



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung

# Wissenschaftliches Expertengespräch zur Methodik der Nutzen-Kosten-Analyse

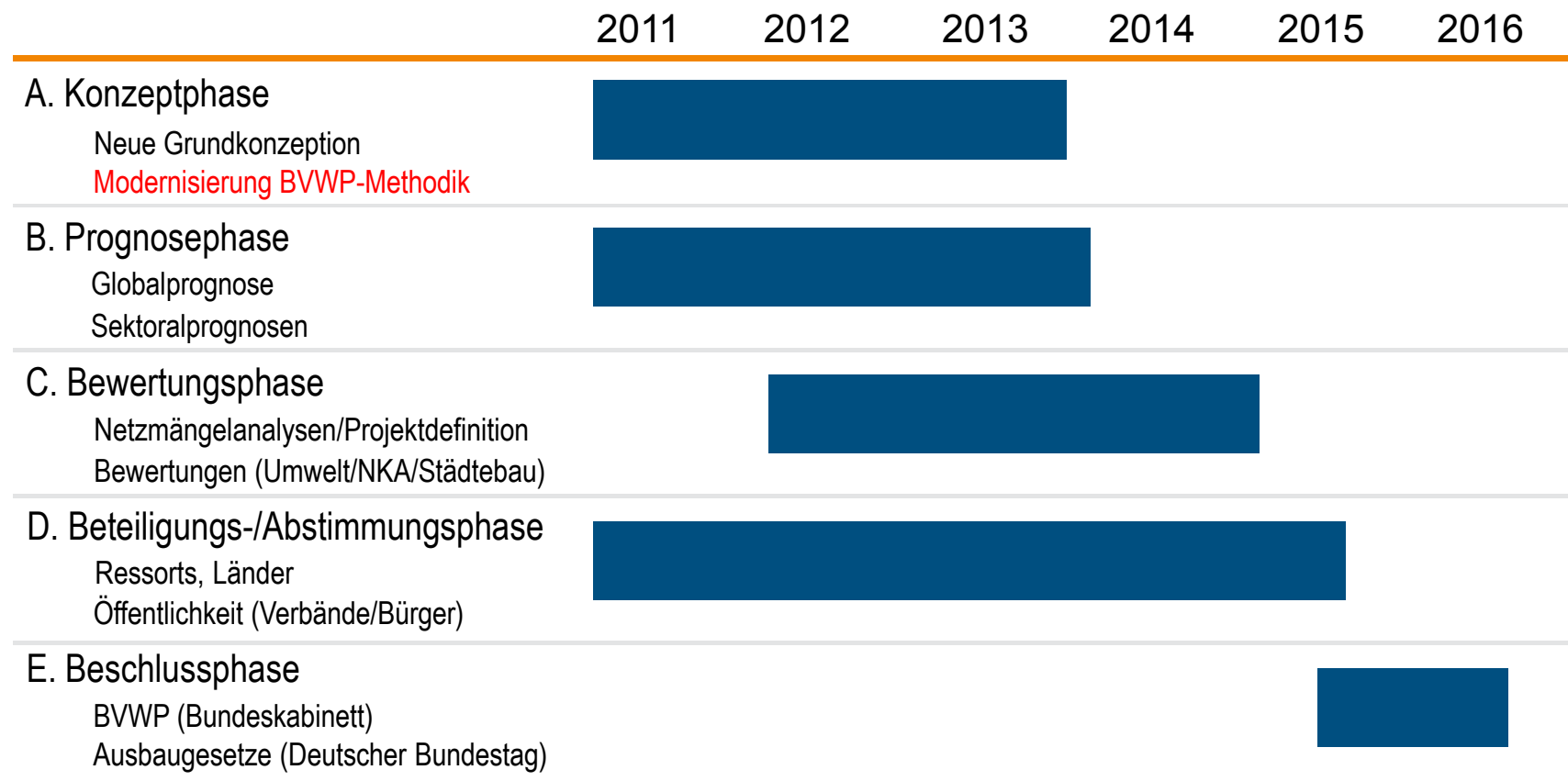
Berlin, 15.10.2013

Dr. Gerhard Schulz

Leiter der Unterabteilung Grundsatzangelegenheiten,  
Investitionspolitik des BMVBS

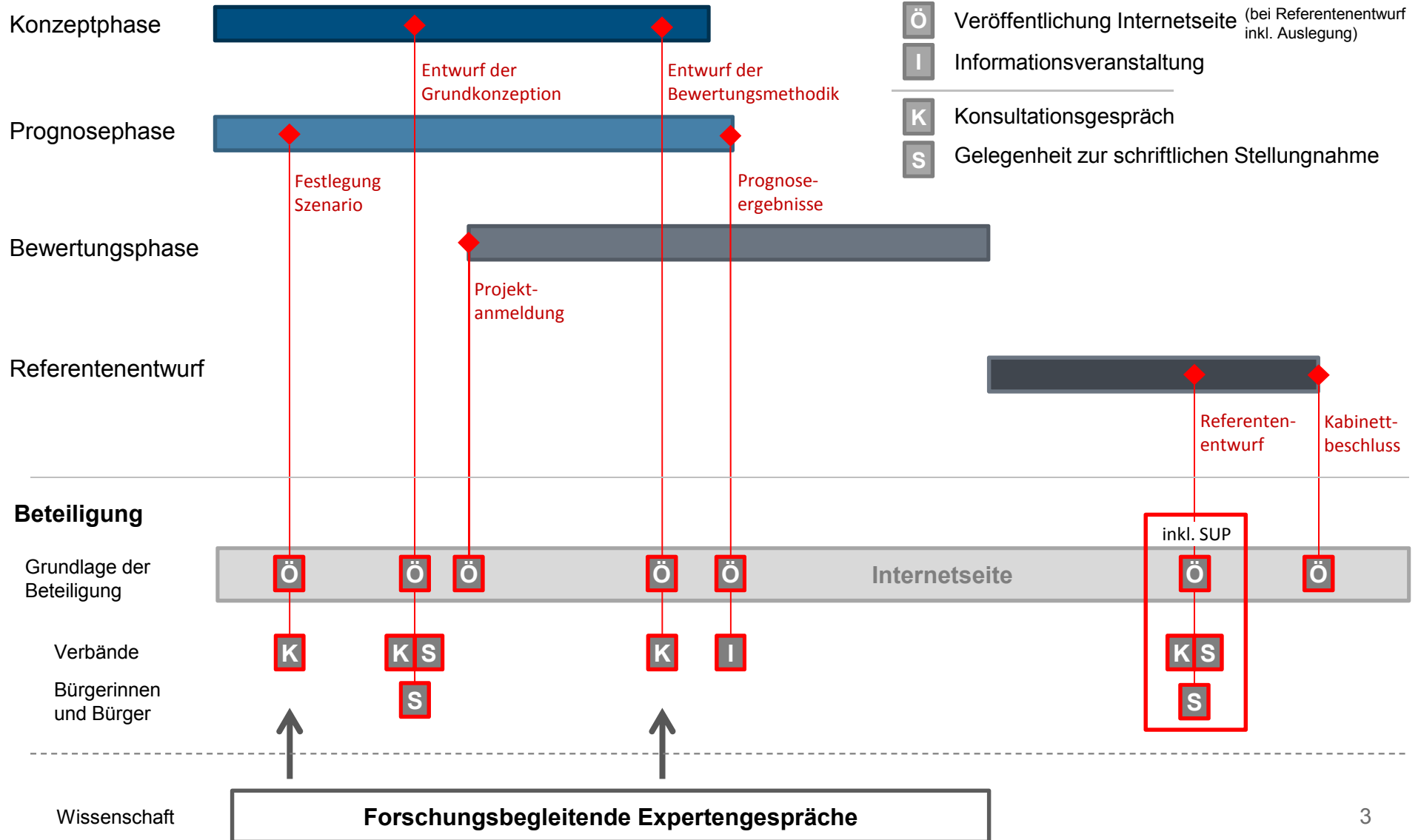


## Zeitplan Aufstellung Bundesverkehrswegeplan 2015





# BVWP wird transparent erarbeitet





## Tagesablauf

- 10:30 Uhr**      **Begrüßung**  
Dr. Gerhard Schulz  
BMVBS, Leiter der Unterabteilung UI 1 – Grundsatzangelegenheiten, Investitionspolitik
- 10:45 Uhr**      **Überblick zur Weiterentwicklung des BVWP-Bewertungsverfahrens**  
Jana Monse / Dr. Hendrik Haßheider  
BMVBS, Referat UI 11 – Bundesverkehrswegeplanung, Investitionspolitik
- 11:30 Uhr**      **Berücksichtigung impliziter Nutzen bei der Bewertung von Verlagerungswirkungen und induziertem Verkehr**  
Prof. Dr. Kai Nagel  
TU Berlin - Fachgebiet Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik (VSP)
- 12:45 Uhr**      ***Mittagspause***
- 13:45 Uhr**      **Diskontfaktor**  
Prof. Dr. Thorsten Beckers / Dr. Martin Winter  
TU Berlin - Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP)
- 14:30 Uhr**      **Bewertung projektbedingter Beschäftigungswirkungen**  
Dr. Frank Trosky  
Planco Consulting
- 15:15 Uhr**      **Prüfung der Aufnahme neuer Nutzenkomponenten**  
Hans-Ulrich Mann  
Intraplan Consult
- 16:00 Uhr**      **Abschlussdiskussion**
- 16.30 Uhr**      **Ende der Veranstaltung**



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung

# Wissenschaftliches Expertengespräch zur Methodik der Nutzen-Kosten-Analyse

Überblick zur Weiterentwicklung des BVWP-  
Bewertungsverfahrens

Dr. Hendrik Haßheider, Jana Monse

Referat UI 11 (Bundesverkehrswegeplanung,  
Investitionspolitik)



## Weiterentwicklung des BVWP-Bewertungsverfahrens





## Rückblick BVWP 2003: Anteile Nutzenkomponenten

### *Beispiel Straße*

Nutzenkomponenten	Anteil
<b>Transportkostensenkungen</b> Vorhaltungs- und Betriebskosten Lkw und Pkw, Hauptnutzen: Lohnkostensenkungen	62,0%
<b>Verbesserung der Erreichbarkeit</b> Zeitgewinne im gewerblichen und nicht-gewerblichen Personenverkehr	34,8%
<b>Erhöhung der Verkehrssicherheit</b>	15,4%
<b>Regionale Effekte</b> Beschäftigungswirkungen	1,4%
<b>Umweltwirkungen</b> insbesondere Lärm, Abgas, CO <sub>2</sub>	0,3%
<b>Unterhaltung der Verkehrswege</b>	-1,7%
<b>Induzierter Verkehr</b> nur im Personenverkehr	-12,3%



## Rückblick BVWP 2003: Anteile Nutzenkomponenten

### *Beispiel Schiene*

Nutzenkomponenten	Anteil
Transportkostenänderung durch Aufkommensverlagerung Eingesparte Transportkosten Lkw/Pkw und im Luftverkehr	106,3%
Fahrzeugvorhalte- und Betriebsführungskosten Kostenänderungen auf der Schiene insbesondere durch verlagerte Verkehre	-21,4%
Regionale Effekte und Umweltwirkungen	14,5%
Verbesserung der Erreichbarkeit Zeitgewinne im Personenverkehr	5,1%
Erhöhung der Verkehrssicherheit	1,5%
Unterhaltung der Verkehrswege	-6,0%



## Rückblick BVWP 2003: Anteile Nutzenkomponenten

### *Beispiel Wasserstraße*

Nutzenkomponenten	Anteil
Transportkostenänderungen	70,3%
Umweltwirkungen	20,2%
Regionale Effekte	6,7%
Unterhaltung der Verkehrswege	1,9%
Erhöhung der Verkehrssicherheit	0,8%



