

# Investitionen und Anreize im Eisenbahnsektor

Prof. Kay Mitusch, KIT

18. / 19. September 2014  
47. Freiburger Verkehrsseminar

Network Economics



# Gliederung

- **Investitionsentscheidungen eines unregulierten Eisenbahninfrastrukturunternehmens (EIU)**
- **Investitionsentscheidungen eines (Price Cap-)regulierten, aber unsubventionierten EIU**
- **Investitionsentscheidungen der EIU des Bundes**
- **Fazit**

# Unternehmerische Investitionsentscheidung

## Betrachte ein Investitionsprojekt:

- Anfangsinvestition im Jahr 0:  $I_0$
- Cash-Flow im Jahr t:  $CF_t$
- Der Cashflow definiert sich als Saldo der Einzahlungen und Auszahlungen der betrachteten Periode (Wiki)
- Wahrer Abzinsungsfaktor des Unternehmens: **WACC**
- WACC = “Weighted Average Cost of Capital”
- Es gilt:  $0 < WACC < 0,15$

# Unternehmerische Investitionsentscheidung

- **Net Present Value (Gegenwartswert):**

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=0}^{\infty} CF_t (1 + WACC)^{-t}$$

- **Regel: Investiere, wenn und nur wenn  $NPV \geq 0$**

# Unternehmerische Investitionsentscheidung

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=0}^{\infty} CF_t (1 + WACC)^{-t} \geq 0$$

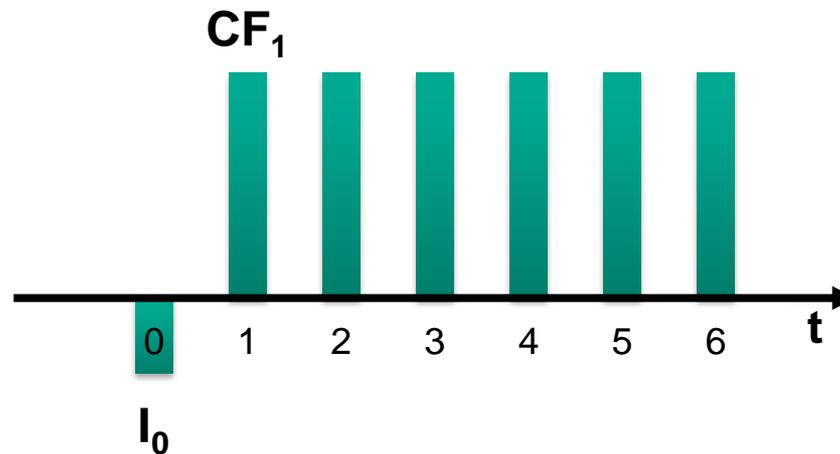
$$\Leftrightarrow \frac{\sum_{t=0}^{\infty} CF_t (1 + WACC)^{-t}}{I_0} = \frac{NPV \text{ (netto) Einzahlungen}}{\text{Anfangsausgabe}} \geq 1$$

- **Äquivalente Regel: Investiere, wenn und nur wenn**

**“Nutzen-Kosten-Verhältnis”  $NKV \geq 1$**

# Beispiele

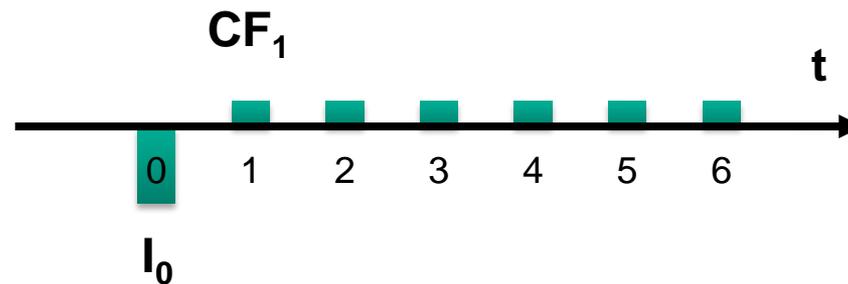
## ■ Projekt 1: Ersatz Weiche Lahnstein, Rhein



