

Analyse des intermodalen Wettbewerbs Fernbus - Bahn

David Bälz (KIT), Cornelia Gremm (KIT)

Konferenz für Verkehrsökonomik und –politik, Berlin, 02.06.2016

Institute of Economics (ECON)



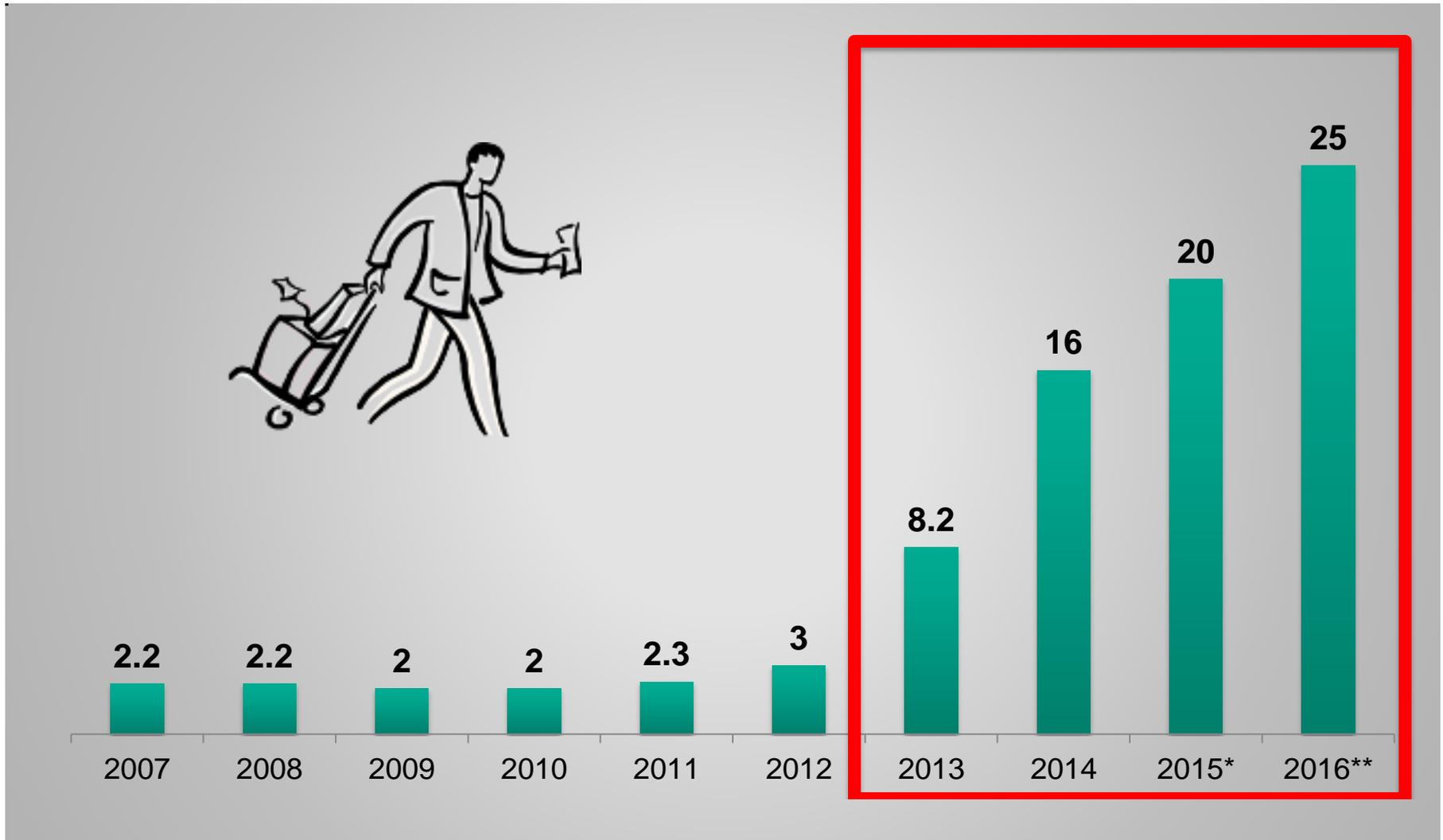
- 1. Aktuelle Entwicklungen**
- 2. Theoretisches Modell**
- 3. Erste Beobachtungen**