# Überarbeitung der BVWP-Bewertungsmethodik

Bewertungsmodule

Umwelt-/Naturschutz-  
fachliche Beurteilung

**Nutzen-Kosten-  
Analyse**

Raumordnerische  
Beurteilung

Städtebauliche  
Beurteilung

Forschungsprojekte

← FE 1 Investitionskosten und Umwelt

← **FE 2 Grundsätzliche Überprüfung der NKA**

**Ergänzende FE-Projekte: Zeitkosten und Zuverlässigkeit**

FE 3 Machbarkeitsstudie Zuverlässigkeit

FE 4 Bewertungsansätze PV Zeitkosten/Zuverlässigkeit

FE 5 Bewertungsansätze GV Zeitkosten/Zuverlässigkeit

FE 6 Mengengerüste Zuverlässigkeit Straße

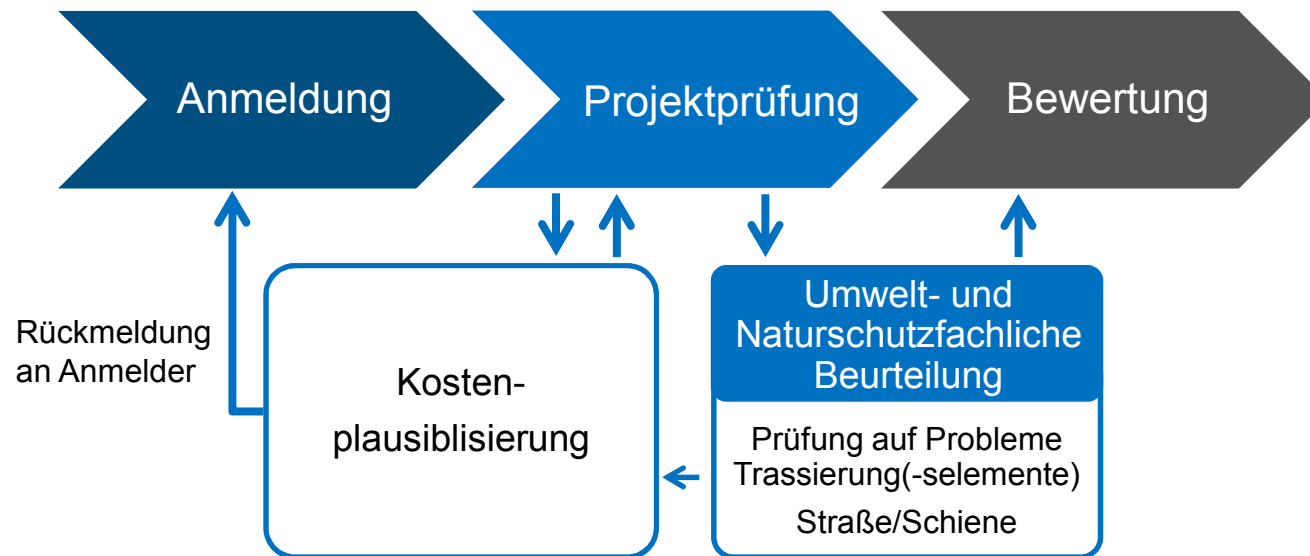
FE 7 Mengengerüste Zuverlässigkeit Schiene



## FE 1 – Kostenplausibilisierung und Umweltbewertung

### Aufgaben

- Hinweise zum Anmeldeverfahren
- Entwicklung eines Verfahrens zur Kostenplausibilisierung
- Ermittlung von Vergleichskostensätzen





## FE 2 - Grundsätzliche Überprüfung der Nutzen-Kosten-Analyse

### Aufgaben

- Überprüfung, Aktualisierung und Weiterentwicklung von Bewertungskomponenten und -ansätzen
- Unterscheidung in
  - Fortschreibung bzw. Aktualisierung von Bewertungsansätzen (z.B. Unfallkostenraten, Betriebskosten)
  - Entwicklung von Lösungsoptionen für neue und methodisch weiterentwickelte Komponenten (*heutiger Schwerpunkt*)
  - Ggf. Forschungsbedarf aufzeigen für Aspekte, die noch nicht in das Verfahren für den BVWP 2015 aufgenommen werden können
- Zusammenführung mit den Ergebnisse der weiteren FE-Projekte zu einem konsistenten, transparenten und hinsichtlich des Aufwands beherrschbaren Gesamtkonzeptes



# Überarbeitung der BVWP-Bewertungsmethodik

Bewertungsmodule

Umwelt-/Naturschutz-  
fachliche Beurteilung

**Nutzen-Kosten-  
Analyse**

Raumordnerische  
Beurteilung

Städtebauliche  
Beurteilung

Forschungsprojekte

← FE 1 Investitionskosten und Umwelt

← **FE 2 Grundsätzliche Überprüfung der NKA**

**Ergänzende FE-Projekte: Zeitkosten und Zuverlässigkeit**

FE 3 Machbarkeitsstudie Zuverlässigkeit

FE 4 Bewertungsansätze PV Zeitkosten/Zuverlässigkeit

FE 5 Bewertungsansätze GV Zeitkosten/Zuverlässigkeit

FE 6 Mengengerüste Zuverlässigkeit Straße

FE 7 Mengengerüste Zuverlässigkeit Schiene



## Weiterentwicklung Bewertung von Zeit- und Zuverlässigkeitsgewinnen (FE 3 – FE 7)

- Bisher: Zeit-/Transportkosteneinsparungen dominant im NKV

Nutzenkomponenten – Straße	Anteil
Transportkostensenkungen Vorhaltungs- und Betriebskosten Lkw und Pkw, Hauptnutzen: Lohnkostensenkungen	62,0%
Verbesserung der Erreichbarkeit Zeitgewinne im gewerblichen und nicht-gewerblichen Personenverkehr	34,8%



## Weiterentwicklung Bewertung von Zeit- und Zuverlässigkeitsgewinnen (FE 3 – FE 7)

- Bisher: Zeit-/Transportkosteneinsparungen dominant im NKV
  - ▶ Bewertung von Zeiteinsparungen aktuell?
  - ▶ Nicht berücksichtigte Komponenten?



### **Zeit**

Bewerten von  
Zeitgewinnen

FE 4 Personenverkehr

FE 5 Güterverkehr



### **Zuverlässigkeit**

Messen, ermitteln und bewerten  
von Zuverlässigkeitsgewinnen

*These: Zuverlässige Ankunft  
wichtiger als Zeitgewinn*



## Weiterentwicklung Bewertung von Zeit- und Zuverlässigkeitsgewinnen (FE 3 – FE 7)

- Bisher: Zeit-/Transportkosteneinsparungen dominant im NKV
  - ▶ Bewertung von Zeiteinsparungen aktuell?
  - ▶ Nicht berücksichtigte Komponenten?



### Zeit

Bewerten von  
Zeitgewinnen

FE 4 Personenverkehr

FE 5 Güterverkehr



### Zuverlässigkeit

Messen, ermitteln und bewerten  
von Zuverlässigkeitsgewinnen

FE 3 Machbarkeitsstudie

FE 6 Straße

FE 7 Schiene



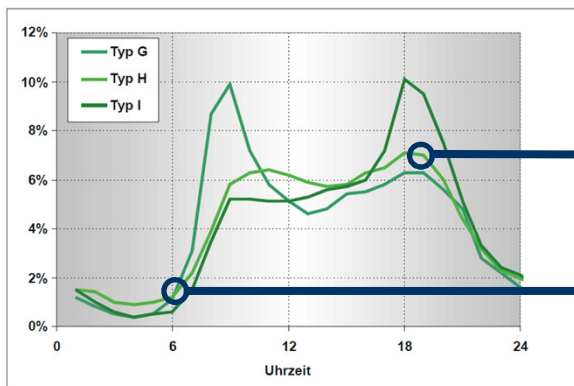
## Ergebnisse der Machbarkeitsstudie FE 3: Definition

- Zuverlässigkeit bewertungsrelevante Größe im PV und GV → Definition?
- Definition Straße/Schiene als Streuungsmaß Reise-/Transportzeit
- Für Wasserstraße: Kalkulierbarkeit der Abladetiefe aufgrund wechselnder Wasserstände
- Keine Netzrobustheit/Netzredundanz (z.B. Katastrophen)
- Zuverlässigkeit ist relationsbezogen (z.B. verpasster Anschlusszug)

Erwartete Schwankungen

versus

**Unerwartete Schwankungen**



Reisezeitverteilung (Jahr)  
„weniger zuverlässig“

Reisezeitverteilung (Jahr)  
„zuverlässiger“

→ Bereits im BVWP berücksichtigt

→ Bisher nicht berücksichtigt



## Ergebnisse der Machbarkeitsstudie FE 3: Umsetzbarkeit

- Umsetzbarkeit:
  - ▶ Kurzfristig: als nachgelagerte Komponenten zum Verkehrsmodell → BVWP 2015
  - ▶ Mittel- bis Langfristig: Integration in Nachfragemodelle/Simulation



Wie verbessert ein Infrastruktur-  
projekt die Zuverlässigkeit?  
*z.B. gemessen in  
Minuten-Standardabweichung*

**= Wirkungsprognose**

FE 6 Straße

FE 7 Schiene



Welchen Wert hat die  
verbesserte Zuverlässigkeit?  
*z.B. in Euro je  
Minuten-Standardabweichung*

**= ökonomische Bewertung**

FE 4 PV

FE 5 GV



## Kostensatz für Zeit/Zuverlässigkeit (FE4/5): Methodik

- Aktualisierung bisheriger Zeitkostensätze (Fortschreibung PV seit BVWP 1992) und Ermittlung eines Kostensatzes für Zuverlässigkeit
- Empirische Erhebung zu tatsächlich gezeigtem Verkehrsverhalten (RP – Revealed Preferences) u. hypothetischen Entscheidungen (SP – Stated Preferences)
- Modellschätzung  
→ Kostensätze aus Modellen ableitbar

PV (FE 4)	GV (FE 5)
3.071 SP-Interviews	474 SP-Interviews
64.329 SP-Experimente	15.616 SP-Experimente

Route 1		Route 2	
Gesamtzeit	2:00 h	Gesamtzeit	1:45 h
davon fahrend	1:30 h	davon fahrend	1:30 h
davon im Stau	0:20 h	davon im Stau	0:05 h
davon Zugangszeit	0:10 h	davon Zugangszeit	0:10 h
Fahrtkosten	14.3 €	Fahrtkosten	23.2 €
Parkkosten	3.6 €	Parkkosten	3.6 €
Anteil > 10 min verspätet	10 %	Anteil > 10 min verspätet	10 %

Wahl:



## Kostensatz für Zeit/Zuverlässigkeit: Ausblick PV

- Zeitkostensätze steigen mit Reiseweite → wir prüfen eine entfernungsabhängige Bewertung (Aufwand Verkehrsumlegung)
- Mittlere Zeitwerte in ähnlichen Größenordnungen wie bisher
- Kleine Zeitgewinne (z.B. < 2 min) :
  - Literaturstudie: Abwertung kleiner Zeitgewinne methodisch schwierig (z.B. Projekte vs. Projektbündel, Konsistenz Modelle)
  - International nur in 2 Ländern üblich (Kanada, Deutschland)
  - Vorschlag Gutachter: Gleichbewertung aller Zeitgewinne



Expertenworkshop zum Forschungsprojekt

# Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung

Möglichkeiten zur Einbeziehung neuer Nutzenkomponenten

# 1. Aufgabenstellung

---

## Potenzielle neue Nutzenkomponenten

- Negative Nutzen **während der Bauzeit** mit Schwerpunkt bei den Verkehrsträgern Schiene und Straße
- Nutzen aus der **Entlastung des Straßennetzes** bei Nachfrageverlagerungen auf konkurrierende Verkehrsträger
- **Lebenszyklusemissionen** der Verkehrsinfrastruktur