“Nutzen-Kosten-Verhältnis”  $NKV = 50 > 1$

# Beispiele

## ■ Projekt 2: Ersatz Weiche Trebbin, Brandenburg

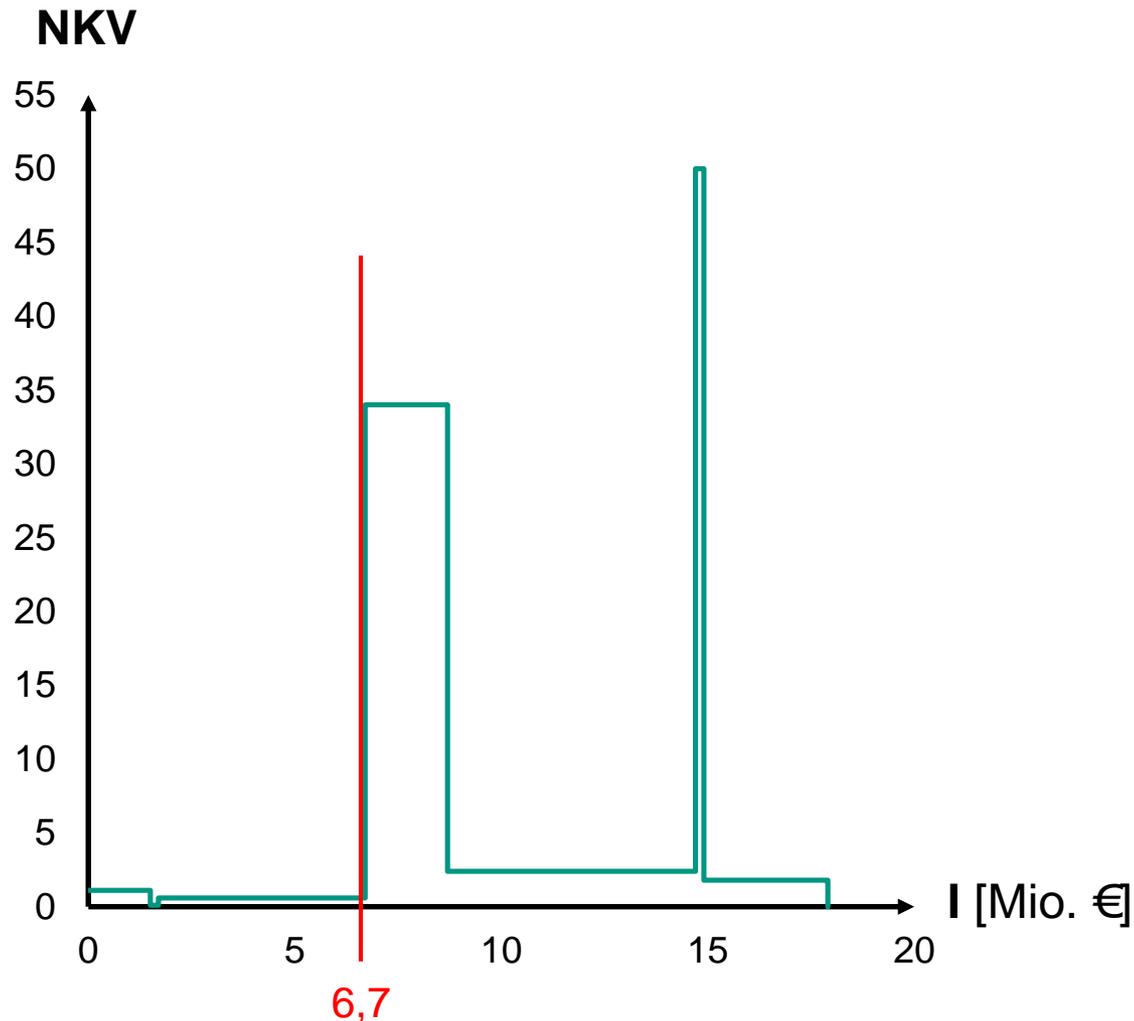


“Nutzen-Kosten-Verhältnis”  $NKV = -0,1 < 1$

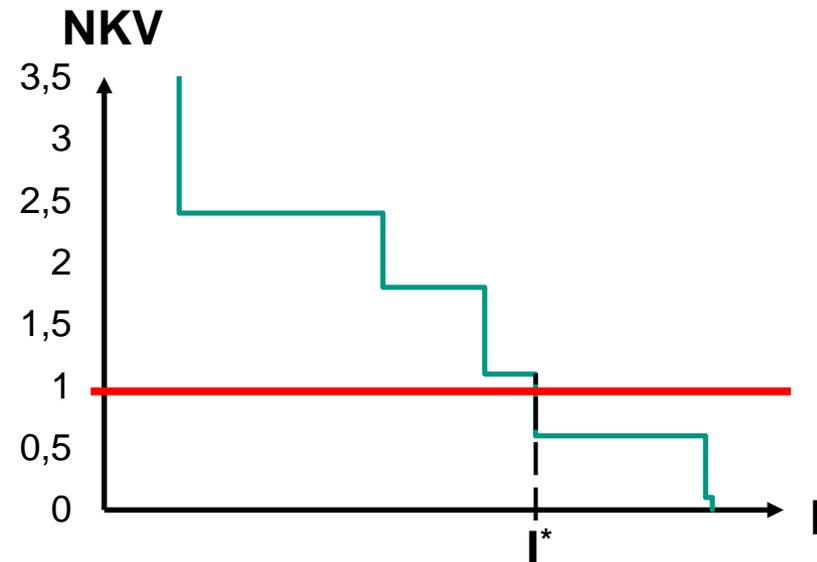
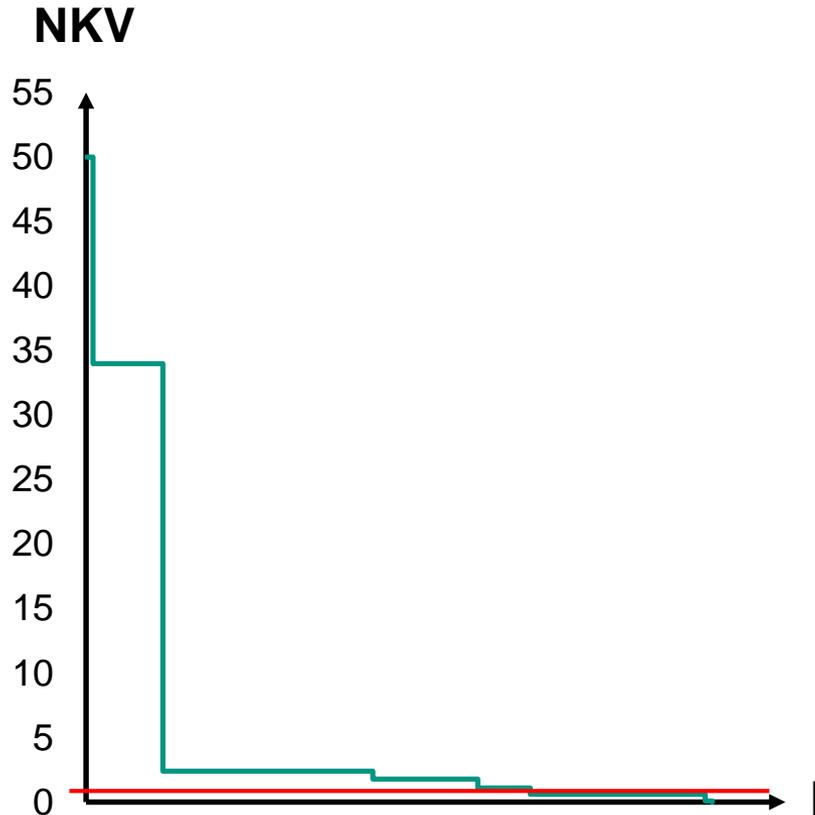
# Projektliste

Nr.	Kurzbeschreibung	Investitionshöhe $I_0$ in Mio. Euro	Nutzen-Kosten- Verhältnis (NKV)
1.	...	1,5	1,1
2.	Weiche Trebbin	0,2	0,1
3.	...	5	0,6
4.	...	2	34
5.	...	6	2,4
6.	Weiche Lahnstein	0,2	50
7.	...	3	1,8