1. Aktuelle Entwicklungen

2. Theoretisches Modell

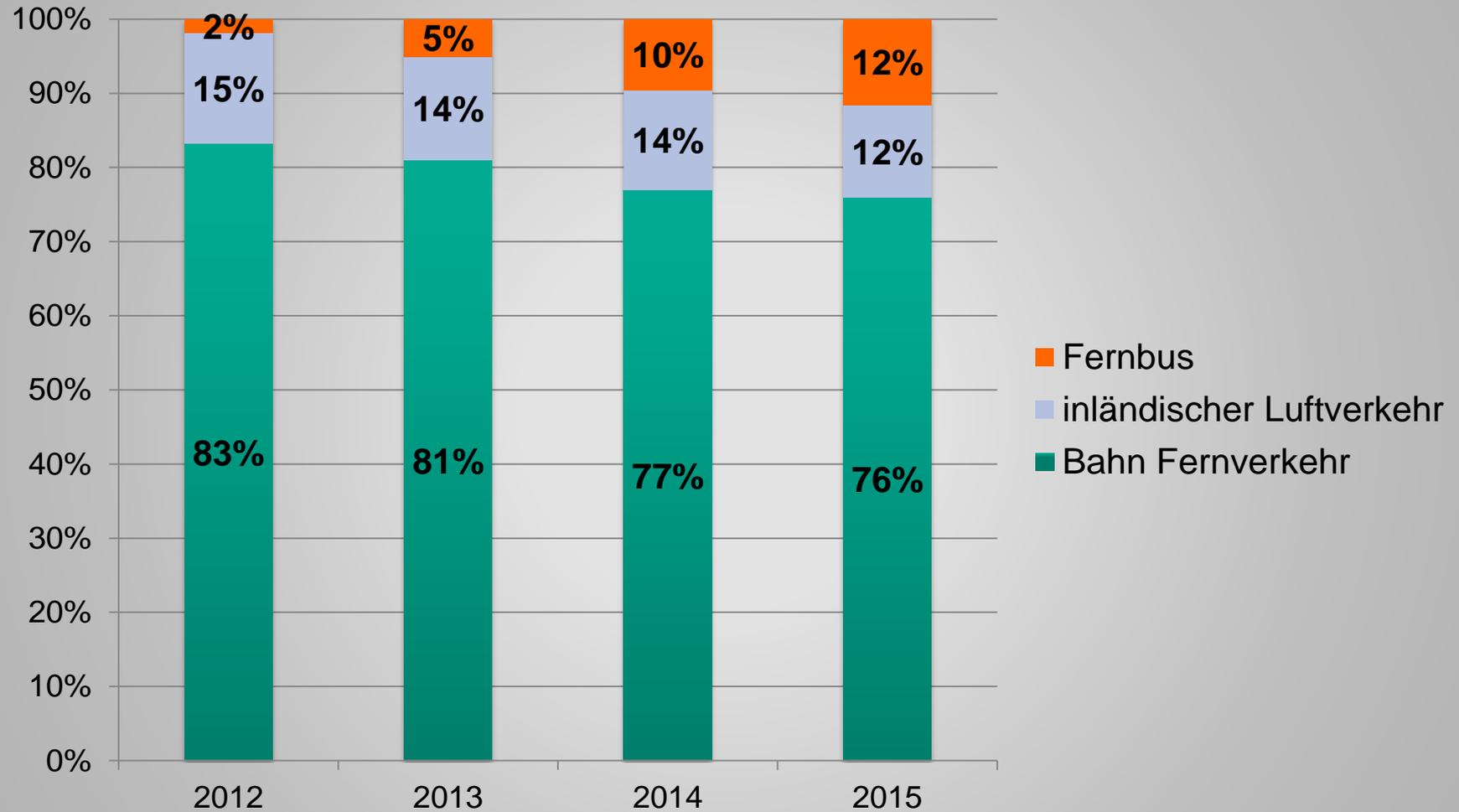
3. Erste Beobachtungen

Entwicklung der Fernbusgäste in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt, ** geschätzte Zahlen BMVI

Modal Split des inländischen öffentlichen Personenfernverkehrs



sources: German Federal Statistical Office, Fernbusse.de, own calculations

Herkunft der Fernbusfahrenden

Studie	Anteil der Fernbusfahrenden, die alternativ die Bahn im Fernverkehr genutzt hätten
Bundesamt für Güterverkehr (2013)	10-15%
IGES Institut (2014)	30%
Oliver Wynman (2015)	44%
VCD Verkehrsclub Deutschland (2014)	55,5%
Laage et al. (2015)	42%

Reintegration in das öffentliche Fernverkehrsnetz



- Zahlreiche Städte waren seit der Einstellung des IRE zwischen 1998 und 2003 kaum oder nicht mehr an das Fernverkehrsnetz der Deutschen Bahn angeschlossen
- Viele Städte werden nun von den Fernbussen angefahren

