



Konferenz „Verkehrsökonomik und -politik“ am 11./12.06.2015 in Berlin

Weiterentwicklung der BVWP-Methodik im
Bereich Schiene

1. Elemente der Projektbewertung

1. Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage im Bezugsfall 2030



2. Engpass- und Mängelanalyse



3. Konzeption von Maßnahmen(-bündeln) zur Beseitigung der festgestellten Engpässe bzw. Mängel



4. Prognose der Nachfragewirkungen (Wirkungsprognose) im Personen- und Güterverkehr



5. Ökonomische Bewertung

2. Weiterentwicklungen bei der Wirkungsprognose (1)

Allgemein

- Herstellung der **Konsistenz der Wertansätze** zwischen Wirkungsprognose und ökonomischer Bewertung
- Differenzierte Abbildung der Nachfrageströme in **intermodalen Wegekett**en

Nachfragemodell **Personenverkehr**

- **Integration der Zeitwertfunktionen** aus dem Forschungsvorhaben „Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit...“¹⁾
- **Verfeinerung der räumlichen Gliederung** der Nachfrage- und Widerstandsmatrizen (ca. 1.500 Verkehrszellen im Inland anstelle von ca. 400 NUTS 3-Regionen)

¹⁾ TNS Infratest GmbH/IVT (ETH Zürich), Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit auf der Basis eines Modells für modale Verlagerungen im nicht-gewerblichen und gewerblichen Personenverkehr für die Bundesverkehrswegeplanung, Dezember 2013

2. Weiterentwicklungen bei der Wirkungsprognose (2)

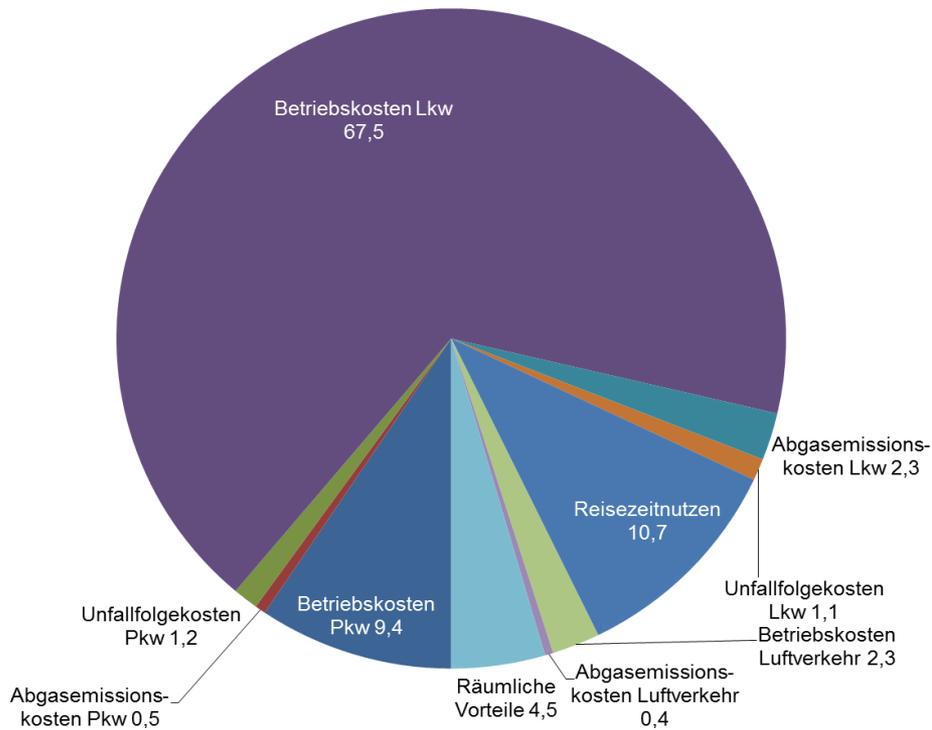
Nachfragemodell **Güterverkehr**

- Neues Modal-Split-Modell auf Basis einer aktuellen RP/SP-Befragung¹⁾
- Entwicklung von Transportkostenfunktionen als Einflussgröße für den Modal-Split
- Einbeziehung der Verlagerungseffekte zwischen Binnenschiff und Schienengüterverkehr
- Verfeinerung der Modellansätze zur Zug- und Wagenbildung insbesondere im kombinierten Verkehr