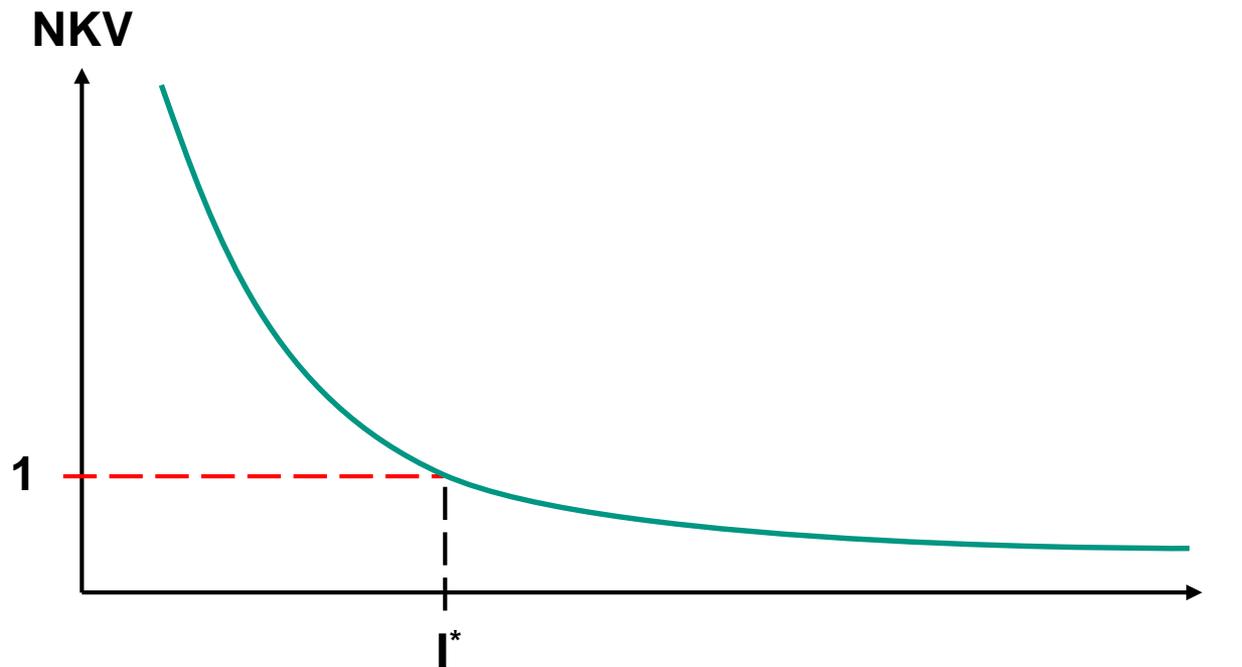
# Exkurs: Entscheidungen einer Netz-Behörde mit Invest-Budget von 6,7 Mio EUR



# Projektabfolge nach NKV-Kriterium



# Projektabfolge geglättet

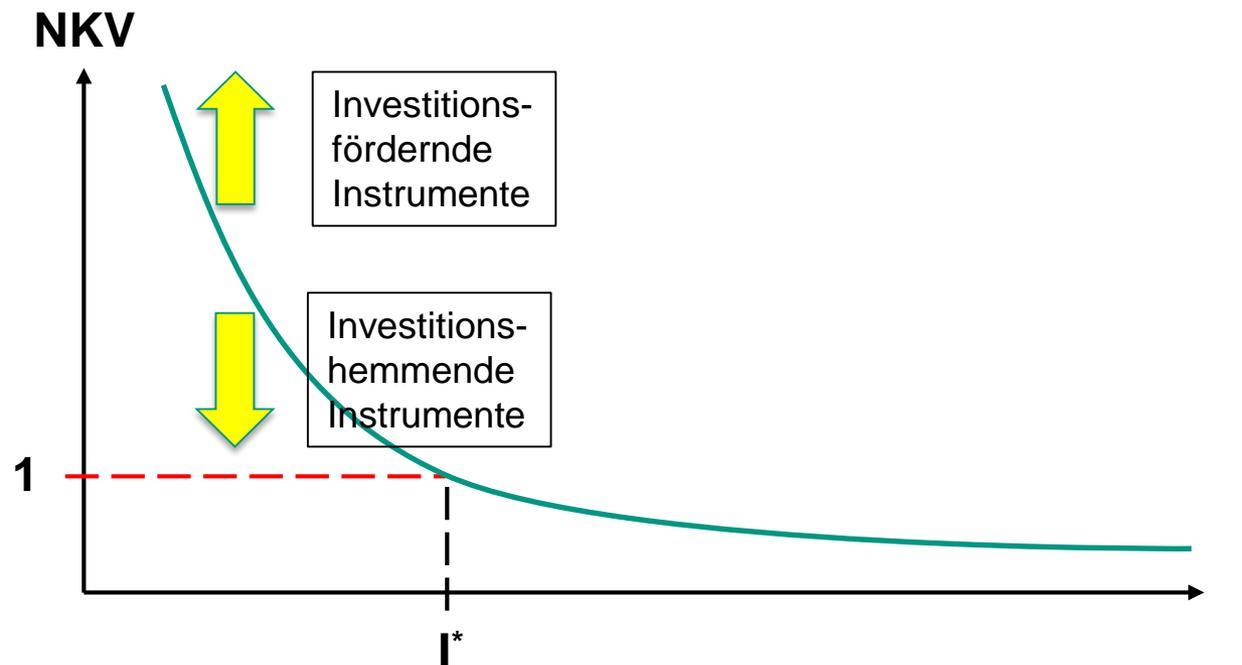


# Gliederung

- **Investitionsentscheidungen eines unregulierten Eisenbahninfrastrukturunternehmens (EIU)**
- **Investitionsentscheidungen eines (Price Cap-)regulierten, aber unsubventionierten EIU**
- **Investitionsentscheidungen der EIU des Bundes**
- **Fazit**

# Auswirkung regulatorischer Instrumente

- Bei z.B. Price Cap-Regulierung bleibt die Anordnung der Projekte erhalten.
- In jedem Fall werden aber Lage und Verlauf der Invest-Kurve durch eine Regulierung verändert.



# Beispiel Price Cap

- Price Cap:

$$\bar{p}(I) \text{ mit } \bar{p}'(I) \geq 0 \quad \text{und} \quad \bar{p}(0) = \bar{p}_0 > 0$$

- linear:

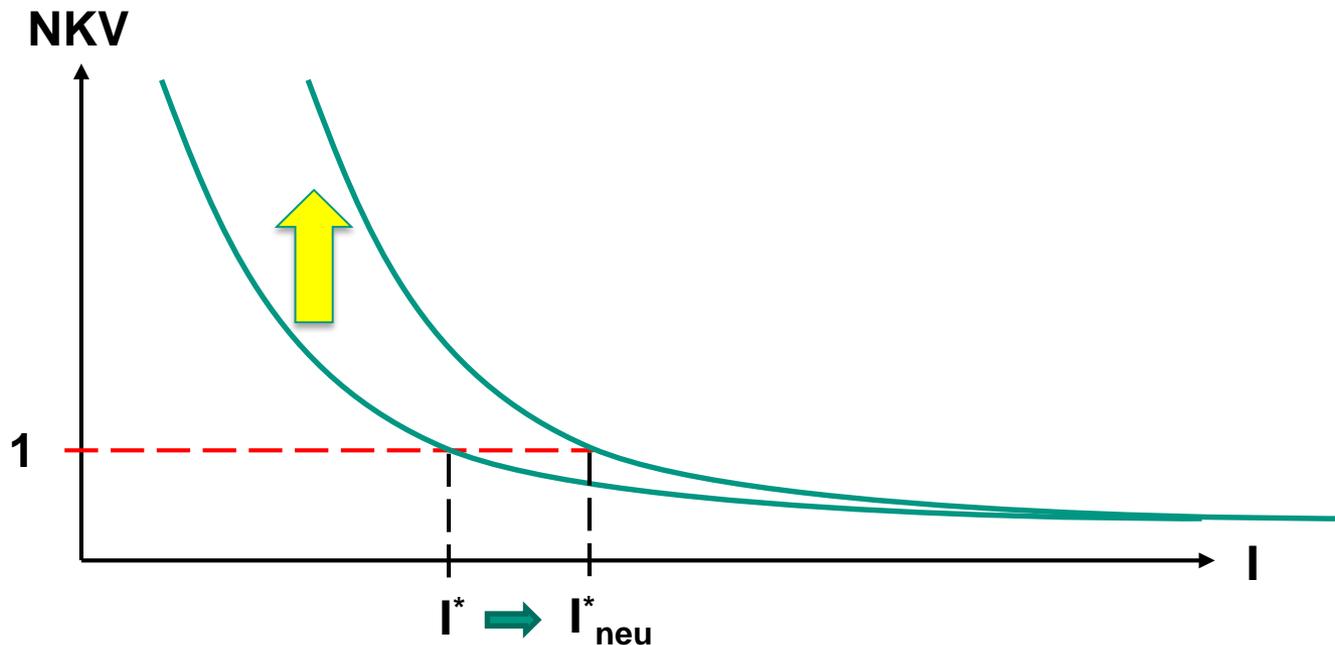
$\bar{p}(I) = \bar{p}_0 + \alpha I$  mit Parameter  $\alpha \geq 0$ , der angibt, wie stark der Cap auf die Investitionstätigkeit anspricht.

## Beispiel Price Cap

- Spezialfall:  $\bar{p}(I) = \bar{p}_0 > 0$  für alle  $I$ .
- Also  $\bar{p}'(I) = 0$ : Cap reagiert überhaupt nicht auf die Investitionstätigkeit (z.B. wenn  $I$  nicht beobachtbar).
- Auch dann können Investitionen für das Unternehmen profitabel sein
- Dann führt höherer Cap  $\bar{p}_0$  zu Höher-Verschiebung der Invest-Kurve und damit zu mehr Investitionen  
→ siehe Illustration nächste Folie
- Höherer Cap kann z.B. Folge eines höheren regulatorischen Kapitalkostensatzes (“RKK”) auf den ursprünglichen Kapitalbestand sein.

# Beispiel Price Cap

- Dann führt höherer Cap  $\bar{p}_0$  zu Höher-Verschiebung der Invest-Kurve und damit zu mehr Investitionen



# Beispiel Price Cap

- Fall  $\bar{p}'(I) > 0$ . Bei linearer Spezifizierung:  $\alpha > 0$ .
- Dann führt stärkerer Anstieg in I (höheres  $\alpha$ ) zu Höher-Verschiebung der Invest-Kurve und damit zu mehr Investitionen
- Z.B. bei „Anreizregulierung mit Invest-CostPlus“:  
Der Regulierer akzeptiert Investitionen des individuellen Unternehmens (teilweise) als Erhöhung der „Regulatory Asset Base (RAB)“, auf die er die rKK gewährt. In diesem Fall wäre  $\alpha = rKK$ .
- Z.B. bei reiner Benchmark-basierter Anreizregulierung:  
Statistisches Verfahren hat zu dem Ergebnis geführt, dass der Netzanschluss zusätzlicher Gebiete (insb. wenn dünn besiedelt) mit einer Erhöhung des Caps honoriert werden muss. Betrachtete Investition I ist mit dem Indikator „Netzanschluss zusätzlicher Gebiete“ verknüpft.

# Gliederung

- **Investitionsentscheidungen eines unregulierten Eisenbahninfrastrukturunternehmens (EIU)**
- **Investitionsentscheidungen eines (Price Cap-)regulierten, aber unsubventionierten EIU**
- **Investitionsentscheidungen der EIU des Bundes**
- **Fazit**

# Eisenbahninfrastrukturunternehmen des Bundes: Regulierung

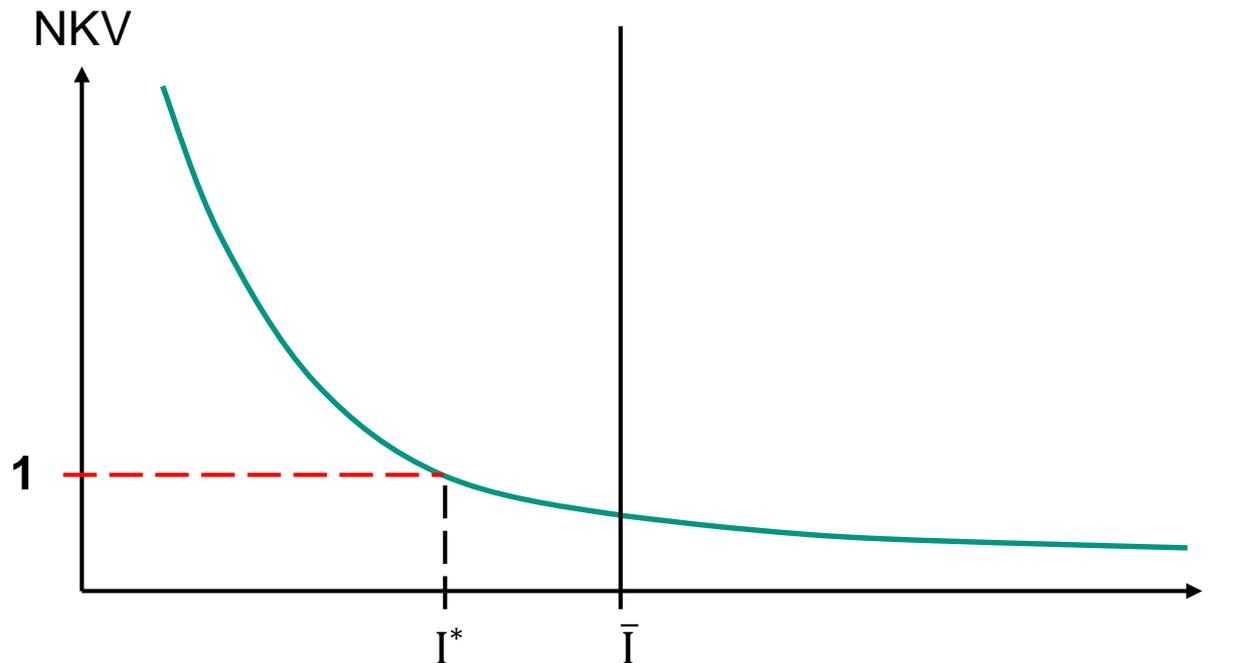
- EIU des Bundes sind in ihrer Entgelthöhe (Trassen- und Stationspreise) reguliert (AEG § 14 Abs 4)
- Derzeit handelt es sich um eine klassische Cost Plus-Regulierung
- In der Reformdiskussion steht eine Form von Price Cap-Regulierung
- Im Folgenden wird angenommen, dass für die EIU des Bundes eine Entgeltregulierung gilt, die die Reihenfolge der Projekte nach NKV-Verhältnis nicht wesentlich verändert. Dies wäre zB bei einer Price Cap-Regulierung der Fall.
- Lage und Verlauf der Kurve sollen das NKV-Verhältnis aus unternehmerischer Sicht des EIU abbilden.