1. Aktuelle Entwicklungen

2. Theoretisches Modell

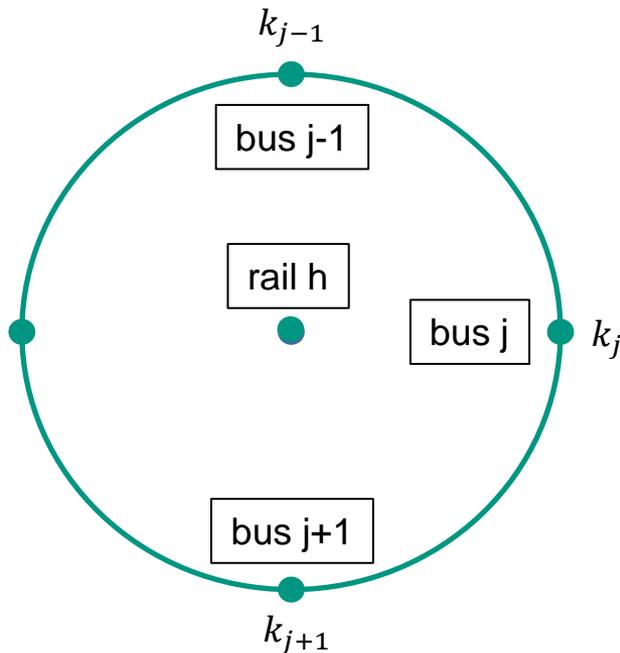
3. Erste Beobachtungen

Theoretisches Modell - Fragestellungen

- ❖ **Beeinflusst das Angebot der Bahn den Markteintritt der Fernbusse?**
- ❖ **Welche Auswirkungen hat der Markteintritt der Fernbusse auf Mengen und Preise der Bahn?**

Model I – Assumptions

Salop circle with centre



Products:

Quality: $q_h > q_l = q_j \forall j$

Bus varieties: $k_j = \frac{j-1}{n}$

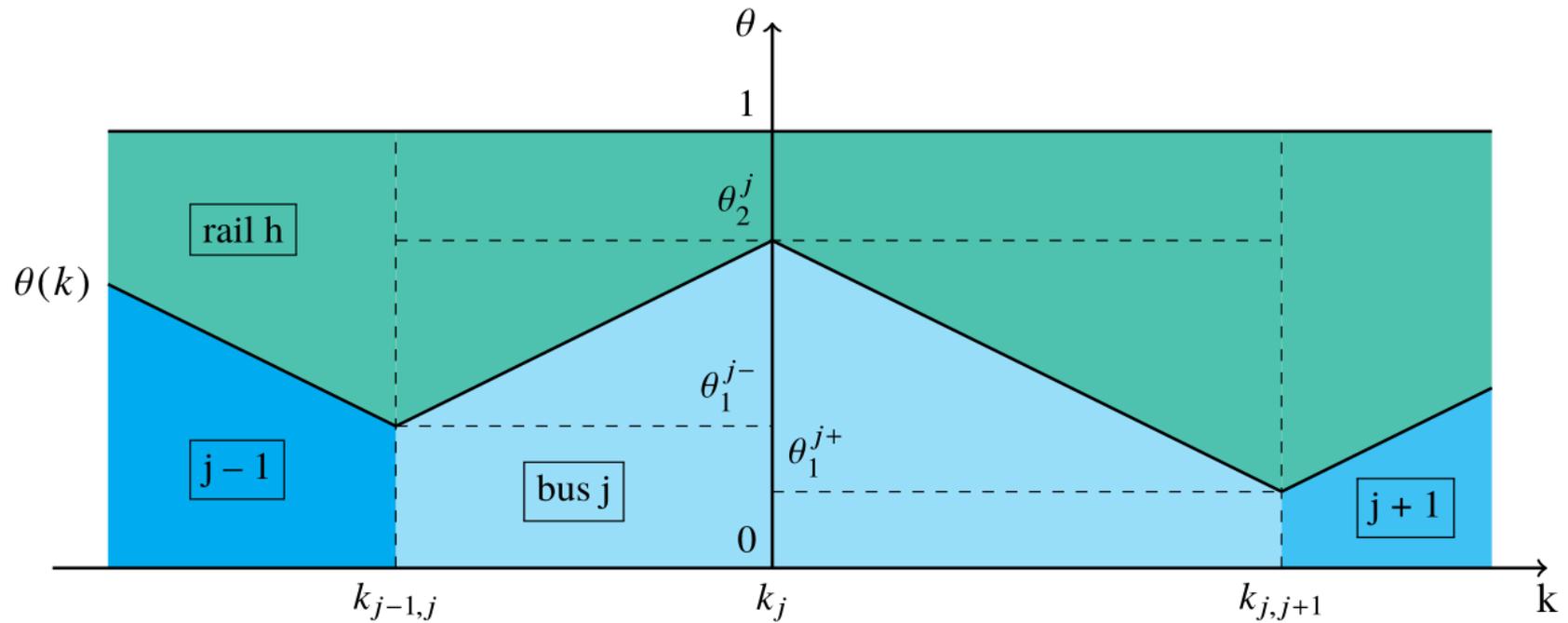
Consumer i:

Preference for quality: $0 \leq \theta_i \leq 1$

Position on the circle k_i

$$U_i = \begin{cases} V_0 + \theta_i \cdot q_l - p_j - t |k_i - k_j| & , \text{bus } j \\ V_0 + \theta_i \cdot q_h - p_h - t \cdot R & , \text{rail } h \end{cases}$$

Model II – Consumer Space



$$D_j(p) = \int_{k_{j-1,j}}^{k_{j,j+1}} \theta(k) dk$$

$$D_h(p) = 1 - \sum_{j=1}^n D_j(p)$$

Model III – 2 Stage Game

1. Market entry

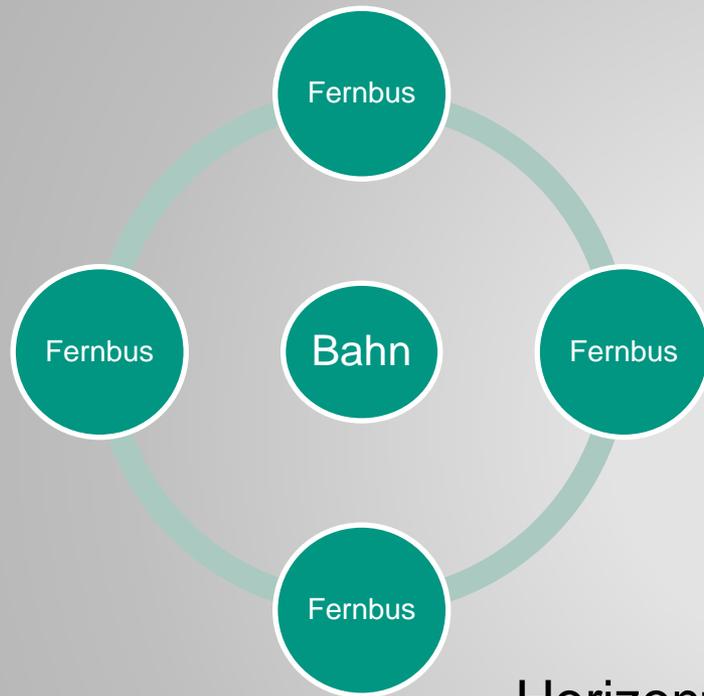
- Centre of the circle is always occupied by the railway company
- Bus operators enter the market as long as their expected profits at least cover their entry costs F
- Equilibrium condition: $\pi_l(n^N) = F$

2. Price competition

- Market participants compete in their prices
- $\pi_h(p) = p_h \cdot D_h(p)$ and $\pi_j(p) = p_j \cdot D_j(p) \quad (\forall j)$
- In equilibrium: $\frac{\partial \pi_h}{\partial p_h} = 0$ and $\frac{\partial \pi_j}{\partial p_j} = 0 \quad (\forall j)$

➔ Subgame perfect Nash-equilibrium

Theoretisches Modell - Anbieter



Vertikale Produktdifferenzierung
zwischen Fernbus und Bahn

Annahme:

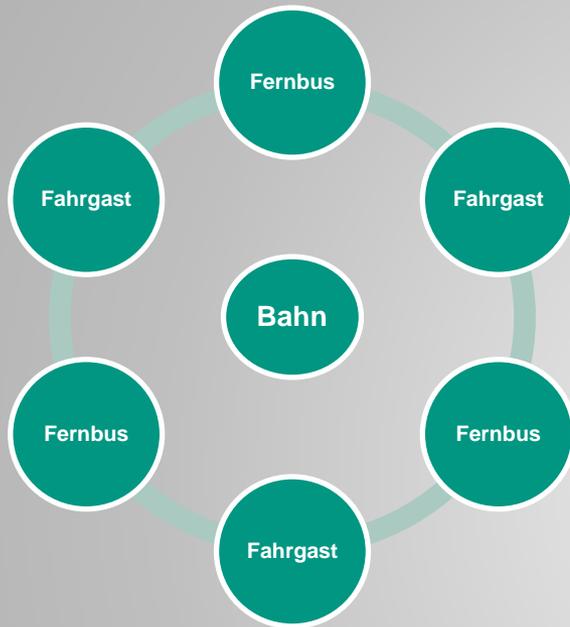
Bahn bietet hohe Qualität (q_h) an

Bus bietet niedrige Qualität (q_l) an

Horizontale Produktdifferenzierung nach Salop
unter den Fernbussen mit derselben Qualität q_l