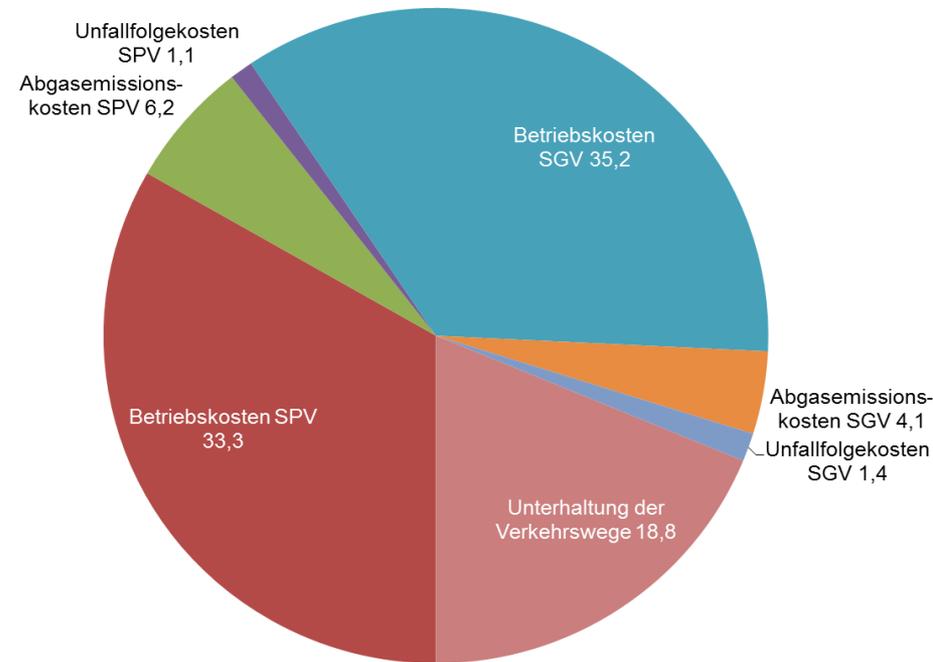
¹⁾ BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, TNS Infratest GmbH, Entwicklung eines Modells zur Berechnung von modalen Verlagerungen im Güterverkehr für die Ableitung konsistenter Bewertungsansätze für die Bundesverkehrswegeplanung, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2014

3. Zusammensetzung der Projektnutzen am Beispiel des Zielnetzes der Bedarfsplanüberprüfung (altes Verfahren)

positive Nutzen (%)



negative Nutzen (%)



4. Neue Nutzenkomponenten

- **Implizite Nutzendifferenzen** (Nutzen der Verkehrsteilnehmer, die bisher nicht quantitativ erfasst wurden)
- **Zuverlässigkeit** des Verkehrsablaufes
- **Lebenszyklusemissionen** von Treibhausgasen beim Bau und Betrieb der Verkehrsinfrastruktur
- **Transportzeitdifferenzen** der Ladung im Güterverkehr
- Nutzen beim Verkehrsträger Straße aus **Verlagerungen auf die Schiene** (fakultativ nur bei ausgewählten Projekten)
 - Geschwindigkeitserhöhung aufgrund der geringeren Auslastung des Straßennetzes
 - Ggf. Verringerung des Kraftstoffbedarfes aufgrund der Verstetigung des Verkehrsablaufes
- Nutzen beim Verkehrsträger Straße aus der **Beseitigung schienengleicher Bahnübergänge**

5. Implizite Nutzendifferenzen

Implizite Nutzen (neu im BVWP 2015) sind Nutzen im Bereich Verkehrsteilnehmer, die im BVWP 2003 nicht explizit berücksichtigt wurden, z.B.