# Eisenbahninfrastrukturunternehmen des Bundes: Investitionsfinanzierung

- Der Bund finanziert signifikante Investitionen der EIU selbst und fordert einen zusätzlichen Eigenbeitrag von der DB
- Investitionen des Bundes:  $\bar{I}^B$
- Vereinbarter Eigenbeitrag der DB:  $\bar{I}^{DB}$
- $\bar{I} = \bar{I}^B + \bar{I}^{DB}$
- Zunächst wird folgende **1. Sichtweise** eingenommen:
  - Bund fordert Eigenbeitrag der DB im Sinne eines Take-it-or-leave-it-Angebots (welches so bemessen ist, dass DB nicht ablehnt)
  - DB agiert als Residualinvestor über  $\bar{I}^{DB}$  hinaus.

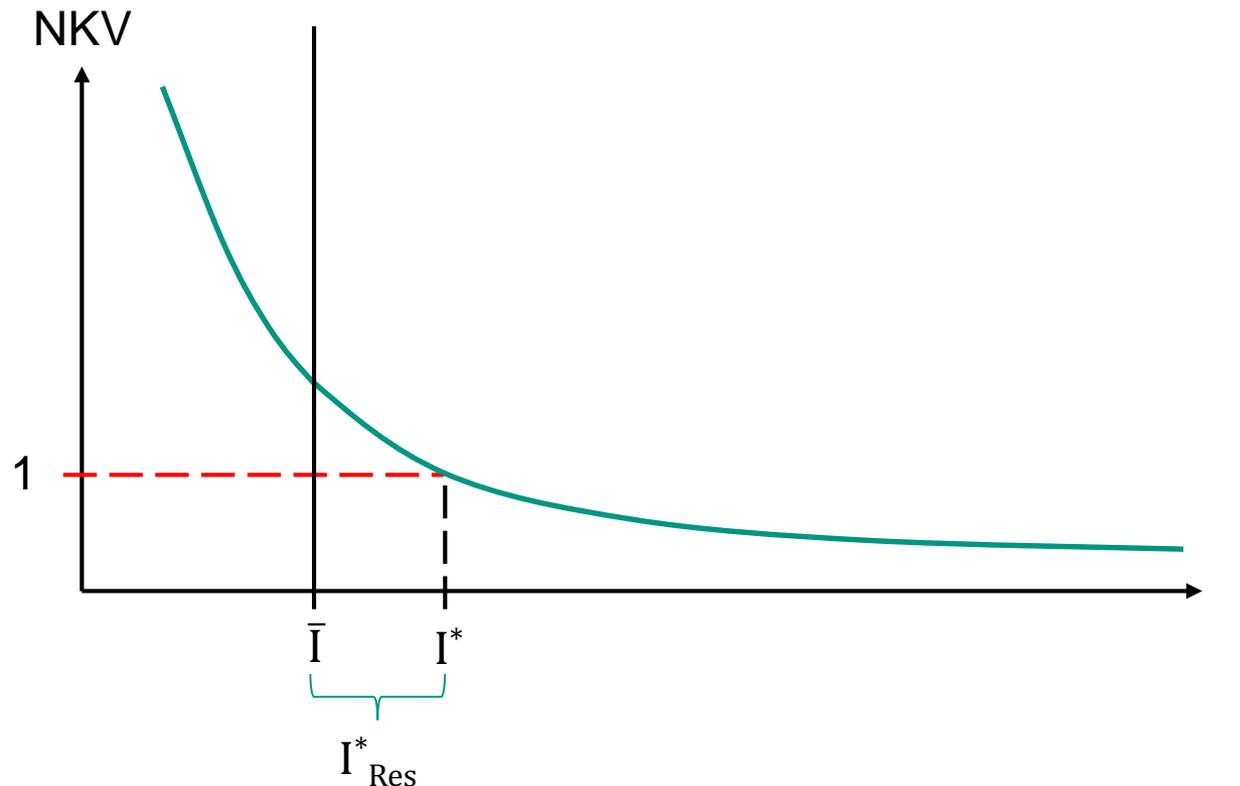
# DB Netz als Residualinvestor

- Freiwillige Invest:  $I_{\text{Res}}^* = \max\{0, I^* - \bar{I}\}$  mit  $\bar{I} = \bar{I}^B + \bar{I}^{\text{DB}}$
- Fall 1:  $I_{\text{Res}}^* = 0$



# DB Netz als Residualinvestor

- Freiwillige Invest:  $I_{\text{Res}}^* = \max\{0, I^* - \bar{I}\}$  mit  $\bar{I} = \bar{I}^B + \bar{I}^{\text{DB}}$
- Fall 2:  $I_{\text{Res}}^* > 0$