## Beurteilungskriterien

- **Verfügbarkeit**
  - der benötigten Ausgangsdaten und
  - geeigneter Quantifizierungsinstrumente
- **Relevanz** für das Bewertungsergebnis
- **Angemessenheit** des Aufwandes im Vergleich zu den zu erwartenden Nutzenbeiträgen

## 2. Negative Nutzen während der Bauzeit

### Benötigte Ausgangsdaten

- Bauzustandsbedingte Änderungen der Angebotsqualität gegenüber dem Regelzustand

Schiene	Straße
Fahrzeitverlängerungen	Geschwindigkeitsbeschränkungen
Verringerung der Anzahl der nutzbaren Gleise	Verringerung der Spurbreite
Temporäre Streckensperrungen	
Umleitung des SPV auf Alternativrouten	

- **Zeitpunkt und Zeitdauer** der Änderungen gegenüber dem Regelzustand
- Die oben aufgeführten Angaben sind **nur für Ausbaustrecken** erforderlich

## 2. Negative Nutzen während der Bauzeit

---

- Bei **Neubaustrecken** werden keine entsprechenden Angaben benötigt, da während der Bauzeit **keine bewertungsrelevanten Beeinträchtigungen** des laufenden Betriebes entstehen
- Die im BVWP vorliegende **Planungstiefe reicht beim Verkehrsträger Schiene** in der Regel für eine konkrete Definition **von Art und Dauer** der Bau- und Betriebszustände **nicht aus**
- Beim Verkehrsträger **Straße** ist in der Regel davon auszugehen, dass die **Anzahl der verfügbaren Fahrspuren** während der Bauzustände **gegenüber dem Regelzustand unverändert** sind
- Angaben zu Art (Reduzierung der Spurbreite und Geschwindigkeitsbeschränkungen) und Umfang (betroffene Streckenlänge) der Änderungen gegenüber dem Regelzustand **dürften damit verfügbar sein**
- Fraglich ist, ob zum Zeitpunkt der Bewertung schon die **Zeitdauer der Bauzustände** angegeben werden kann

## 2. Negative Nutzen während der Bauzeit

---

### Verfügbare Quantifizierungsmethoden

- Beim **Verkehrsträger Schiene** können die Auswirkungen der bauzustandsbedingten Änderungen im Betriebsablauf gegenüber dem Regelzustand im Prinzip **mit den vorhandenen Modellbausteinen** (Routenwahl, Modal-Split und Zuverlässigkeit) zum größten Teil **abgebildet** werden
- **Kaum abbildbar** sind die Auswirkungen von **Betriebseinschränkungen** auf die Nachfrage im Schienenpersonenverkehr, die **nur in Schwachlastzeiten** vorgesehen sind
- Dies ist dadurch begründet, dass die **Nachfragemodellierung** beim Schienenpersonenverkehr **in der Dimension Personenfahrten je Jahr** erfolgt und die Ausgangsdaten **nicht nach Zeitscheiben differenziert** sind
- Die Abbildung der **Nutzerreaktionen auf Bauzustände im Straßennetz** ist mit den vorhandenen Instrumenten **nicht möglich**, da insbesondere die **Reaktionen auf Verringerungen der Spurbreite** (z.B. staubedingtes Ausweichen in das nachrangige Netz, großräumige Umfahrung des Baustellenbereiches) **noch nicht hinreichend erforscht** sind

## 2. Negative Nutzen während der Bauzeit

---

### Relevanz für das Bewertungsergebnis

- Im Bewertungsverfahren des BVWP werden die Projektnutzen immer in Form von **Salden der Zustände zwischen einem Planfall und dem Bezugsfall** bestimmt
- Dies bedeutet, dass die negativen Nutzen während der Bauzeit **konsequenterweise** auch für die **im Bezugsfall erforderlichen Reinvestitionen** ermittelt werden müssten
- Hier stellt sich die Frage ob bei **Saldierung der negativen Nutzen** während der Bauzeit **überhaupt signifikante Unterschiede** zwischen Reinvestitionen im Bezugsfall und Neuinvestitionen im Planfall bestehen
- Es ist zu vermuten, dass bei **Saldierung der negativen Nutzen** während der Bauzeit zwischen dem Planfall und den im Bezugsfall erforderlichen Reinvestitionen **allenfalls geringe Nutzenbeiträge** entstehen
- **Bei Ausbaumaßnahmen** (zusätzliche Gleise im Schienennetz bzw. Fahrspuren im Straßennetz) ist es sogar möglich, dass der negative Nutzen während der Bauzeit aufgrund der größeren betrieblichen Flexibilität im Planfall betragsmäßig **geringer ist als bei den Reinvestitionen** im Bezugsfall

## 2. Negative Nutzen während der Bauzeit

---

### Angemessenheit des Aufwandes

- Aufgrund des **Komplexibilitätsgrades** der benötigten Ausgangsdaten und der hieraus abzuleitenden Projektwirkungen ist die Entwicklung **vereinfachender Schätzverfahren nicht möglich**
- Die Quantifizierung der betreffenden Nutzenkomponenten muss daher in der **gleichen Bearbeitungstiefe** erfolgen wie für den Zeitraum nach Inbetriebnahme der betreffenden Infrastrukturmaßnahmen
- Die negativen Nutzen während der Bauzeit beziehen sich nur auf sehr begrenzte **Teilzeiträume**, die **nur einen Bruchteil des gesamten Betrachtungszeitraumes nach Inbetriebnahme** (25 – 30 Jahre) ausmachen
- Der **Aufwand** zur Abbildung der Nachfragewirkungen und zur Ermittlung der Reisezeitdifferenzen erforderlichen Modellrechnungen steht **in keinem angemessenen Verhältnis zu den zu erwartenden Nutzenbeiträgen**

### 3. Nutzen aus der Entlastung des Straßennetzes

---

#### Projektwirkungen beim abgebenden Verkehrsträger Straße

- Bei Verlagerung vom Verkehrsträger Straße auf konkurrierende Verkehrsträger **verringert sich die Auslastung des Straßennetzes** im Auswirkungsbereich der zu bewertenden Investitionsvorhaben bei den aufnehmenden Verkehrsträgern
- Bei **signifikanten Auslastungsminderungen** erhöhen sich die **Geschwindigkeiten** im Straßennetz, gleichzeitig können sich aufgrund eines verfestigten Verkehrsablaufes **Kraftstoffeinsparungen** ergeben
- Die hieraus entstehenden Nutzen werden **im derzeitigen BVWP-Bewertungsverfahren nicht berücksichtigt**

#### Benötigte Ausgangsdaten

- Matrizen des **verlagerten Personen-(PV) und Güterverkehrs (GV)**
- Diese Matrizen sind für die Quantifizierung der anderen Nutzungskomponenten **ohne hin zu ermitteln**

### 3. Nutzen aus der Entlastung des Straßennetzes

---

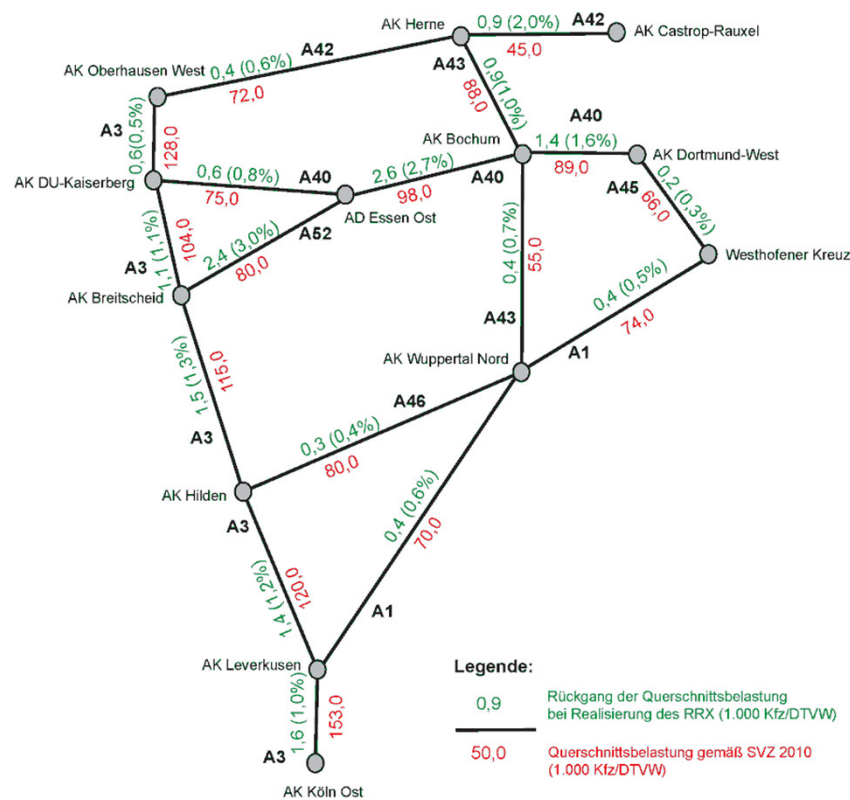
#### Bewertungsrelevanz

- Zur **Abschätzung der Größenordnung der betreffenden Nutzen** wurden die zu erwartenden Reisezeitersparnisse **am Beispiel der Einführung des Rhein-Ruhr-Express** Dortmund – Düsseldorf – Köln (RRX) abgeschätzt
- Unter Zugrundelegung eines Referenzbelastungszustandes von DTVW/14 und der Capacity-Restraint-Kurven nach HBS ergibt sich eine **Reisezeitersparnis beim MIV** von etwa 700 Tsd. Std je Jahr bei Realisierung des RRX
- Bei einem **angenommenen durchschnittlichen Zeitwert von 10 €/Std.** entspricht dies einem Nutzen von etwa 7 Mio. € je Jahr
- Bei einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1,0 könnten hierdurch **Investitionen in Höhe von 140 Mio. € kompensiert** werden
- Bei einer **differenzierteren Betrachtungsweise** unter Berücksichtigung von Zeitscheiben mit hohen Spitzenauslastungen können sich durchaus **höhere Zeitersparnisse** ergeben

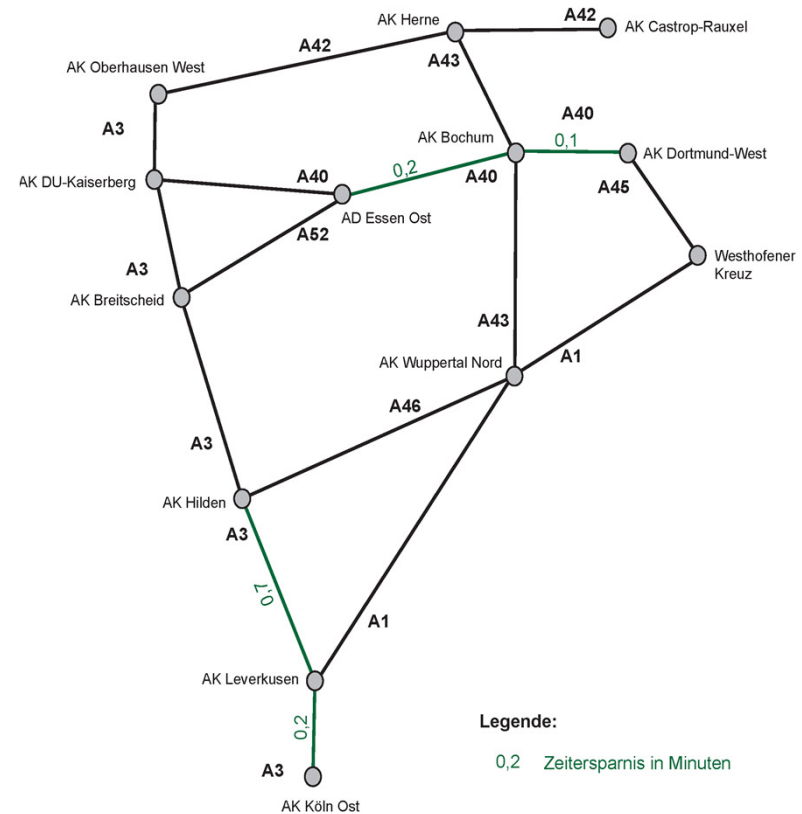
### 3. Nutzen aus der Entlastung des Straßennetzes