Es gilt: $0 \leq q_l < q_h$

Theoretisches Modell - Kunden



Kunde wird mit (k, θ) charakterisiert

$\theta \in \{\theta_h, \theta_m, \theta_l\}$	Wahl des Fahrzeugs
θ_h	Kunde fährt nur Bahn, kein Bus
θ_m	Kunde wählt zwischen Bahn und Bus
θ_l	Kunde wählt zwischen zwei Busunternehmen

$k \in (0, 1]$:

Position auf dem Kreis

$\theta \in \{\theta_l, \theta_m, \theta_h\}$:

Wertschätzung für Qualität

λ_s

Anzahl der Konsumenten mit Präferenz θ_s mit $s \in \{l, m, h\}$

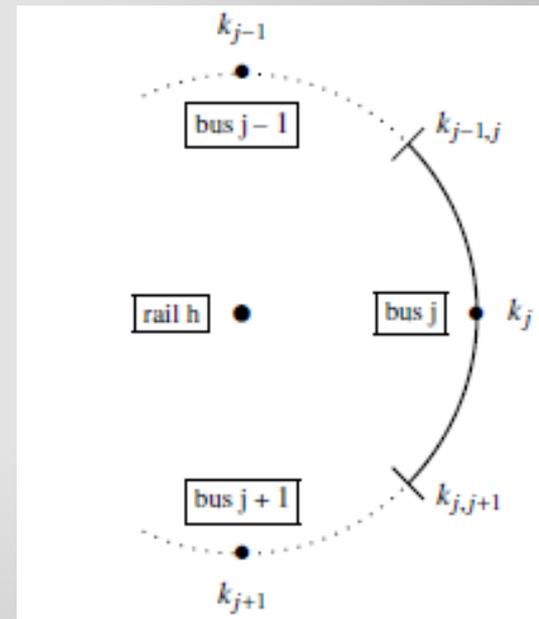
Es gilt $0 < \lambda_s < 1$ und $\sum_s \lambda_s = 1$

Theoretisches Modell - Grenzen

Kritische Grenze $k_{j,j+1}$ zwischen den Fernbusunternehmen:

$$V_0 + \theta_l * q_l - p_j - t * |k_{j,j+1} - k_j| = V_0 + \theta_l * q_l - p_{j+1} - t * |k_{j+1} - k_{j,j+1}|$$

$$k_{j,j+1} = \frac{1}{2} \left(\frac{p_{j+1} - p_j}{t} + k_j + k_{j+1} \right)$$

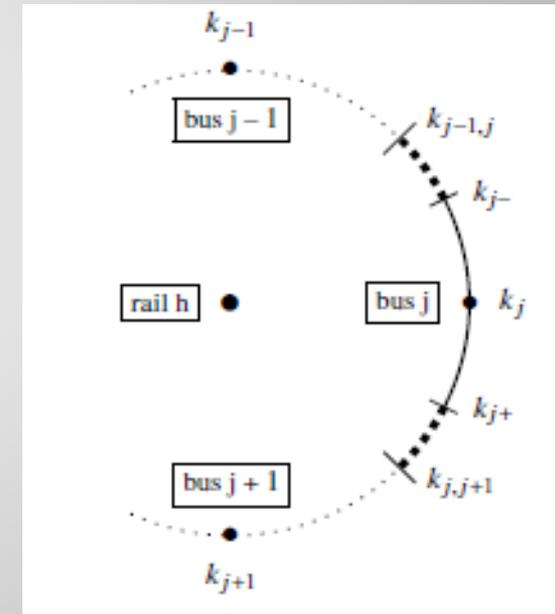


Theoretisches Modell - Grenzen

Kritische Grenze k_{j+} zwischen einem Busunternehmen und der Bahn:

$$V_0 + \theta_m * q_l - p_j - t * |k_{j+} - k_j| = V_0 + \theta_m * q_h - p_h - t * R$$

$$k_{j+} = \frac{1}{t} (p_h - p_j + t * R - \theta_m (q_h - q_l)) + k_j$$



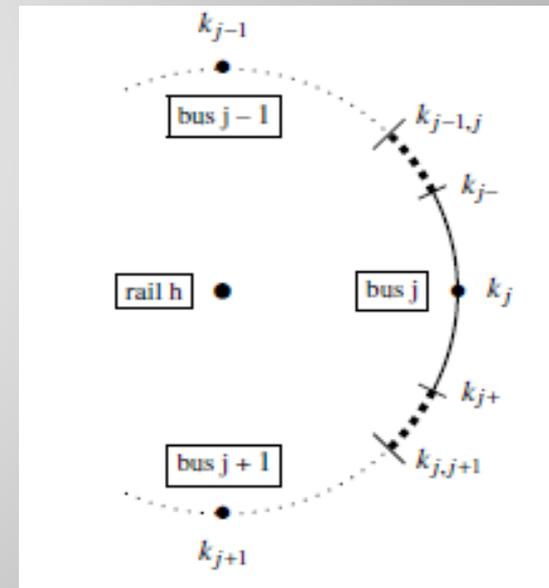
Theoretisches Modell – Nachfrage

Nachfrage eines einzelnen Busunternehmens j

$$D_j(p) = \lambda_l * (k_{j,j+1} - k_{j-1,j}) + \lambda_m * (k_{j+} - k_{j-})$$

Nachfrage des Bahnunternehmens

$$D_h(p) = \lambda_h + \lambda_m * \sum_{j=1}^n [(k_{j-} - k_{j-1,j}) + (k_{j,j+1} - k_{j+})]$$



