualitätspolitik des Reiseverkehrs	
Qualitätsmerkmale pro Produkt/Produktstufe	
Zugskilometer- / Platzkilometerleistungen pro Produkt	
Vorhandene Flotte nach Stückzahl, Eigenschaften und Alter	
Betriebliche Anforderungen an Traktionsmittel (Vielfachsteuerung, Verpendelung, Verstärkungskonzepte, Modularität / Kompositionslängen)	
Technische Anforderungen an Traktionsmittel und Laufwerke (Höchstgeschwindigkeit, Beschleunigung, Traktionsart)	
Technische Grenzen der Fahrzeuge (Lichtraumprofil, Stromsystem, Sicherungsanlagen, Achslasten, Rückströme)	
Umweltbezogene Anforderungen (Lärm, Erschütterungen, Abgase, Energieverbrauch, Toilettensysteme etc.)	
Zur Verfügung stehende jährliche Investitionsmittel	

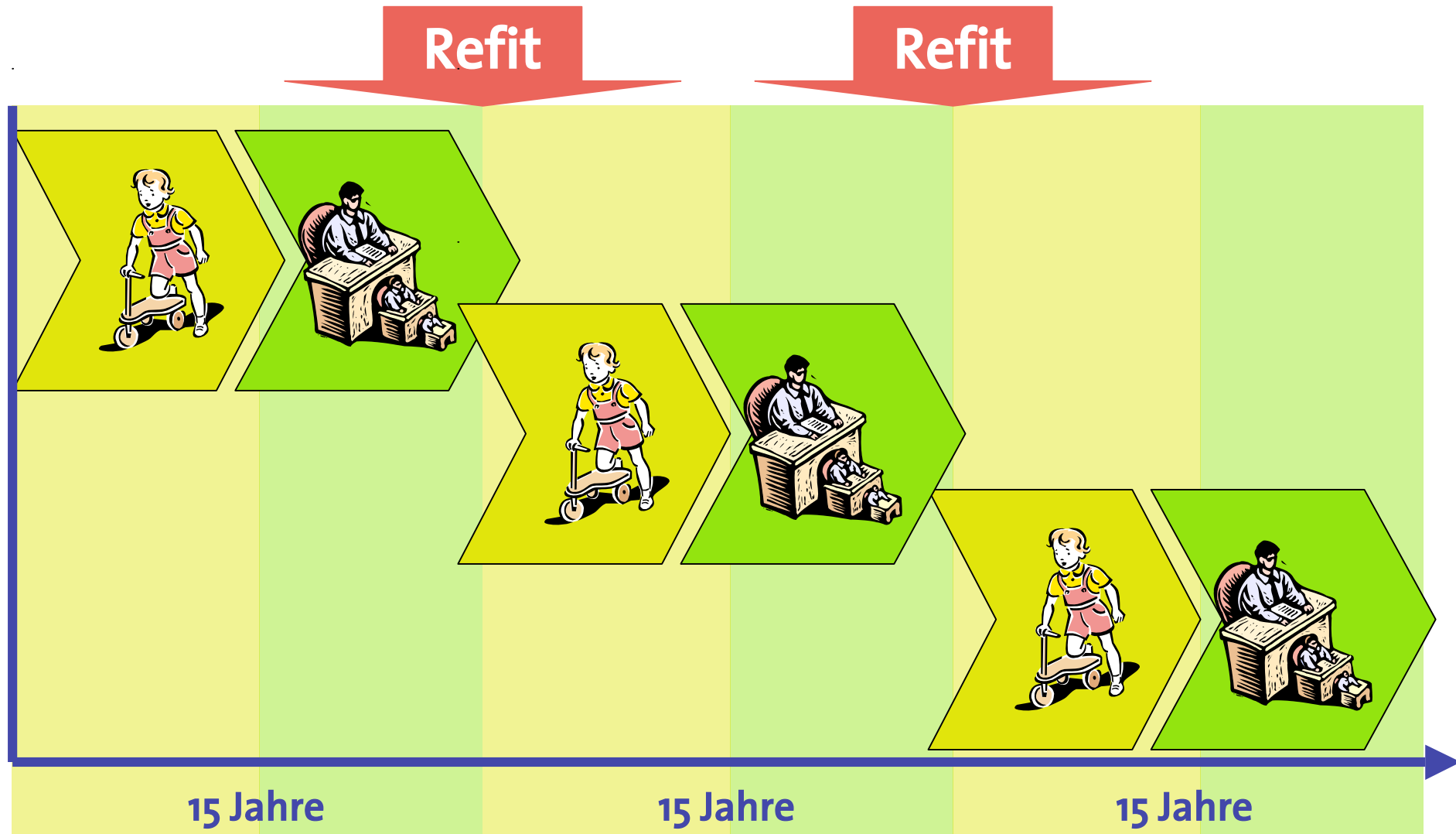
Ansatz 1: Das Systemangebot - eine planerische Fundgrube



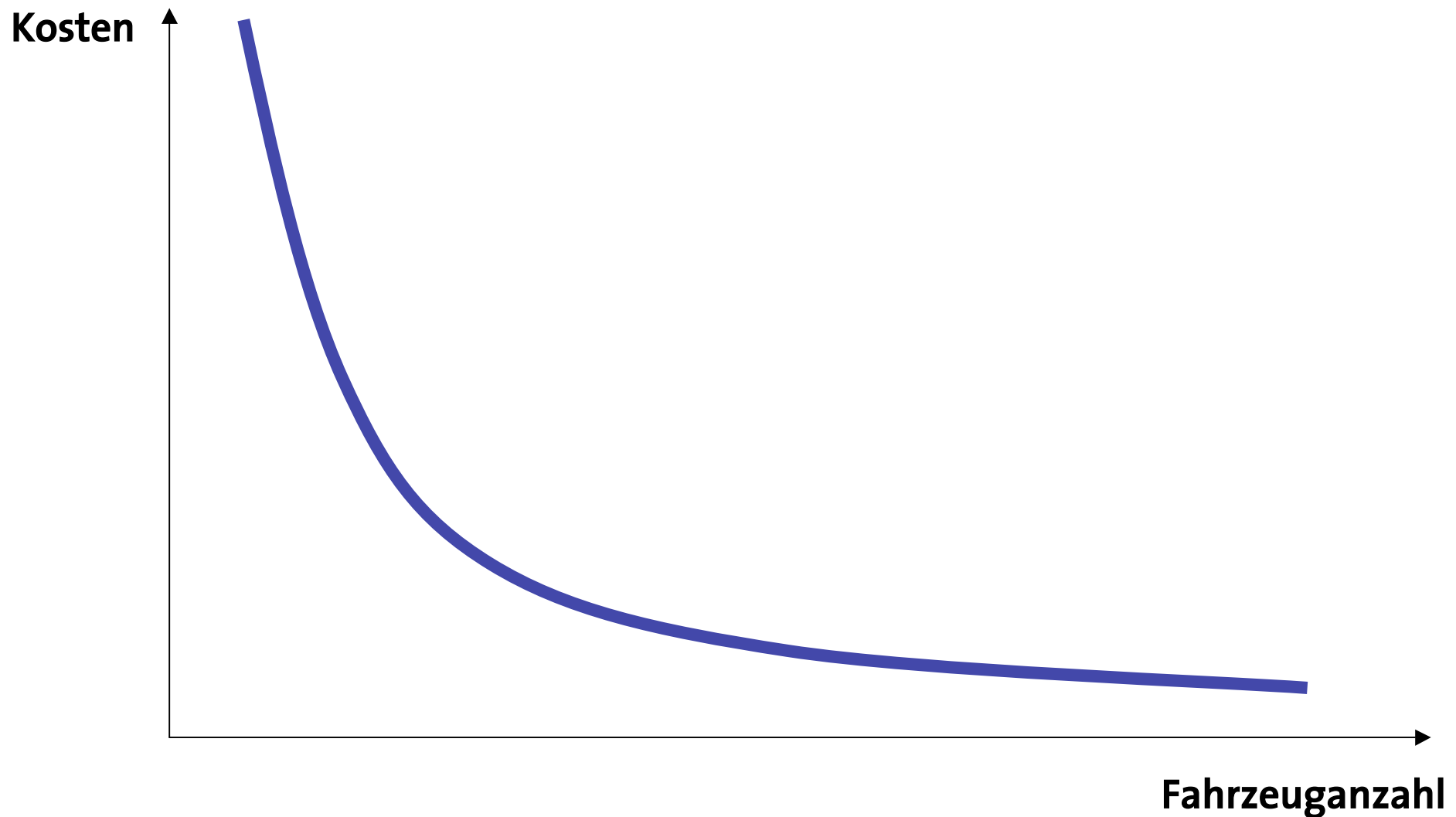
Ansatz 1: Einbindung in Angebots- / Produktionsplanung

Produkte- und Qualitätspolitik des Reiseverkehrs	Angebotsplanung
Qualitätsmerkmale pro Produkt/Produktstufe	Angebotsplanung
Zugskilometer- / Platzkilometerleistungen pro Produkt	Angebotsplanung
Vorhandene Flotte nach Stückzahl, Eigenschaften und Alter	Fahrzeugstrategie
Betriebliche Anforderungen an Traktionsmittel (Vielfachsteuerung, Verpendelung, Verstärkungskonzepte, Modularität / Kompositionslängen)	Angebotsplanung
Technische Anforderungen an Traktionsmittel und Laufwerke (Höchstgeschwindigkeit, Beschleunigung, Traktionsart)	Angebotsplanung, Technologiestrategie
Technische Grenzen der Fahrzeuge (Lichtraumprofil, Stromsystem, Sicherungsanlagen, Achslasten, Rückströme)	Netzzugangs- bestimmungen
Umweltbezogene Anforderungen (Lärm, Erschütterungen, Abgase, Energieverbrauch, Toilettensysteme etc.)	Umweltgesetzgebung
Zur Verfügung stehende jährliche Investitionsmittel	Businessplan

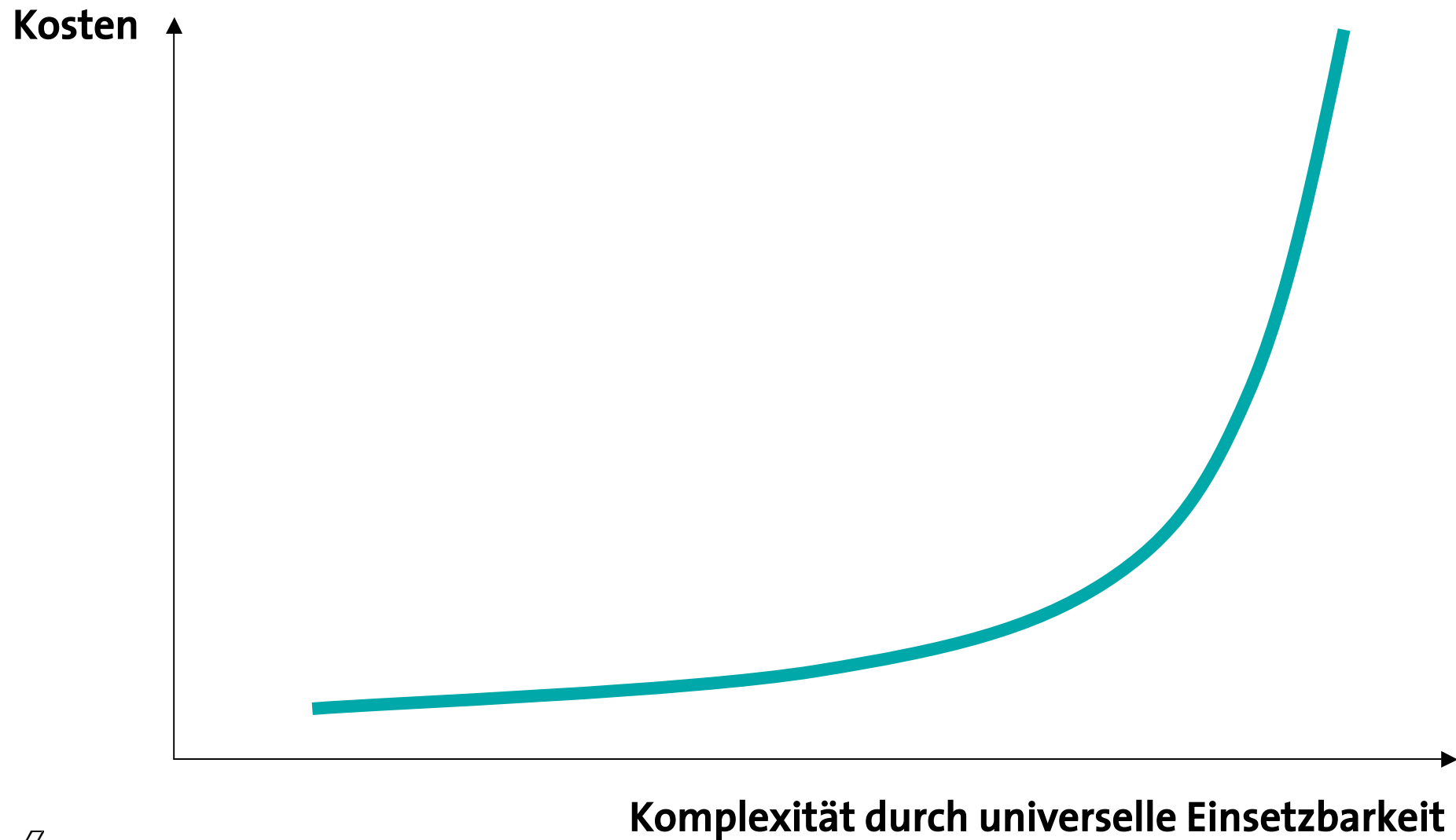
Ansatz 2: Flexible Anpassung an neue Bedürfnisse



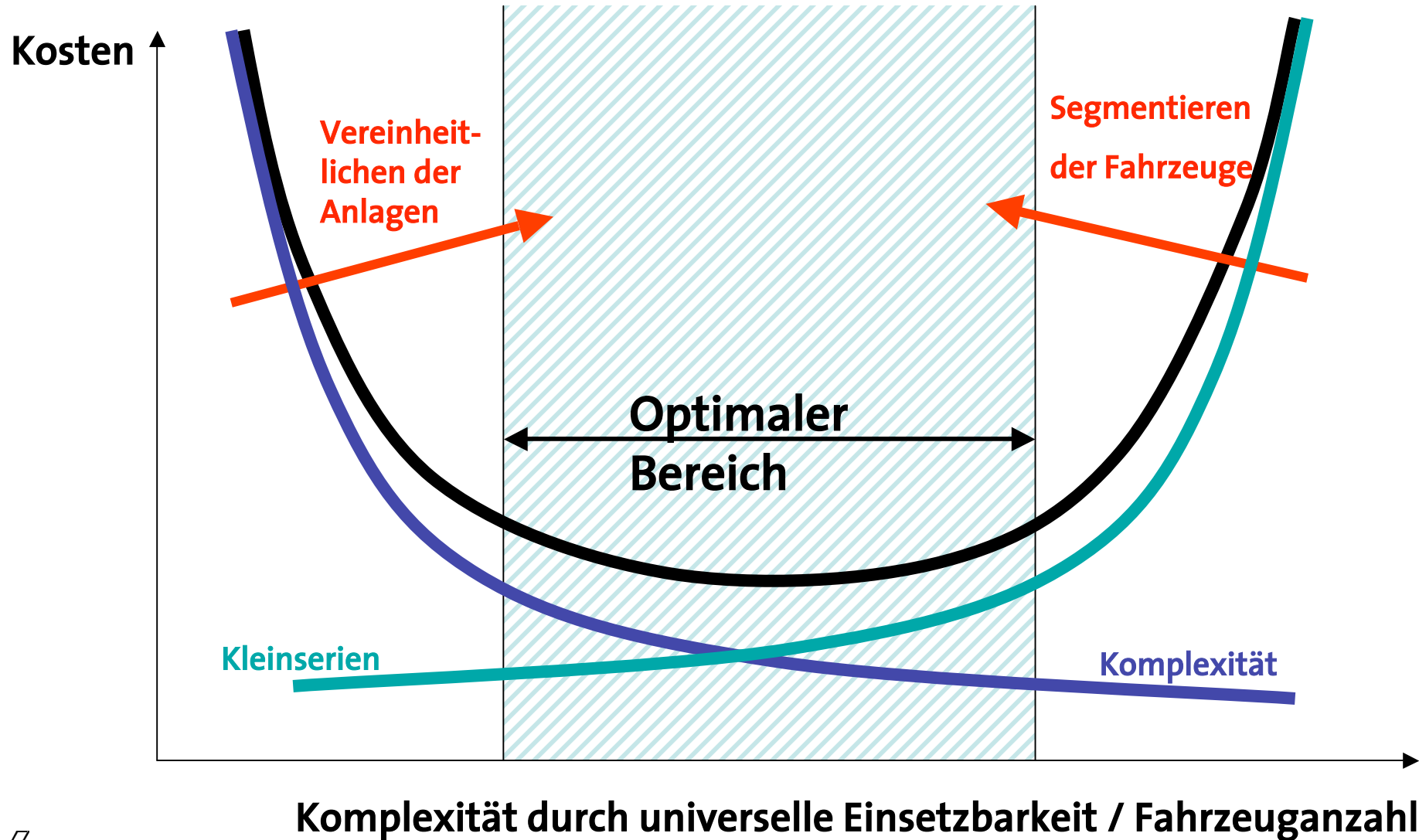
Ansatz 3: Optimierung Universalität versus Spezialisierung



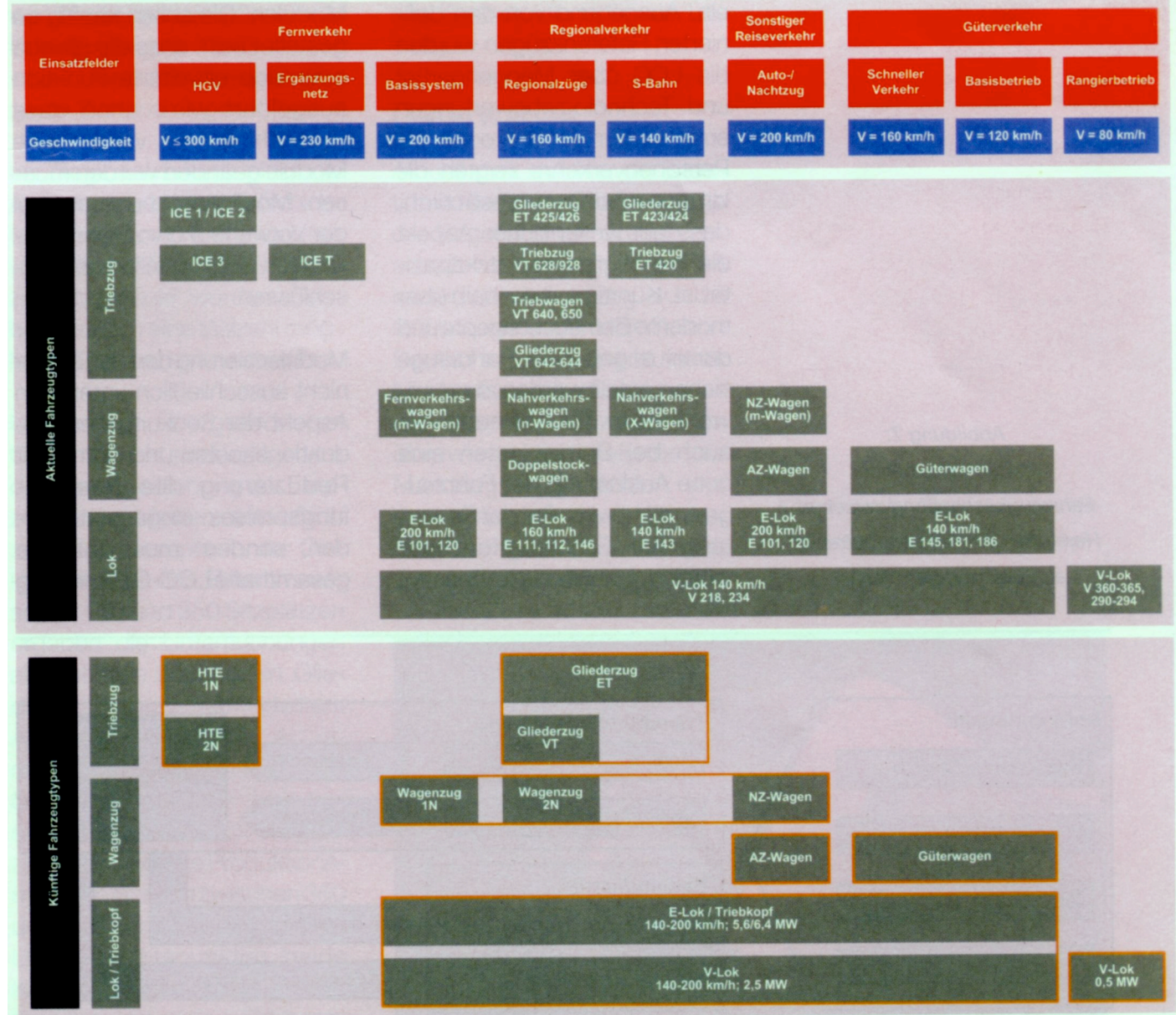
Ansatz 3: Optimierung Universalität versus Spezialisierung



Ansatz 3: Optimierung Universalität versus Spezialisierung



Ansatz 3: Aktuelles und künftiges Fahrzeug- Portfolio der DB AG (Stand 2005)

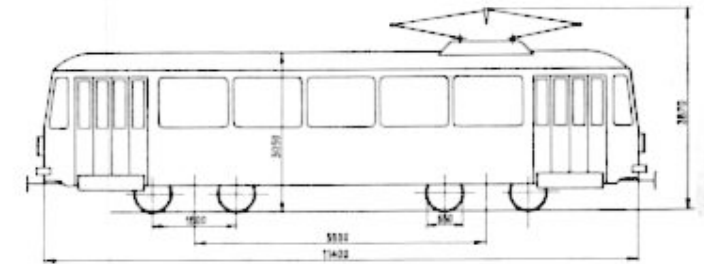
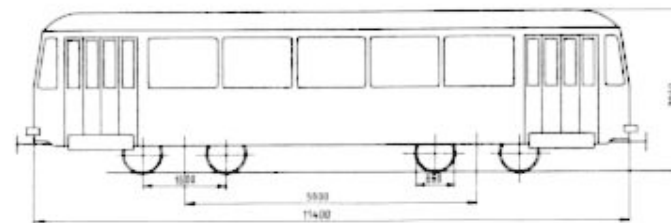
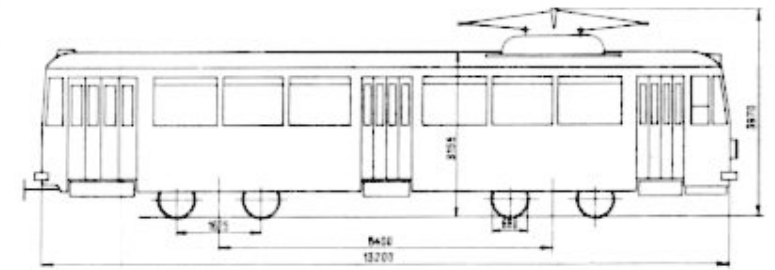
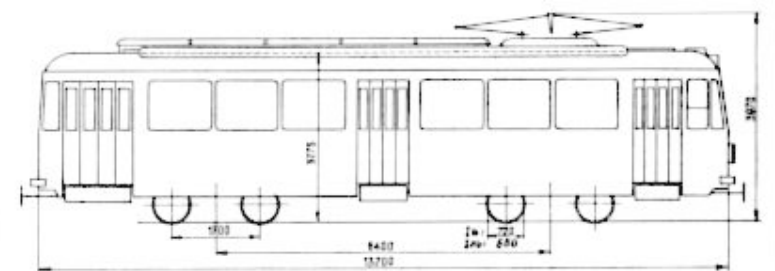
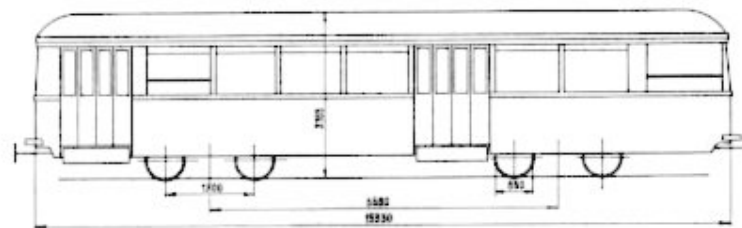


ET = Elektrischer Triebzug, VT = Dieseltriebzug, E = Elektrische Lokomotive, V = Diesellokomotive, HTE = Highspeed Train Europe, MW = Megawatt, 1N/2N = Anzahl Stockwerke.

Ansatz 4: Maximierung der Seriegrößen - PCC-Tram



Ansatz 4: Maximierung der Seriegrößen - Schweizer Standard-Trams, Norm 1946 des VST









Ansatz 4: Maximierung der Seriegrößen - EAV-Triebwagen


















Ansatz 5: Technische und konzeptionelle Modularität



Ansatz 5: Modularität - Typenprogramm DRG

Treibrad ϕ	2000 mm	1750 mm	1500 mm	1500 mm	1500 mm
Achsdruck					
20 t	 Reihe 01,02	 Reihe 62	—	—	—
18 t	 Reihe 03	—	—	—	—
15 t	—	—	 Reihe 64	 Reihe 26	 Reihe 71

Treibrad ϕ	1600 mm	1600 mm	1400 mm	1400 mm	1400 mm
Achsdruck					
20 t	 Reihe 45	 Reihe 41	 Reihe 85	 Reihe 43,44	—
18 t	 Reihe 45	 Reihe 41	 Reihe 84	—	—
15 t	—	—	—	 Reihe 50	 Reihe 86

Treibrad ϕ	1100 mm	1100 mm	1100 mm		
Achsdruck					
20 t	—	—	—	—	—
18 t	 Reihe 87	 Reihe 81	 Reihe 80	—	Treibrad ϕ 1000 mm Achsdruck 10 t  Schmalspur 1000mm Reihe 99
15 t	—	—	 Reihe 89	—	Treibrad ϕ 800 mm Achsdruck 9 t  Schmalspur 750mm Reihe 99

Zusammenfassung der Handlungsstrategien

- 1. Einbindung der Fahrzeugstrategie in den Gesamtprozess der Angebots- und Produktionsplanung**
- 2. Maximale Flexibilität der Fahrzeugkonzepte hinsichtlich ihrer Anpassung an geänderte Kundenbedürfnisse**
- 3. Bewusste Suche des Optimums zwischen Spezialisierung und Universalität der Fahrzeuge**
- 4. Maximierung der Seriengrößen, insbesondere durch kreative Kooperation mehrerer Besteller**
- 5. Technische Modularität, vor allem bei der Steuer- und Regeltechnik zur Erleichterung des Komponentenersatzes**

Schluss

Das Fahrzeug im Brennpunkt des Systems Bahn

Fahrgäste

Produktion

Immissionen

Möglichkeiten
Restriktionen

Komfort-
anforderungen

Kapazitäten
Funktionalitäten

Schnittstellen-
spezifikationen

Grenzwerte
Interaktionen



Schnittstellen-
spezifikationen

Beanspruchungen
Interaktionen

Fahrzeuge

Infrastruktur

Grundsätze für ideale Fahrzeuge - nach VITRUVIUS

- 1. UTILITAS:** Ein Fahrzeug muss nützlich sein.
- 2. FIRMITAS:** Ein Fahrzeug muss dauerhaft sein.
- 3. VENUSTAS:** Ein Fahrzeug muss anmutig sein.

**Ich danke Ihnen für die
Aufmerksamkeit und
wünsche Ihnen allzeit
gute Fahrt!**