## Auswirkungen auf das Straßennetz am Beispiel des RRX

Änderung der Querschnittsbelastungen im Planfall gegenüber dem Bezugsfall

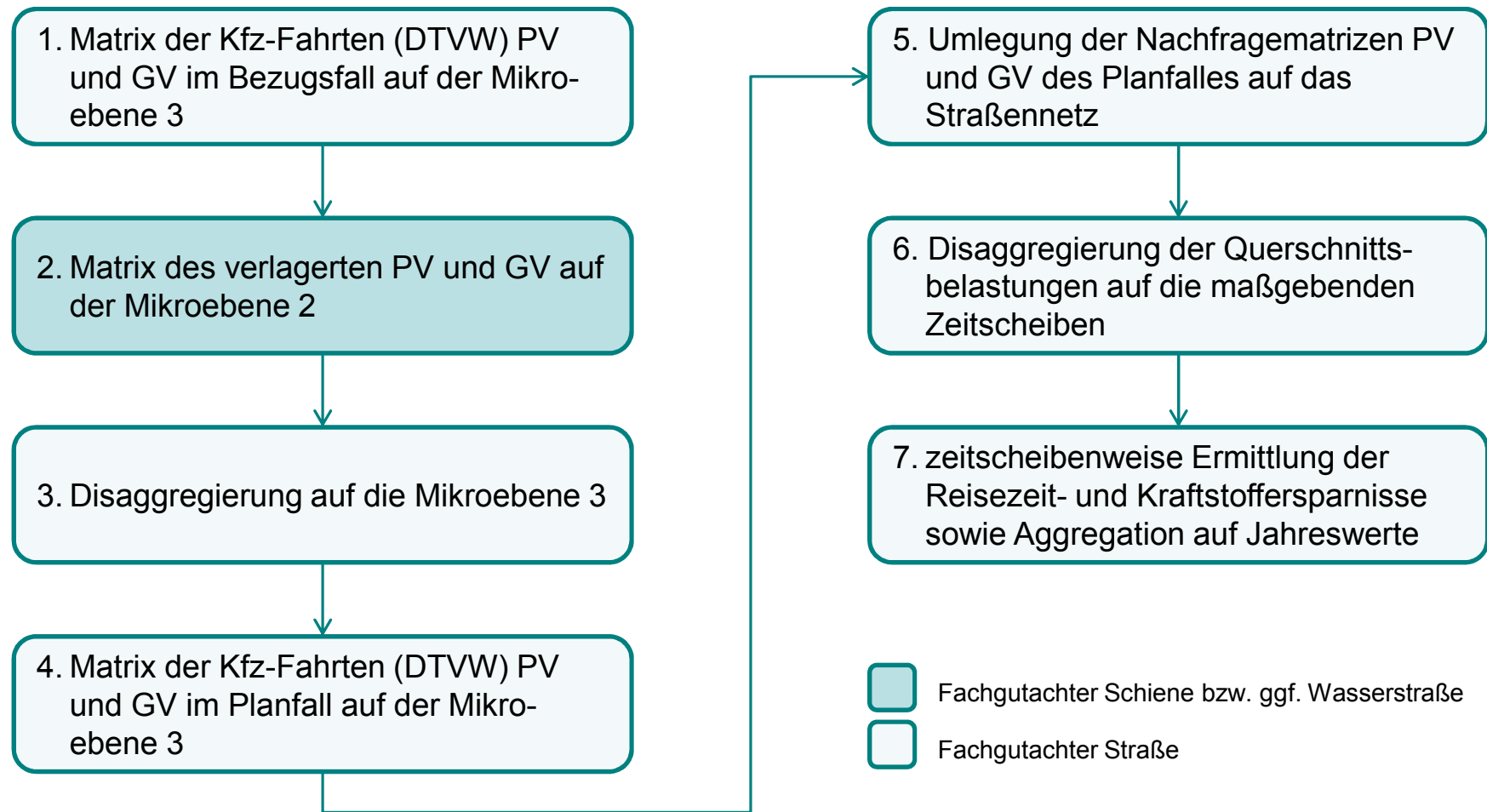


Fahrzeitverkürzungen



### 3. Nutzen aus der Entlastung des Straßennetzes

#### Vorgehensvorschlag zur Ermittlung der Reisezeitersparnisse



## 4. Zusammenfassende Beurteilung der Berücksichtigung neuer Nutzenkomponenten

Kriterium	Negative Nutzen während der Bauzeit	Entlastungswirkungen im Straßennetz	Lebenszyklusemissionen der Verkehrsinfrastruktur
Verfügbarkeit der exogenen Ausgangsdaten	Schiene: in der Regel nein Straße: ja	ja	ja
Verfügbarkeit geeigneter Quantifizierungsmethoden	Schiene: ja Straße : nein	ja	ja
Bedeutung für das Bewertungsergebnis	eher gering	bei großen Verlagerungswirkungen	geringer als bei den Fahrzeugen
Angemessenheit des Aufwandes	nein	nur bei Relevanz	ja
Empfehlung für den BVWP 2015	keine Berücksichtigung	Berücksichtigung nur bei Relevanz	standardmäßige Berücksichtigung

# Expertengespräch

zu ausgewählten Empfehlungen des  
Forschungsprojektes

„Grundsätzliche Überprüfung und  
Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse  
im Bewertungsverfahren der  
Bundesverkehrswegeplanung

Thema: Bewertung projektbedingter Beschäftigungswirkungen

## Grundsätze (BVWP 2003):

- Es gilt das Vollbeschäftigungspostulat, daher
- werden keine Veränderungen des gesamträumlichen Beschäftigungsniveaus ermittelt, sondern
- ausschließlich Beiträge zur Überwindung struktureller Probleme auf regionalen Arbeitsmärkten berücksichtigt.

Die beiden relevanten Nutzenkomponenten in der BVWP-Bewertung sind:

1. NR 1: Beschäftigungseffekte aus dem Bau von Verkehrswegen
2. NR 2: Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb von Verkehrswegen

## NR 1: Beschäftigungseffekte aus dem Bau

$$NR1 = K \times A \times 10^{-8} \times r \times p_a \times W_{AP} \times a_n$$

mit:

- K : Investitionskosten
- A : Mannjahre pro 100 Mio. € Investitionskosten
- r : Anteil der regional zurechenbaren Beschäftigten
- $p_a$  : Regionaler Differenzierungsfaktor**
- $W_{AP}$  : Alternativkostensatz pro Arbeitsplatz und Jahr
- $a_n$  : Mittlerer Annuitätenfaktor des Projekts

$\rho_a$  : Regionaler Differenzierungsfaktor

**Technisch** erfolgt die Berechnung der regionalen Differenzierungsfaktoren mit Hilfe einer empirisch ermittelten Reaktionsfunktion, welche die Veränderung der Arbeitslosigkeit in Abhängigkeit der Veränderung der Arbeitsnachfrage abbildet.

**Interpretation:**

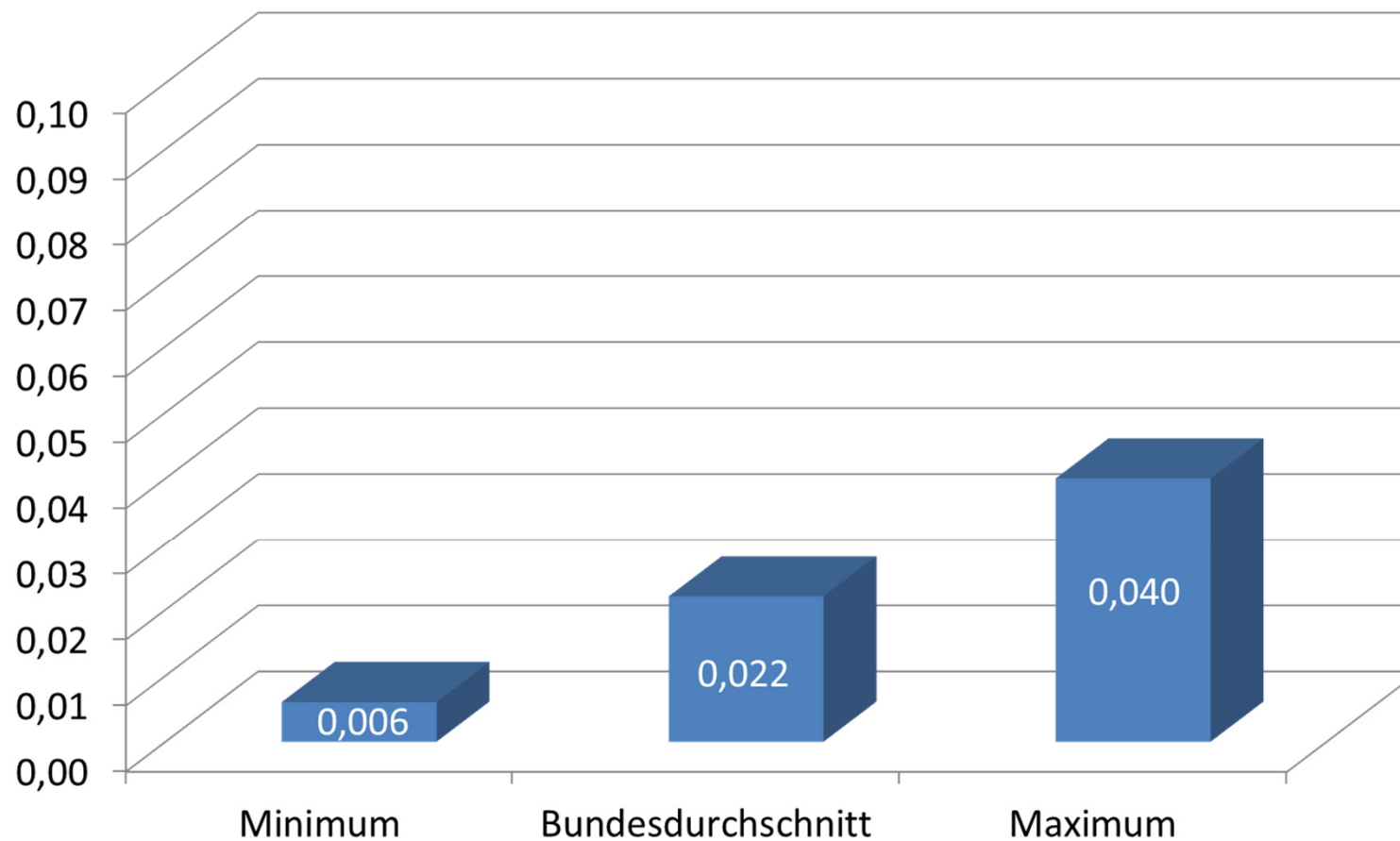
Die Reaktionsfunktion gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass ein durch die Investitionsmaßnahme Beschäftigter ohne Projektrealisierung in der Region arbeitslos geblieben wäre.