Theoretisches Modell– Ergebnis Nash GG

Profit maximisation in the 2 stage game

$$p_h^N = \frac{1}{2(3\lambda_m + \lambda_l)} * \left((\lambda_l + 2\lambda_m) \left(\theta_m(q_h - q_l) - tR - \frac{\lambda_l - 1}{\lambda_m} * \frac{t}{2n} \right) + \frac{t}{n} \right)$$

$$p_l^N = \frac{1}{3\lambda_m + \lambda_l} \left(\lambda_m(tR - \theta_m(q_h - q_l)) + (\lambda_l + 1) \frac{t}{2n} \right)$$

$$x_l^N = \frac{\lambda_m(\lambda_l + 2\lambda_m)}{(3\lambda_m + \lambda_l)t} * \left(tR - \theta_m(q_h - q_l) \frac{\lambda_l + 1}{\lambda_m} \frac{t}{2n} \right)$$

$$x_h^N = \frac{n\lambda_m}{(3\lambda_m + \lambda_l)t} * \left((\lambda_l + 2\lambda_m) \left(\theta_m(q_h - q_l) - tR - \frac{\lambda_l - 1}{\lambda_m} * \frac{t}{2n} \right) + \frac{t}{n} \right)$$

$$n^N = \frac{t}{2} (\lambda_l + 1) \left(\lambda_m(\theta_m(q_h - q_l) - tR) + \sqrt{\frac{Ft}{\lambda_l + 2\lambda_m}} (3\lambda_m + \lambda_l) \right)^{-1}$$

Theoretisches Modell – Ergebnisse der komparativen Statik

Variable	Auswirkungen auf das Gleichgewicht						
$q_h \uparrow$	$n \downarrow$	$p_h \uparrow$	$x_h \uparrow$	$\pi_h \uparrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$
$q_l \uparrow$	$n \uparrow$	$p_h \downarrow$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \downarrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$
$t \uparrow$	$n \uparrow$	$p_h ? (\uparrow)$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \updownarrow$	$p_l \uparrow$	$x_l \downarrow$	$\pi_l =$
$R \uparrow$	$n \uparrow$	$p_h \downarrow$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \downarrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$
$F \uparrow$	$n \downarrow$	$p_h \uparrow$	$x_h \updownarrow$	$\pi_h ? (\uparrow)$	$p_l \uparrow$	$x_l \uparrow$	$\pi_h \uparrow$

Theoretisches Modell – Ergebnisse der komparativen Statik

Variable	Auswirkungen auf das Gleichgewicht						
$q_h \uparrow$	$n \downarrow$	$p_h \uparrow$	$x_h \uparrow$	$\pi_h \uparrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$
$q_l \uparrow$	$n \uparrow$	$p_h \downarrow$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \downarrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$

H1

Unter der Annahme vergleichbar großer Märkte gilt:

Busanbieter treten v.a. in Märkte ein, bei denen der Qualitätsunterschied zwischen Bus und Bahn relativ klein ist.

→ Fernbusse besetzen profitable Nischen.

Theoretisches Modell – Ergebnisse der komparativen Statik

Variable	Auswirkungen auf das Gleichgewicht						
$q_h \uparrow$	$n \downarrow$	$p_h \uparrow$	$x_h \uparrow$	$\pi_h \uparrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$
$q_l \uparrow$	$n \uparrow$	$p_h \downarrow$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \downarrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$

H2:

Unter der Annahme vergleichbar großer Märkte gilt:

Je geringer die Qualitätsunterschiede zwischen Bahn und Bus, desto geringer die Preise, Mengen und die Gewinne der Bahn.

