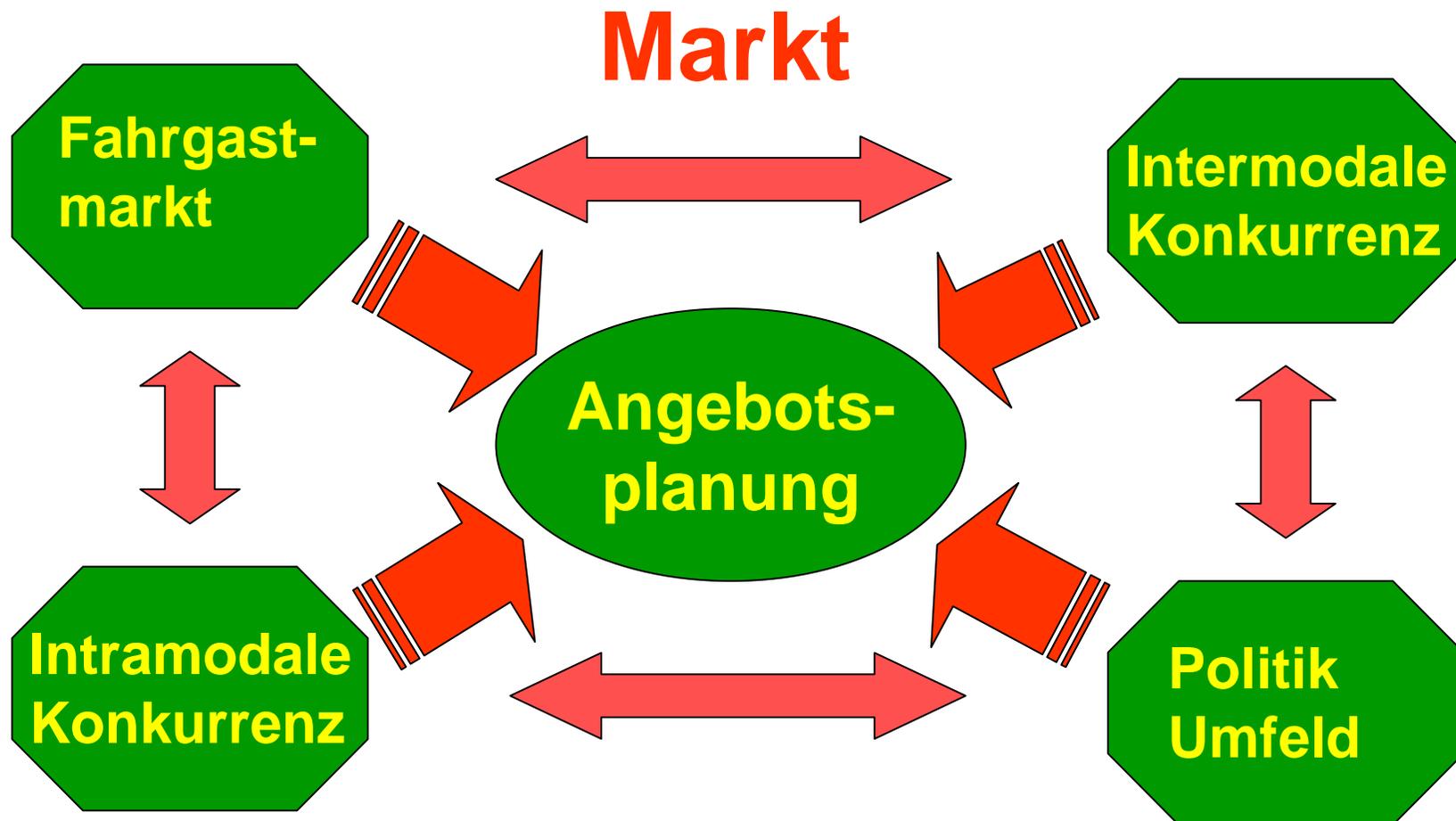


Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

**Angebotsplanung der Bahn im
Spannungsfeld von
Markt und Möglichkeiten**
Einige Verkehrsingenieur-Aspekte

Dr. Ulrich Weidmann
Geschäftsbereich Regionalverkehr der SBB
Leiter Angebotsplanung/Stv. Geschäftsbereichsleiter

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten



Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Fahrgastmarkt

Potentiale: Einwohner, Arbeitsplätze, Freizeit

Räumliche Verteilung: Agglo, Korridore

Kundenstruktur: Kundentreue

Angebotssensitivität: Elastizitäten

Motive: Verkehrszwecke P-E-N-T

Distanzverteilung: Fahrten, Leistungen

Verkehrsströme: Netzbelastung, Ganglinien

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Potentiale

Einwohner: 1997 = 7.1 Mio (2020 = 7.5 Mio)

Erwerbstätige: 1997 = 3.8 Mio (2020 = dito)