$\rho_a$  : Regionaler Differenzierungsfaktor

**Datenbasis** der Berechnungen der regionalen Differenzierungsfaktoren sind die **Dauerarbeitslosen** (länger als 1 Jahr arbeitslos) des Jahres 2007 in regionaler Abgrenzung nach Raumordnungsregionen.

# Beschäftigungswirkungen im Bewertungsverfahren BVWP 2003

## Bedeutung von NR 1 im Rahmen der Bewertungen Teil-NKV (NR 1)



## NR 2: Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb

$$NR2 = \sum_r p_{b(r)} \times \frac{A_{(r)pl} - A_{(r)vg}}{A_{(r)vg}} \times W_{AP}$$

mit:

r : Index der Region

**$p_{b(r)}$**  : **Regionaler Differenzierungsfaktor**

vg : Vergleichsfall

pl : Planfall

**A** : **Anbindungsindikator**

$W_{AP}$  : Alternativkostensatz pro Arbeitsplatz und Jahr

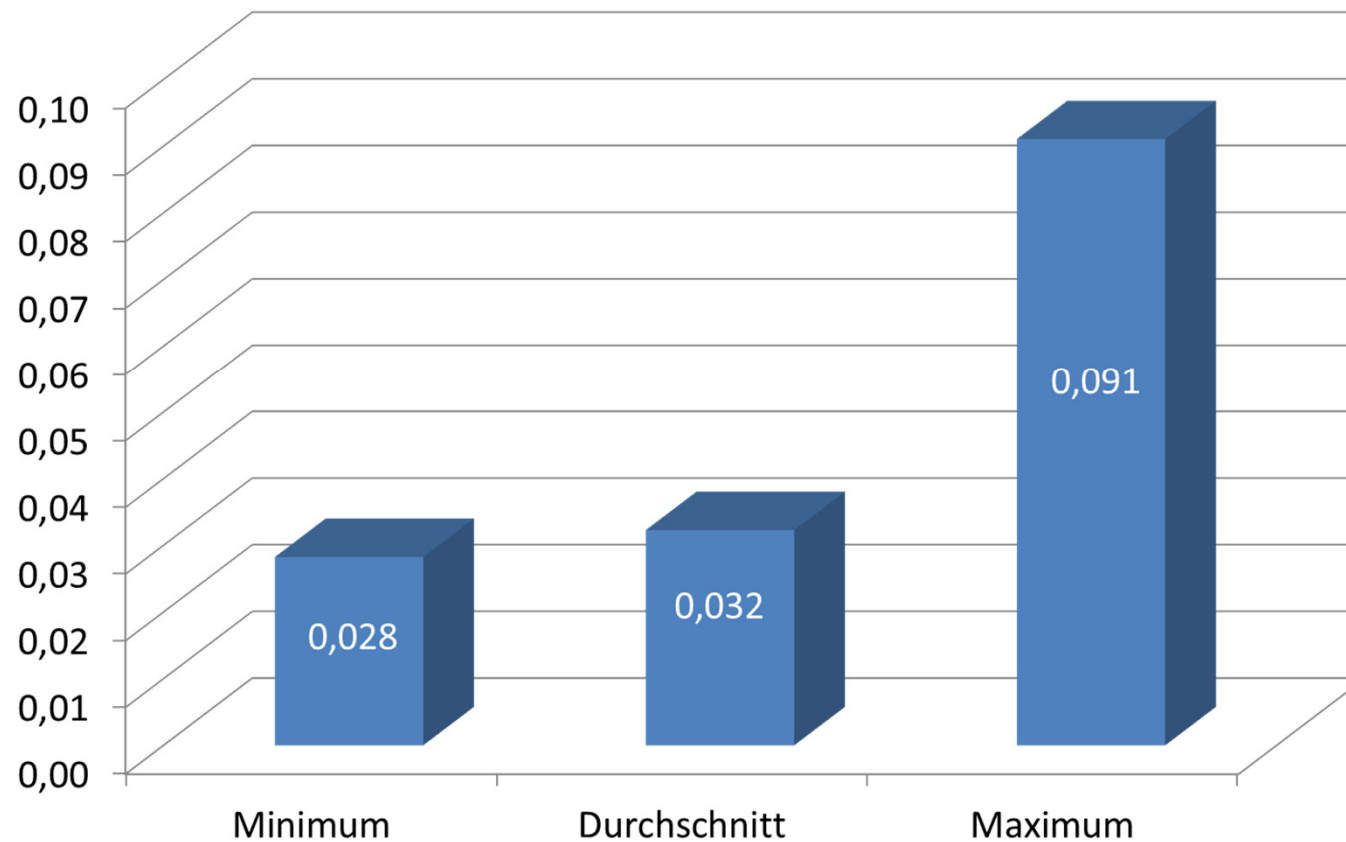
## NR 2: Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb

$p_b(r)$	:	Regionaler Differenzierungsfaktor (modifizierter $p_a$ )
A	:	Anbindungsindikator (relative Verbesserung der Transportgeschwindigkeit im Planfall gegenüber dem Vergleichsfall)

# Beschäftigungswirkungen im Bewertungsverfahren BVWP 2003

Bedeutung von NR im Rahmen der Bewertungen von Straßenprojekten in Berlin (mittleres Gesamt-NKV 2,69)

Teil-NKV (NR gesamt)



## Vorschlag für den BVWP 2015

Frage:

Ist eine Änderung gegenüber dem BVWP 2003 notwendig?

Antwort:

Grundlegend Änderung in den Rahmenbedingungen:

Laut BBSR gibt es keine Region in Deutschland, die mit Zunahmen bei der erwerbfähigen Bevölkerung rechnen könnte.

Es wird ein erheblicher Erwerbstätigenrückgang bis 2030 zu verzeichnen sein. => Erwerbslosenquote sinkt

# Vorschlag für den BVWP 2015

---

## Vorschlag:

Im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse bei der Bewertung von Infrastrukturmaßnahmen des Bundesverkehrswegeplans 2015 sollten regional differenzierte Beschäftigungseffekte aus Bau und Betrieb nicht berücksichtigt werden.

## Gründe für die Nichtberücksichtigung von Beschäftigungseffekten (NR 1)

1. Geringe absolute Bedeutung
  2. Vollbeschäftigungssituation in allen Regionen 2030 (Arbeitskräftemangel als limitierender Faktor für das Wachstum in allen Regionen)
- => Differenzierung mit Blick auf strukturelle regionale Arbeitsmarktprobleme daher obsolet.

## Gründe für die Nichtberücksichtigung von Beschäftigungseffekten (NR 2)

1. Geringe absolute Bedeutung
2. Vollbeschäftigung in allen Regionen in 2030 (Arbeitskräftemangel)
3. Generell ist ein hoher Infrastrukturstandard gegeben. Daher ist von einer geringen Beschäftigungswirkung von Infrastrukturverbesserungen auszugehen (s. Punkt 2).

=> Differenzierung mit Blick auf strukturelle regionale Arbeitsmarktprobleme daher obsolet.

# Expertengespräch

zu ausgewählten Empfehlungen des  
Forschungsprojektes

„Grundsätzliche Überprüfung und  
Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse  
im Bewertungsverfahren der  
Bundesverkehrswegeplanung

Thema: Diskontierung

# Alternative Ansätze zur Herleitung von Diskontraten: Opportunitätskostenansatz und soziale Zeitpräferenzrate

- Opportunitätskostenansatz
  - Grundgedanke: Verdrängung privaten Konsums und privater Investitionen durch öffentliche Investitionen
  - $d$  = Diskontrate
  - $i$  = nachsteuerlicher Zinssatz für inflationsindexierte Bundeswertpapiere
  - $t_u$  = Unternehmenssteuersatz
  - $\lambda$  = Gewichtungsfaktor des Konsums

$$d = \left( \frac{1 - t_u \lambda}{1 - t_u} \right) i.$$

Berechnung (1) :  $t_u = 1/3$ ,  $\lambda = 3/5$ ,  $i = 1,75 \%$  (März 2011)  $\rightarrow d = 2,1 \%$

Berechnung (2):  $t_u = 1/3$ ,  $\lambda = 3/5$ ,  $i = 0,75 \%$  (April 2013)  $\rightarrow d = 0,9 \%$

# Soziale Zeitpräferenzrate

- Grundgedanke: Rückgriff auf gesellschaftliche Grenzrate der Substitution zwischen heutigem und zukünftigem Konsum bei Berücksichtigung intertemporaler Konsumveränderungen
- „pure“ Zeitpräferenzrate ( $\rho$ )
- (künftige) pro Kopf-Wachstumsrate des Konsums ( $g$ )
- Elastizität des Grenznutzens des Konsums ( $\eta$ )

$$d \approx (1 + \rho)(1 + g\eta) - 1 \approx \rho + g\eta$$

Rechnung (1) :  $\rho = 0,1$ ,  $\eta = 1,25$ ,  $g = 1,27 \%$  (aus Prognose 2030) →  $d = 1,7 \%$

Rechnung (2):  $g = 0,96$  (unteres Szenario Prognose 2030) →  $d = 1,3 \%$

Rechnung (3):  $g = 1,54$  (oberes Szenario Prognose 2030) →  $d = 2,0 \%$

Annahme: Konsumanteil am BIP bleibt konstant (ca. 60% in D, 10 Jahre konstant)  
Bei Rückgang des Anteils → niedrigere Diskontraten zweckmäßig

# Diskontierung: Schlussfolgerungen und Empfehlungen

---

- Ergebnisse beider Ansätze liegen – bei Verwendung realitätsnaher Zahlen - nahe beieinander
- Kritische Größen: Konsumwachstumsrate pro Kopf bzw. Nettozins für Privathaushalte
- Diskontsatz innerhalb einer Bandbreite von 1,0 % bis 2,0 % wahrscheinlich
- Geringere Ansätze der Diskontrate führen zur höheren Gewichtung zukünftiger Nutzen, dadurch möglicherweise größere Probleme durch mit Unsicherheiten behafteten Langfristprognosen → ggf. durch Sensitivitätsrechnungen aufzufangen
- Einheitlicher Diskontsatz für die Projektlaufzeit grundsätzlich ausreichend

# Entwicklung der Verzinsung inflationsexindexierter Bundesanleihen

BACKUP

Ausstehende inflationsexindexierte Bundestitel per 11. Juni 2013

Wertpapier	Fälligkeit	Kupon	Ausstehend	letzte Emission	ISIN
5J ILB (iBobl)	Apr 18	0,75%	9 Mrd. Euro	Apr 13	DE0001030534
10J (iBund)	Apr 16	1,50%	15 Mrd. Euro	Sep 10	DE0001030500
10J (iBund)	Apr 20	1,75%	15 Mrd. Euro	März 11	DE0001030526
10J (iBund)	Apr 23	0,10%	11 Mrd. Euro	Juni 13	DE0001030542