- Mobilitätsnutzen (beim induzierten Verkehr)
- Nicht explizit erfasste Nutzen bei der Verkehrsmittelwahl
 - z.B. Nutzbarkeit der Reisezeit und entspannteres Reisen bei der Bahn
 - z.B. Flexibilität oder Individualität beim Pkw

Explizite Nutzen im Bereich Verkehrsteilnehmer (im BVWP 2003 und im BVWP 2015)

- Verkehrsmittelnutzerkosten (nur mittelbar im Modal-Split-Modell)
- Reisezeiten

Nähere Einzelheiten siehe Vortrag von Herrn Nagel

6. Zuverlässigkeit (1)

- **Steigende Bedeutung der Einflussgröße „Zuverlässigkeit“** aufgrund der steigenden Auslastung der Verkehrsinfrastruktur
- BVWP-Relevanz nur insoweit, wie die Zuverlässigkeit **durch Infrastrukturmaßnahmen beeinflusst** werden kann
- **Messgrößen für die Zuverlässigkeit** beim Verkehrsträger Schiene:
 - Personenverkehr: Mittlere Abweichung von den planmäßigen Fahrzeiten
 - Güterverkehr: Anteil verspäteter Züge über einen definierten Zeitpuffer hinaus sowie Umfang und Verteilung der verspäteten Züge
- **Forschungsergebnisse** im Bereich Personenverkehr:
 - Zusammenhänge zwischen dem Ausbauzustand der Schieneninfrastruktur sowie der Auslastung der verfügbaren Trassenkapazitäten einerseits und der Pünktlichkeit andererseits kaum nachweisbar
 - Zeitpuffer im Sollfahrplan mittlerweile so groß, dass bewertungsrelevante infrastrukturbedingte Verspätungen allenfalls in besonders überlasteten Knoten oder Teilnetzen zu erwarten sind

6. Zuverlässigkeit (2)

- Berücksichtigung der Zuverlässigkeit **beim Schienenpersonenverkehr (SPV) im BVWP 2015 nur bei ausgewählten Projekten** in Teilräumen mit weit überdurchschnittlicher Verspätungsanfälligkeit
- Da die **Fahrplankonstruktion** des taktgebundenen SPV **unter Berücksichtigung der verfügbaren Trassenkapazitäten** erfolgt, sind Primärverspätungen auf **infrastrukturunabhängige** Einflüsse (z.B. Unfälle, Baustellen, Störungen des Betriebsleitsystems, Witterung) zurückzuführen.
- Aufgrund des **Vorranges des taktgebundenen SPV** ist es folgerichtig, dass das Kriterium „Zuverlässigkeit“ bei der überwiegenden Zahl der Projekte **keine Bewertungsrelevanz** hat.
- Anders stellt sich die Situation beim **Schienengüterverkehr** dar, der die über die Grundlast des SPV hinaus verfügbaren Trassenkapazitäten nutzt.
- Aufgrund der Ergebnisse der RP/SP-Befragung **erhebliche Bedeutung der Einflussgröße „Zuverlässigkeit“** auf den **Modal-Split im Güterverkehr**
- Daher beim Güterverkehr **standardmäßige Berücksichtigung** sowohl beim Modal-Split als auch als eigenständige Nutzenkomponente

7. Lebenszyklusemissionen der Verkehrsinfrastruktur

- Im BVWP 2003 wurden **Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen)** nur **bezogen auf den Betrieb von Fahrzeugen** bewertet
- Im BVWP 2015 werden bei der Bewertung zusätzlich **Treibhausgasemissionen bezogen auf die Verkehrsinfrastruktur** berücksichtigt
- Die hierfür maßgebenden Wertansätze beinhalten die Emissionen aus den Bereichen **Erstinvestitionen, Reinvestitionen und Streckenunterhaltung** innerhalb der **Lebenszyklen** der betreffenden Verkehrsanlagen
- Bei den Emissionsraten sind **alle Arten von Treibhausgasen zu CO₂-Äquivalenten (CO₂-e)** zusammengefasst

Streckenategorien Schiene	Spezifische THG-Emissionen in t CO₂-e/km Einzelgleis und Jahr
Neubaustrecke im Flachland	33
Neubaustrecke im Mittelgebirge	68
Ausbaustrecke	23
Konventionelle Strecke	19

8. Transportzeitdifferenzen der Ladung im Güterverkehr

BVWP 2003

- Einsparung von **Lohnkosten** der Lkw-Fahrer und von **Fahrzeugvorhaltungskosten**

BVWP 2015 zusätzlich

- **Zeitwerte** der Beladung von Lkw zur Berücksichtigung
 - einer **verringerten Kapitalbindung**
 - **Logistikvorteile** beim Empfänger

Zeitwertformel
differenziert nach
Gütergruppen

$$NT = \left| \frac{\beta_T * T^{\lambda_T - 1}}{\beta_C * C^{\lambda_C - 1}} \right|$$

