

***Moderne Bahnsysteme:  
im Spannungsfeld von Leistung und  
Wirtschaftlichkeit***



**ETH Zürich 10. Juli 2003**

Dr. Uwe Weiger

# Einflüsse

Verkehrsraum  
(unveränderlich)

Infrastruktur  
(langfristig)

Optimierung  
Verkehrssystem

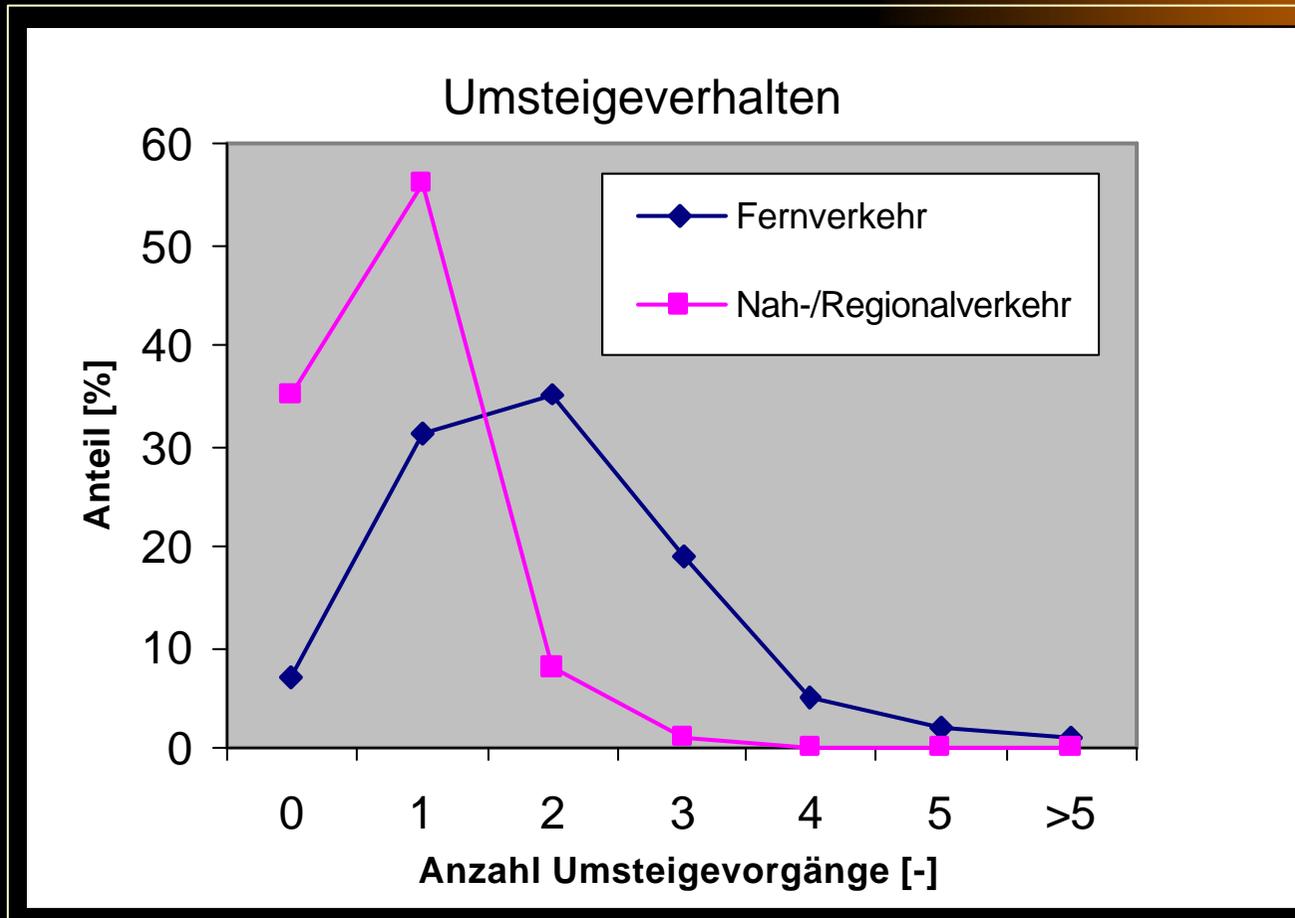
Eisenbahnunternehmen  
(kurzfristig)

Reisendenverhalten  
(veränderlich)

