TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, Institut für Bahnsysteme und Öffentlichen Verkehr, Professur für Gestaltung von Bahnanlagen

MASTERARBEIT

Die Lebenszykluskosten der Eisenbahninfrastruktur der DB AG

BEARBEITER

Name: Jieying Yuan

Studium: 2005-2009 Bauingenieurwesen
2010-2012 Bahnsystemingenieurwesen

BETREUER

Prof.Dr.Ing. Wolfgang Fengler
Dr.Ing. Ulf Gerber

AUFGABE

Die Infrastruktur der DB AG wird durch die Geschäftsbereiche DB Netze Fahrweg, DB Netze Personenbahnhöfe und DB Netze Energie repräsentiert. Sowohl für die DB AG als auch ihre Geschäftsbereiche werden jährliche Geschäftsberichte aus betriebswirtschaftlicher Sicht veröffentlicht. Weitere Quellen der Arbeit sind der Infrastrukturzustandsbericht und das Trassenpreissystem.

Ziel der Arbeit ist es, anhand der Geschäftsberichte der DB AG der Nutzen ,die Kostenverteilung und das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Eisenbahninfrastruktur darzustellen. Diese Ermittlungen werden jeweils aus betriebswirtschaftlicher, staatlicher sowie volkswirtschaftlicher Sicht durchgeführt. Dabei wird eine besondere Aufmerksamkeit auf den Geschäftsbereich DB Netze Fahrweg gelegt. Besonderer Wert wird auf die Abhängigkeit von der Geschwindigkeit gelegt.

Thesen

(1) Der Personennahverkehr bei DB Bahn Regio leistet die höchste Betriebsleistung, dem entsprechend werden die höchsten Kosten für die Infrastrukturnutzung aufgebracht.

(2) Der Trassenpreis, der eine große Bedeutung für den Umsatz der DB Netze Fahrweg hat, ist stark von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit abhängig.

(3) Die Eisenbahninfrastrukturunternehmen können ohne eine staatliche Unterstützung nicht kostendeckend arbeiten.

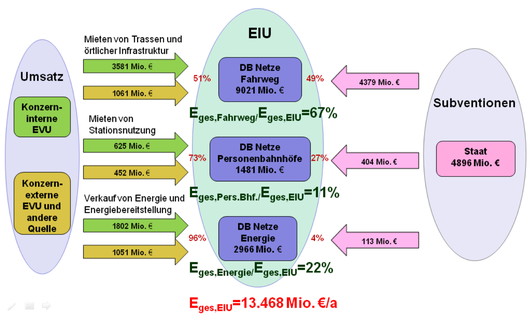
(4) Die wirtschaftlichste Geschwindigkeit aus Sicht der EIU und des Staates ist in vom Subventionstyp abhängig.

(5) In der Arbeit wurden 2 Subventionstypen untersucht (Subventionstyp A und B). Beim Subventionstyp A ist die Subvention proportional zu den Trasseneinnahmen. Beim Subventionstyp B wird die Differenz zwischen den Einnahmen des EIU und seinen Kosten ausgeglichen. Damit stimuliert Subventionstyp A für die EIU hohe Geschwindigkeiten, Subventionstyp B aber nicht.

(6) Aus Sicht der Volkswirtschaft beträgt optimale Höchstgeschwindigkeit 160 km/h.

NUTZEN

Der Nutzen aus Sicht des EIUs sind die Gesamteinnahmen E_{ges}.

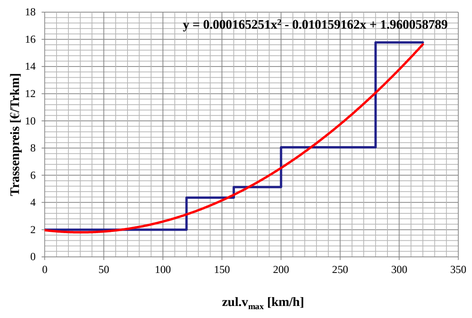


Nutzen der Eisenbahninfrastruktur			
Im Jahr 2011	aus Sicht des Staates: Betriebsleistung P_B in Mio.Trkm/a	aus Sicht der Volkswirtschaft: Verkehrsleistung P_V in Mio.TEkm/a	Trassenbelegungsgrad n_{Tr} in TE/Tr
DB Bahn Fernverkehr	146 (14%)	34.172 (18%)	234
DB Bahn Regio	502 (48%)	42.312 (22%)	84
DB Schenker Rail	218 (21%)	83.795 (44%)	384
Sonstige	185 (17%)	30.929 (16%)	167
Gesamt	**1.051**	**191.208**	**182**