Kundenstruktur

Stammkunden: 15 %

Gelegenheitskunden : 25 %

Seltene Kunden: 25 %

Nicht-Kunden : 35 %

Sensitivitäten

Fahrzeit: + 0.8

Angebotsdichte/Häufigkeit: + 0.4

Preis: - 0.3

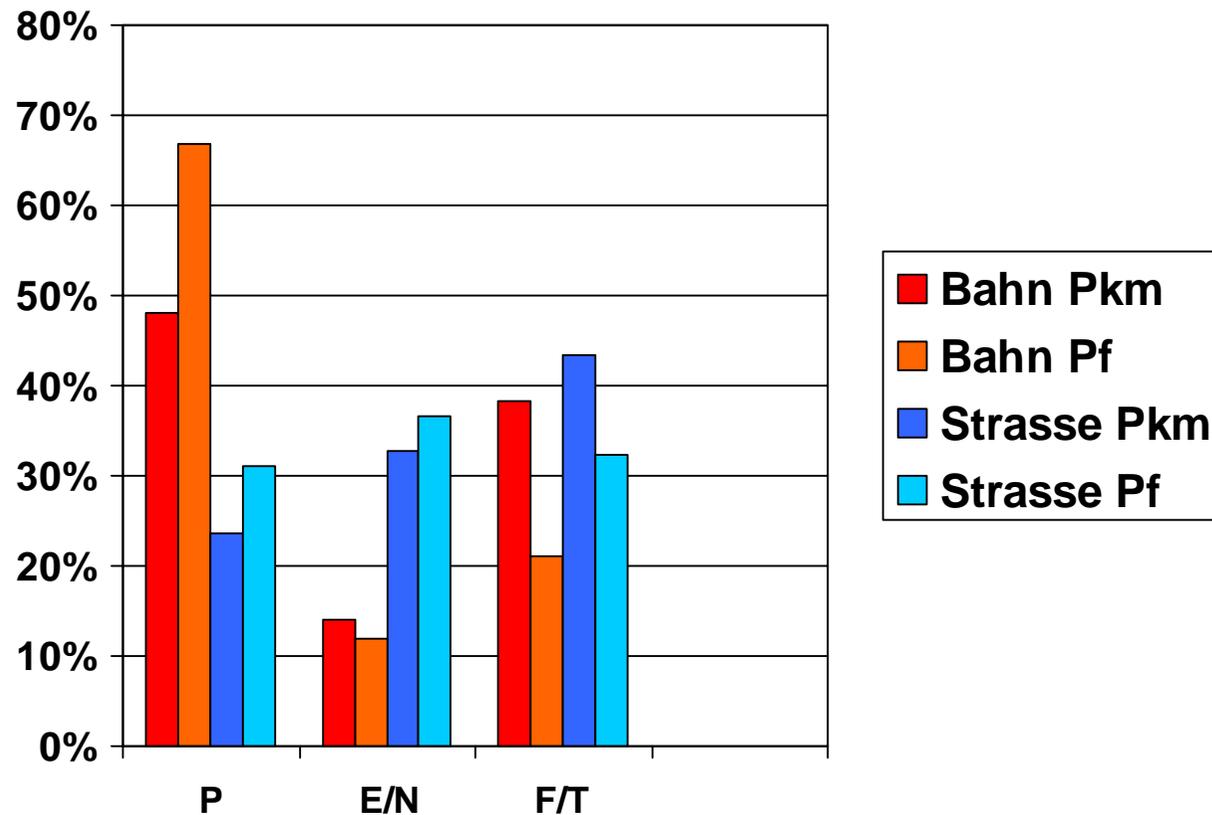
Einkommen: + 0.5

Kreuzelastizitäten mit Auto: Eher schwach (?)

