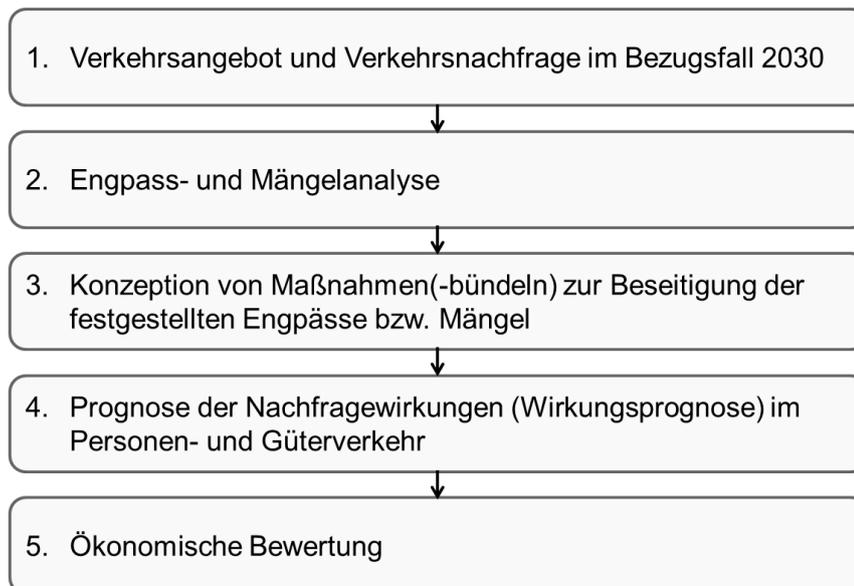


## Weiterentwicklung der BVWP-Methodik im Bereich Schiene

VON HANS-ULRICH MANN, MÜNCHEN

### 1. Einführung

Im Vorfeld der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) wurden umfangreiche Forschungsarbeiten zur Weiterentwicklung der hierfür einzusetzenden Bewertungsverfahren durchgeführt. Im Folgenden wird dargestellt, wie die Ergebnisse bei der Anwendung für gesamtwirtschaftliche Bewertungen von Schienenverkehrsprojekten umgesetzt wurden. Eine solche Projektbewertung umfasst die in Abbildung 1 dargestellten Arbeitsschritte.



**Abbildung 1: Elemente der Projektbewertung im BVWP 2015**

---

Anschrift des Verfassers:  
Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Mann  
Neufeldstraße 30  
81243 München  
Telefon: 089-820 14 76  
hans-ulrich.mann@gmx.de

Ausgegangen wird von dem Verkehrsangebot und der Verkehrsnachfrage im Bezugsfall 2030<sup>1</sup> (Arbeitsschritt 1). Unter „Verkehrsangebot“ werden Beschreibungen der Netztopologie bei den Verkehrsträgern Straße, Schiene und Wasserstraße sowie der Bedienungsangebote bei den fahrplanbasierten Verkehrsmitteln Schienenpersonenverkehr, Luftverkehr und ggf. Fernlinienbus verstanden. Die Verkehrsnachfrage wird zunächst in Form von Quelle-Ziel-Matrizen

- für den Personenverkehr (Personenfahrten/Jahr differenziert nach Fahrtzwecken) und
- den Güterverkehr (Tonnen/Jahr differenziert nach Gütergruppen)

abgebildet. Hierauf aufbauend werden die Zugzahlen des Schienengüterverkehrs (SGV) auf den einzelnen Teilstrecken des Schienennetzes ermittelt (Netzumlegung). Die der Prognose zugrunde liegenden Zugzahlen des Schienenpersonenverkehrs stellen hierbei die Grundlast dar.