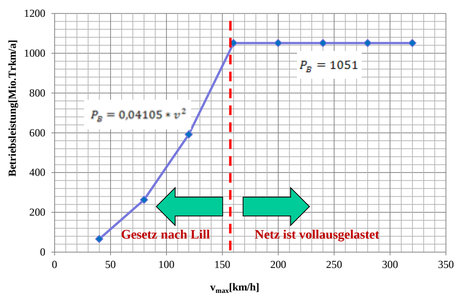
Verknüpfung von P_B und P_V über Trassenbelegungsgrad $n_{Tr} = P_V/P_B$

Die staatlichen Subventionen spielen eine wichtige Rolle für die Einnahmen der EIU. DB Netze Fahrweg als größtes Infrastrukturunternehmen trägt 67% zu den Gesamteinnahmen der EIU bei.

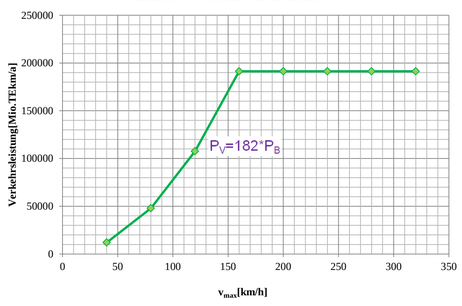
Eine Regressionskurve durch den geschwindigkeitsabhängigen Trassenpreis zeigt den quadratischen Anstieg des Trassenpreises von der zulässigen maximalen Geschwindigkeit.



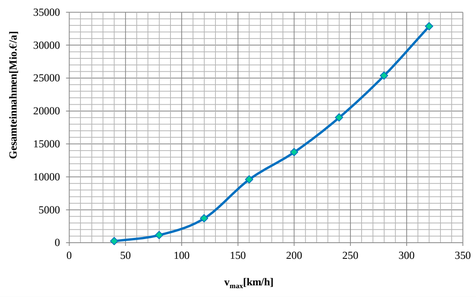
Nutzen –Staat



Nutzen - Volkswirtschaft



Nutzen – DB Netze Fahrweg

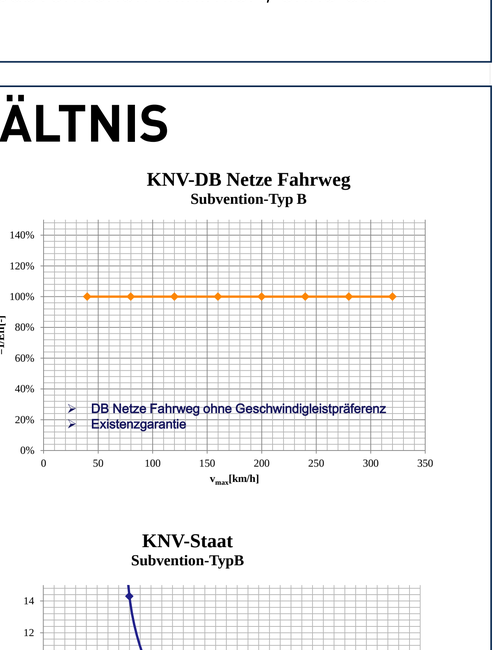


Die Trasseneinnahmen tragen zu etwa 95% zu dem Gesamtumsatz der DB Netze Fahrweg und 50% zu den Gesamteinnahmen bei. Somit sind Gesamteinnahmen doppelt so groß wie die Trasseneinnahmen (die Differenz sind Subventionen).
Annahme eines Subventionstyps:
Typ A: $S=E_{Tr} \rightarrow E_{ges}=E_{Tr}+S=2E_{Tr}$