Quelle: <http://www.deutsche-finanzagentur.de>

## Anteil privater Konsumausgaben am BIP im internationalen Vergleich (in %)

**BACKUP**

Lfd. Nr.	Gegenstand der Nachweisung	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	EU (27 Länder)	58,4	58,4	58,3	58,2	57,7	57,0	57,1	58,1	58,1	58,0	58,3
2	EU (25 Länder)	58,3	58,3	58,3	58,1	57,5	56,8	57,0	58,1	58,0	58,0	58,3
3	EU (15 Länder)	58,2	58,2	58,0	58,0	57,5	56,8	57,0	58,1	58,0	58,0	58,3
4	Eurozone	57,1	57,3	57,0	57,2	56,7	55,9	56,3	57,5	57,5	57,4	57,5
5	Belgien	52,6	52,4	51,7	51,5	51,3	50,9	52,0	52,8	52,9	52,6	52,9
6	Bulgarien	69,5	69,3	69,3	69,2	67,5	69,0	66,4	63,2	62,8	62,4	64,3
7	Tschechische Republik	51,3	51,5	50,5	49,3	48,6	47,7	48,9	50,6	50,6	50,6	50,3
8	Dänemark	47,5	47,6	48,2	48,2	48,2	48,4	47,9	49,4	48,7	48,8	49,5
9	Deutschland	58,2	58,9	58,5	58,8	57,9	55,9	56,2	58,6	57,4	57,4	57,6
10	Estland	56,6	56,0	56,3	55,5	55,4	54,1	54,8	54,4	52,4	51,1	51,8
11	Irland	46,3	46,1	45,6	45,7	45,9	47,3	50,5	49,3	50,0	48,1	47,6
12	Griechenland	72,9	70,7	70,3	69,8	69,7	69,6	72,3	72,4	73,4	74,6	73,7
13	Spanien	58,3	57,6	57,9	57,8	57,4	57,4	57,2	56,5	58,0	58,3	59,2
14	Frankreich	56,4	56,8	56,6	56,9	56,7	56,5	56,9	58,1	58,0	57,7	57,7
15	Italien	58,7	59,1	58,6	59,0	59,0	58,6	59,2	60,3	60,8	61,6	61,1
16	Zypern	64,8	64,3	64,8	64,8	64,7	67,2	69,8	66,2	66,4	66,8	66,8
17	Lettland	62,7	62,4	63,0	63,1	65,7	62,4	62,5	61,4	63,1	62,2	62,1
18	Litauen	64,6	64,7	65,5	64,9	65,0	64,3	65,6	68,5	63,8	63,6	64,2
19	Luxemburg	41,9	37,7	37,1	35,5	33,5	32,0	32,9	33,9	31,8	31,3	31,2
20	Ungarn	55,0	56,7	55,3	55,0	53,8	55,0	54,2	54,5	52,9	53,0	54,2
21	Malta	61,7	62,6	64,0	63,1	63,5	61,0	61,3	63,4	61,2	61,5	60,4
22	Niederlande	50,1	49,9	49,4	48,8	47,2	46,2	45,5	46,0	45,5	45,0	45,5
23	Österreich	54,4	54,9	54,8	55,0	54,2	52,9	52,8	54,8	54,7	54,4	54,5

Quelle: Statistisches Bundesamt (2013)

---

# Expertengespräch

zu ausgewählten Empfehlungen des  
Forschungsprojektes

„Grundsätzliche Überprüfung und  
Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im  
Bewertungsverfahren der  
Bundesverkehrswegeplanung“

Thema: Berücksichtigung impliziter Nutzen bei der Bewertung  
von Verlagerungswirkungen und induziertem Verkehr

---

# Methodik



# Ressourcenverzehr

---

## Ursprünglicher BVWP

- Fahrt von X nach Y findet ohnehin statt.
- Aufgabe: Ressourcenverzehr minimieren.

## Bezugsfall, Planfall

- Es gibt immer einen **Bezugsfall** (ohne Maßnahme) ...
- ... und einen **Planfall** (mit Maßnahme).
  
- Die **Bilanzen** konzentrieren sich auf die **Änderungen der Nutzenkomponenten**.
  
- Ich konzentriere mich hier zunächst auf die **Verkehrsmittel-Wechsler** ("Verlagerungswirkungen")

# Wechsel Straße → Bahn: Saldo Ressourcenverbrauch

Nutzen- bzw. Kostenkomponenten	Nutzen (+)/ Kosten (-) (Mio. € je Jahr)
1	2
Eingesparte Pkw-Betriebskosten	NB3
<del>Emissionskosten (CO<sub>2</sub> und sonstige Abgase) Pkw</del>	
<del>Unfallfolgekosten Pkw</del>	
Eingesparte Lkw-Betriebskosten	NB3
<del>Emissionskosten (CO<sub>2</sub> und sonstige Abgase) Lkw</del>	
<del>Unfallfolgekosten Lkw</del>	
Reisezeitnutzen	NE
Betriebsführungs- und Fahrzeugvorhaltungskosten SPfV	NB1+2
Betriebsführungs- und Fahrzeugvorhaltungskosten SGV	NB1+2

Saldo!

Hinweis: Externe Kosten werden (außerhalb der Berechnung impliziter Nutzen) natürlich weiterhin berücksichtigt!

Nun betrachte nur den Personenverkehr ...

# Straße → Bahn: Nur Personenverkehr

Nutzen- bzw. Kostenkomponenten	Nutzen (+)/ Kosten (-) (Mio. € je Jahr)
1	2
Eingesparte Pkw-Betriebskosten	NB 3
<del>Emissionskosten (CO<sub>2</sub> und sonstige Abgase) Pkw</del>	
<del>Unfallfolgekosten Pkw</del>	
<del>Eingesparte Lkw Betriebskosten</del>	NB 3
<del>Emissionskosten (CO<sub>2</sub> und sonstige Abgase) Lkw</del>	
<del>Unfallfolgekosten Lkw</del>	
Reisezeitnutzen	NE
Betriebsführungs- und Fahrzeugvorhaltungskosten SPFV	NB 1+2
<del>Betriebsführungs- und Fahrzeugvorhaltungskosten SGV</del>	NB 1+2

Produktionskosten Auto in NB3

Produktionskosten Bahn in NB1+2

Zeitkostendifferenz in NE

# Ressourcenverzehr, anders aufgeteilt

	Bezugsfall	Planfall	Differenz	Nutzen [Eu]
Prod.Kost. a (NB3)	$pk^a$	0	$- pk^a$	$+ pk^a \cdot  \Delta x $
Reisezeit a (NE)	$t^a$	0	$- t^a$	$+ zw \cdot t^a \cdot  \Delta x $
Prod.Kost. b (NB1, 2)	0	$pk^{b_1}$	$+ pk^{b_1}$	$- pk^b \cdot  \Delta x $
Reisezeit b (NE)	0	$t^{b_1}$	$+ t^{b_1}$	$- zw \cdot t^{b_1} \cdot  \Delta x $

(Verbesserung b(ahn); **betrachte nur Wechsler** a(uto) → b(ahn))

pk: Produktionskosten (pro Einheit)

t: Fahrzeiten (pro Einheit)

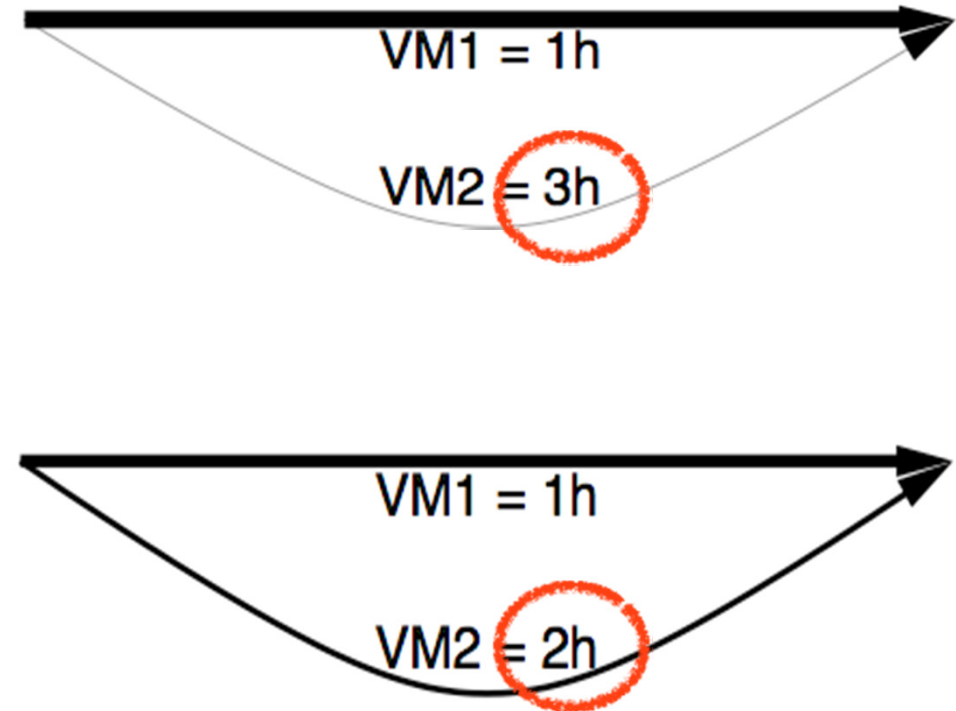
x: Mengen (z.B. Personenfahrten/Jahr auf Relation); hier: nur Wechsler

weitere Attribute (z.B. Zuverlässigkeit) möglich

# Problem

## Problem (z.B.)

- (Z.B.) Bahnverbesserung; Reisende wechseln auf Bahn; Bahnfahrt dauert aber immer noch länger als Straße
- Längere (Bahn-)Fahrt verbraucht mehr zeitliche Ressourcen, **ist also schlechter bewertet.**
- Nicht sinnvoll, wenn Bahnfahrt freiwillig gewählt.