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

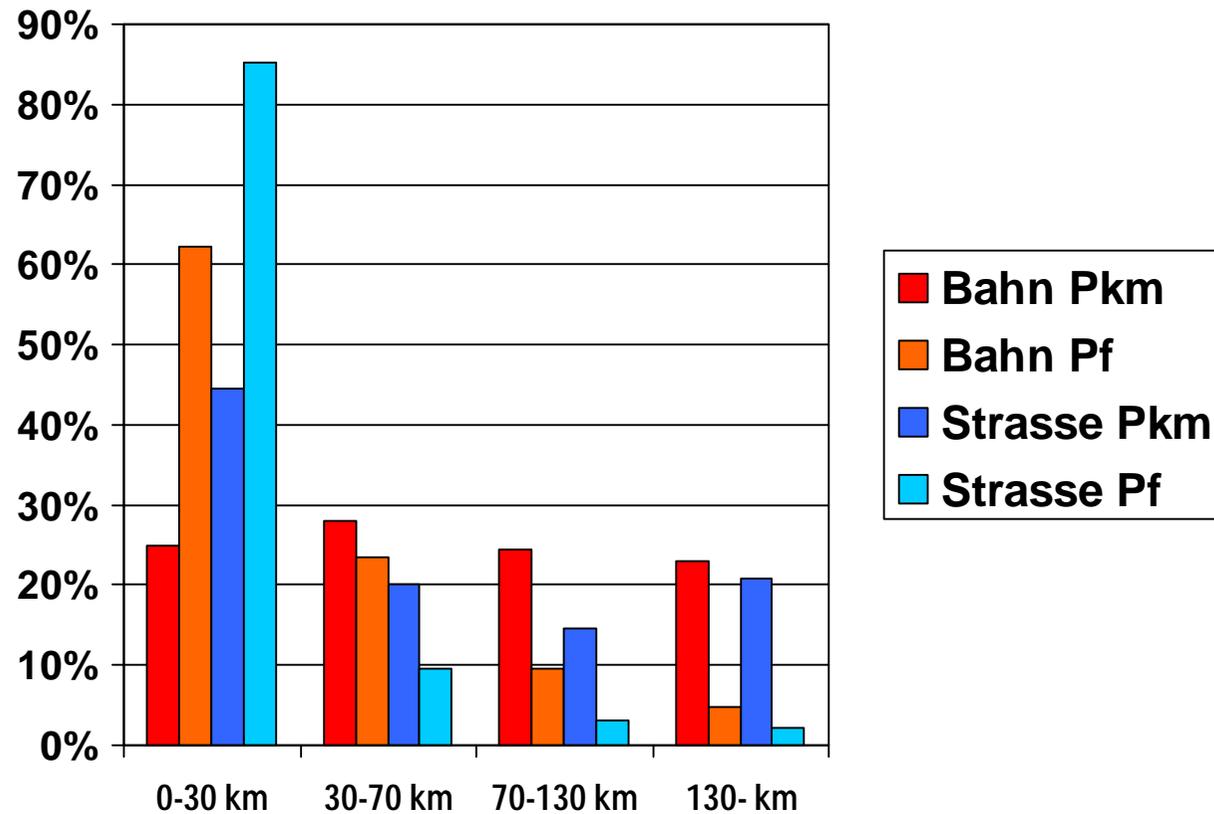
Verkehrszwecke



Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Distanzverteilung



Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Netzbelastung/Querschnitte

Starke IC-Linien: 15'000 P/Tag

Starke S-Bahn-Linien Zürich: 15'000 P/Tag

IR-/Schnellzuglinien: 8'000 P/Tag

S-Bahn-Linien Bern, Basel: 7'000 P/Tag

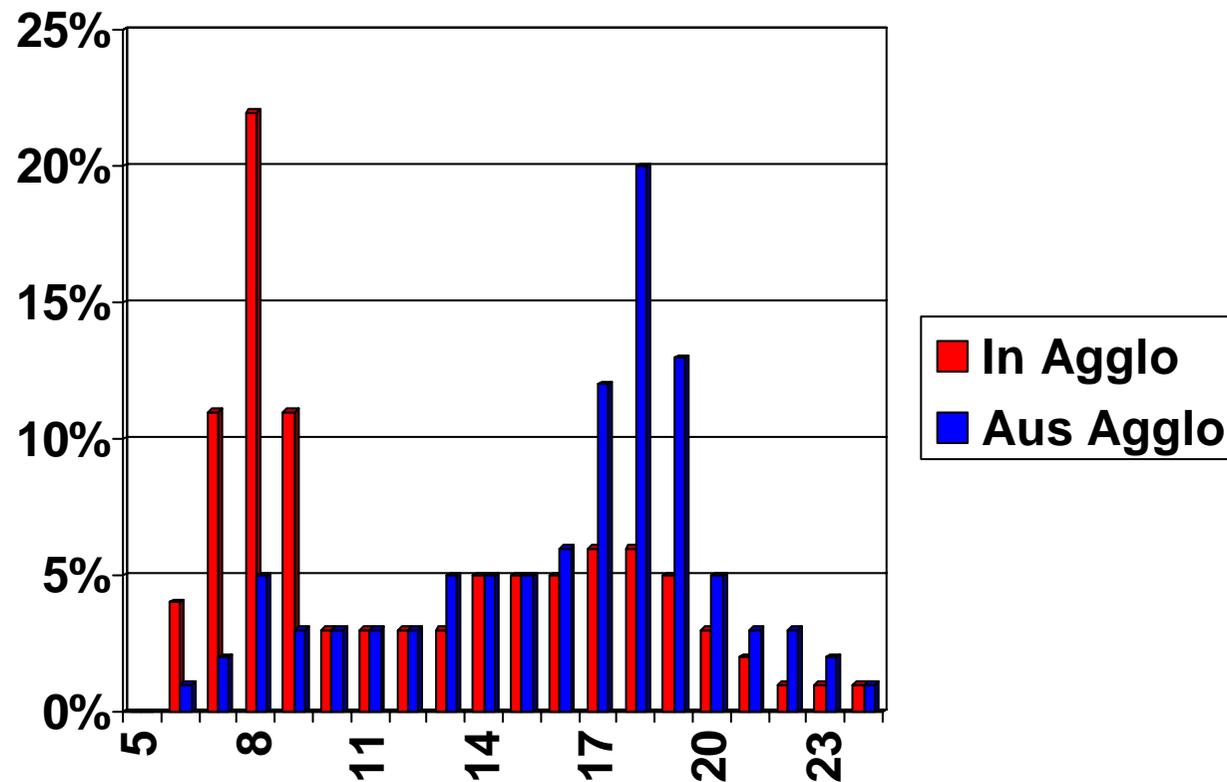
Mittlere Regionalzuglinien: 2'000 P/Tag

Schwache Regionalzuglinien: 500 P/Tag

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Ganglinien (Beispiel Nahverkehr)



Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Intermodaler Markt

Strassennetz: 70'970 km (1.72 km/km²)

Motorisierungsgrad: 467 PW/1000 E
(2020 = 530 PW/1000 E)

Kostenniveau: Real stabil bis leicht sinkend

Qualität: Generell steigend

Kapazitätsengpässe in Agglos (Parkraumpolitik!)