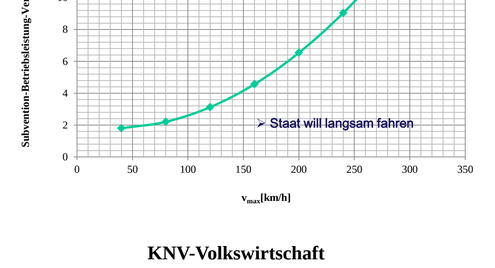
KOSTEN

Kosten der EIU					
In Mio.€/a		DB Netze Fahrweg	DB Netze Personen-bahnhöfe	DB Netze Energie	EIU gesamt
Fixkosten	Personalkosten	2047	228	76	2351
	Sonstige Kosten	1251	468	1989	3708
Variable Kosten	Infrastrukturkosten	5142	548	206	5896
	davon Erneuerungskosten	1464	180	63	1707
	davon Instandhaltungskosten	3678	368	143	4189
Gesamtkosten		**8440**	**1244**	**2271**	**11955**
$K_{ges}/K_{ges,EIU}$		71%	10%	19%	100%

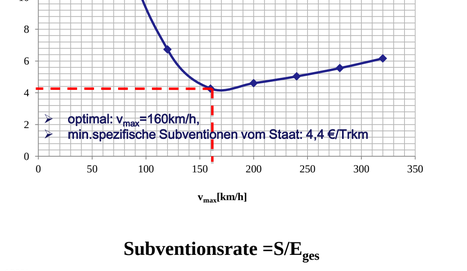
Kosten – DB Netze Fahrweg



Kosten aus Sicht des Staates= Subventionen



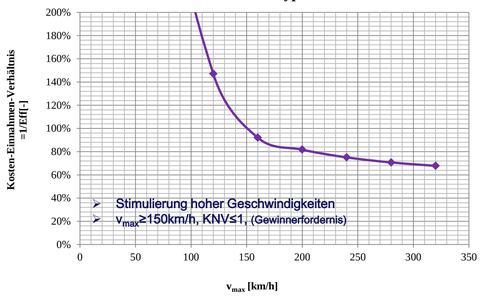
Kosten - Volkswirtschaft



Annahmen von Subvention: Typ B: $K_{ges}=E_{ges}=E_{Tr}+S_{not} \rightarrow S_{not}=K_{ges}-E_{tr}$
Beim Subventionstyp B werden die staatlichen Subventionen minimiert, ohne den Gewinn der EIU in Frage zu stellen.

KOSTEN-NUTZEN-VERHÄLTNIS

KNV-DB Netze Fahrweg
Subvention-Typ A

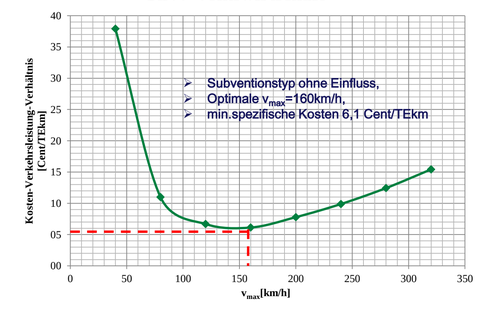


KNV-DB Netze Fahrweg
Subvention-Typ B

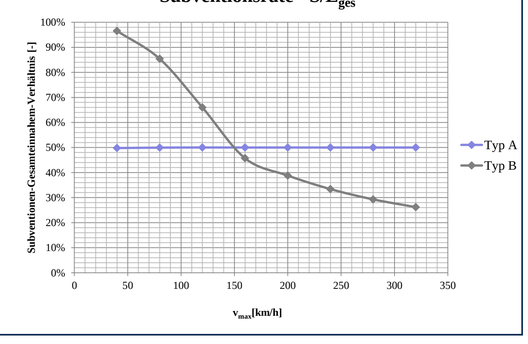
KNV-Staat
Subvention-TypA

KNV-Staat
Subvention-TypB

KNV-Volkswirtschaft



Subventionsrate =S/E_{ges}



ZUSAMMENFASSUNG

1.Die für die Entwicklung und Erhaltung des Schienennetzes erforderlichen Kosten erfordern eine staatliche Unterstützung (Subventionen), damit das Unternehmen kostendeckend arbeiten kann.

2.Der Subventionstyp hat einen großen Einfluss auf die Handlungsmuster von EIU und Staat. Aus Sicht der Volkswirtschaft ist der Subventionstyp egal, die optimale Höchstgeschwindigkeit liegt bei 160km/h. Bei dieser Geschwindigkeit sind auch die erforderlichen staatlichen Subventionen am geringsten.