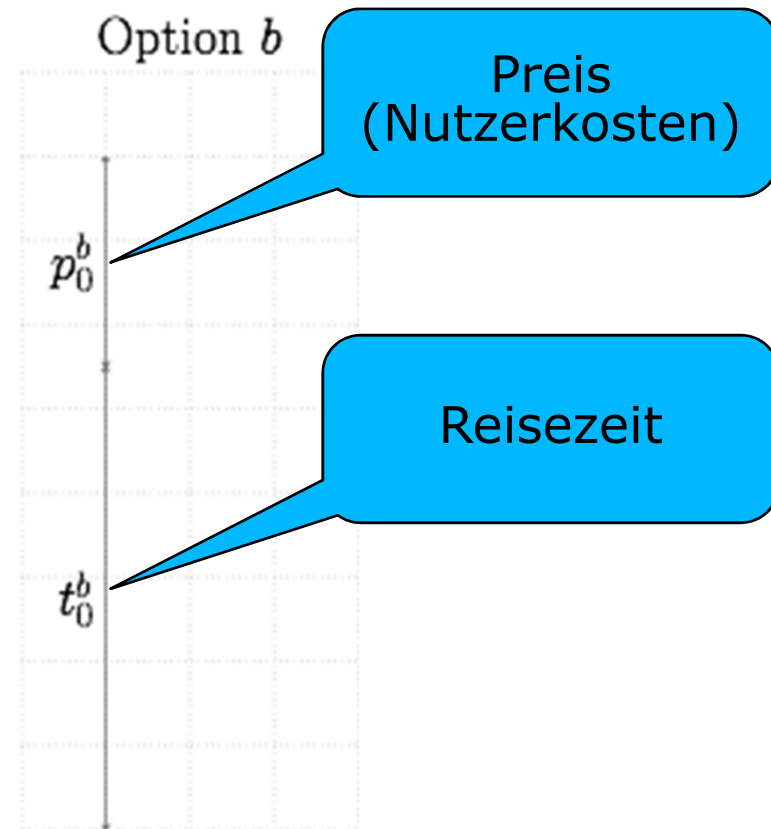
# Lösungsansatz

---

## Lösungsansatz

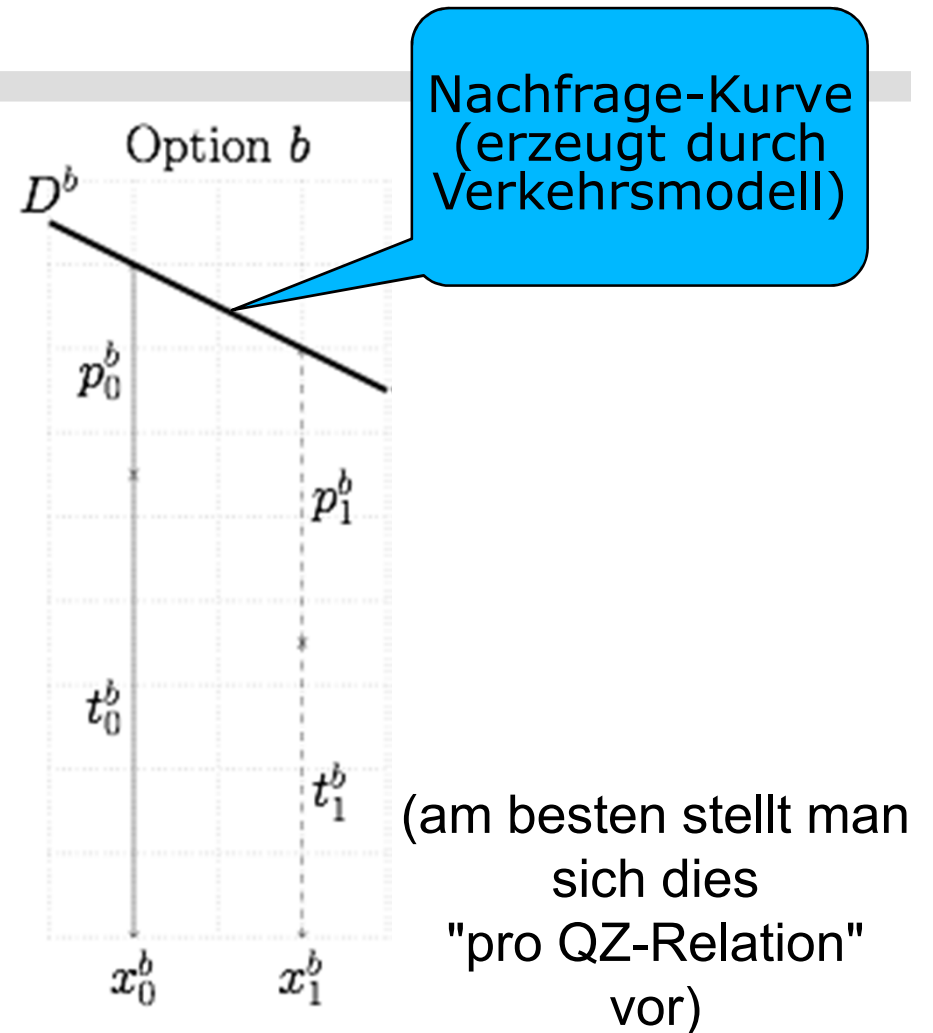
- Sicher vieles möglich.
- Intern'l üblich: Bewerte nicht Ressourcenverzehr direkt ...  
... sondern Überschuss des Nutzens über den  
Ressourcenverzehr.
- Den Nutzen selber bekommen wir nicht. Aber eine  
Gleichheits-Aussage über den Nutzen genau beim Wechsel.  
Wie folgt ...

# Attribute einer Option $b$ ("Bahn")



$p_b$ : Nutzerpreis (!, keine Produktionskosten),  $t_b$ : Fahrzeit  
zw = Zeitwert = 1 in Graphiken.

# Eine Verbesserung von Option b



"0": Nullfall, Bezugsfall, "1": Planfall

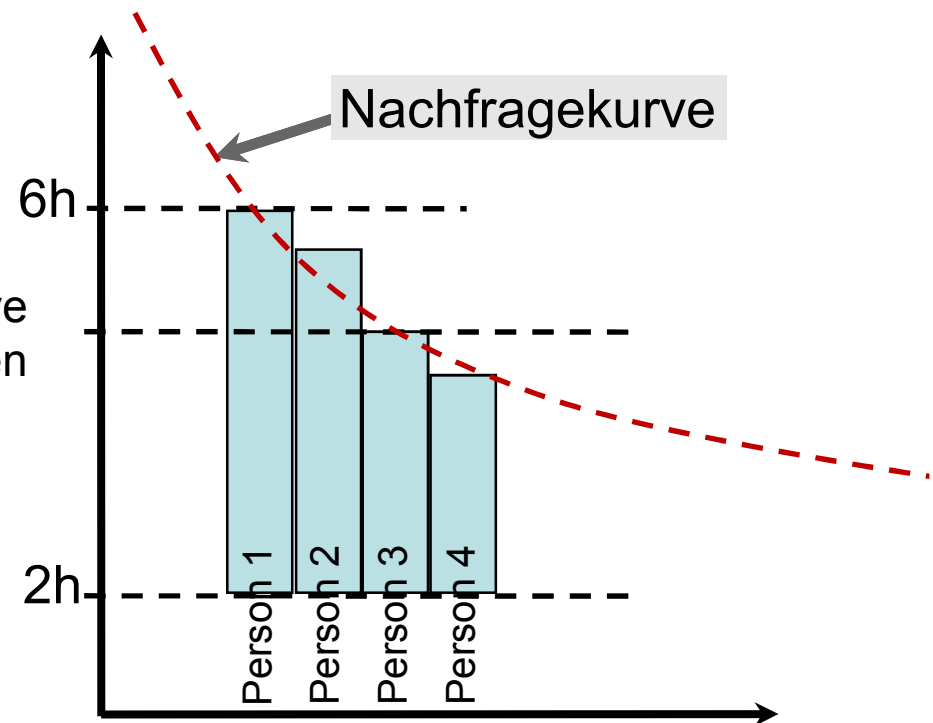
"Menge" bei Option b erhöht (bei abnehmendem Aufwand)

# Kontinuierliche Verbesserung und neutrale Wechsler

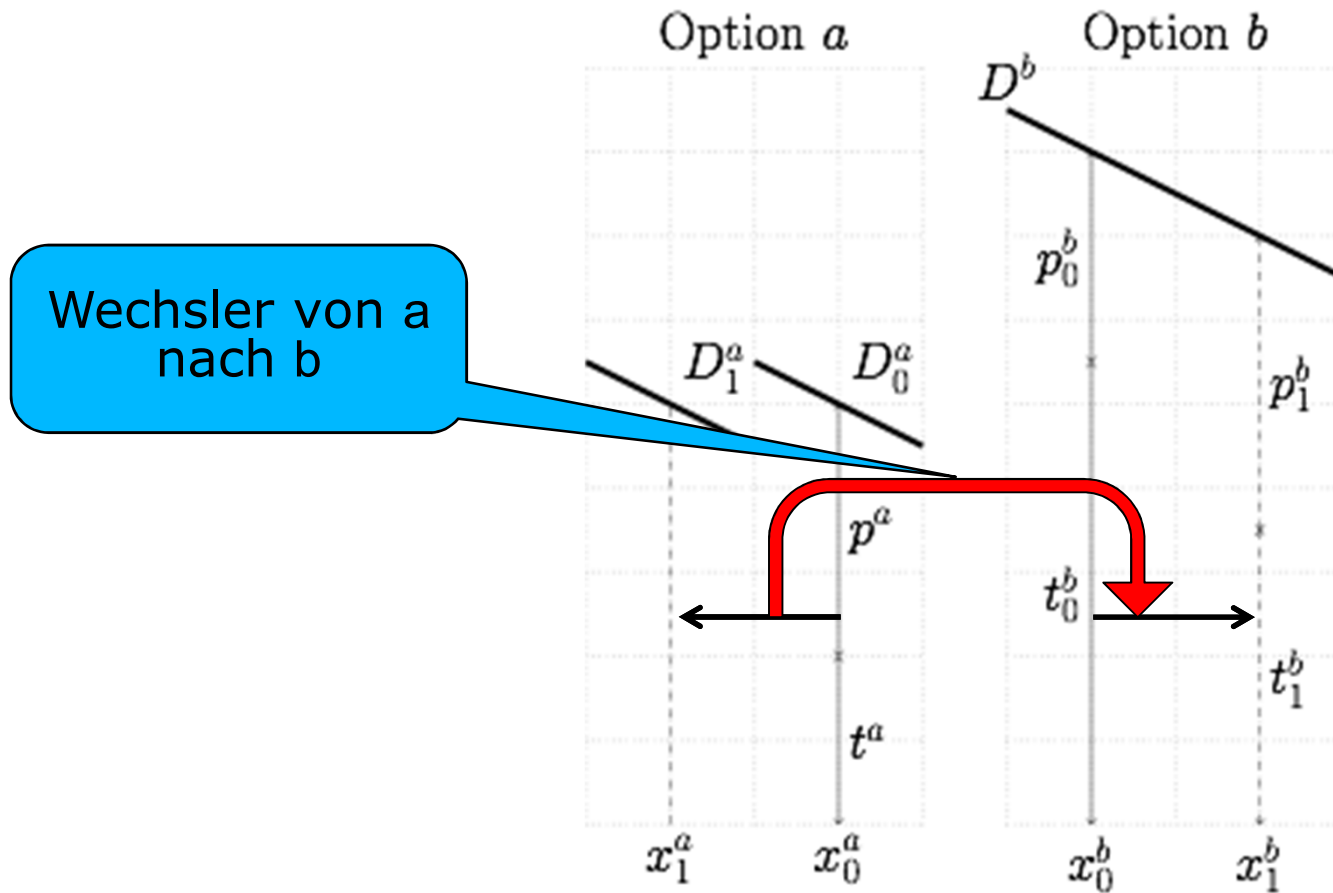
(typische) Idee an dieser Stelle

- Verbesserung nicht auf einen Schlag, sondern **kontinuierlich**.
- Einige Nutzer wechseln fast sofort, einige später, und einige fast am Ende der Verbesserung.
- Annahme, dass beim Wechsel aus Nutzersicht die **neue Option** nun gerade **genauso gut ist wie die alte**.