T...	Zeit
C...	Kosten
$\beta, \lambda...$	Gütergruppenspezifische Parameter

Basis: RP/SP-Befragung mit etwa 450 Teilnehmern (TNS Infratest/BVU)

- Mittlerer Zeitwert der Ladung im Güterverkehr: **6,88 €/Lkw-Std.**

9. Nutzen beim Verkehrsträger Straße aus Verlagerungen auf die Schiene

- Bei **Verlagerungen vom Verkehrsträger Straße auf die Schiene** verringert sich die **Auslastung des Straßennetzes** im Auswirkungsbereich des zu bewertenden Investitionsvorhabens.
- Bei ausreichend hohen Verlagerungswirkungen **erhöhen sich die Geschwindigkeiten** bzw. verkürzen sich die Fahrzeiten **im Straßennetz** entsprechend den Capacity-Restraint-Kurven.
- Die **hieraus möglicherweise entstehenden Nutzen** wurden im Bewertungsverfahren des BVWP 2003 aufgrund der Vermutung einer geringen Ergebnisrelevanz **nicht berücksichtigt**.
- Im **BVWP 2015** besteht die Möglichkeit, solche Nutzen **bei Maßnahmen oder Maßnahmenbündeln mit entsprechend hohen Verlagerungswirkungen** zu quantifizieren.
- **Sensitivitätsbetrachtungen** beim BVWP 2003 haben gezeigt, dass der von der Straße auf die Schiene **verlagerte Verkehr** nur selten einen **Anteil von 2 %** der gesamten Belastungen der betreffenden Abschnitte des Straßennetzes **übersteigt**.

10. Entfall der Nutzenkomponenten unter dem Oberbegriff „Räumliche Vorteile“

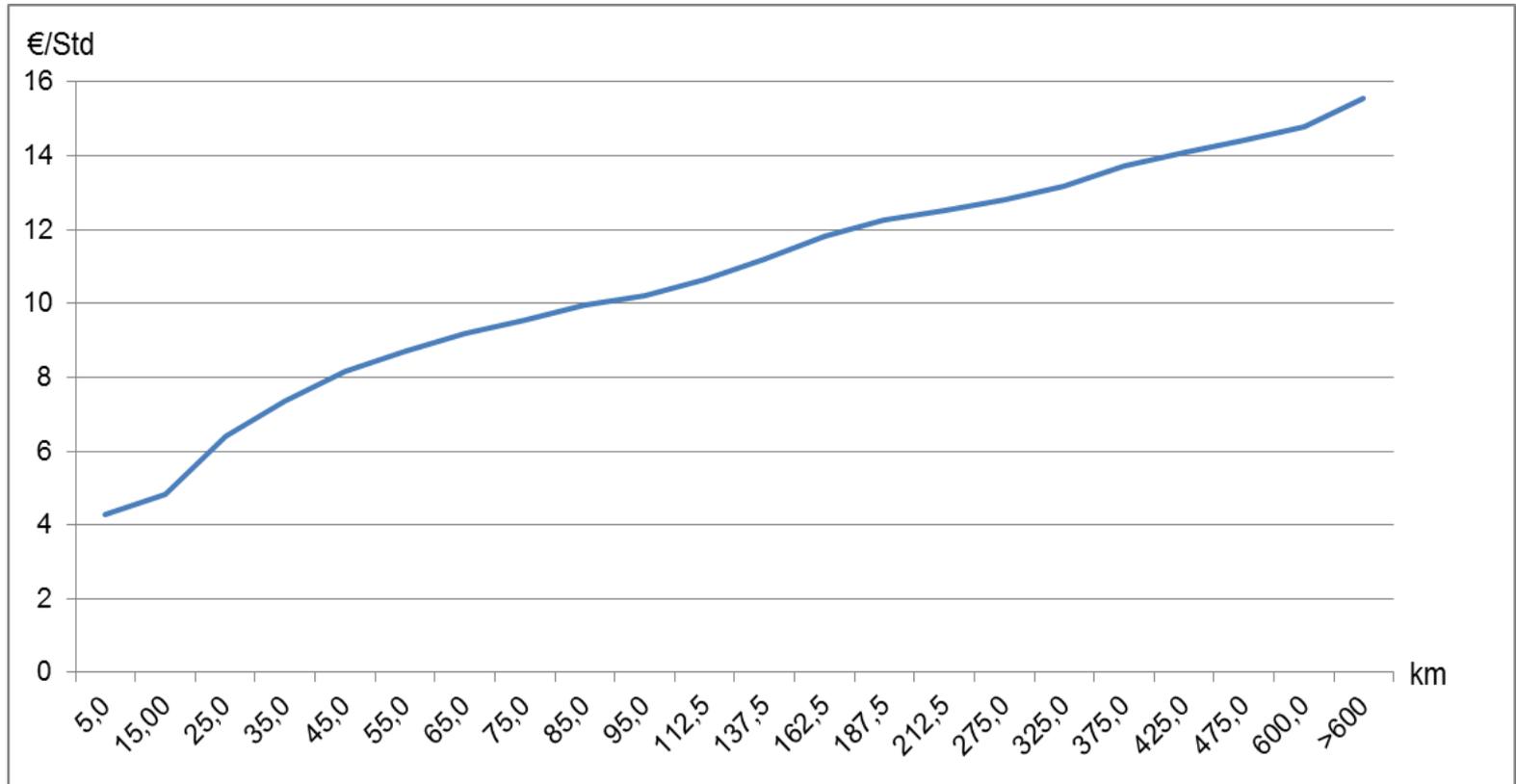
- Berücksichtigte **Nutzenkomponenten im BVWP 2003**
 - (1) Beschäftigungseffekte aus dem Bau von Verkehrswegen
 - (2) Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb von Verkehrswegen
 - (3) Beschäftigungseffekte aus verbesserter Anbindung der Seehäfen
 - (4) Beiträge zu Förderung internationaler Beziehungen
- **Begründungen für den Wegfall dieser Nutzenkomponenten**
 - Geringe Bewertungsrelevanz
 - Zurechenbarkeit der Wirkungen (1) und (2) zum Einzelprojekt problematisch
 - Quantifizierungsgrundlage für die Beschäftigungseffekte (strukturelle Arbeitslosigkeit) nicht mehr gegeben
 - Ergebnis der Verkehrsprognose 2030 (Teil Wirtschaftsprognose): Arbeitskräftemangel limitierende Größe für das Wirtschaftswachstum, d.h. keine bewertungsrelevante strukturelle Arbeitslosigkeit
 - Gleichbehandlung aller singulären Verkehrserzeuger, d.h. keine gesonderte Behandlung von Seehäfen
 - Nutzen im internationalen Verkehr durch Einbeziehung der Nutzen auf Streckenabschnitten außerhalb des deutschen Territoriums bereits berücksichtigt