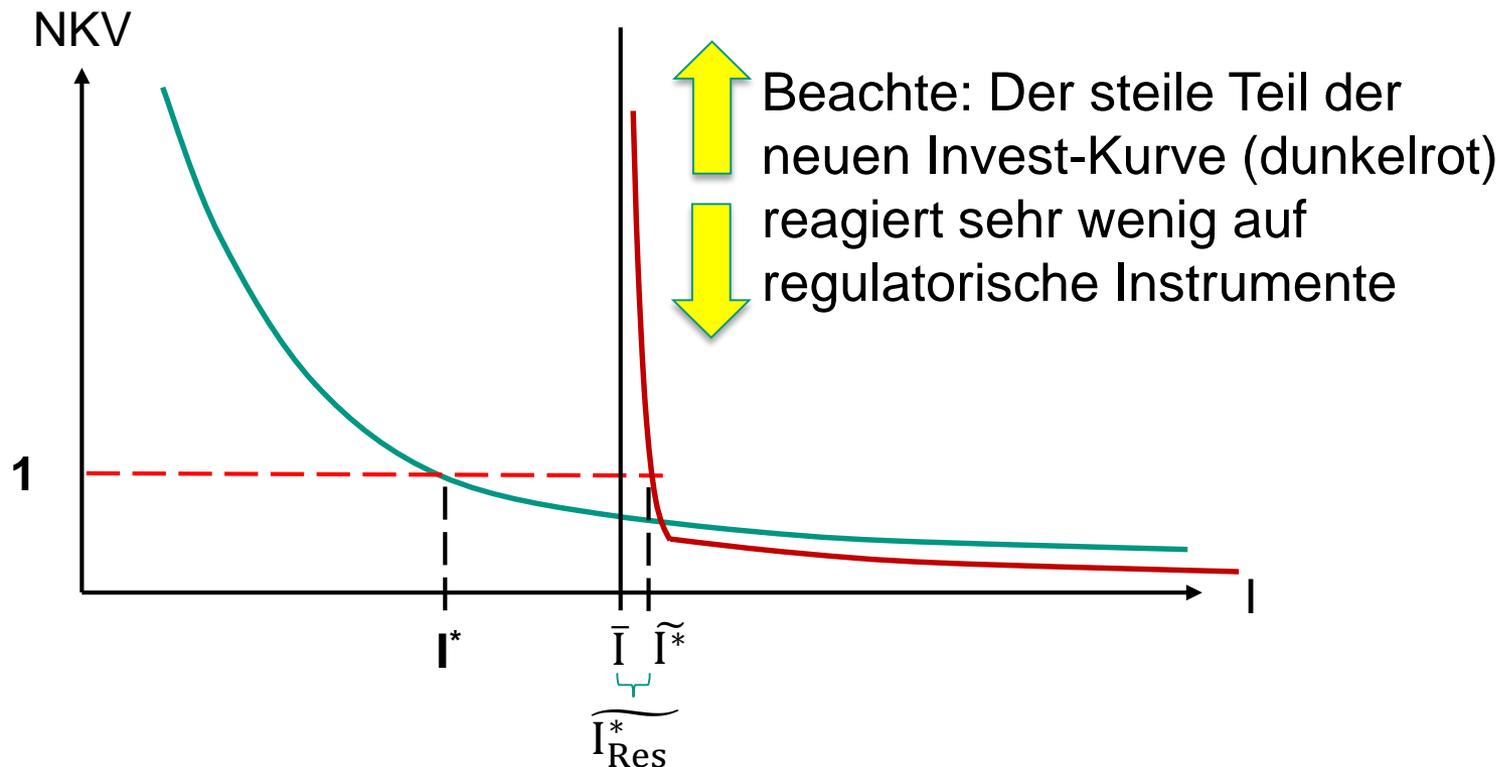


# Welcher Fall ist realistischer?

- Fall 1:  $I_{\text{Res}}^* = \max\{0, I^* - \bar{I}\} = 0$
- Fall 2:  $I_{\text{Res}}^* = \max\{0, I^* - \bar{I}\} > 0$
  
- **These: Von diesen beiden ist Fall 1 der Realistischere:**
  - Es gibt nur wenige Eisenbahninfrastrukturprojekte mit  $\text{NKV} > 1$
  - Dies sind insb. kleine Projekte (Engpass-Beseitigung), davon insb. Ersatzinvestitionen, weniger Ausbau- oder Neuinvestitionen
  - Spätestens seit Einführung der LuFV hat die DB Netz bei der Auswahl der geförderten Ersatzinvest-Projekte großen Entscheidungsspielraum, kann daher die Summe  $\bar{I}$  entsprechend dem NKV-Kriterium einsetzen (und das ist gut so)
  - Auch auf die Auswahl von Neu- und Ausbauprojekten hat die DB einen starken Einfluss (u.a. aufgrund ihres Eigenbeitrags!)

# Ein noch realistischerer Fall

- Ein Teil von  $\bar{I}$  wird vom Staat nicht entsprechend der NKV-Reihenfolge ausgewählt.
- Es bleiben, auch im grundsätzlichen Fall 1 ( $I_{Res}^* = 0$ ) profitable Projekte übrig:  $\widetilde{I}_{Res}^* > 0$



# 1. Zwischenfazit (= endgültiges Fazit)

- Die (Residual-) Investitionstätigkeit der DB Netz reagiert mit dem üblichen Vorzeichen auf solche Instrumente des Regulierers, die Investition üblicherweise beeinflussen
- Aber das Ausmaß dieser Reaktion ist vernachlässigbar gering
- **Daher Empfehlung: Beim Design des Regulierungssystems (Price Cap) können und sollten die Auswirkungen auf Investitionsanreize vollständig ignoriert werden.**

# Eisenbahninfrastrukturunternehmen des Bundes

- Bisher wurde folgende **1. Sichtweise** betrachtet:
  - Bund fordert Eigenbeitrag der DB im Sinne eines Take-it-or-leave-it-Angebots (welches so bemessen ist, dass DB nicht ablehnt)
  - DB agiert als Residualinvestor über  $\bar{I}^{DB}$  hinaus.
  
- **2. Sichtweise:**
  - Der Eigenbeitrag der DB muss im Gesamtkontext den Profitabilitätstest bestehen (vgl. BSchWAG § 10)
  - DB agiert als Residualinvestor über  $\bar{I}^{DB}$  hinaus.

# BSchWAG

- § 9: “Die Durchführung der in den Bedarfsplan aufgenommenen Baumaßnahmen sowie deren Finanzierung bedürfen einer Vereinbarung zwischen den Eisenbahnen des Bundes, deren Schienenwege gebaut oder ausgebaut werden sollen, und denjenigen Gebietskörperschaften oder Dritten, die den Bau oder Ausbau ganz oder teilweise finanzieren. ...“
- § 10 Abs 1: „Hat der Bund den Bau oder Ausbau von Schienenwegen einer Eisenbahn des Bundes auf Antrag und im Interesse dieser Eisenbahn in den Bedarfsplan aufgenommen, leistet diese Zahlungen an den Bund mindestens in Höhe der jährlichen Abschreibungen auf den vom Bund nach § 8 Abs. 1 finanzierten Schienenweg. Liegt diese Baumaßnahme nicht oder nur zum Teil im unternehmerischen Interesse, kann in der nach § 9 Satz 1 zu schließenden Vereinbarung auch festgelegt werden, daß sich die Zahlungen an den Bund in Höhe der Abschreibungen nur auf einen Teilbetrag der Investitionssumme beziehen, oder der Bund einen Baukostenzuschuß in entsprechender Höhe gewährt.“  
(Herv. hinzugefügt)