Bei dieser Fahrzeit hat Person 3 alternative Option mit gleichem Nutzen

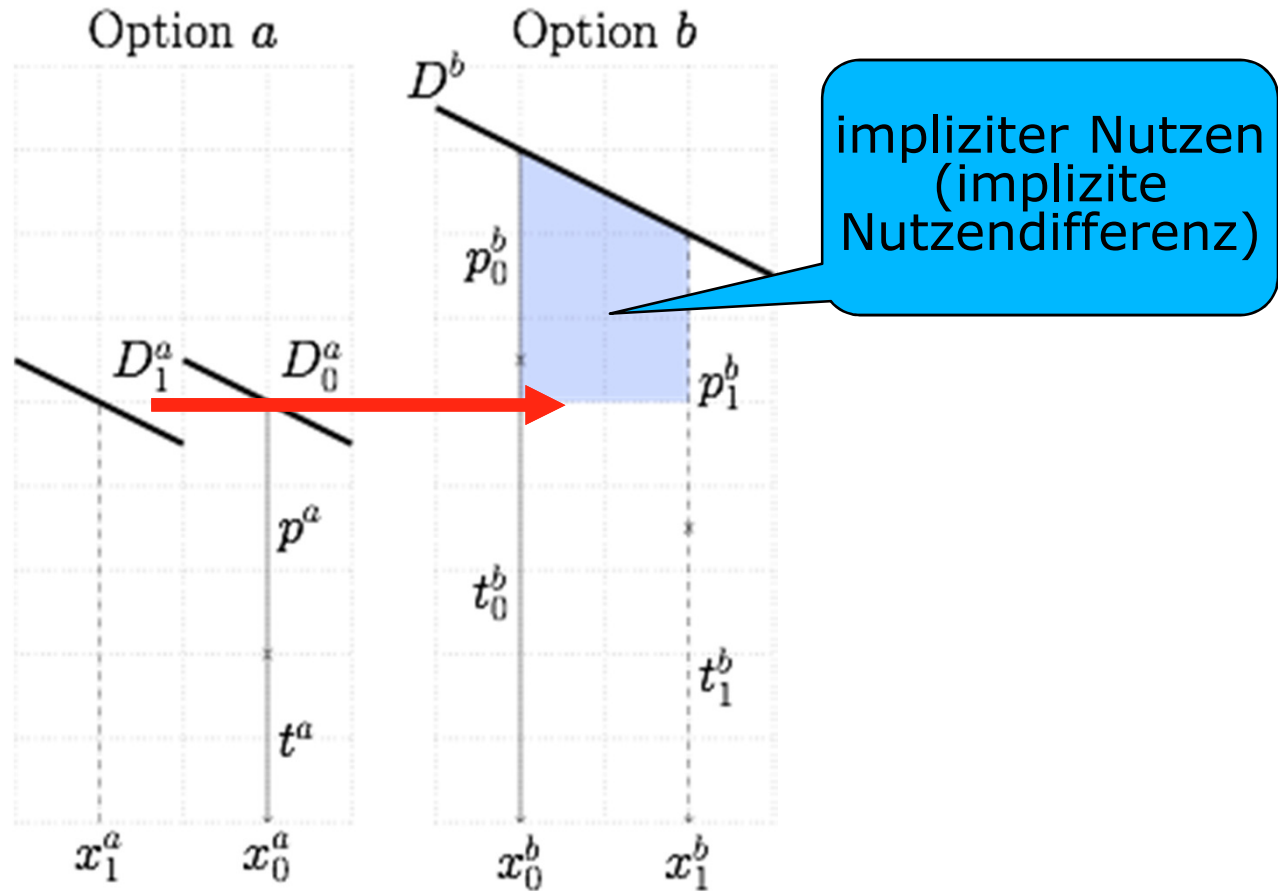


# Die neuen Nutzer kommen von Option a ("Auto")



"Menge" bei Option a reduziert (Aufwand dort bleibt gleich).  
 Wechsel, obwohl  $t_b + p_b > t_a + p_a$  !

# Impliziter Nutzen



Nutzer wechselt, wenn beide Optionen exakt gleich.

Geht nur, wenn zus. "impl. Nutzen" bei b oberhalb von  $t_a + p_a$ .

## Vorschlag: Füge impliziten Nutzen als weiteren Term ein:

	Bezugsfall	Planfall	Diff.	Nutzen [Eu]
Prod.Kost. a (NB3)	$pk^a$	0	$-pk^a$	$+pk^a \cdot  \Delta x $
Reisezeit a (NE)	$t^a$	0	$-t^a$	$+zw \cdot t^a \cdot  \Delta x $
Prod.Kost. b (NB1, 2)	0	$pk^{b_1}$	$+pk^b$	$-pk^{b_1} \cdot  \Delta x $
Reisezeit b (NE)	0	$t^{b_1}$	$+t^{b_1}$	$-zw \cdot t^{b_1} \cdot  \Delta x $
Diff. impl. Nutz.				$[(p^{b_{1/2}} + zw \cdot t^{b_{1/2}}) - (p^a + zw \cdot t^a)] \cdot  \Delta x $

Intuitive Erläuterung impliziter Nutzen: Zusätzl., nicht beobachteter Nutzen, der durch den Wechsel entsteht (z.B. Komfort). Evtl. negativ. Könnte man prinzipiell wenigstens teilweise messen (=beobachten). Beruht auf Nutzerkosten  $p$ , nicht Produktionskosten  $pk$ .

## Zusammenhang mit Konsumentenrente/rule-of-half

Für Personen, die das kennen:

Verfahren (neu) ergibt gleiches Resultat wie ("angelsächsisches")  
Verfahren mit

– Produzentenrente abgebend + PR aufn. + rule-of-half

Sieht man rechnerisch fast sofort:

$$\begin{aligned} & + pk^a - pk^{b_1} - zw \cdot t^{b_1} + p^{b_{1/2}} + zw \cdot t^{b_{1/2}} - p^a \\ = & - (p^a - pk^a) + (p^{b_1} - pk^{b_1}) - p^{b_1} - zw \cdot t^{b_1} + p^{b_{1/2}} + zw \cdot t^{b_{1/2}} \\ = & - pr^a + pr^b - p^{b_1} + (p^{b_0} + p^{b_1})/2 + zw \cdot [-t^{b_1} + (t^{b_0} + t^{b_1})/2] \\ = & - pr^a + pr^b + (p^{b_0} - p^{b_1})/2 + zw \cdot (t^{b_0} - t^{b_1})/2 \end{aligned}$$

Sehr intuitiv ist es nicht (angelsächs. Verfahren betrachtet andere  
Differenzflächen als wir)

# Funktioniert auch für induzierten Verkehr

	Bezugsfall	Planfall	Diff.	Nutzen [Eu]
Prod.Kost. b (NB1, 2)	0	$pk^b$	$+ pk^b$	$- pk^b \cdot  \Delta x $
Reisezeit b (NE)	0	$t^{b_1}$	$+ t^{b_1}$	$- zw \cdot t^{b_1} \cdot  \Delta x $
Diff. impl. Nutz.				$[(p^{b_{1/2}} + zw \cdot t^{b_{1/2}})] \cdot  \Delta x $

Intuitive Erläuterung impliziter Nutzen: Zusätzlicher, nicht beobachteter (Mobilitäts-)Nutzen, der durch die Fahrt entsteht.

Vernünftigerweise größer als Aufwand Nutzer  $p^{b_1} + zw \cdot t^{b_1}$

Externe Kosten gehen davon (anderswo im Verfahren) wieder ab, z.B.:

- Emissionen etc.
- Stauwirkungen: Induzierter Verkehr behindert den bereits bestehenden Verkehr und reduziert daher den Nutzen der Maßnahme (neu im Modell explizit berücksichtigt).

# Vor- und Nachteile "impl. Nutzen" vs. "Prod./Kons.-Rente"

---

- +: etabliertes Verfahren plus ein weiterer Term
- +: neuer Term hat plausible Interpretation (Differenz der impliziten ("unobserved") Nutzen der Optionen)
- +: Resultat quantitativ identisch mit "Konsumenten-/Produzentenrente"
- : Zwischenresultate ganz anders (unintuitiv für jemanden, der Konsumenten-/Produzentenrente gewohnt ist)

---

# Merkhilfe



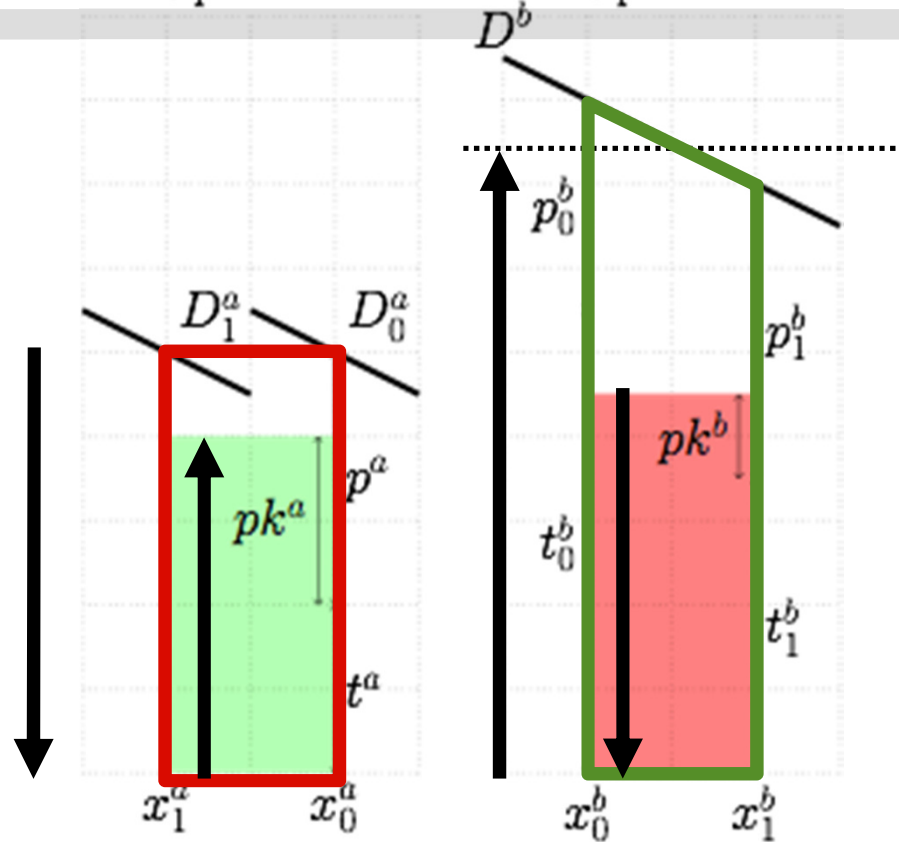
# Merkhilfe (und alternative Herleitung?)

Option a

Option b

a ... "Auto"  
b ... "Bahn"

$x_1$  ... Menge Planfall  
 $x_0$  ... Menge Bezugsfall



– Verlust Nutzen a + Einsparung Ress. a + Gewinn Nutzen b – Verbrauch Ress. b

[Red box]

[Green box]

$$- (zw \cdot t^a + p^a) + \dots + [zw \cdot (t_0^b + t_1^b)/2 + (p_0^b + p_1^b)/2] -$$



...

---

# Anwendung



# Anwendung

---

## Hintergrund

- Testrechnungen mit dem neuen Verfahren stehen noch nicht zur Verfügung

## Im folgenden:

- Maßnahme: Bahn von Bezugsfall → Zielnetz  
Bedarfsplanüberprüfung 2010 (BPÜ'10)
- Nur Personenverkehr
- Gegenüberstellung ohne/mit impliziten Nutzen, ohne weitere Anpassungen
- Input: Daten von Intraplan; Rechnungen von Intraplan und TU Berlin

# Verfahren BPÜ'10 (links) vs. neues Verfahren (rechts) (Teilbilanz: PV Bahn, ohne externe Kosten)

	Mio. € / Jahr	
	BPÜ 2010	BVWP 2015
<b>1. verbleibender Verkehr</b>		
Ressourcenverzehr Reisezeit	251	251
<b>2. verlagertes Verkehr</b>		
Ressourcenverzehr Betriebskosten MIV	296	296
Ressourcenverzehr Betriebskosten SPV	-169	-169
Ressourcenverzehr Reisezeit	30	11
implizite Nutzen	0	19
<i>Zwischensumme verlagertes Verkehr</i>	157	157
<b>3. induzierter Verkehr</b>		
Ressourcenverzehr Reisezeit	9	-129
implizite Nutzen	0	260
<i>Zwischensumme induzierter Verkehr</i>	9	131
<b>Gesamtsumme</b>	<b>417</b>	<b>539</b>

(PV Bahn - in diesem Beispiel ohne externe Kosten)

gleichbleibend

Saldo!

gleichbleib. ↔ BPÜ'10

recht hoher Wert: zus. Mobilitätsnutzen fast ohne zus. Produktionskosten (Bahn!)

---

# Fazit



# Fazit

---

- "Impliziter Nutzen" als zusätzlicher Term zum bisherigen Verfahren
- Wirkung vor allem bei hohem Mobilitätsnutzen mit niedrigem Ressourcenverzehr
- Resultat (neu) **quantitativ identisch mit angelsächsischem Verfahren** (rule-of-half + Saldo Produzentenrenten)
- Gegenüber BVWP'03 neu; gegenüber BPÜ'10 ausgedehnt auf alle Attribute (nicht nur Fahrzeit)
- Erlaubt neu systematische Berücksichtigung induzierter Verkehr (bisher "parametrisiert").
- (Induzierter Verkehr verursacht weiterhin neben Stau und Ressourcenverzehr auch externe Kosten wie Emissionen, Lärm ... anderswo im Verfahren ... und kann somit weiterhin insgesamt negativ wirken.)