11. Wichtigste Änderungen bei den Kosten- und Wertansätzen

- **Diskontierungsrate** 1,7 % p.a. anstelle von 3,0 % p.a.
- **Distanzabhängige Zeitwertfunktionen** anstelle pauschaler Zeitwerte in Höhe von 25,30 €/Std. im Fahrtzweck Geschäft und 6,30 €/Std. in den sonstigen Fahrtzwecken
- Berücksichtigung einer **verbesserten Treibstoffeffizienz, verringerten Leerfahrtenanteilen** und einer **erhöhten mittleren Beladung** im Straßengüterverkehr
- Einbeziehung der **Risk-Value-Komponente** in die Wertansätze für Personenschäden
- **Entfall des Schwellenwertes** für die Bewertungsrelevanz vom Luftverkehr auf den Schienenpersonenverkehr
- Berücksichtigung eines für 2030 prognostizierten **Primärenergieträgermix** bei der Stromerzeugung mit einem **Anteil erneuerbarer Energien** von knapp 50 %

12. Zeitwertfunktionen

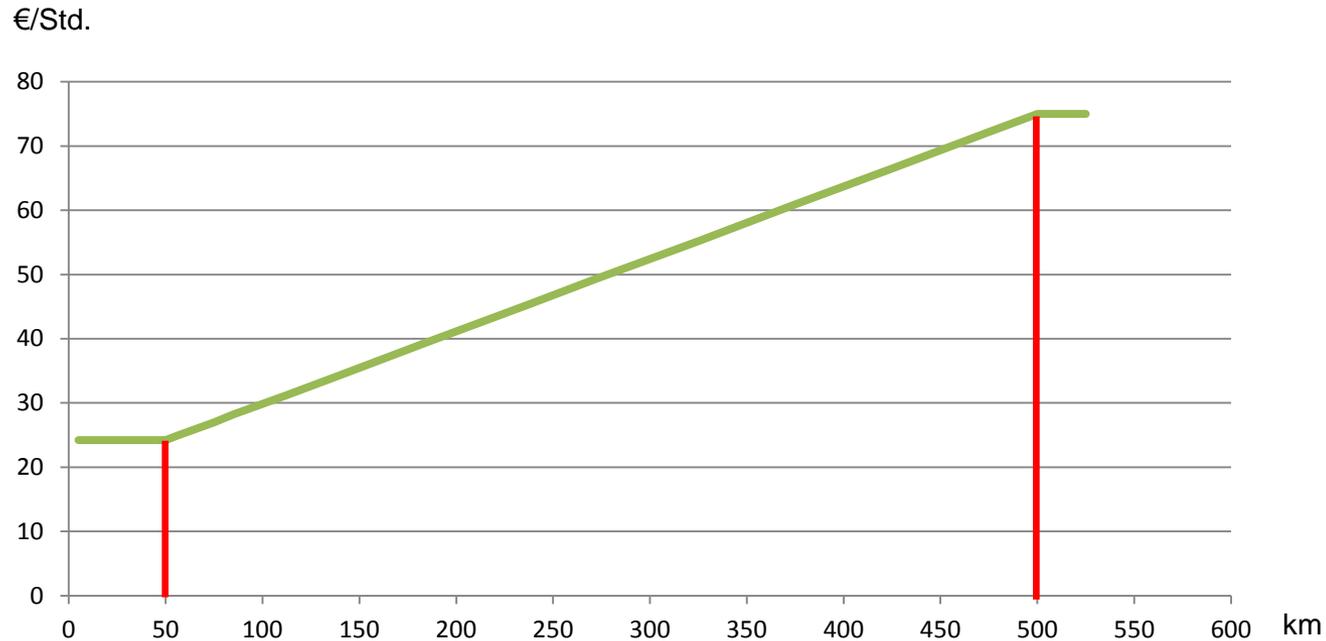
12.1 Nicht-gewerblicher Verkehr



Quelle: TNS Infratest GmbH/IVT (ETH Zürich) (2014), Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit auf der Basis eines Modells für modale Verlagerungen im nicht-gewerblichen und gewerblichen Personenverkehr für die Bundesverkehrswegeplanung, im Auftrag des BMVI