1. Aktuelle Entwicklungen

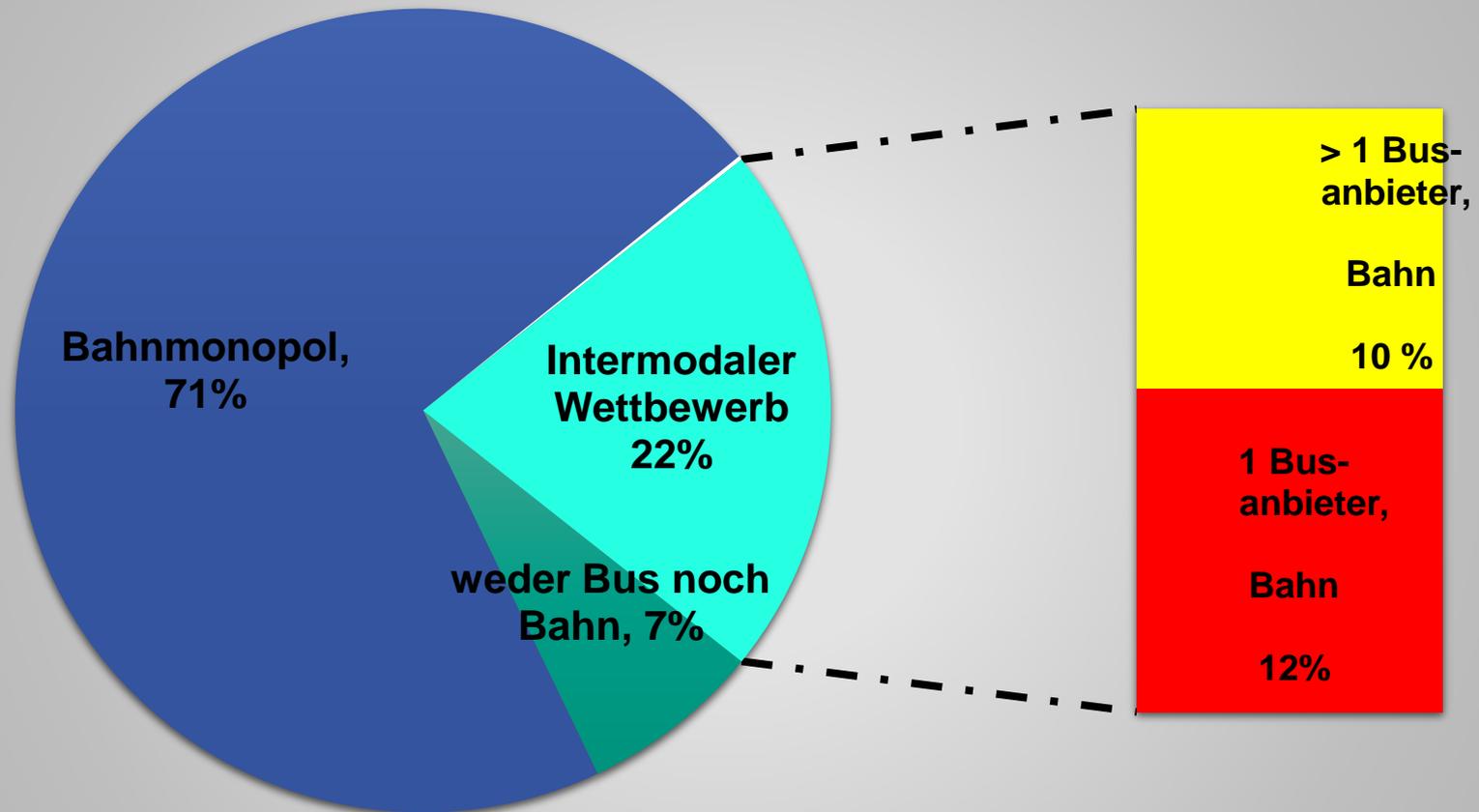
2. Theoretisches Modell

3. Erste Beobachtungen

Daten

- Transportmarkt = Verbindung zweier Städte A und B
- alle Städte >70.000 Einwohner und einer Distanz > 50 km
- insgesamt: 14762 Verbindungsmöglichkeiten und 123 Städte
- deckt ca. 35% der Gesamtbevölkerung ab (29,085 Mio.)
- Zeitraum: Juni 2015
- Quelle: Bahn, Busliniensuche.de

Struktur des intermodalen Wettbewerbs relativ zur Anzahl der Fernbusunternehmen



Geschäftszahlen der DB Fernverkehr AG

	2013	2014	Veränderung 2013-14 (%)	2015	Veränderung 2014-15 (%)
Fahrgäste (in Mio.)	130,9	129,0	-2,2%	131,9	+2,2%
Gesamtumsatz (in Mio. €)	4,083	4,034	-1,1%	3,951	-2,1%
Umsatz pro Fahrgast (€/Fahrgast)	31,19	31,27	+0,2%	29,95	- 4,2%

Quelle: DB AG Geschäftsbericht 2015

Preisliche Reaktionen der DB Fernverkehr AG

- 2013-2015: Bahnspezial Preise auf Vergleichsplattformen
- 2014 und 2015: kein Preisanstieg der Normalpreise in der 2. Klasse
- 2014: Einführung IRE Berlin - Hamburg
- 2014-2016: verschiedene 19 Euro Sparpreisaktionen, BahnCard Aktionen
- 2016: Aufhebung der Verkaufsfrist für Sparpreise