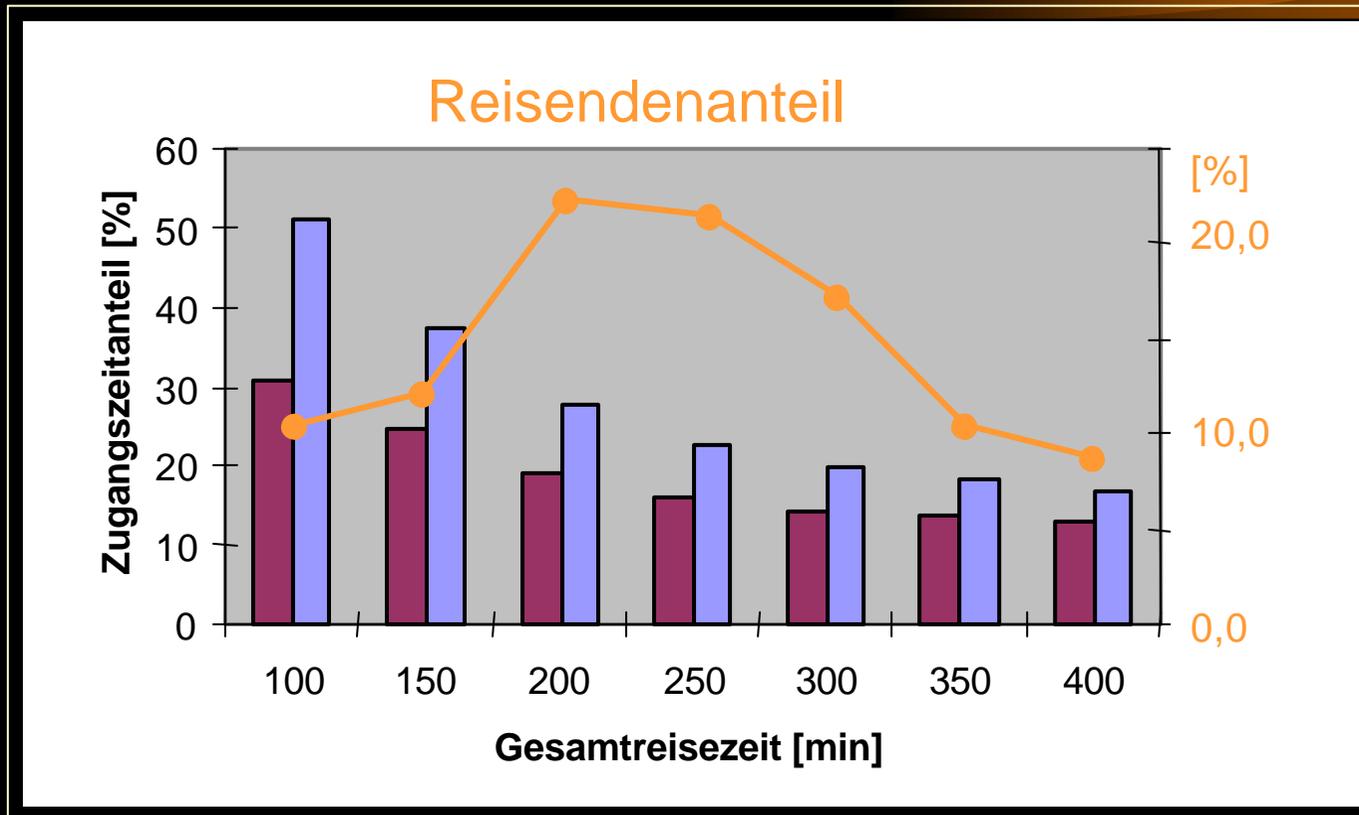


# Die Bahnhöfe

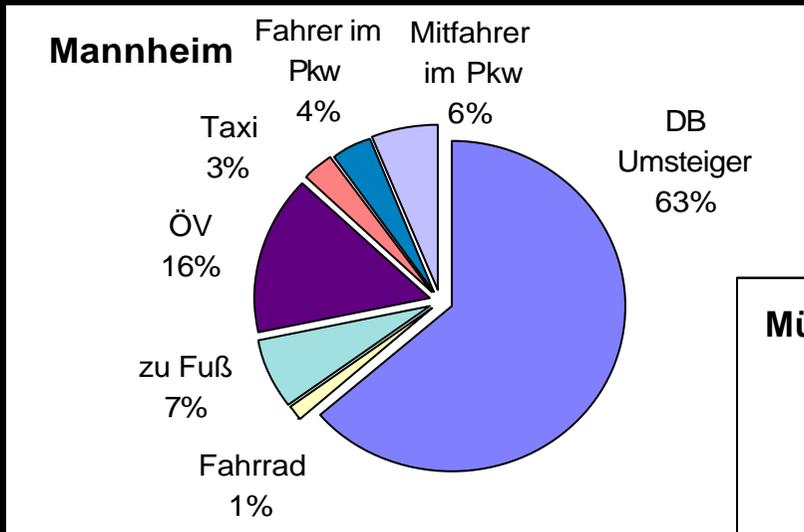
# Reiseverhalten



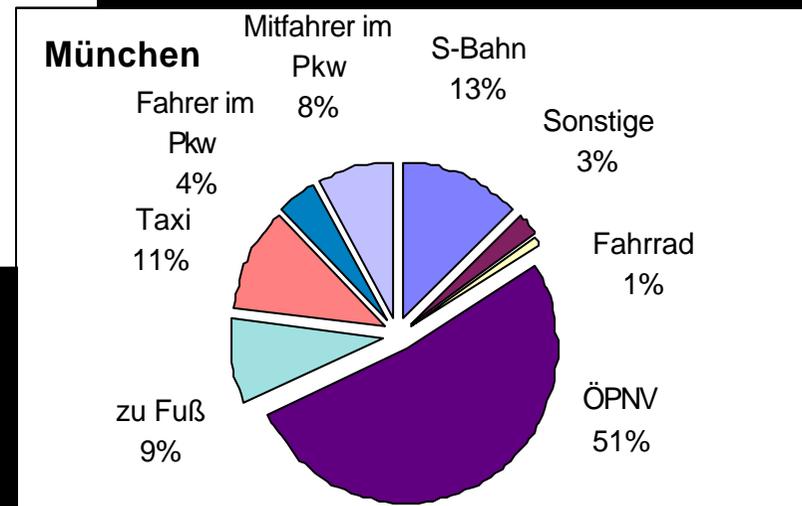
# Reiseverhalten



# Schnittstellen



← Darstellung (mit Umsteigern innerhalb der DB)