12. Zeitwertfunktionen

12.2 Gewerblicher Verkehr



- Der Zeitwert im Entfernungsbereich bis 50 km entspricht dem **Lohnkostensatz für den Personenwirtschaftsverkehr** in Höhe von 24,21 €/Std.
- Der Zeitwert im Entfernungsbereich > 50 km entspricht dem **Zeitwert im Prognosemodell** der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 in Höhe von 75,00 €/Std.

13. Einbeziehung der Risk-Value-Komponente in die Wertansätze für Personenschäden

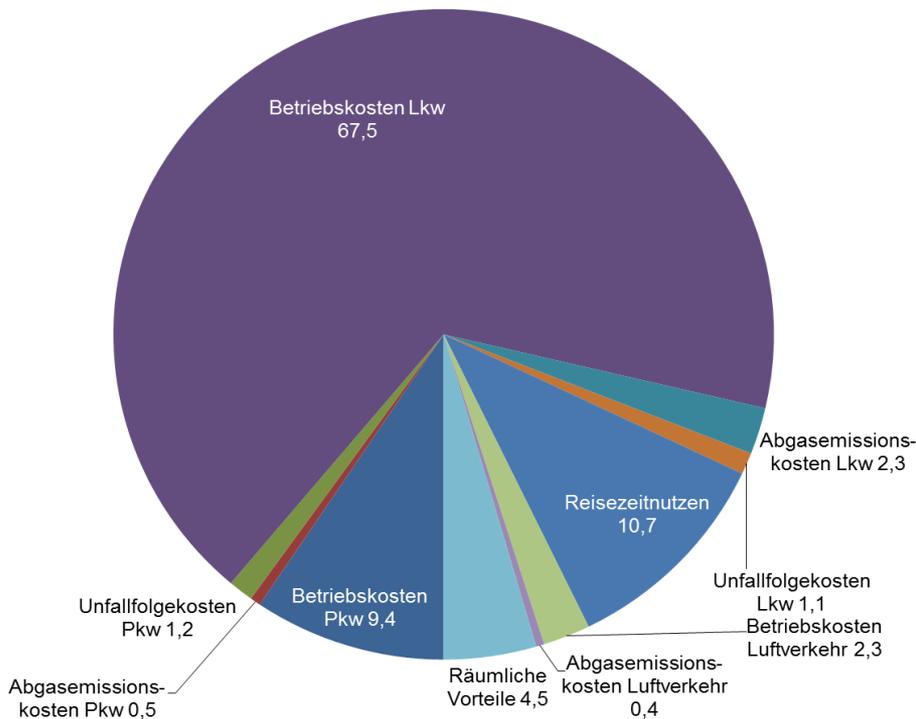
- Die Bewertung der **Personenschäden** erfolgte im BVWP 2003 nur nach dem **Ressourcenansatz**
- Hierin ist der mit dem betreffenden Unfall verbundene **Ressourcenverzehr** und der **volkswirtschaftliche Schaden aufgrund des Produktionsausfalles** der betroffenen Personen berücksichtigt
- Im BVWP 2015 wird zusätzlich eine „**Risk-Value-Komponente**“ berücksichtigt
- Hierunter wird die durchschnittliche **Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung zur Vermeidung des Risikos** verstanden, selbst bei einem Unfall zu sterben oder verletzt zu werden