Führerscheinverfügbarkeit: Rund 75 %
(Frauen = 66 %, Männer = 87 %)

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Intramodaler Markt

Ausgangspunkte: EU 91/440

Öffnung der Bahnnetze für alle Nutzer

Regionalisierung des Nahverkehrs

Konkurrenten im Regionalverkehr:

50 konzessionierte Bahnen in der Schweiz

150 konzessionierte Busbetriebe in der Schweiz

Ausländische Bahnen

Internationale Konzerne

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Politik, Umfeld

1982: Erster Leistungsauftrag SBB

1987: Zweiter Leistungsauftrag SBB

1996: Revision Eisenbahngesetz

1999: Bahnreform I

200?: Bahnreform II?

Regelungsdichte: Tendenziell stark ansteigend,
Beispiel Regionalverkehr SBB:

Bis 1996: Weniger als 10 §

1996-1998: Rund 50 §

Seit 1999: Über 150 §

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Politik, Umfeld

Besteller:

Bund: Regionalverkehr, Infrastruktur

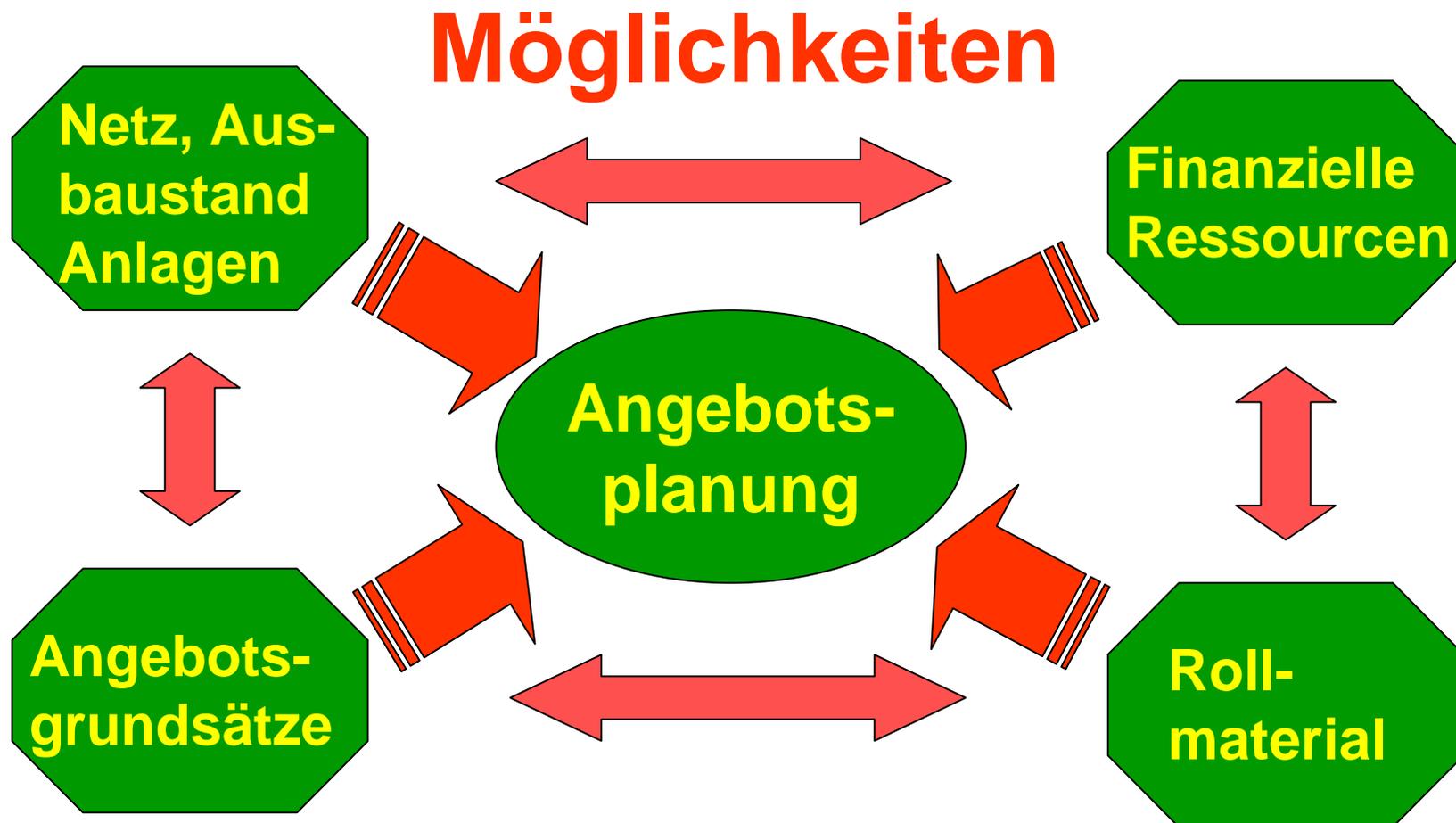
Kantone: Regionalverkehr, Infrastruktur

Gemeinden: Infrastruktur

Dritte: Regionalverkehr, Infrastruktur

Interessengruppen: Gewerkschaften,
Verbände, Parteien, Medien

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten



Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Angebotsgrundsätze

Angebotsdichte: 60 min-Taktfahrplan,
30 min-Takt bei starker Nachfrage

Knotenzeiten: .00/.30, notfalls .15/.45

Knotenfahrzeiten: 30, 45, 60, 75, 90 min

S-Bahnen: Durchmesserlinien, beschleunigte Verbindungen aus 2. Agglo-Gürtel in Zentralknoten um 15 min zu Fernverkehr versetzt

Regionalzüge: Sammler/Verteiler zu FV, Verknüpfung in IC-/Schnellzugsknoten

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Netz, Ausbaustand der Anlagen

Netz: Netzlängen Normalspur, Meterspur etc.

Kapazitäten Strecken, Knoten: Zahl der Spuren, Kreuzungsdistanzen, Zugfolgezeiten, Überwerfungen, Zugsmix, Anzahl Haltekanten

Ausbaustandard: Geschwindigkeiten, Achslasten, Elektrifikation

Zugang zur Bahn: Anzahl, Perronlängen, -zugänge

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Einige Kenngrößen Netz