## ■ 2. Sichtweise:

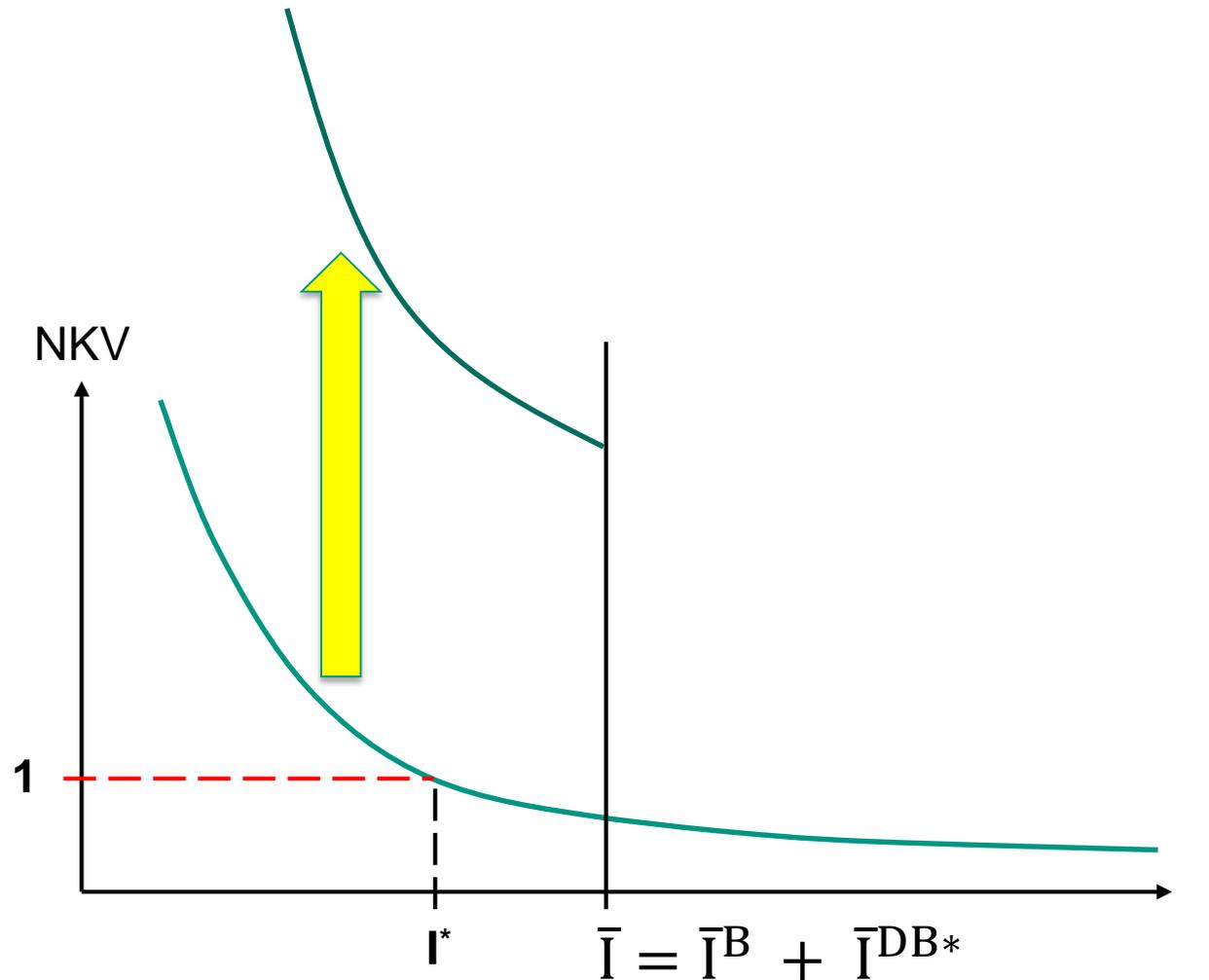
- Der Eigenbeitrag der DB muss im Gesamtkontext den Profitabilitätstext bestehen
- DB agiert als Residualinvestor über  $\bar{I}^{DB}$  hinaus.

## ■ **Kalkül für den Eigenbeitrag:**

- Für Investitionen der Höhe  $\bar{I} = \bar{I}^B + \bar{I}^{DB}$  braucht die DB nur den Anteil  $\bar{I}^{DB}$  zu zahlen.
- Annahme: Dies gelte homogen für alle geförderten Projekte
- Dann erhöht sich das NKV der geförderten Projekte um den Faktor:

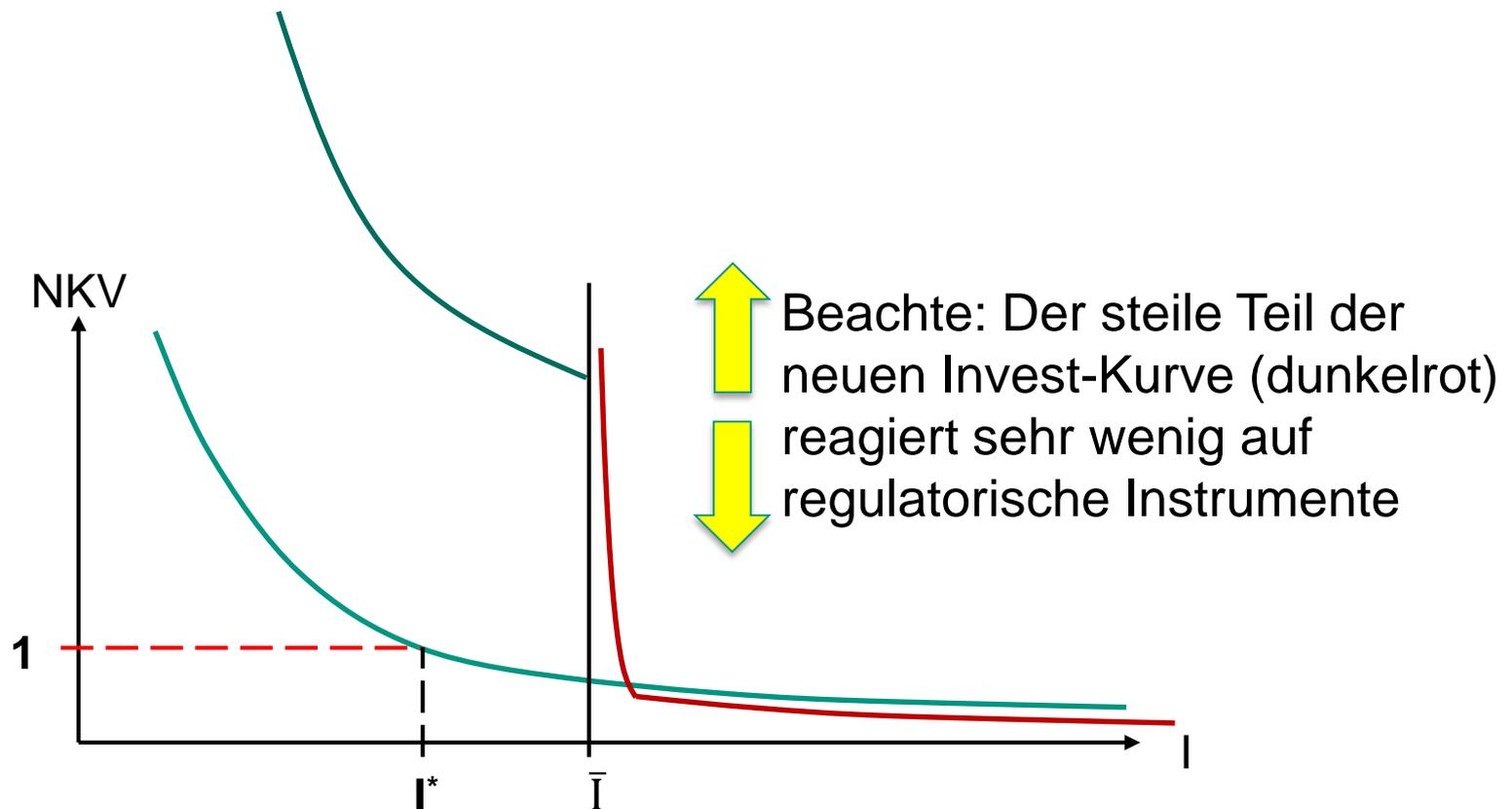
$$\frac{\bar{I}^B + \bar{I}^{DB}}{\bar{I}^{DB}} \approx \frac{5}{1}$$