Auf Basis einer Engpass- und Mängelanalyse des für den Bezugsfall 2030 definierten Verkehrsangebotes (Arbeitsschritt 2) werden geeignete Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel zur Beseitigung der festgestellten Engpässe und sonstigen Mängel unter Berücksichtigung von Projektanmeldungen der Länder, der Deutschen Bahn AG sowie von Verbänden und der Öffentlichkeit konzipiert (Arbeitsschritt 3). In Arbeitsschritt 4 erfolgt die Prognose der Nachfragewirkungen im Personen- und Güterverkehr für die jeweils zu untersuchenden Verkehrsprojekte als Grundlage für die ökonomische Bewertung in Arbeitsschritt 5. Die Beschreibung der Weiterentwicklungen der BVWP-Methodik im Bereich Schiene bezieht sich auf die Arbeitsschritte 4 und 5.

## 2. Weiterentwicklungen bei der Wirkungsprognose

Wesentliche methodische Neuerung bei der Wirkungsprognose von Infrastrukturmaßnahmen ist die Herstellung der Konsistenz der Wertansätze zwischen Wirkungsprognose und ökonomischer Bewertung. Unter „Wirkungsprognose“ wird die Ermittlung des zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern verlagerten Verkehrs und des induzierten Verkehrs (höhere Fahrtenhäufigkeit und/oder geänderte Zielwahl) verstanden.

Einflussgrößen für die Wirkungsprognose sind relationsbezogene Angaben zu den generalisierten Kosten bei den im Modellbaustein Verkehrsmittelwahl berücksichtigten alternativen Verkehrsmitteln. In den generalisierten Kosten sind beispielsweise beim Schienenpersonenverkehr Tür-zu-Tür-Reisezeiten, Nutzerkosten, Bedienungshäufigkeiten, Umsteigehäufigkeiten etc. zusammengefasst. Die Wertansätze zur Monetarisierung der nicht in Geldwert ausgedrückten Komponenten sind im Bewertungsverfahren für den BVWP 2015 identisch mit den entsprechenden Ansätzen bei der ökonomischen Bewertung. Demzufolge wurden

---

<sup>1</sup> Intraplan Consult GmbH, BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, Erstellung / Vervollständigung eines Bezugsfalles Schiene für Nutzen-Kosten-Analysen im Bewertungsverfahren zur Aufstellung eines neuen Bundesverkehrswegeplans, 2015

die Zeitwertfunktionen für den Güter- und Personenverkehr (siehe Kapitel 3.4 und 5.1) in die betreffenden Nachfragemodelle integriert.

Weitere Neuerung ist die differenziertere Abbildung der Nachfrageströme in intermodalen Wegekettten. Beim Güterverkehr ist dies beispielsweise die Kette Seeschifffahrt – Seehafen – Schienengüterverkehr – Containerbahnhof – Lkw oder beim Personenverkehr Pkw – Ausgangsbahnhof – Schienenpersonenverkehr – Zielbahnhof – ÖPNV.

Für den Güterverkehr wurde ein neues Verkehrsmittelwahlmodell auf Basis von Revealed Preference (RP)/Stated Preference (SP)-Befragungen<sup>2</sup> entwickelt. Haupteinflussgrößen für die Verkehrsmittelwahl sind die Transportzeiten zwischen dem originären Beladepunkt und dem endgültigen Entladepunkt, die Transportkosten für die gesamte Wegekette und die Zuverlässigkeit des Betriebsablaufes (Pünktlichkeit). Als ergänzender Modellbaustein zum Verkehrsmittelwahlmodell wurden Transportkostenfunktionen für die Verkehrsmittel Lkw, Schienengüterverkehr und Binnenschiff differenziert nach Gütergruppen entwickelt.

Während im BVWP 2003 nur Verlagerungen vom Straßen- auf den Schienengüterverkehr berücksichtigt wurden, werden beim BVWP 2015 zusätzlich Verlagerungen vom Binnenschiff auf den Schienengüterverkehr in die Bewertung einbezogen. Darüber hinaus wurden die Modellansätze zur Zug- und Wagenbildung insbesondere im kombinierten Verkehr weiterentwickelt.

Beim Personenverkehr wurde die Verkehrszelleneinteilung auf Basis von bisher etwa 400 Kreisen bzw. kreisfreien Städten in etwa 1.600 Raumeinheiten in Deutschland verfeinert. Während im BVWP 2003 nur Nachfragewirkungen von Schienenverkehrsprojekten im Fernverkehrsbereich abbildbar waren, können diese im BVWP 2015 bis auf die Ebene von Nahverkehrsexpresszügen erfasst werden.

### 3. Neue Nutzenkomponenten

#### 3.1 Implizite Nutzendifferenzen

Für den Nutzenträgerbereich „Verkehrsteilnehmer“ wurden im BVWP 2003 beim Personenverkehr nur die **expliziten** Nutzen aus Veränderungen

- der Reisezeiten und
- der Verkehrsmittelnutzerkosten (mittelbar im Verkehrsmittelwahlmodell)

berücksichtigt. Im BVWP 2015 gehen zusätzlich **implizite** Nutzen wie z.B.

---

<sup>2</sup> BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH (2014), *TNS Infratest GmbH, Entwicklung eines Modells zur Berechnung von modalen Verlagerungen im Güterverkehr für die Ableitung konsistenter Bewertungsansätze für die Bundesverkehrswegeplanung.*

- Mobilitätsnutzen beim induzierten Verkehr sowie
- die Nutzbarkeit der Reisezeit für andere Zwecke beim Schienenpersonenverkehr oder
- die größere Flexibilität und Individualität beim Pkw (beim verlagerten Verkehr)

in die gesamtwirtschaftliche Bewertung ein. Zur Methodik der Bestimmung der impliziten Nutzendifferenzen zwischen Planfall und Bezugsfall wird auf den Beitrag von Nagel/Kickhöfer/Winter in diesem Heft verwiesen.

### 3.2 Zuverlässigkeit

Aufgrund der steigenden Auslastung der Verkehrsinfrastruktur bekommt das Kriterium „Zuverlässigkeit des Betriebsablaufes“ eine immer größere Bedeutung. Daher wurden innerhalb von entsprechenden Forschungsprojekten für die Verkehrsträger Straße<sup>3</sup> und Schiene<sup>4</sup> Methoden für die Abbildung der Auswirkungen von Infrastrukturmaßnahmen auf die Zuverlässigkeit entwickelt.

Die Zuverlässigkeit des Betriebsablaufs hängt von endogenen und exogenen Einflussgrößen ab. „Endogene“ Einflussgröße ist die Kapazitätsauslastung der Verkehrsinfrastruktur, die sich bei der Realisierung der im Planfall zu bewertenden Maßnahmen ändert. Unter „exogenen“ Einflussgrößen werden Unfälle, Baustellen, extreme Witterungsverhältnisse, liegengebliebene Fahrzeuge oder Störungen des Betriebsleitsystems beim Verkehrsträger Schiene verstanden. Diese Verspätungsursachen sind auf höhere Gewalt zurückzuführen oder befinden sich in der Verantwortung der Verkehrsunternehmen bzw. Verkehrsmittelnutzer und lassen sich nicht durch die im BVWP zu bewertenden Infrastrukturmaßnahmen beeinflussen.

Messgröße für die Zuverlässigkeit beim Schienenverkehr ist die Pünktlichkeit, d.h. die mittlere Abweichung der Ist-Fahrzeiten von den Fahrplanzeiten. Im Rahmen der Pilotstudie für die Anwendung des weiterentwickelten Bewertungsverfahrens für den BVWP 2015 am Beispiel des Rhein-Ruhr-Express<sup>5</sup> wurden die projektbedingten Änderungen der Pünktlichkeit im Planfall gegenüber dem Bezugsfall mit Hilfe

- von mikroskopischen Betriebssimulationen und
- des makroskopischen Schätzverfahrens aus dem Projekt<sup>6</sup> „Ermittlung des Einflusses der Infrastruktur auf die Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufs für den Verkehrsträger Schiene“

---

<sup>3</sup> Geistefeldt/Hohmann/Wu (2014), *Ermittlung des Zusammenhangs von Infrastruktur und Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufs für den Verkehrsträger Straße*.