Kostensätze	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte
Ressourcenansatz	1.161.892	116.151	4.829
Risk-Value-Komponente	1.319.104	171.484	13.191
Gesamtkosten	2.480.996	287.635	18.020

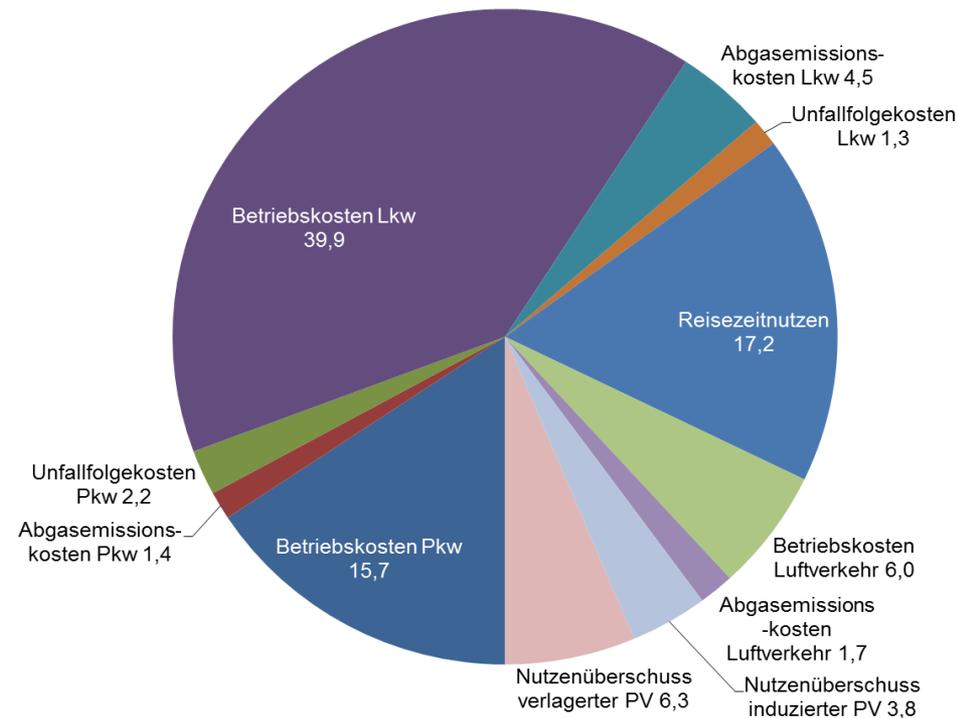
14. Zusammensetzung der Projektnutzen gemäß Wertansätze BVWP 2015 mit der Bedarfsplanüberprüfung (1)

Positive Nutzen (%)