# DB Netz als Eigenbeitrags- und Residualinvestor (Fall 1: $I_{Res}^* = 0$ )



# DB Netz als Eigenbeitrags- und Residualinvestor, realistischer

- Ein Teil von  $\bar{I}$  wird vom Staat nicht entsprechend der NKV-Reihenfolge ausgewählt. Es bleiben, auch im grundsätzlichen Fall 1 ( $I_{Res}^* = 0$ ) profitable Projekte übrig:  $\widetilde{I_{Res}^*} > 0$



## 2. Zwischenfazit (= endgültiges Fazit)

- Hinsichtlich des **Eigenbeitrags der DB Netz** werden die Investitionsanreize der DB im Wesentlichen durch die Bereitschaft des Bundes, den Hauptbeitrag der Investitionen zu erbringen, gesetzt.
- Daneben spielen regulatorisch beeinflussbare „Anreize“ im eigentlichen Sinne kaum eine Rolle für den Eigenbeitrag der DB Netz.
- Hinsichtlich der über den Eigenbeitrag der DB Netz hinausgehenden **(Residual-) Investitionstätigkeit der DB Netz** gilt die Aussage aus Zwischenfazit 1: Sie ist ohnehin minimal und reagiert kaum auf „Anreize“ im herkömmlichen Sinne.

# Gliederung

- **Investitionsentscheidungen eines unregulierten Eisenbahninfrastrukturunternehmens (EIU)**
- **Investitionsentscheidungen eines (Price Cap-)regulierten, aber unsubventionierten EIU**
- **Investitionsentscheidungen der EIU des Bundes**
- **Fazit**

# Fazit

- Die DB weist zurecht darauf hin, dass sie einen substantziellen Beitrag zu den Investitionen in das Netz leistet.
- Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die vom Bund eingeforderten **Eigenbeiträge der DB Netz** zu Investitionen, für die der Bund den Haupt-Finanzierungsbeitrag leistet.
- Dies gilt sowohl für Neu- und Ausbauinvestitionen (Einzelvereinbarungen zwischen Bund und DB) als auch für Ersatzinvestitionen im Rahmen der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV)
- Für diese Eigenbeiträge der DB spielen jedoch „**Investitions-Anreize**“ im landläufigen Sinne des Wortes eine untergeordnete Rolle.
- Die Eigenbeiträge der DB werden entweder direkt durch Verhandlungen mit dem Bund bewirkt (1. Sichtweise) oder leicht indirekt, indem die Profitabilität des Eigenbeitrags durch seine Verknüpfung mit dem Hauptbeitrag des Bundes hochkatapultiert wird (2. Sichtweise).

## Fazit (Forts. 1)

- Über den Eigenbeitrag der DB, der vom Bund als Komplement für seinen Hauptbeitrag zu den Investitionen gefordert wird, hinaus unternimmt die DB Netz sicherlich auch einige **Residual-Investitionen** aus eigenem Antrieb.
- Dies sind insb. solche Projekte, die vom Bund aus verschiedenen Gründen gar nicht gefördert werden.
- Die meisten sinnvollen Investitionsprojekte werden jedoch gefördert.
- Anders ausgedrückt: Die DB hat genug Einfluss oder Entscheidungsspielraum bei der Auswahl der geförderten Projekte, dass der ganz überwiegende Anteil der aus unternehmerischer Sicht sinnvollen Projekte damit ausgeführt werden kann.
- Daher spielen die Residual-Investitionen – und damit Anreize für Residual-Investitionen – keine relevante Rolle.

## Fazit (Forts. 2)

- **Daraus folgende Empfehlungen zur Entgeltregulierung:**
  - Die Kapitalkosten der Bundes-EIU sollten in Höhe eines öffentlichen Refinanzierungszinssatzes erstattet werden
  - Darüber hinaus können und sollten beim Design des Regulierungssystems (Price Cap) dessen potenzielle Auswirkungen auf die Investitionsanreize ignoriert werden
- Zur Beeinflussung der Investitionstätigkeit gibt es andere Instrumente: die Investitionsvereinbarungen und die LuFV zwischen Bund und DB.
- In Diskussionen über das Regulierungssystem schiebt die DB Netz zwar gerne das Argument der Investitionsanreize vor, doch in Diskussionen über die Sicherung von Investitionen fordert sie selten verbesserte Anreize, sondern fast immer erhöhte staatliche Beiträge.

## Nachtrag: Ausnahmen

- EIBV § 20 Abs 1: “Finanziert ein Dritter Investitionen in die Schienenwege eines Betreibers der Schienenwege, soll durch die der Finanzierung zugrunde liegende Vereinbarung oder Entscheidung festgelegt werden, wie diese Investitionen bei der Ermittlung der für die Berechnung der Entgelte maßgeblichen Kriterien berücksichtigt werden.“
- Aber auch hier stellt sich die Frage: Gibt es noch attraktive „KNV > 1“-Projekte im Eisenbahnsektor, die für private Investoren interessant sind?

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit  
& Grüße aus Karlsruhe!**