<sup>4</sup> IGES Institut GmbH (2014), *Rail Management Consultants GmbH (RMCon), Ermittlung des Einflusses der Infrastruktur auf die Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufs für den Verkehrsträger Schiene*.

<sup>5</sup> Intraplan Consult GmbH (2015), *Testrechnungen für das weiterentwickelte Bewertungsverfahren auf der Basis der Verkehrsprognose 2030 am Beispiel des Rhein-Ruhr-Express*.

<sup>6</sup> IGES/RMCon, a.a.O.

ermittelt. Da bei beiden Untersuchungsansätzen keine Änderungen der Pünktlichkeit zwischen Planfall und Bezugsfall in bewertungsrelevantem Umfang feststellbar waren, wurde die Nutzenkomponente „Zuverlässigkeit“ beim Schienenpersonenverkehr in dieser Pilotstudie nicht berücksichtigt.

Die in der Pilotstudie gewonnene Erkenntnis, dass Neu- und Ausbaumaßnahmen allein keine bewertungsrelevanten Auswirkungen auf die Pünktlichkeit haben, ist durchaus plausibel, da

- die Fahrpläne für den SPV in der Regel so konstruiert sind, dass diese - außer im Falle exogener Beeinträchtigungen - störungsfrei fahrbar sind und
- der taktfahrplanbasierte SPV Vorrang vor dem Schienengüterverkehr (SGV) hat und damit von Betriebsstörungen tendenziell weniger betroffen ist.

Die Nutzenkomponente „Zuverlässigkeit“ wird daher in der BVWP 2015 standardmäßig nicht berücksichtigt. Bei ausgewählten Projekten in Teilräumen mit weit überdurchschnittlicher Verspätungsanfälligkeit wird die Berechnung der Nutzen aus einer Verbesserung der Pünktlichkeit offen gehalten.

Beim Güterverkehr hat die Komponente „Zuverlässigkeit“ im Gegensatz zum Personenverkehr eine weitaus höhere Bedeutung, da diese bei der Verkehrsmittelwahl eine der wesentlichen Einflussgrößen ist. Messgröße für die Zuverlässigkeit ist die Pünktlichkeit der Transporte. Dabei gilt ein Transport als „pünktlich“, wenn die Summe der Verspätungen nicht größer als 20 % der planmäßigen Gesamtfahrzeiten (einkalkulierter Zeitpuffer bei den Empfängern von Transporten) ist.

Die Wertansätze für die Pünktlichkeit werden relationsbezogen innerhalb des Nachfragemodells Güterverkehr differenziert nach Transportsegmenten ermittelt. Um einen Eindruck über die Größenordnung dieser Wertansätze zu vermitteln, sind in Tabelle 1 die über die einzelnen Relationen gemittelten Werte je nach Transportsegment zusammengestellt.

<b>Transportsegment</b>	<b>mittlerer Wertansatz für die Pünktlichkeit in €/%-Punkt und t</b>
Maritimer KV	0,358
Kontinentaler KV	0,334
Nahrungsmittel	0,417
Steine, Erden	0,159
Mineralölerzeugnisse	0,741
Chemieerzeugnisse, Düngemittel	0,807
Metalle	0,500
Fahrzeuge, Maschinen	1,376
Sonstige Produkte	0,903

**Tabelle 1: Mittlere Wertansätze für die Pünktlichkeit nach Transportsegmenten**

### 3.3 Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen der Verkehrsinfrastruktur

Im BVWP 2003 wurden Treibhausgasemissionen nur bezogen auf den Betrieb von Fahrzeugen bewertet. Im BVWP 2015 werden zusätzlich Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen berücksichtigt, die sich auf die im Planfall gegenüber dem Bezugsfall erweiterte Verkehrsinfrastruktur beziehen. Die hierfür maßgebenden Wertansätze beinhalten die Emissionen aus den Bereichen Erstinvestitionen, Reinvestitionen und Streckenunterhaltung innerhalb der Lebenszyklen der betreffenden Verkehrsanlagen. Bei den in Tabelle 2 dargestellten, nach Streckenkategorien differenzierten Emissionsraten sind alle Arten von Treibhausgasen zu CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>-e) zusammengefasst.