BPÜ



BVWP 2015

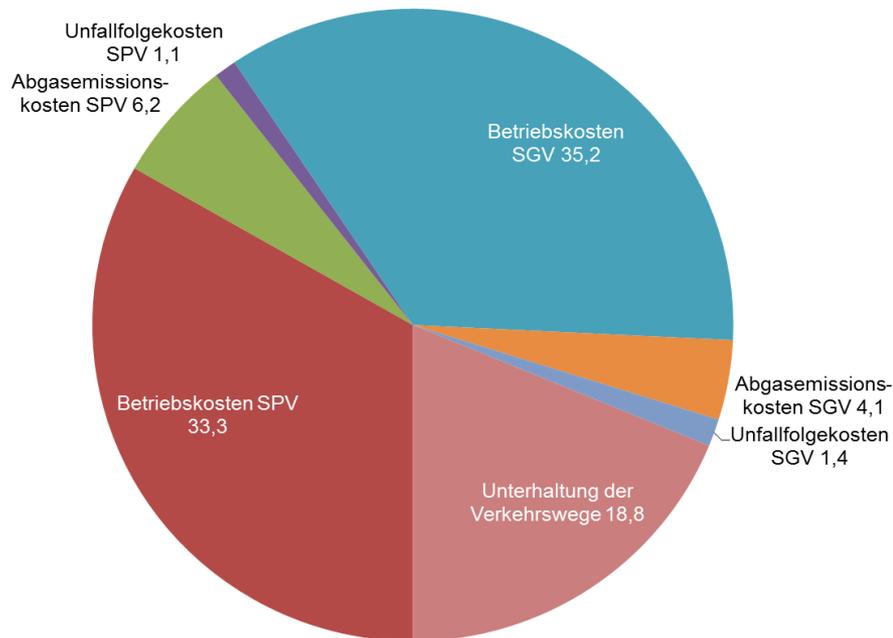


Nutzenüberschuss induzierter bzw. verlagerter PV = Implizite Nutzendifferenz abzüglich Reisezeitaufwand

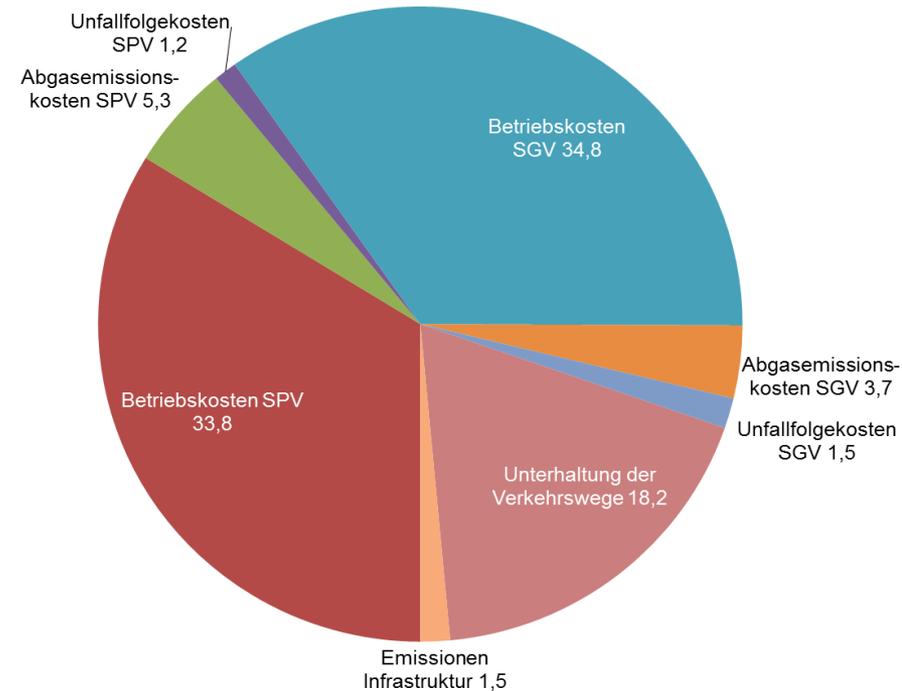
14. Zusammensetzung der Projektnutzen gemäß Wertansätze BVWP 2015 mit der Bedarfsplanüberprüfung (2)

Negative Nutzen (%)

BPÜ



BVWP 2015





INTRAPLAN
Consult GmbH

Mobilität
verantwortlich gestalten

Orleansplatz 5a
81667 München

Ansprechpartner:

Hans-Ulrich Mann
T +49 (0)89 – 459 11 112
Hans-Ulrich.Mann@intraplan.de