Netz:

5041 km (0.12 km/km²; 2020 = 5250 km)

davon Normalspur-Hauptbahnen: 3677 km

Kapazität Strecken:

Einspur: 80 - 100 Züge/Tag

Doppelspur: 250 - 300 Züge/Tag

Vierspur: 500 - 600 Züge/Tag

Perronlängen:

Fernverkehrshalte: 400 m

S-Bahn Zürich: 300 m

Regionalzugshalte: 120 m

Haltepunktdistanz (SBB): Rund 3.8 km

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Rollmaterial

Traktionsmittel: Lok, Triebwagen

Kapazität: Sitzplätze, Stehplätze

InterCity 400 m: Rund 1000 Sitzplätze

S-Bahn Doppelstock 300 m: 1000 Sitz-/200 Stehplätze

Regionalzüge 100 m: 250 Sitz-/50 Stehplätze

Produktivität: Fahrleistung, Einsatzstunden

InterCity: 250'000 km/Jahr

Regionalzüge: 170'000 km/Jahr

S-Bahn-Kompositionen: 130'000 km/Jahr

Qualitätsstandards: Klimatisierung, Komfortelemente

Technische Standards: Geschwindigkeit, etc.

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Finanzielle Ressourcen

Fernverkehr: Nur Fahrgasteinnahmen
(Eigenwirtschaftlichkeit!)

Regionalverkehr: Fahrgasteinnahmen und
Abgeltungen von Bund und Kantonen

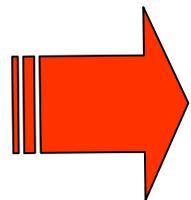
Infrastruktur:

Zahlungsrahmen des Bundes (1.5 Mia CHF/Jahr)

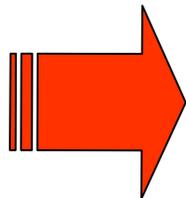
Grossprojekte: „Finanzierung der Infrastruktur des
öffentlichen Verkehrs“ (FinöV, 30.5 Mia CHF)

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

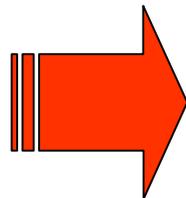
Typische Zeithorizonte



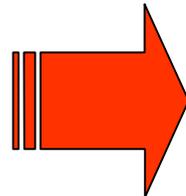
**Lebensdauer der feste Anlagen:
50 - 150 Jahre**



**Lebensdauer des Rollmaterials:
40 - 60 Jahre**



**Realisierungszeit grösserer
Infrastrukturen: 5 - 15 Jahre**

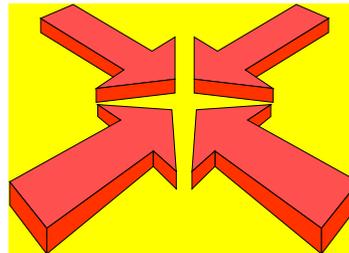


**Rollmaterialbeschaf-
fungen: 3 - 6 Jahre**

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

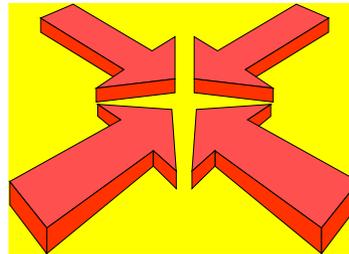
Spannungsfelder 1

Hohe Zeitsensibilität,
Auto oft schneller, Er-
weiterung Autobahnen



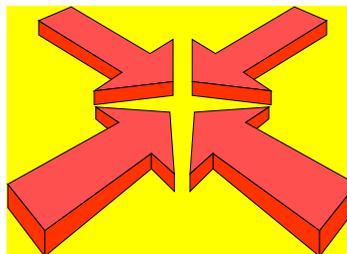
Zugangszeit zu Halten,
Reisezeitverkürzung
durch NBS sehr teuer

Auto immer verfügbar,
Motorisierungsgrad
steigt weiter



Kapazitätsknappheit
bei Taktverdichtung,
Zeitbedarf für Ausbau

Auto praktisch überall
verfügbar

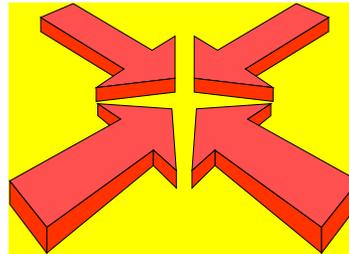


Netzdichte Bahn relativ
klein

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

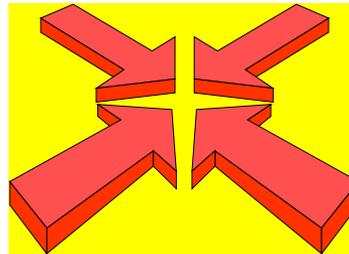
Spannungsfelder 2

**Preissensibilität, Auto
wird tendenziell günstiger**



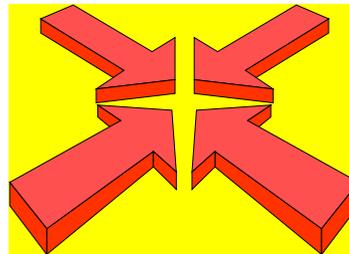
**Infrastruktur, Rollma-
terial sehr teuer, öff.
Beiträge eher sinkend**

**Jeder Kunde ist ein
Individuum**



**Bahnangebot ist ein
Massenprodukt**

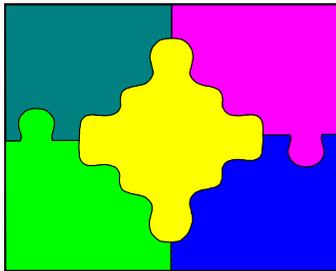
**Nachfrage tageszeitlich
und je nach Linie stark
schwankend**



**Starrheit des
vertakteten Angebots-
systems**

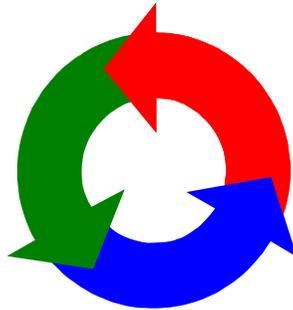
Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Lösungsansätze



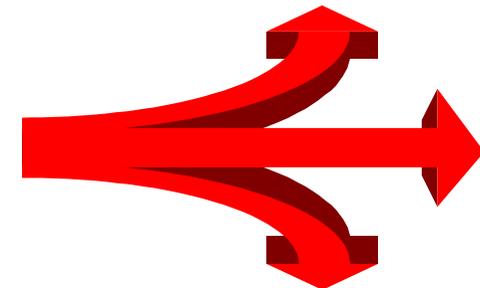
Integrierte Betrachtungsweise von Bahn und Bus

Iteration



Angebot, Produktion, Rollmaterial, Infrastruktur, Finanzen

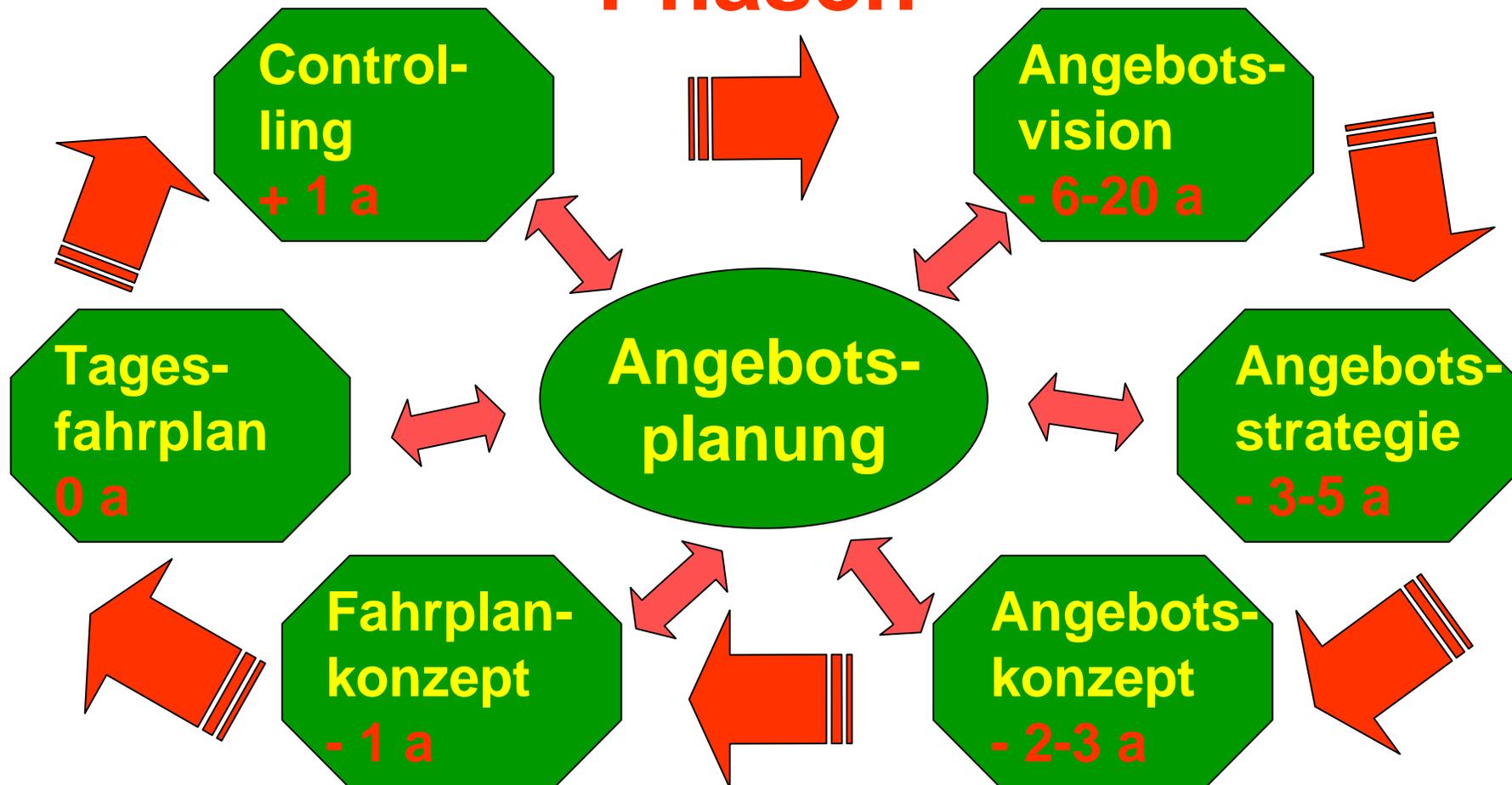
Antizipation von Markt und Möglichkeiten



Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000

Optimierung von Netzen und Angeboten

Phasen



Planungsvorgehen

Planungsprinzipien:

Aufwärtskompatibilität

Vernetzung und Abstimmung aller Angebotsstufen

Planungs- (nicht Kapazitätsnutzungs-!)Prioritäten:

- 1. Internationale/nationale knotenbestimmende Züge**
- 2. Übrige Fernverkehrszüge**
- 3. S-Bahn-Durchmesserlinien**
- 4. Übrige S-Bahn-Linien**
- 5. Übrige Regionalzüge**

Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten



Angebotsvision

Langfristige Marktanalysen,
Prognose der Strukturdaten bis 2020
Generelle Angebotsplanungen
Ermittlung Ressourcen-/Infrabedarf

Weiträumige Verkehrsströme,
Netzbelastung, Linien, Ange-
botsdichte, Konzeptfahrzeiten
auf 5', Rollmaterial-/Infrabedarf

B 2000 2. Etappe
Je 1 Projekt FV und RV

Angebots-
strategie

Seminar T-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Ordnung von Netzen und Angeboten

Angebotsvision

Angebotsstrategie

Korridorspezifische Marktanalysen,
detaillierte Planung des Systemange-
botes, Ermittlung Rollmaterial/Infra-
Bedarf, Kosten/Erlöse

Streckenbelastungen, System-
angebot (min-genau), Infra-
Objekte, /Rollmaterial, Busi-
ness Plan, Leistungsvereinb.

B 2000 1. Etappe
10 Proj. FV, 8 Proj. RV

Angebots-
konzept

Seminar ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Angebotsstrategie

Angebotskonzept

Linienspezifische Marktanalysen,
detaillierte Angebotsplanung für
gegebene Infrastruktur, gegebenes
Rollmaterial, Wirtschaftlichkeit

Minutengenaues Systemange-
bot, Randstundenangebote,
Zugsformation, Rollmat.ein-
satz, Business PI, Richtofferten

Fahrplan 2003
30 Linien FV, 110 Linien RV

Fahrplan-
konzept

Seminar ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Angebotskonzept

Fahrplankonzept

Zugsspezifische Marktanalysen,
Angebotsplanung unter Berücksichtigung aller Abweichungen,
Umlaufplanung

Zugsgenaues Angebot mit
Abweichungen (Tageszeiten,
Wochentage), Umlaufpläne,
Budget, Offert-/Fpl.verfahren

Fahrplan 2001/02
1000 Züge FV, 3300 Züge RV

Tages-
fahrplan

Seminar ETH Zürich, 23. Juni 2000
Operative Steuerung von Netzen und Angeboten

Fahrplankonzept

Tagesfahrplan

Planung der Angebote des Tagesverkehrs, operative Regelung von Unregelmässigkeiten, Unterhaltsplanung

Doppelführungen, Einsatzzüge, Extrazüge, Verstärkungen bei Grossverkehr, Angebote für Grossanlässe, Dispo-Züge

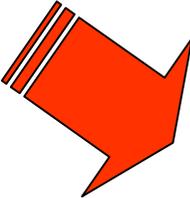
Fahrplan 2000/01
1000 Züge FV, 3300 Züge RV

Controlling

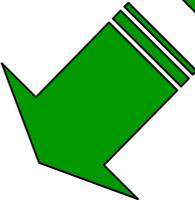
Seminar /T-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Ordnung von Netzen und Angeboten

Tagesfahrplan

Controlling



Nachkalkulationen, Management-
Erfolgsrechnung, Balanced Score-
Card, Unternehmensabschluss



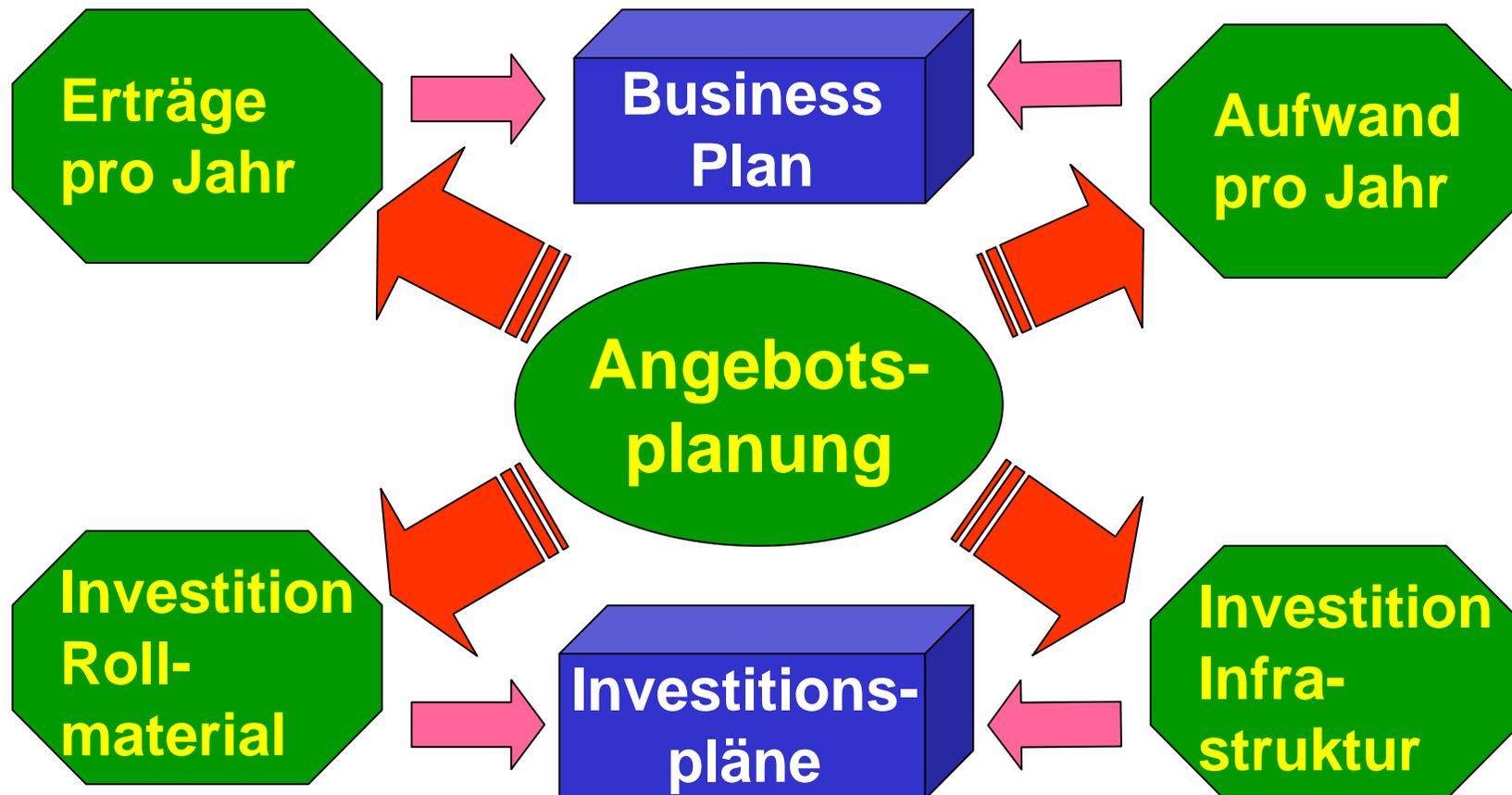
Ist-Kosten, Ist-Erlöse, Ist-
Ergebnis, Kennziffern, Rech-
nungstellungen, Ausgleich mit
Partnerbahnen

Fahrplan
1999/2000



Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Resultate



Seminar IVT-ETH Zürich, 23. Juni 2000
Optimierung von Netzen und Angeboten

Fazit



Angebotsplanung = Mehrdimensionale Optimierung in Zeit, Netz, Ressourcen, Prozessen



Verkehrsmarkt ändert sich laufend, Marktreaktionen sind aber genügend beherrschbar



Lange Planungszeiträume verlangen Stabilität im Regelungsumfeld, kaum beherrschbar!



Volles Optimierungspotential nur bei integriertem Ansatz ausschöpfbar