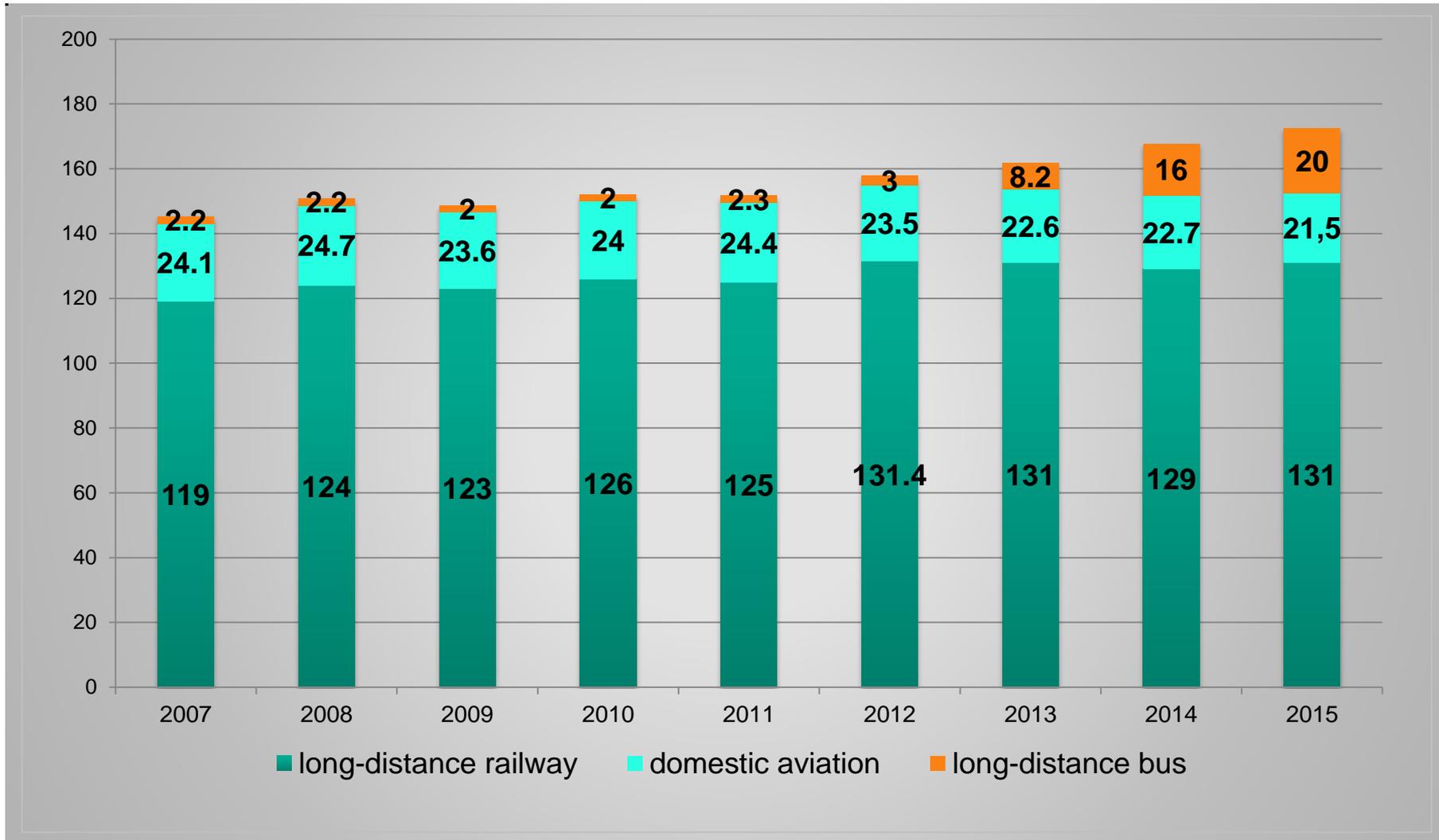
Mengenreaktion der DB Fernverkehr AG

03/ 2015: Ankündigung der Kundenoffensive 2030

- Investitionen bis zu 12 Mrd. Euro
- Ausweitung des Bahnangebots um 25%
- (fast) alle Großstädte sollen am IC Netz angebunden werden
- 190 neue Direktanbindungen an die 50 größten Städte
- Vervierfachung des Fernbusangebotes bis Ende 2016

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Entwicklung des inländischen ÖPFV



sources: German Federal Statistical Office, Fernbusse.de, own calculations

Struktur des intermodalen Wettbewerbs relativ zur Busfrequenz