Darstellung (ohne Umsteiger) →

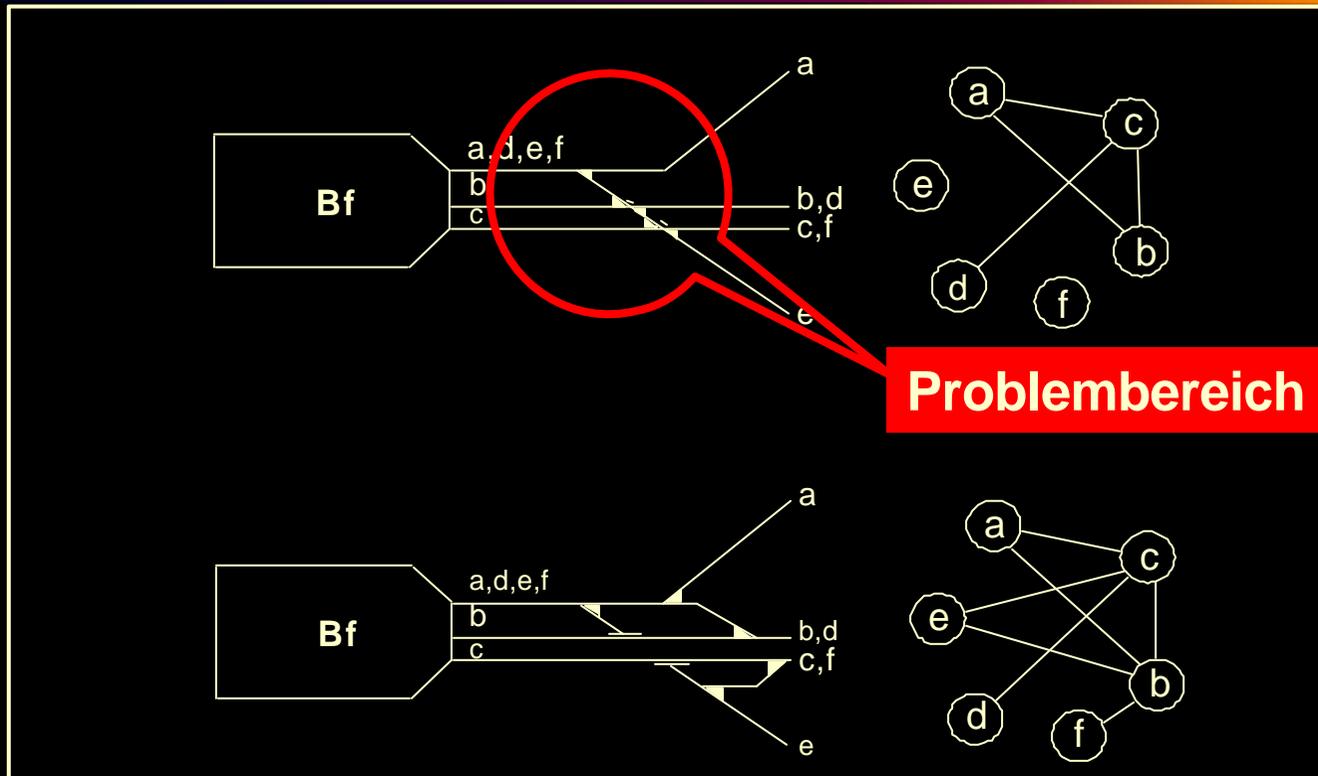
# Schnittstellen



Beispiel Chur



# Beurteilung Infrastruktur



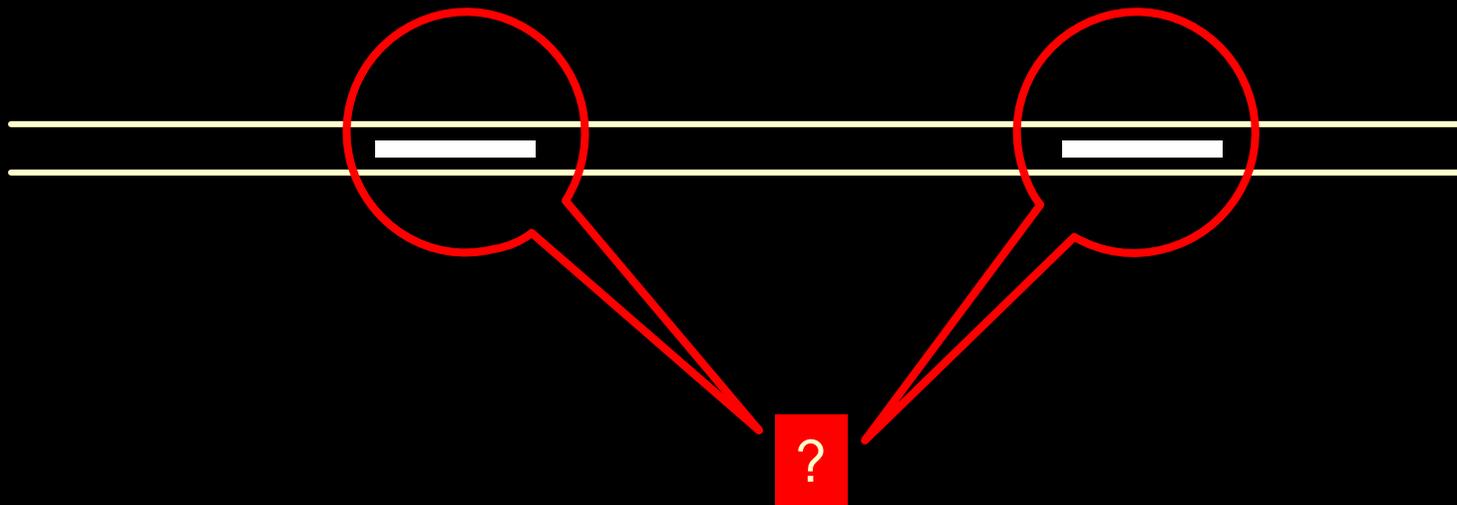
$$n_{\text{fstr, ges}} = n + \sum_{k=2}^n \sum_i \begin{cases} 1, & \text{falls } \{fi_1, fi_2, \dots, fi_x\} \text{ eine zulässige Kombination} \\ 0 & \end{cases}$$



# Die Strecken

# Folgen

## Beispiel: Bahnsteige



# Folgen

## Erschliessung / Ausstattung

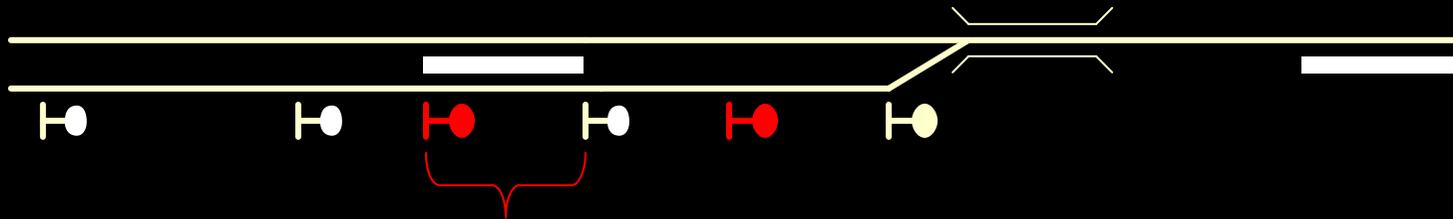


Kleine Ursachen  
→ grosse Wirkung !

Einbauten

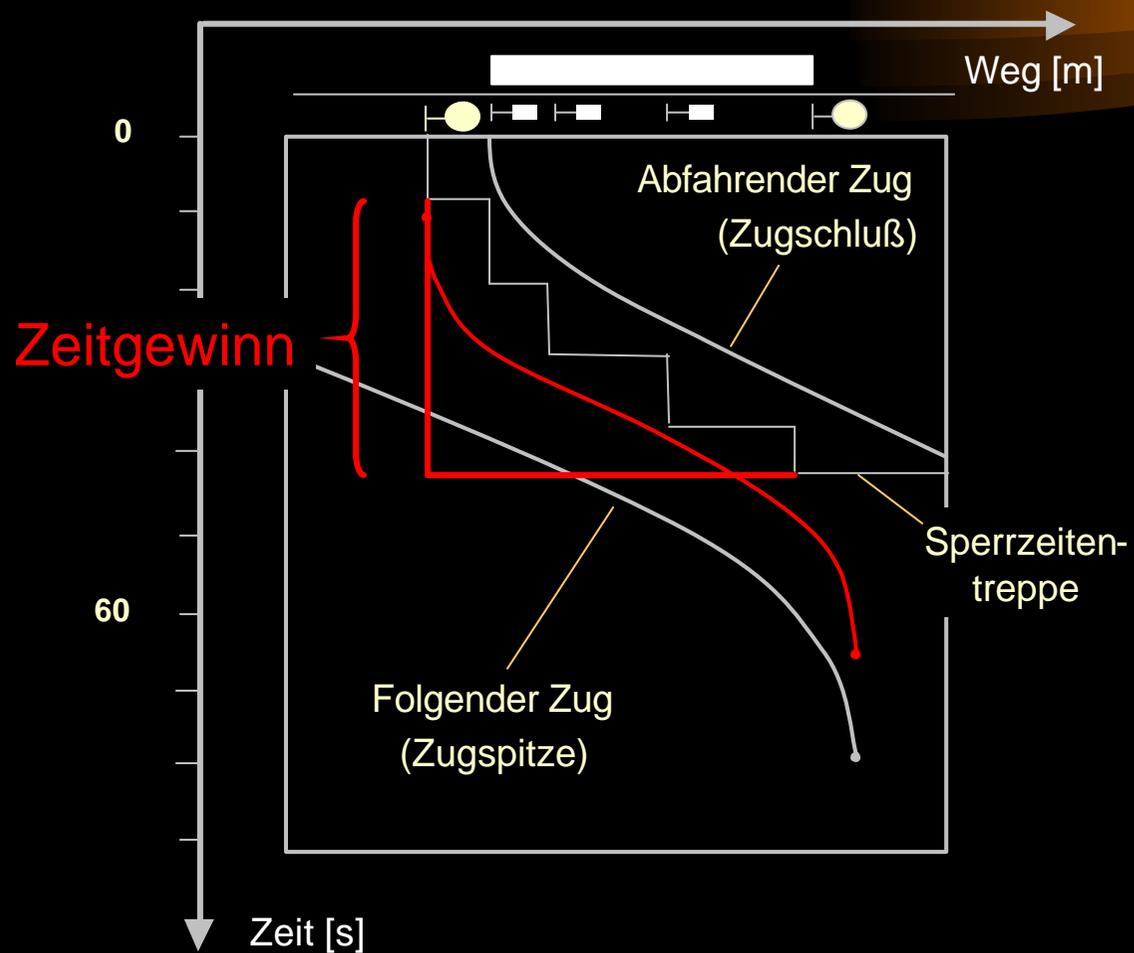
# Folgen

## Beispiel: Signalisierung



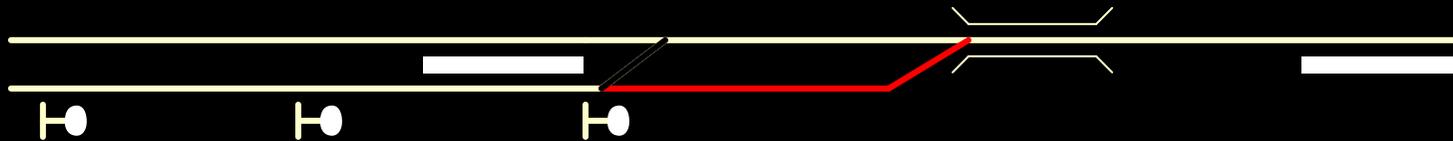
Zusätzliche Zugschlussstellen

# Effekte



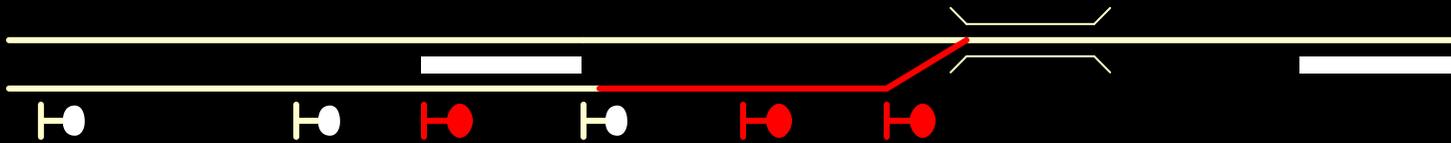
# Folgen

## Beispiel: Gleisinfrastruktur



# Folgen

...aus Signalisierung, Infrastruktur

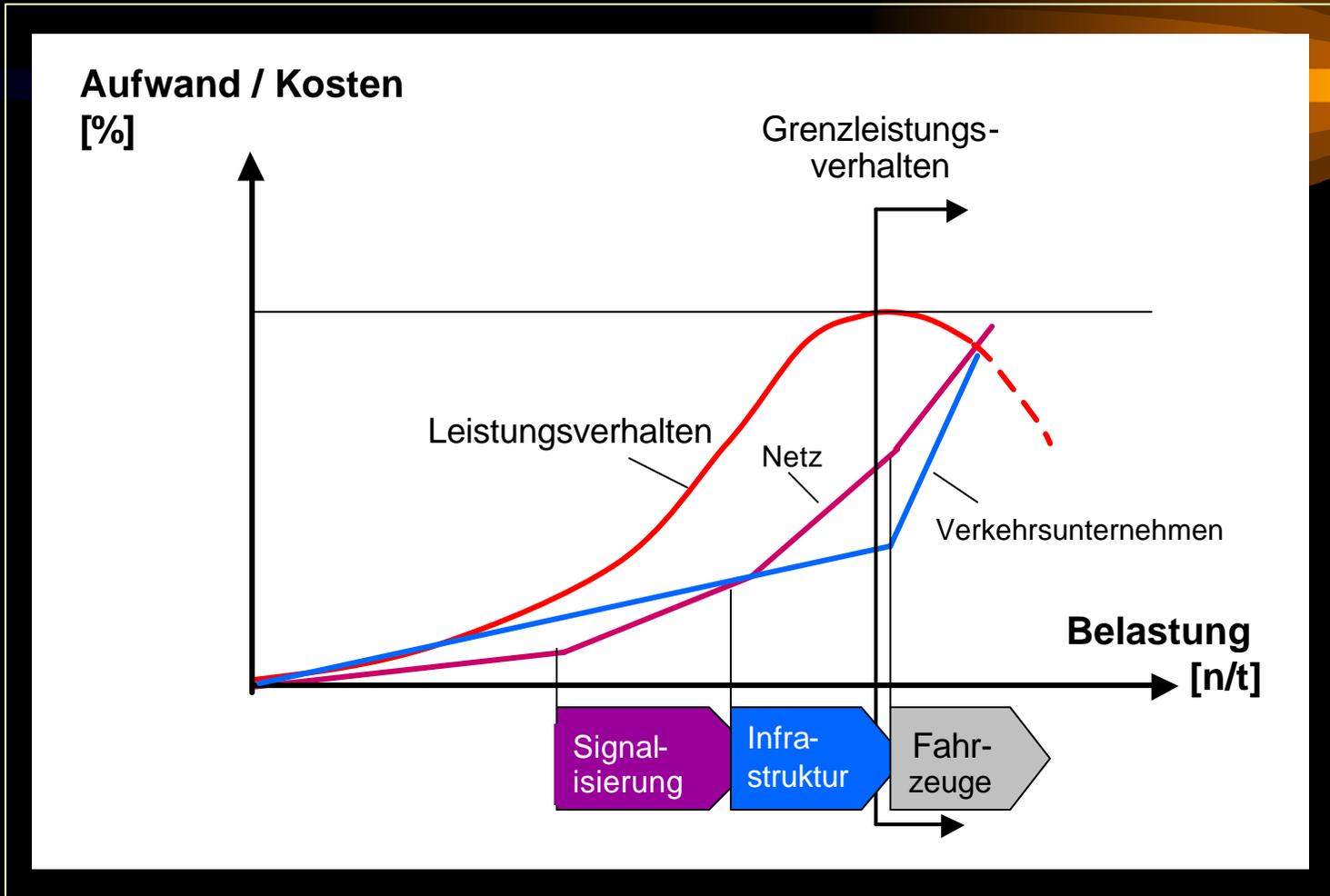


**Aber !**

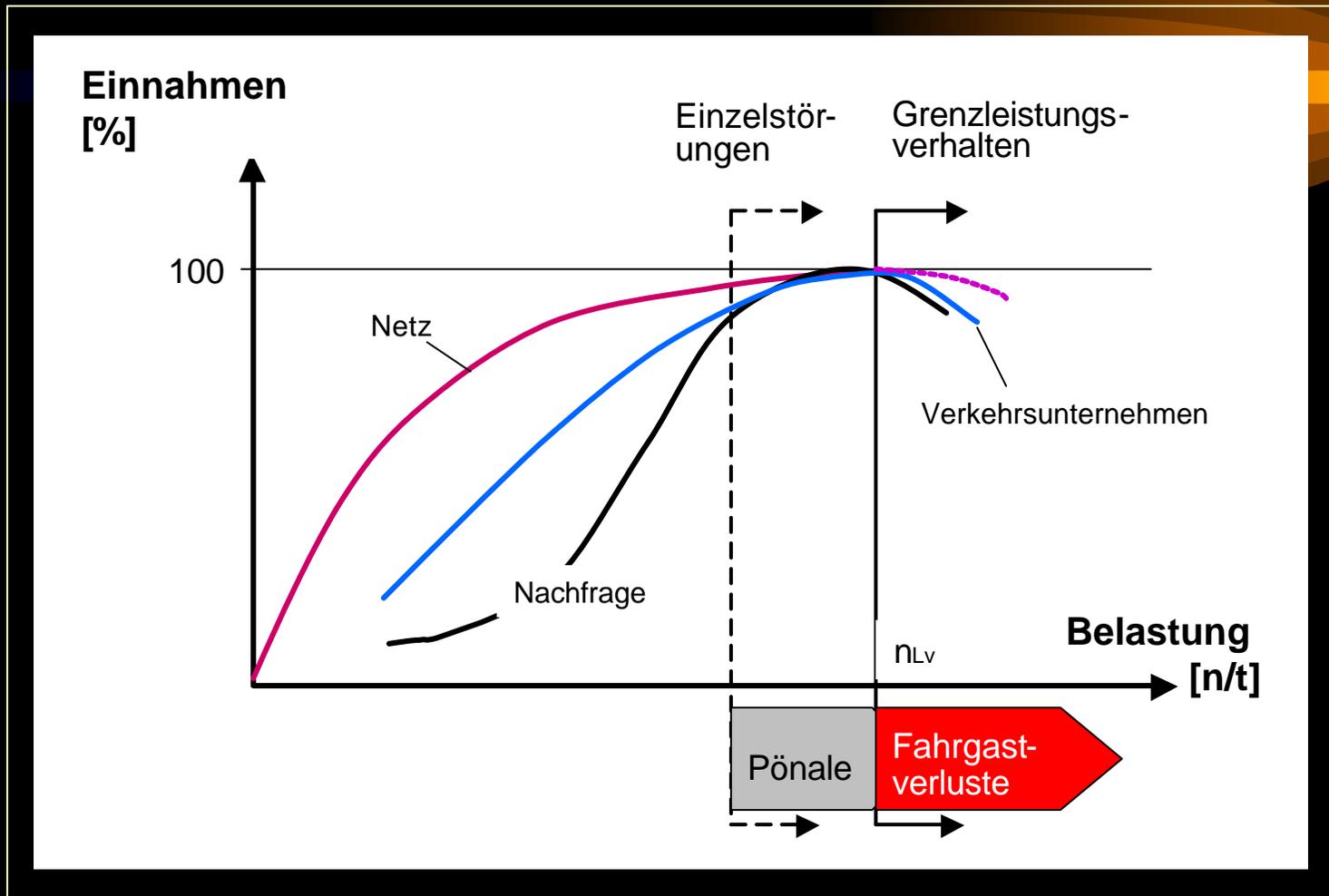
**hier: Netzbetreiber**

**dort: EVU**

# Auswirkungen



# Auswirkungen



# Lösungsvorschläge



## Abhilfen

- 1) in **verketteten Systemen** Anordnung der Pufferzeiten vor den Hauptknoten
- 2) in **inhomogenen Systemen** Vereinbarung von zugbezogenen Pönaleregeln, z.B. ....

# Bewertung

**Bewertungsfaktor für Züge:**

$$p_{ges} = \mathcal{S} \left( \mathbf{h}_i * \frac{P_{i, ist}}{P_{i, soll}} \right) [\%]$$

mit  $\mathbf{h}$  als definierter Wertfaktor des Zuges

und  $\mathbf{h} = f$  (Anschlussicherung, Energie)

mit  $p_{ist}$  als bereinigter Pünktlichkeitswert

mit  $p_{soll}$  als vereinbarter Pünktlichkeitswert

# *Schlussfolgerung*



Die Gestaltung eines leistungsfähigen,  
wirtschaftlichen Bahnsystems erfordert eine  
**gesamtheitliche Betrachtung** sowohl was die  
→ verkehrlichen Rahmenbedingungen wie auch  
→ den **Betrieb** des Systems angeht

# *Schlussfolgerung*



....ansonsten entstehen Suboptima, die aufgrund der **Langfristigkeit des Verkehrssystems** nur teuer zu korrigieren sind und die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs erheblich mindern.

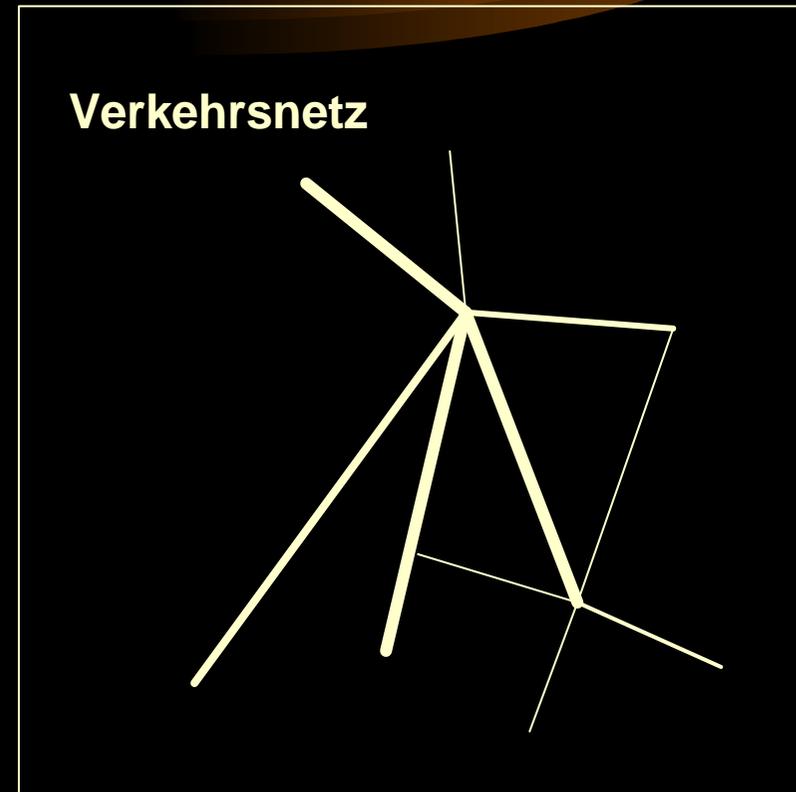
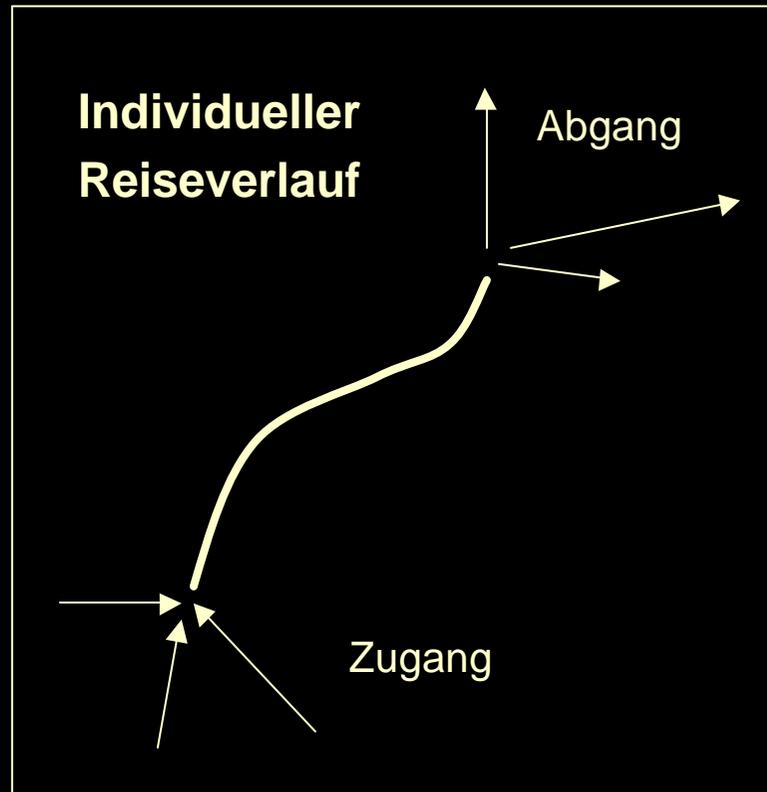
***Moderne Bahnsysteme:  
im Spannungsfeld von Leistung und  
Wirtschaftlichkeit***



**ETH Zürich 10. Juli 2003**

Dr. Uwe Weiger

# Verkehrliche Komponenten



# Beurteilung Bahnhöfe



Infrastrukturprüfung („statischer“ und „dynamischer“ Vergleich)

- Vergleich Bahnhofsvarianten
- Betrieblicher Abgleich Bahnhof --- Strecke
- Auswirkungen Investitionen / Kosten

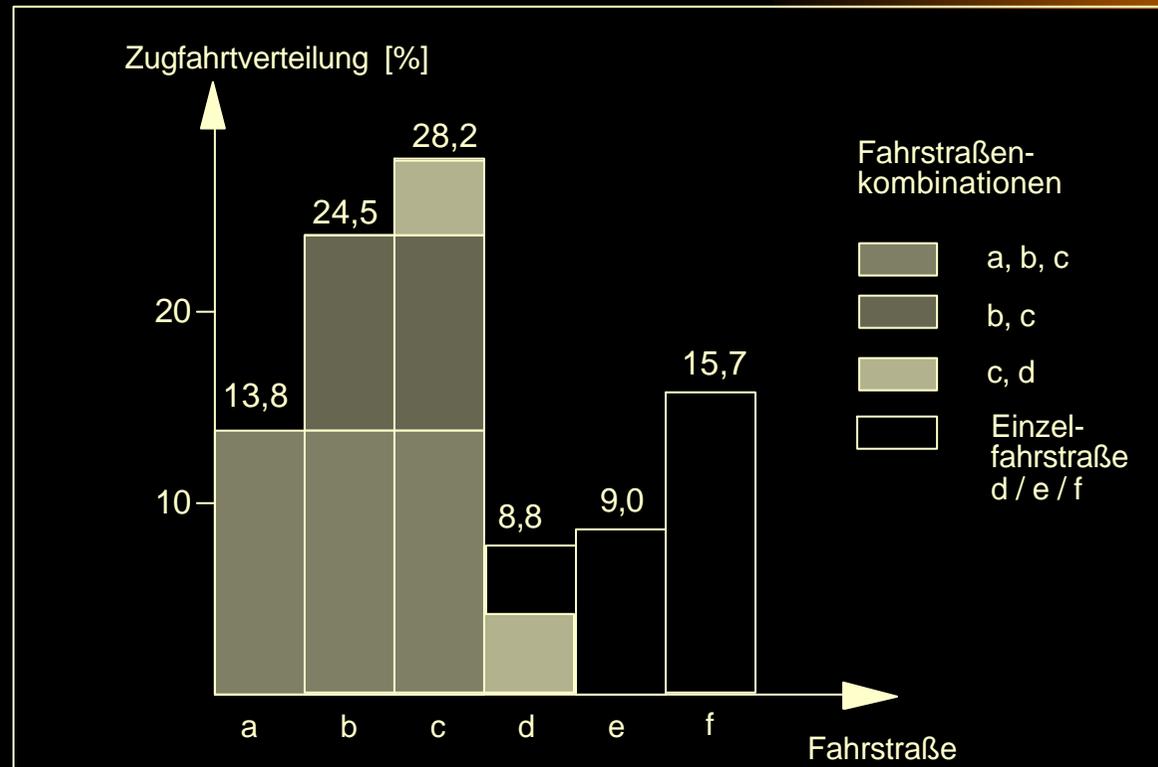
# *Die Strecken*



Aus den Bahnhöfen ergeben sich Auswirkungen auf die angebundenen Strecken hinsichtlich

- Signalisierung
- Trassierung
- Leistungsreserven (Fahrzeitenpuffer)

# Betriebliche Bewertung



Leistungsfähigkeit