Streckenategorien Schiene	Spezifische THG-Emissionen in t CO <sub>2</sub> -e/km Einzelgleis und Jahr
Neubaustrecke im Flachland	33
Neubaustrecke im Mittelgebirge	68
Ausbaustrecke	23
Konventionelle Strecke	19

**Tabelle 2: Spezifische Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen bei der Schieneninfrastruktur**

### 3.4 Transportzeitnutzen der Ladung beim Güterverkehr

Während sich die Änderungen der Transportzeiten je Quelle-Ziel-Beziehung zwischen Planfall und Bezugsfall bei den Verkehrsträgern Straße, Schiene und Wasserstraße im BVWP 2003 nur auf die Lohnkosten der Lkw-Fahrer, Lokführer und Schiffsbesatzungen sowie auf die Vorhaltungskosten der Fahrzeuge bzw. der Binnenschiffe auswirken, werden im BVWP 2015 zusätzlich die Zeitwerte der Ladung berücksichtigt. In diesen Zeitwerten sind die Kapitalbindungskosten, die Auswirkungen auf die Logistik-, Produktions- und Verkaufsprozesse sowie die Verlustrisiken der Ladung zusammengefasst. Diese werden relationsbezogen nach der unten stehenden Formel ermittelt:

$$zwg_{i,j} = \left| \frac{\beta_{TZ} * TZ_{i,j}^{\lambda_{TZ}-1}}{\beta_{TK} * TK_{i,j}^{\lambda_{TK}-1}} \right| * 60 : LG$$

mit

$zwg_{i,j}$  Zeitwert der Ladung in der Relation von i nach j in €/t \* Std

$TZ_{i,j}$  Transportzeit in der Relation von i nach j in min

$TK_{i,j}$  (betriebswirtschaftliche) Transportkosten in der Relation von i nach j in €/Transport

$\beta, \lambda$  Parameter

LG Losgröße in t/Transport

Um einen Eindruck über die Größenordnung dieser Wertansätze zu vermitteln, sind in Tabelle 3 die über die einzelnen Relationen gemittelten Werte je nach Transportsegment zusammengestellt.

<b>Transportsegment</b>	<b>Zeitwerte der Ladung in €/Std und t</b>
Maritimer KV	0,305
Kontinentaler KV	1,180
Nahrungsmittel	1,011
Steine, Erden	0,374
Mineralölerzeugnisse	0,746
Chemieerzeugnisse, Düngemittel	0,727
Metalle	0,827
Fahrzeuge, Maschinen	1,506
Sonstige Produkte	0,201

**Tabelle 3: Mittlere Zeitwerte der Ladung nach Transportsegmenten**

### 3.5 Nutzen beim Verkehrsträger Straße aus Verlagerungen auf die Schiene

Bei der Bewertung von Schienenverkehrsprojekten werden bei dem konkurrierenden Verkehrsträger Straße standardmäßig nur die Nutzen aus den Komponenten

- Veränderung der Betriebskosten (NB),
- Veränderung der Abgasbelastungen (NA) und
- Veränderung der Verkehrssicherheit (NS)

auf Grundlage der vom Pkw und Lkw auf die Schiene verlagerten Verkehrsleistungen ermittelt. Darüber hinaus können sich weitere Nutzen bei dem im Planfall verbleibenden Pkw- und Lkw-Verkehr ergeben, wenn sich die Auslastung des Straßennetzes bei entsprechend hohen Verlagerungswirkungen auf die Schiene in bewertungsrelevantem Umfang ändert. Hieraus resultieren dann erhöhte Geschwindigkeiten bzw. verkürzte Fahrzeiten im Straßennetz.

Die hieraus entstehenden Nutzen wurden im Bewertungsverfahren des BVWP 2003 aufgrund der Vermutung einer geringen Ergebnisrelevanz nicht berücksichtigt. