

**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. **Goumet-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**

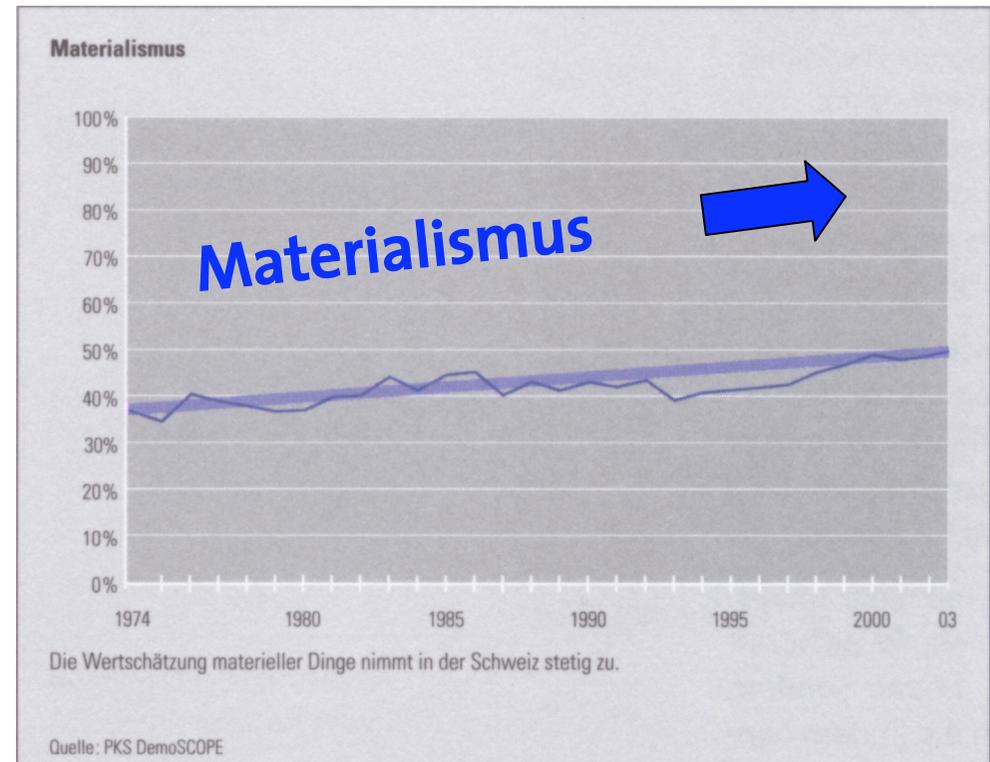
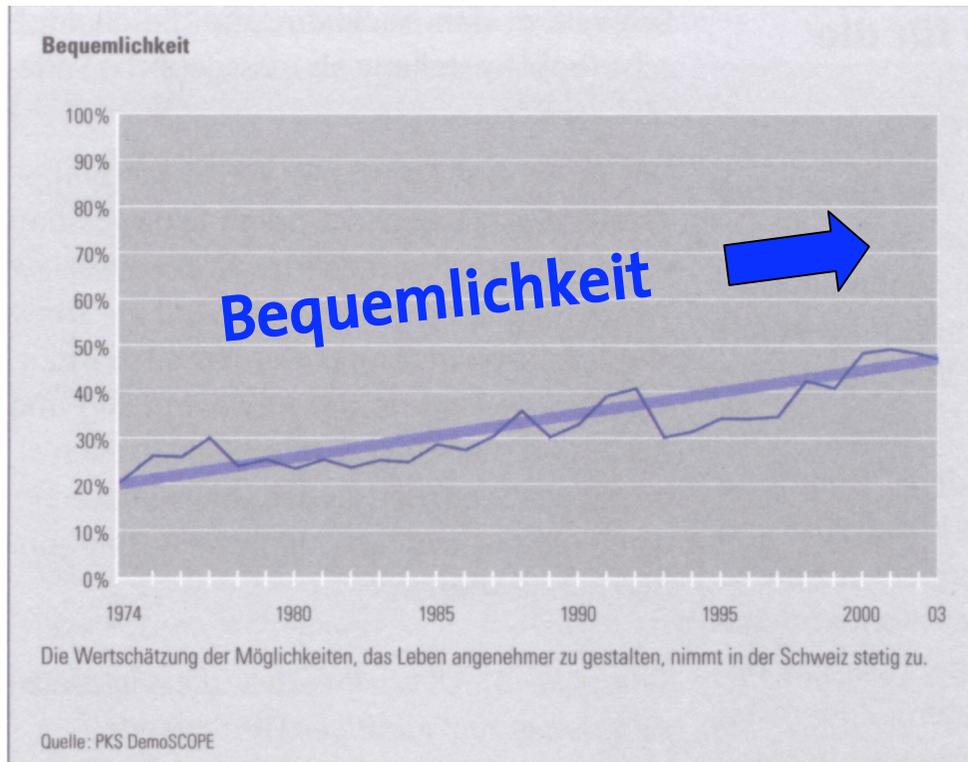
(nach Horx/Trendreport 2005)

# Soziokulturelle Schlüsseltrends 2006

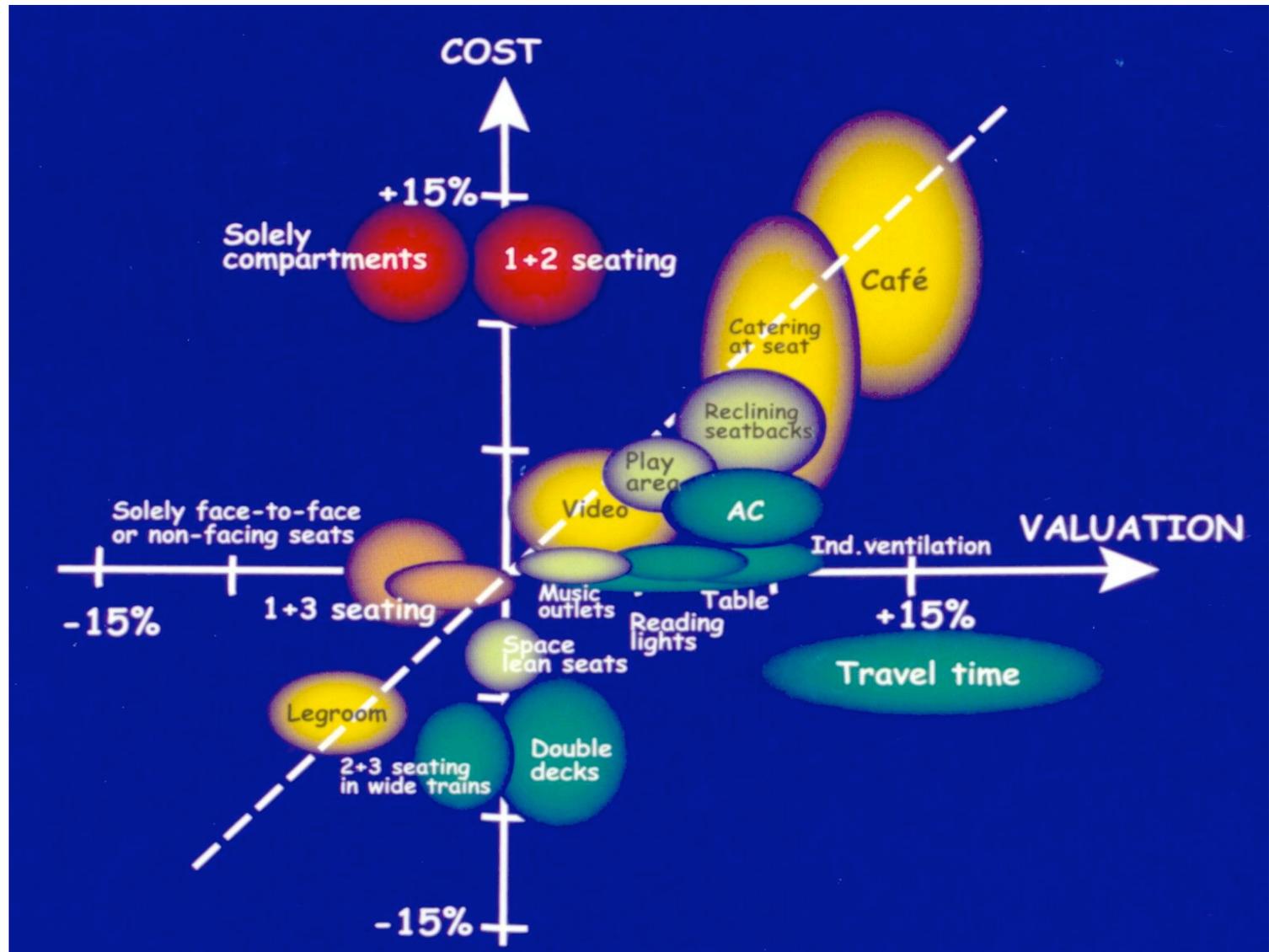
1. **Die neue Ehrlichkeit - Glaubwürdigkeit und Authentizität als kulturelle Leitwährung**
2. **Desaster World - Die Katastrophen-Erlebnis-Kultur**
3. **Micro-Economy - Der Aufstieg der Patchwork-Ökonomie**
4. **Downaging - Die neuen Lebensphasen der Alterungsgesellschaft**
5. **Tiger Ladies - Die unkonventionellen 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

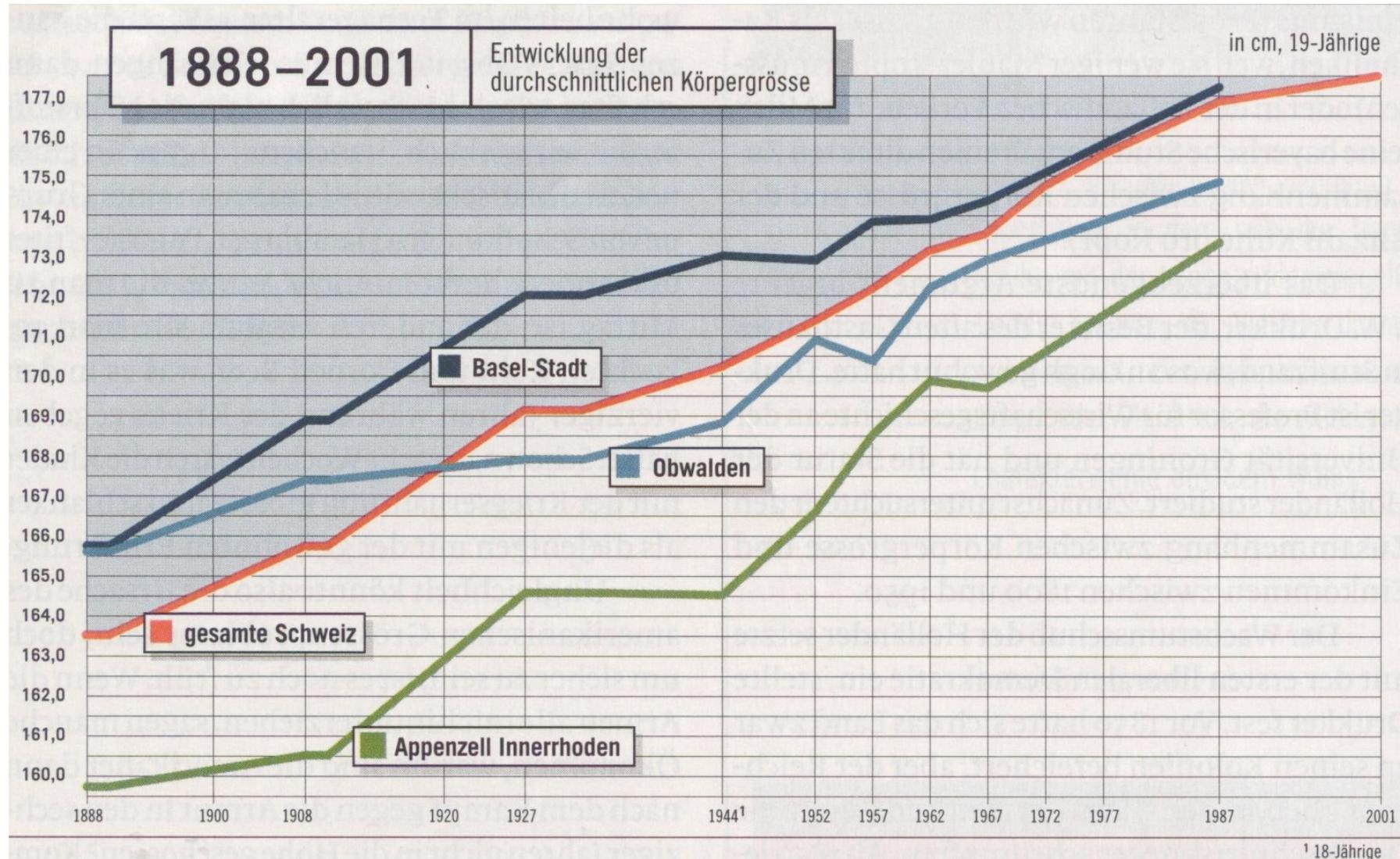


# Komfort im öffentlichen Verkehr zahlt sich aus

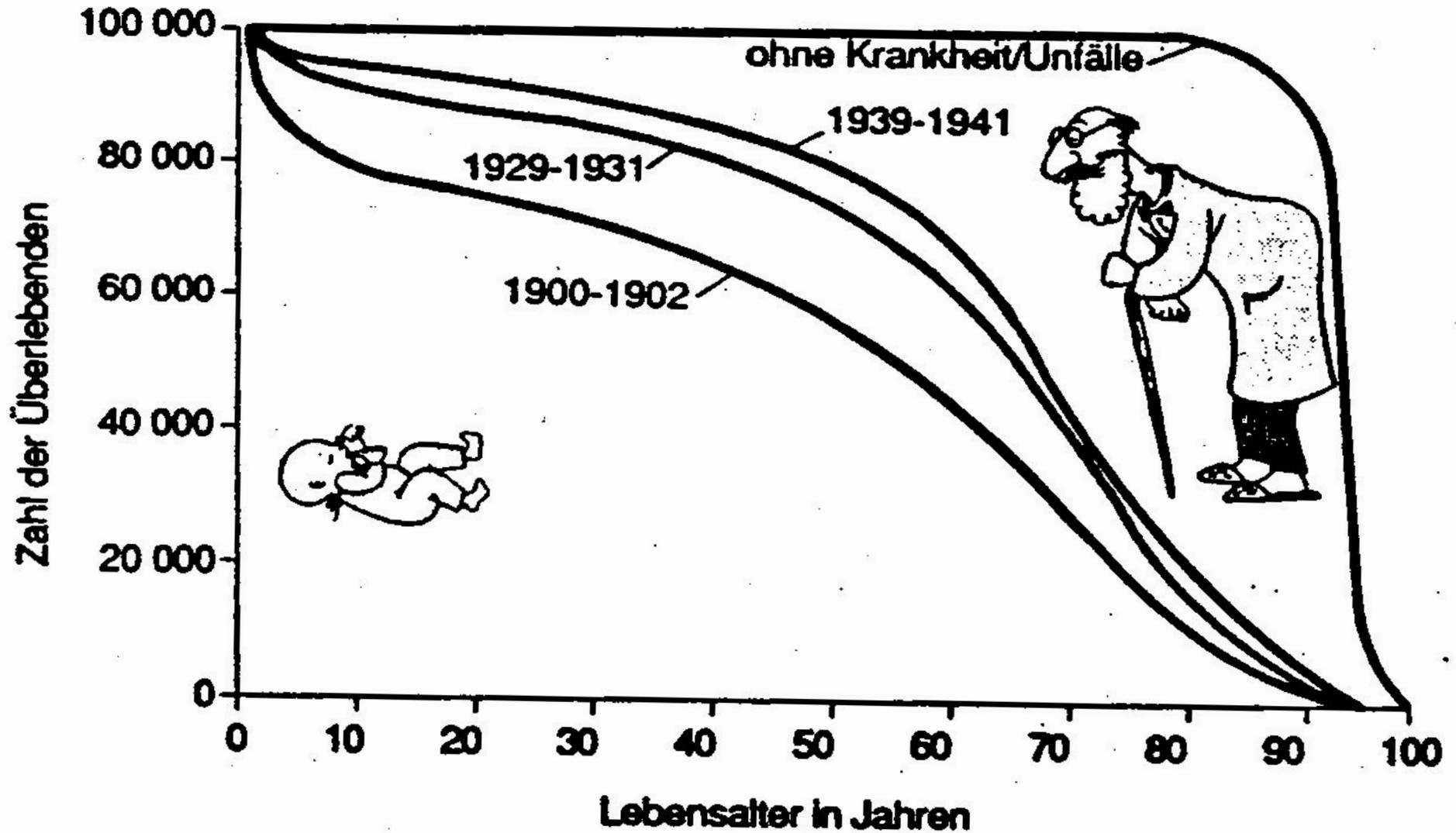


(Kottenhoff/  
KTH 1999)

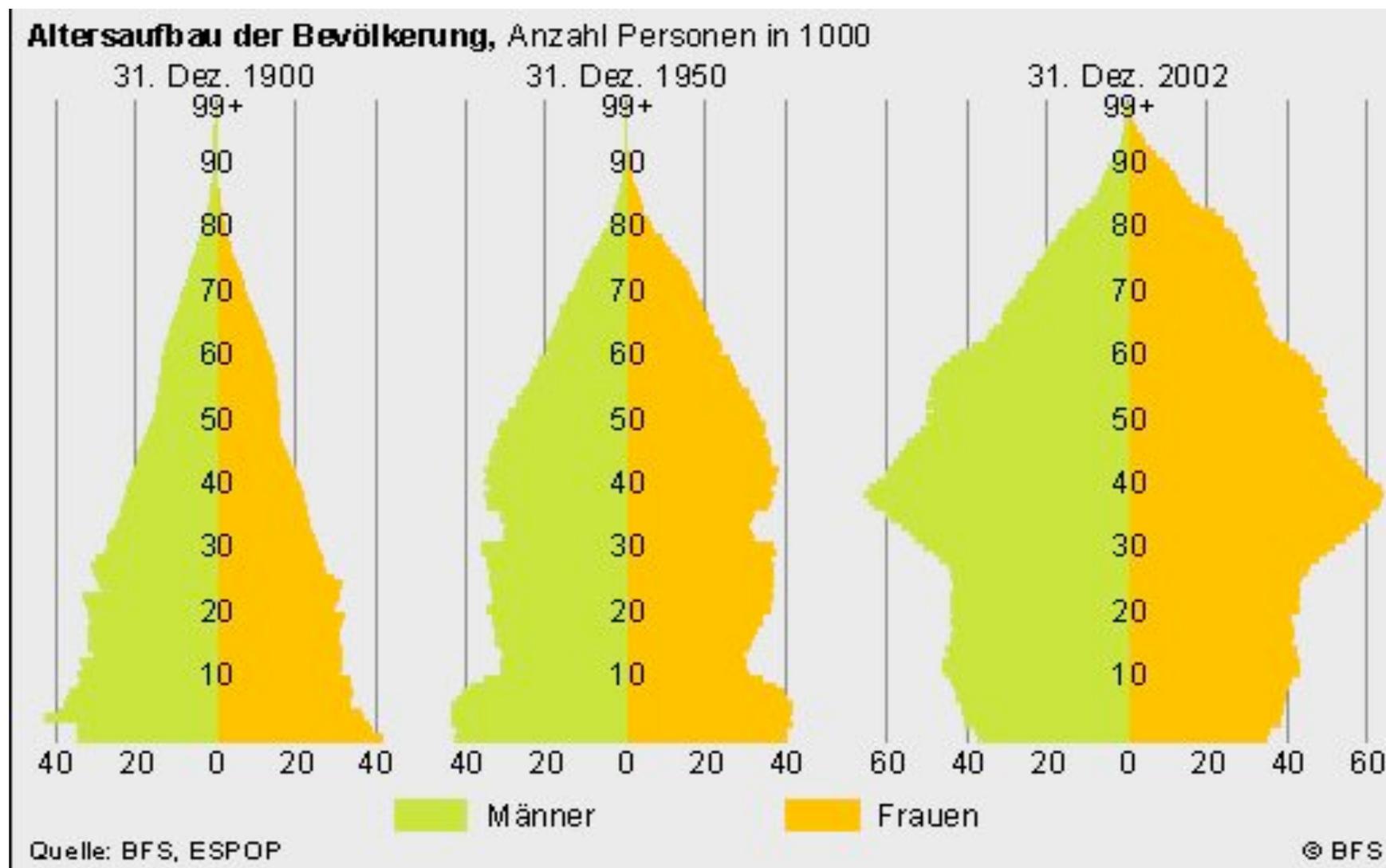
# Grösser und grösser: Körpergrössen der 19jährigen Männer



# Gesünder und älter

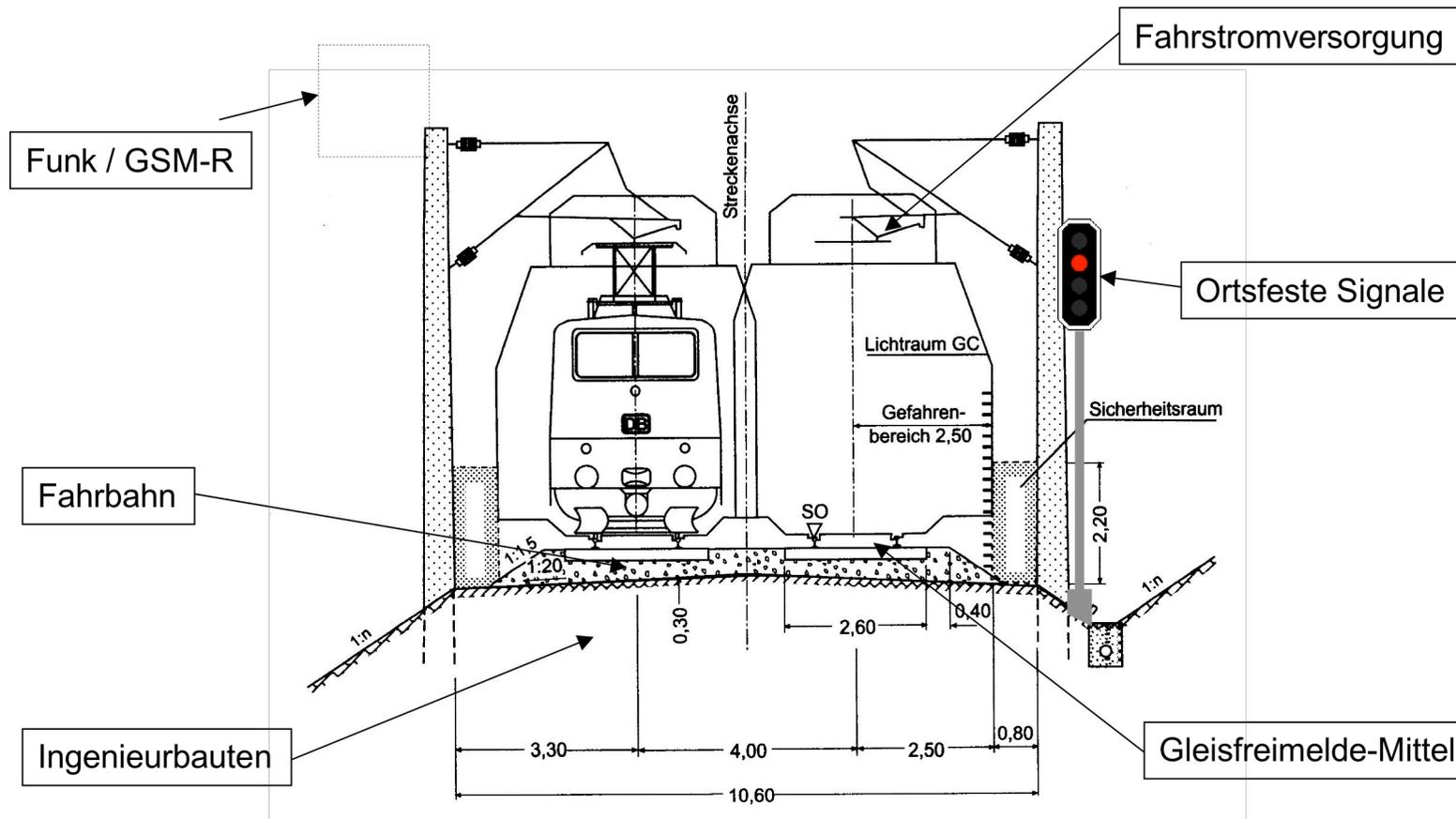


# Eine neue Altersverteilung

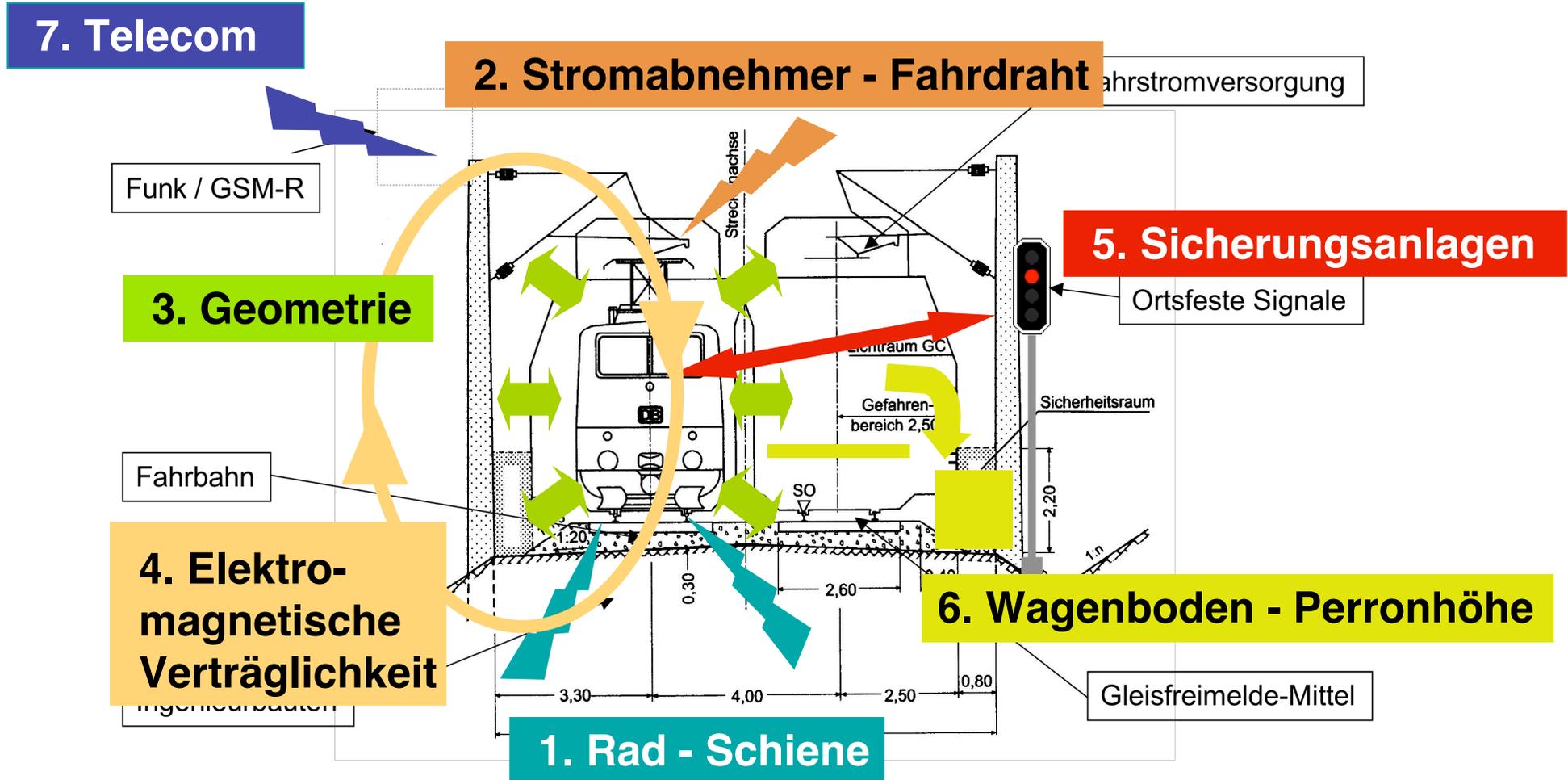


# Das Fahrzeug: Komplexitäten und Konstanten

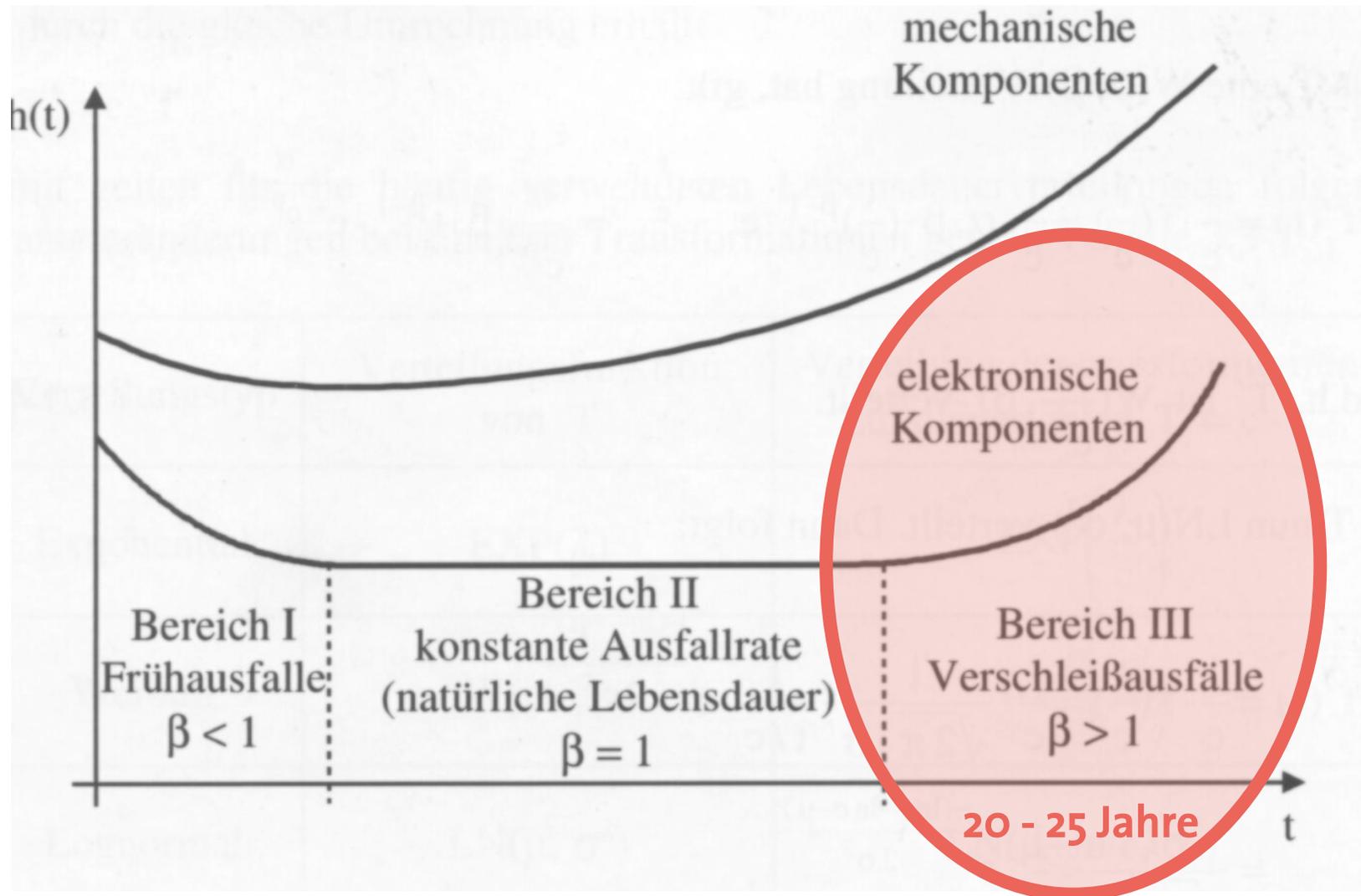
# Schnittstellen im System Fahrzeug - Fahrweg



# Schnittstellen im System Fahrzeug - Fahrweg



# Obsolenz als neues wirtschaftliches Risiko



# Neue Standards - neue Normen - neue Kosten?

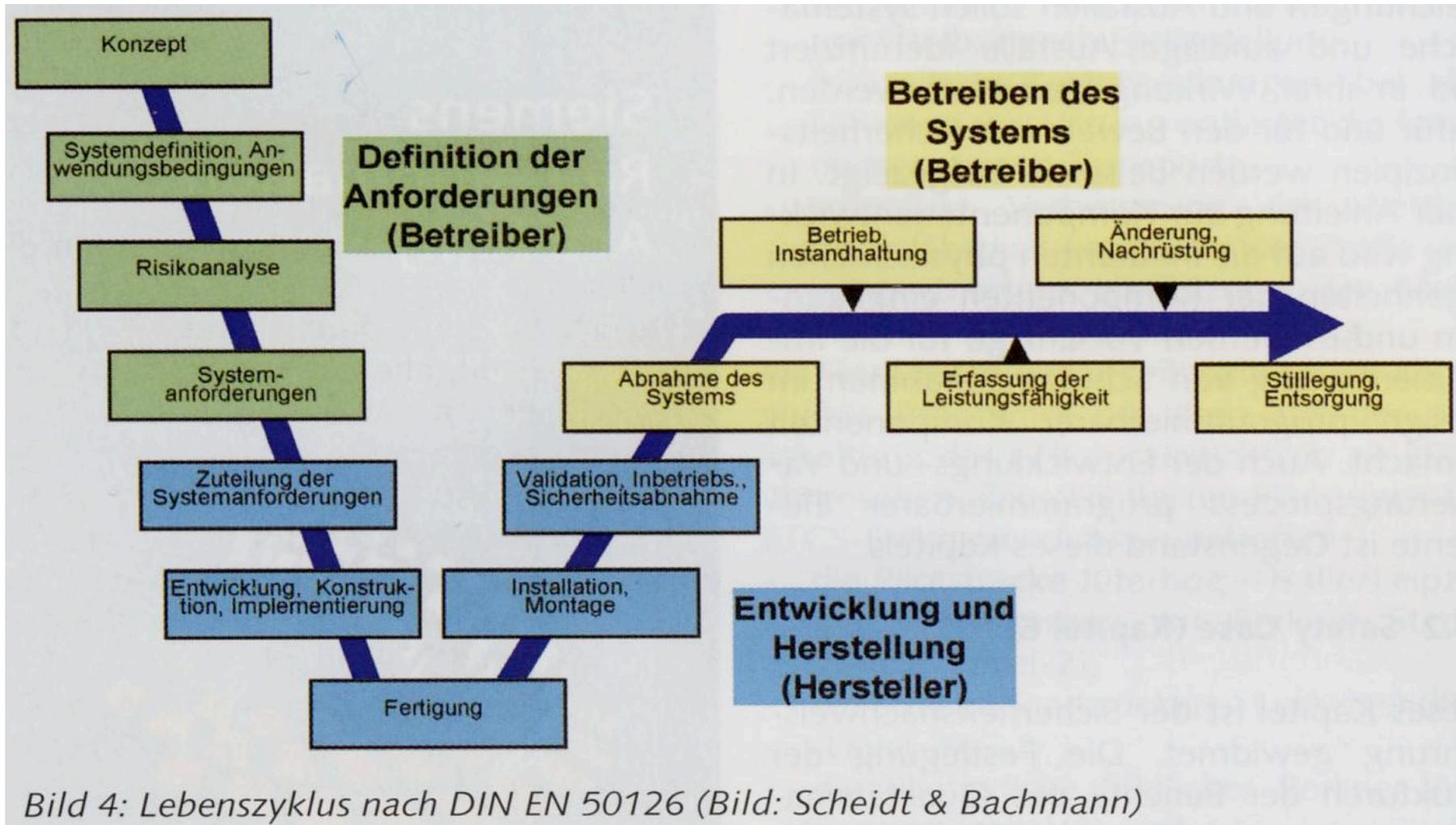
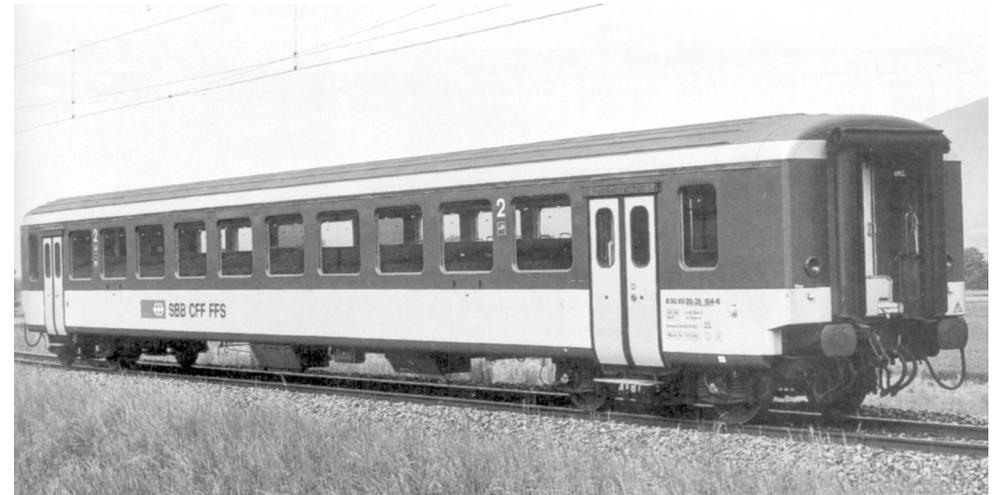


Bild 4: Lebenszyklus nach DIN EN 50126 (Bild: Scheidt & Bachmann)

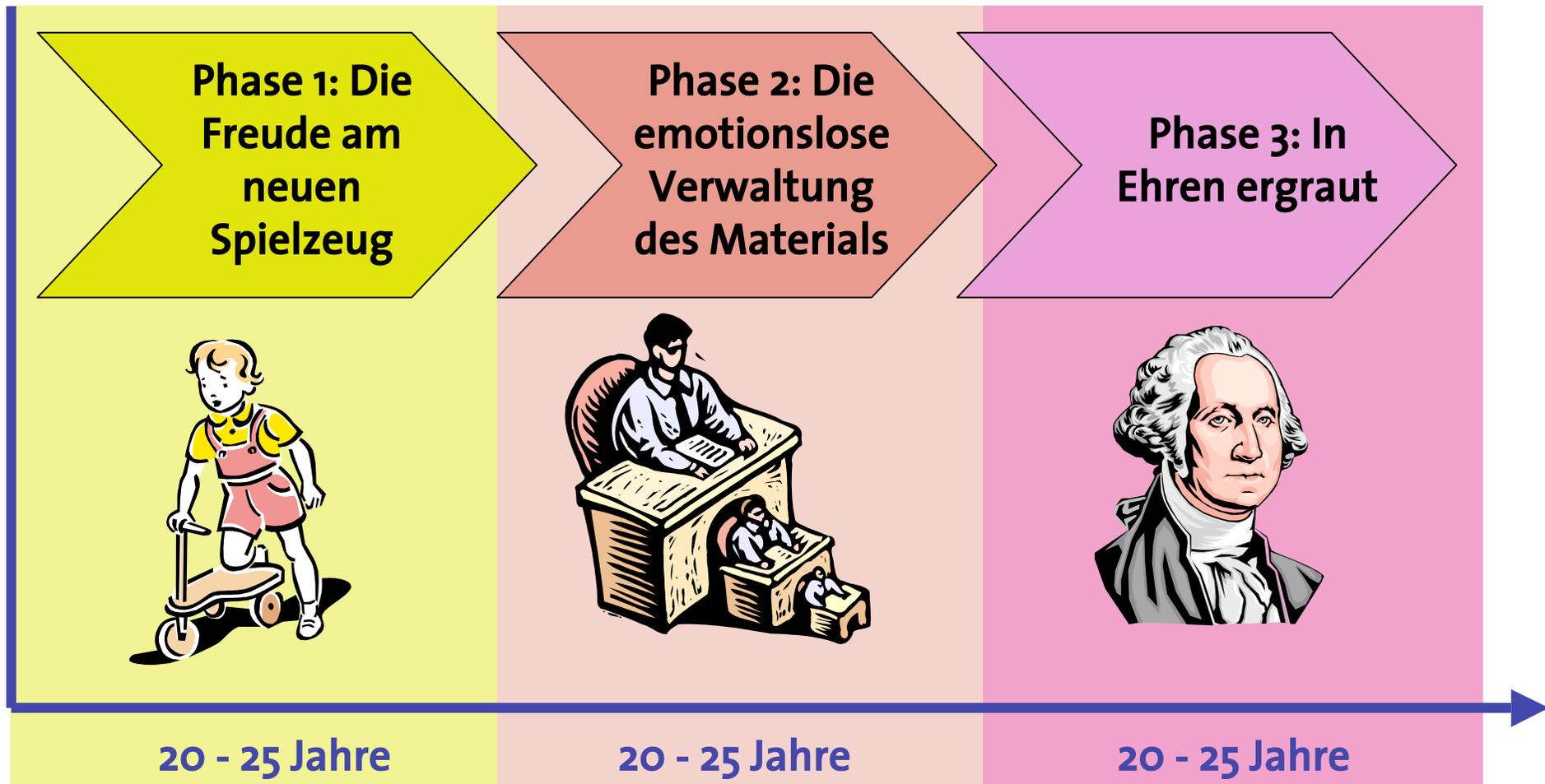
(„Signal + Draht“, Dezember 2005)

## Unendliches Leben: Fallbeispiel Einheitswagen I (1956)

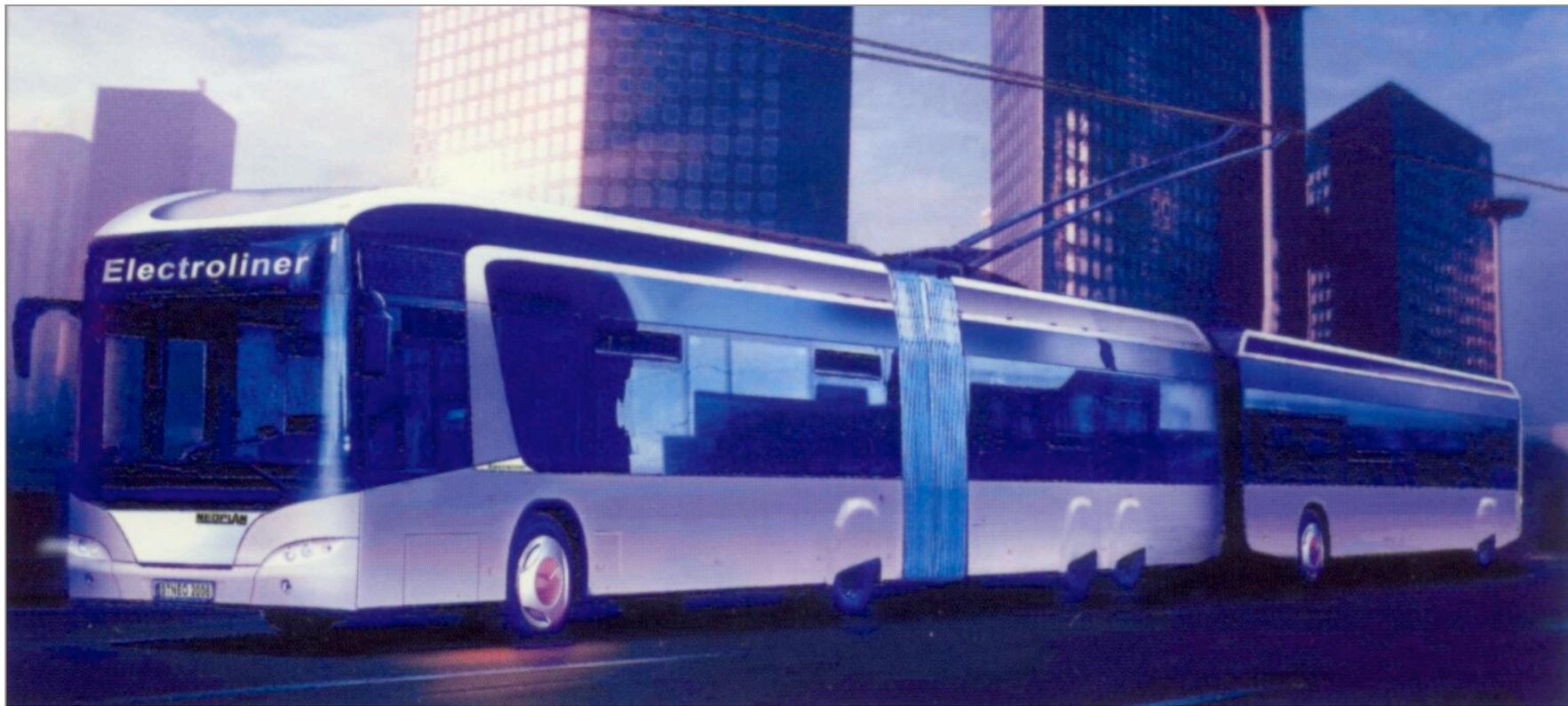


Klimatisierte Autos Mondflug eMail Mikrowelle Open access Taschenrechner Gen-  
Tech-Food Fernsehen TGV und ICE Personal Computer Ärmelkanal-Tunnel Internet  
Low cost-Airlines Megatrucks Autobahnen Plastic Fall des eisernen Vorhanges Bahn  
2000 2.5 Mio mehr Schweizerinnen und Schweizer Ablehnung der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

# Das Drei-Generationen-Dilemma der Fahrzeugnutzung

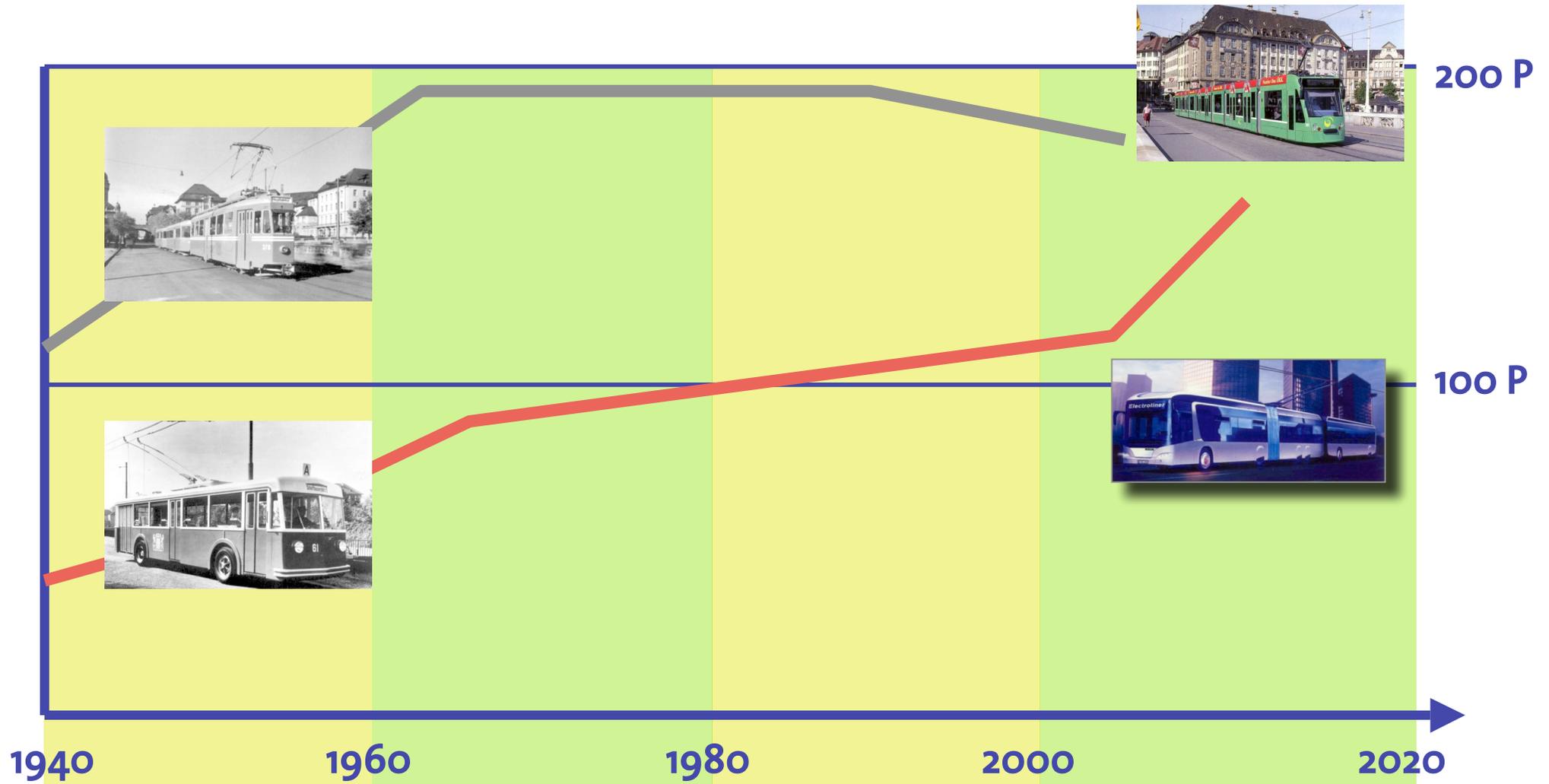


## Die neue Welt auf der Strasse



**Neoplan 30m Electroliner-Zug**  
*Entwurf*

# Die kleinen werden grösser - die Grossen werden kleiner

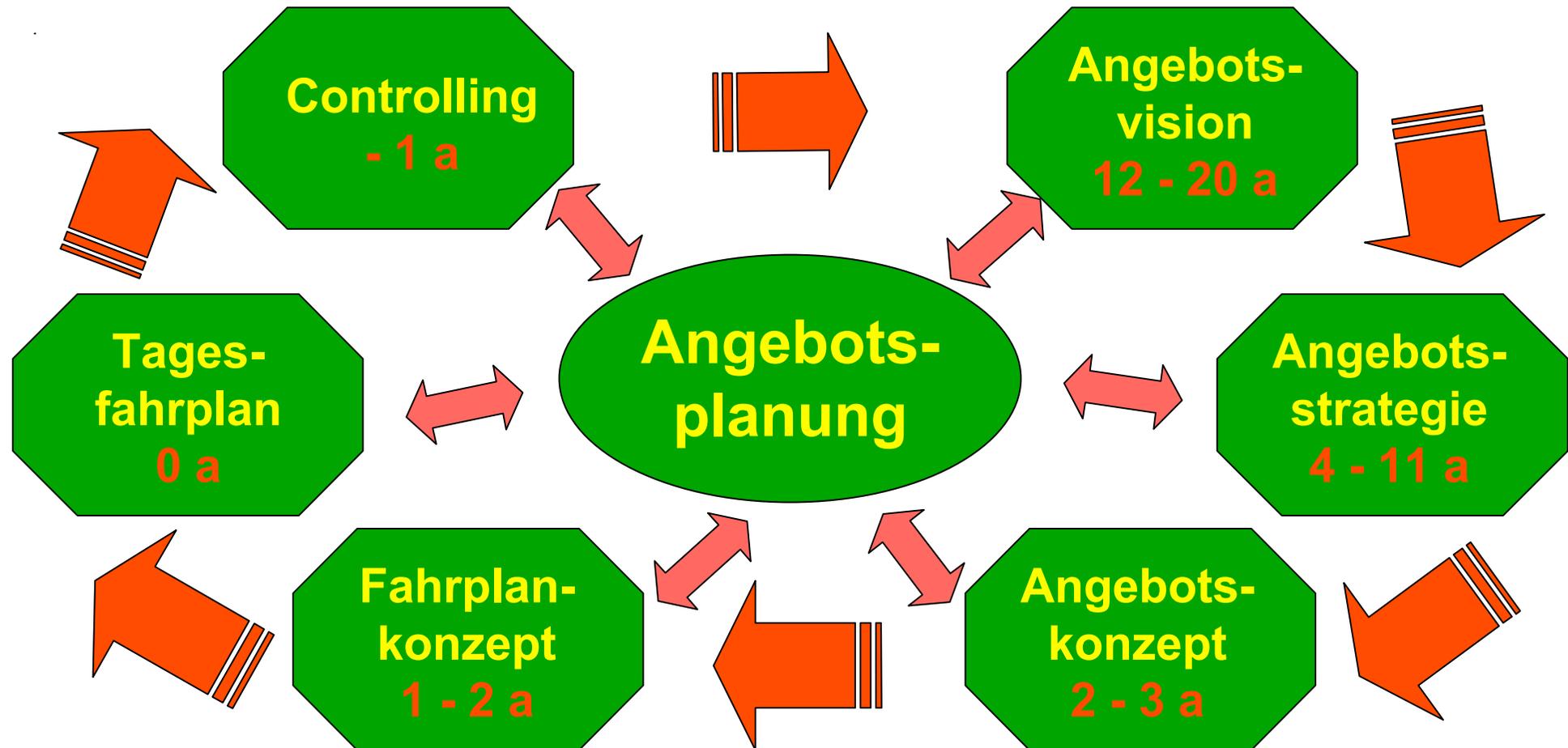


# Fünf Ansätze für optimale Fahrzeugstrategien

## 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.**

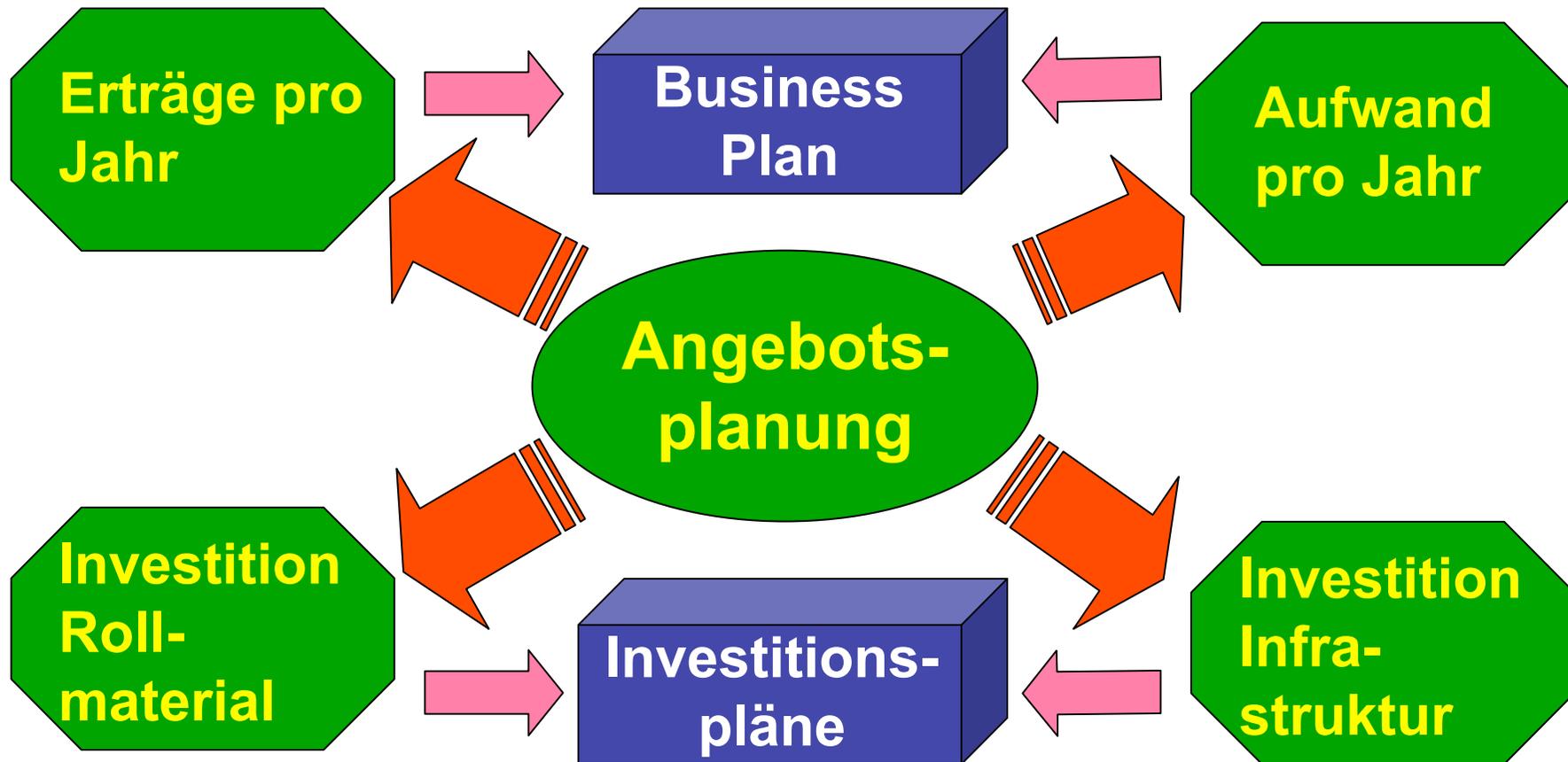
# Ansatz 1: Einbindung in Angebots- / Produktionsplanung



## 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

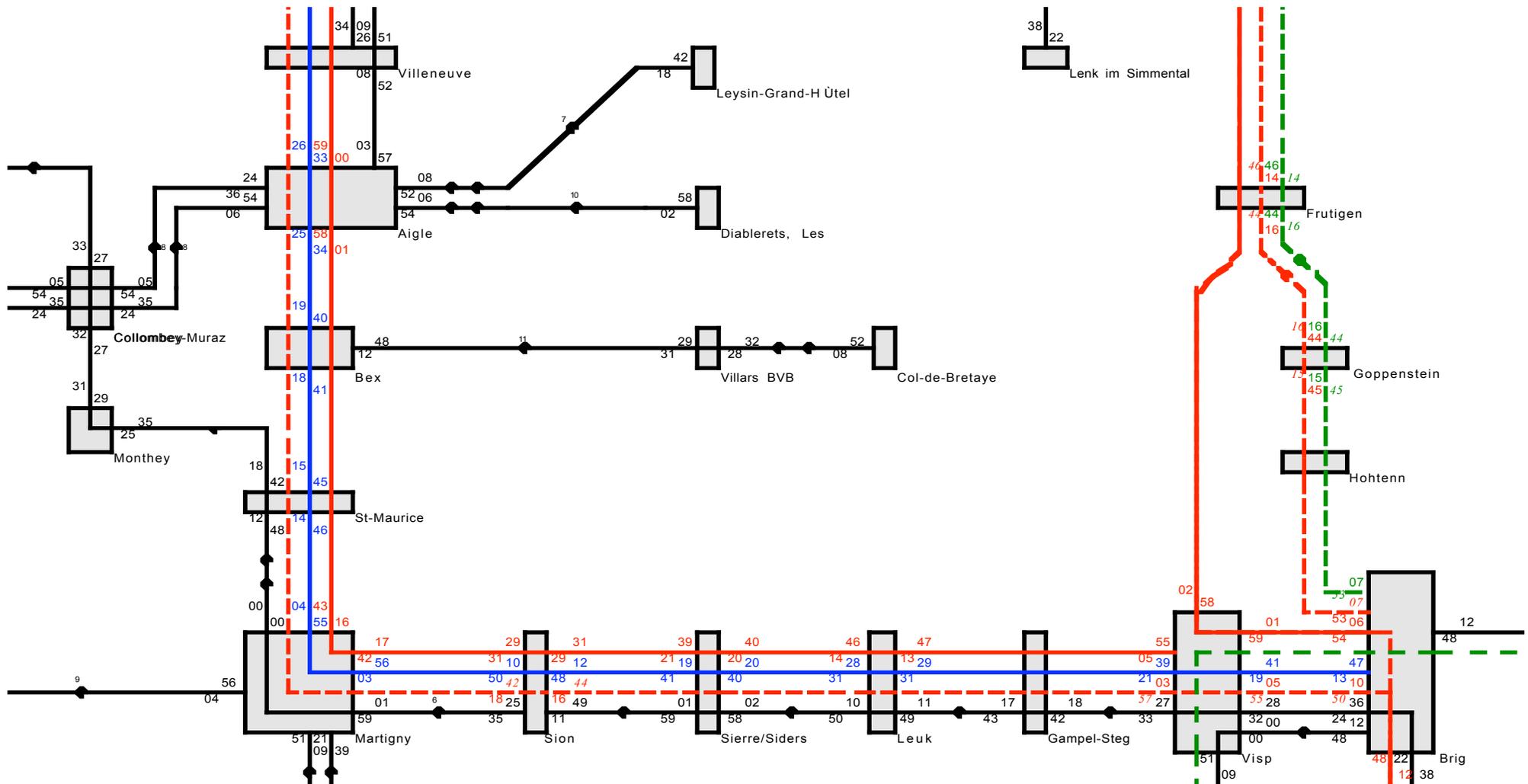
## Ansatz 1: Einbindung in Angebots- / Produktionsplanung



## Ansatz 1: Einbindung in Angebots- / Produktionsplanung

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

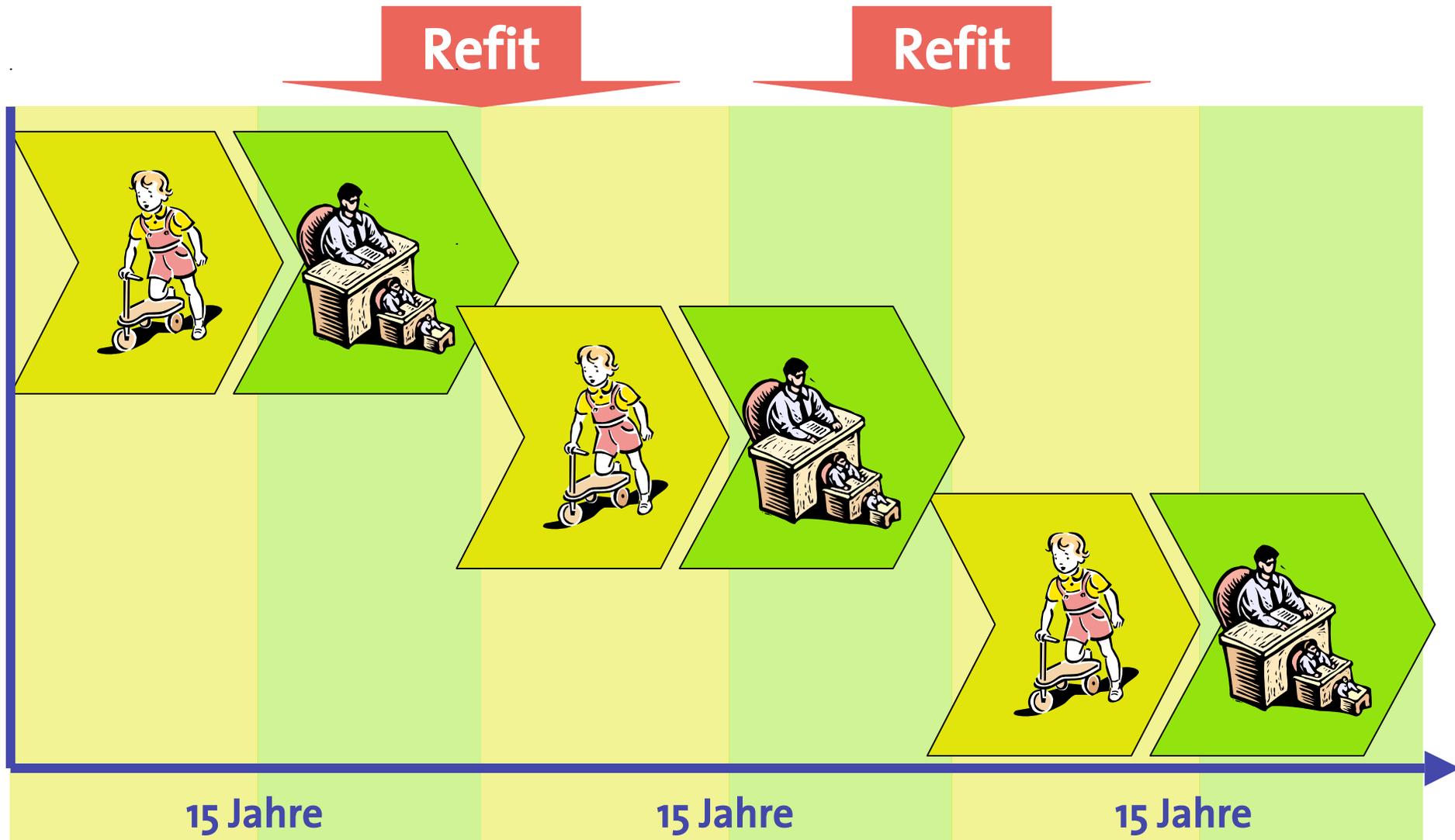
# Ansatz 1: Das Systemangebot - eine planerische Fundgrube



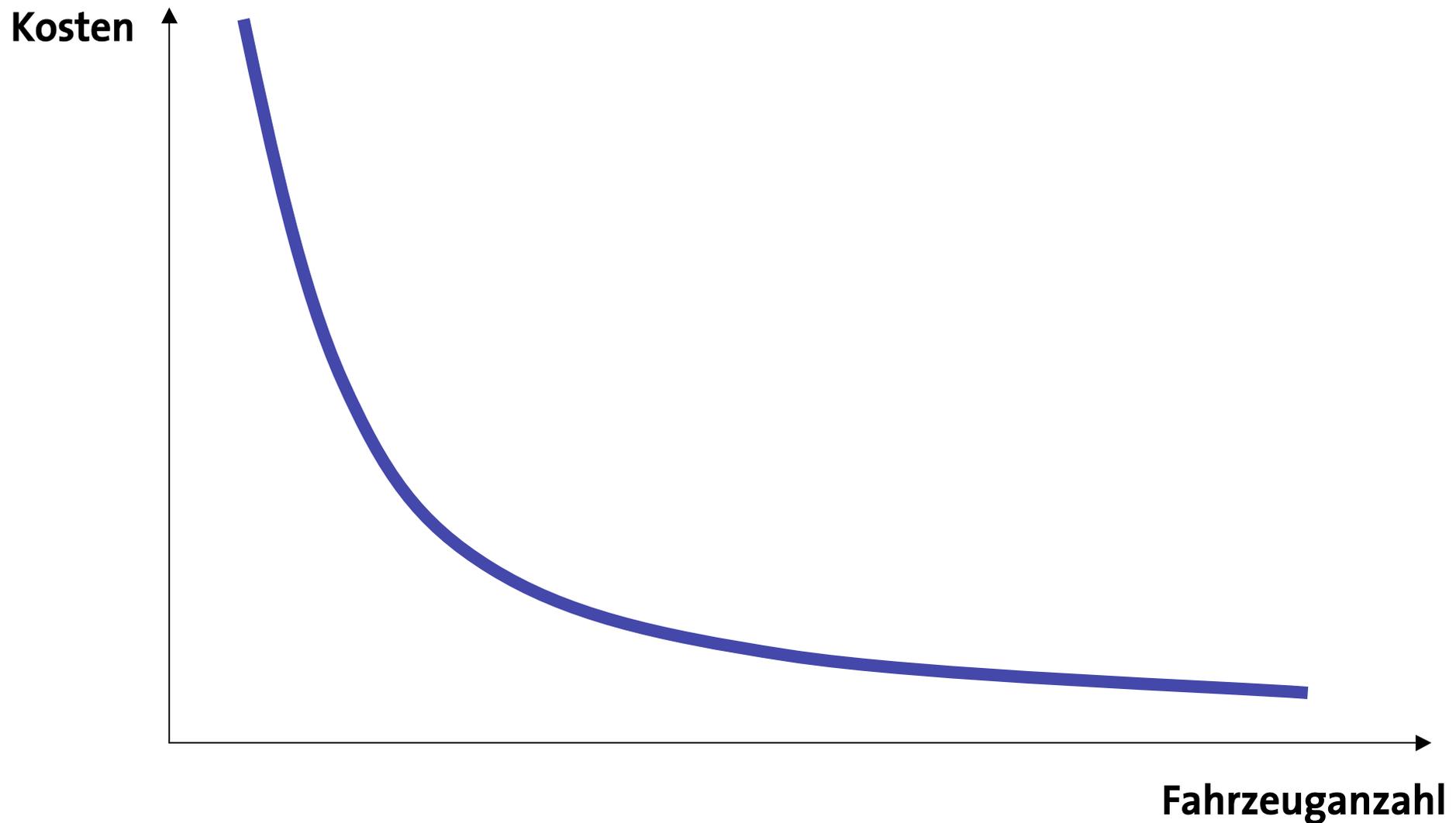
## Ansatz 1: Einbindung in Angebots- / Produktionsplanung

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

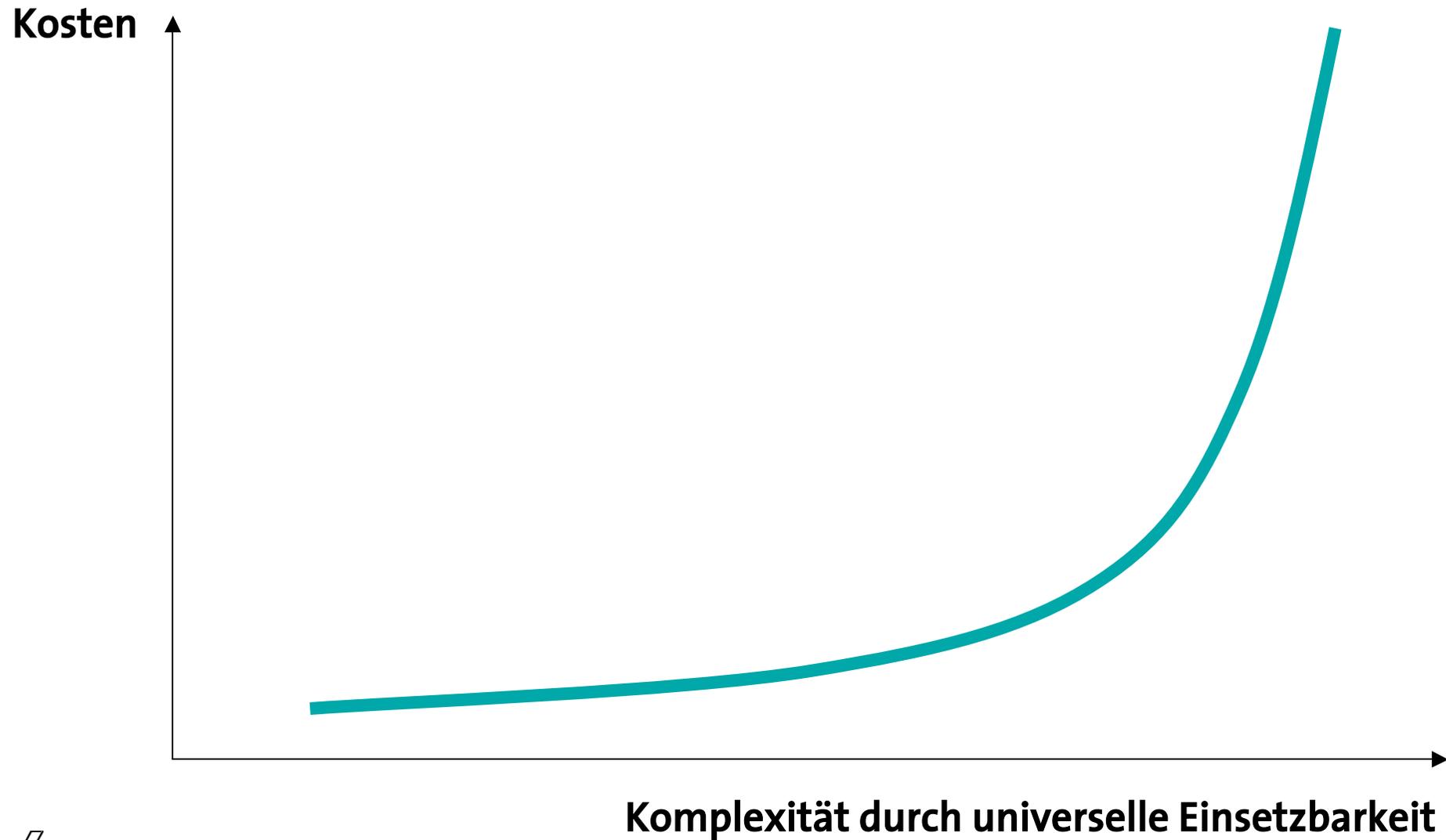
## Ansatz 2: Flexible Anpassung an neue Bedürfnisse



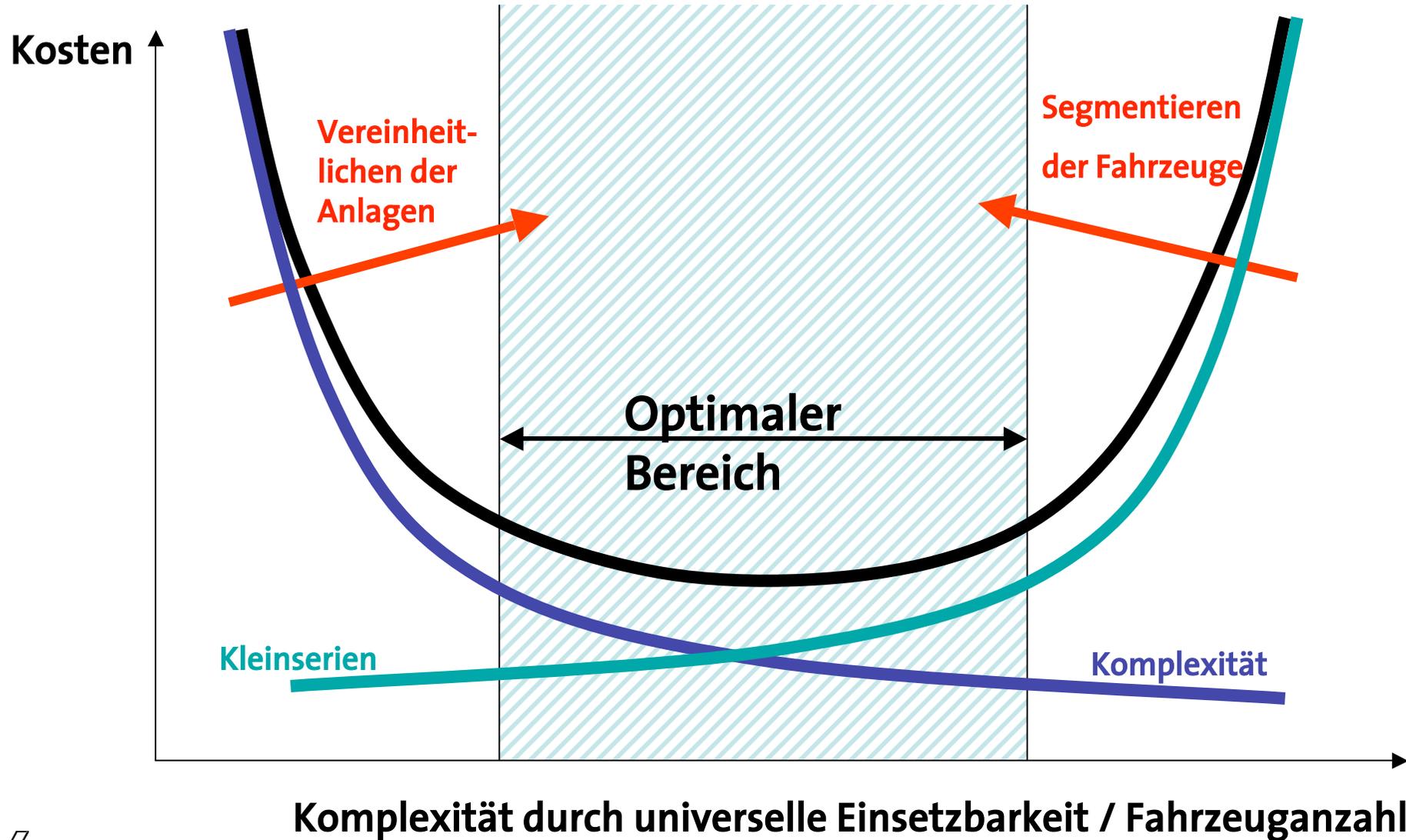
## Ansatz 3: Optimierung Universalität versus Spezialisierung



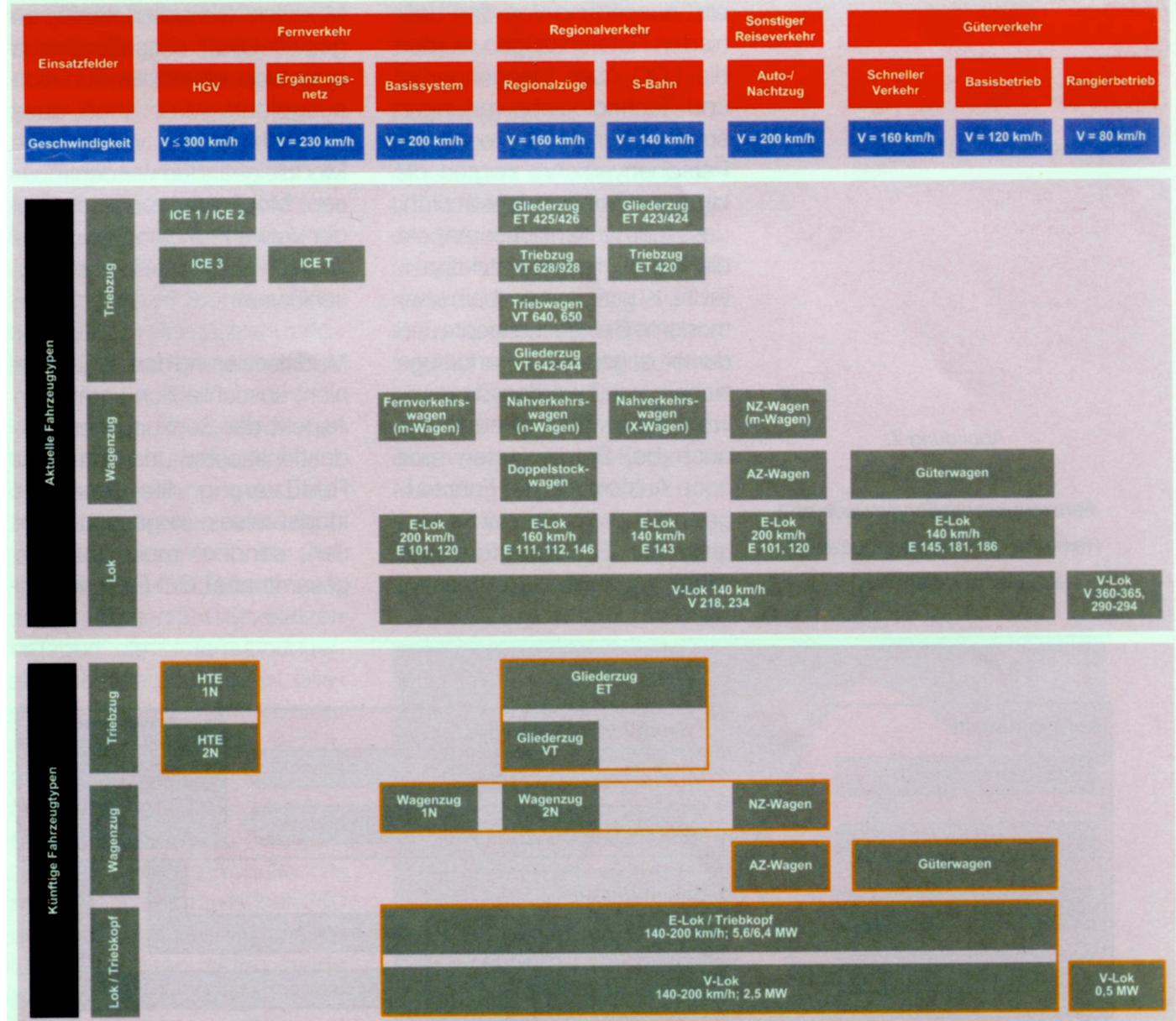
## Ansatz 3: Optimierung Universalität versus Spezialisierung



## Ansatz 3: Optimierung Universalität versus Spezialisierung



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

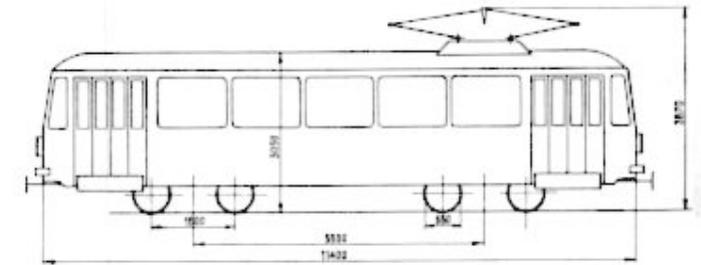
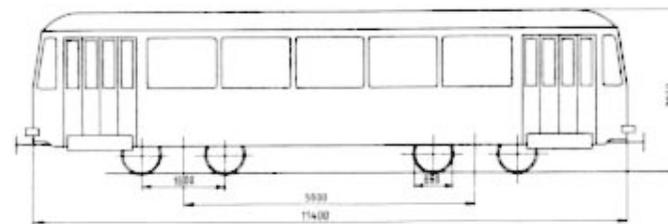
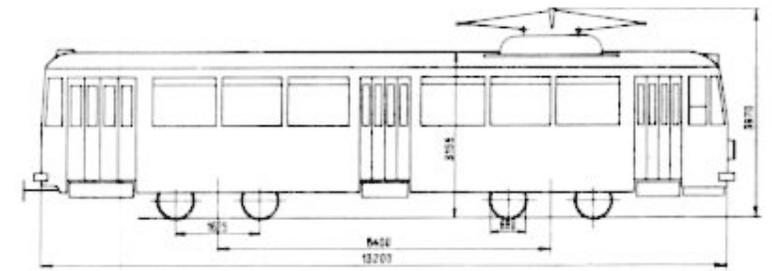
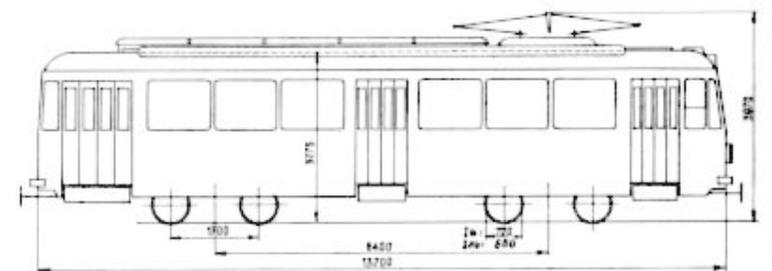
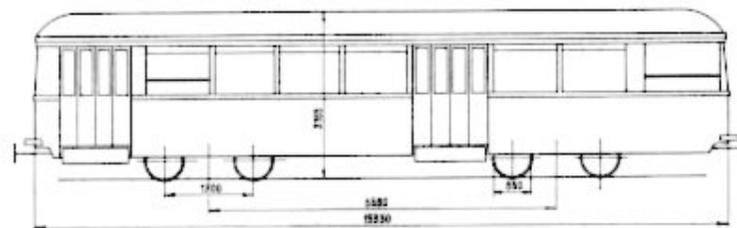


ET = Elektrischer Triebzug, VT = Dieseltriebzug, E = Elektrische Lokomotive, V = Diesellokomotive, HTE = Highspeed Train Europe, MW = Megawatt, 1N/2N = Anzahl Stockwerke.

## 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 $\phi$	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 $\phi$	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 $\phi$	1100 mm	1100 mm	1100 mm		
Achsdruck					
20 t	—	—	—	—	—
18 t	 Reihe 87	 Reihe 81	 Reihe 80	—	Treibrad $\phi$ 1000 mm Achsdruck 10 t  Schmalspur 1000mm Reihe 99
15 t	—	—	 Reihe 89	—	Treibrad $\phi$ 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!**

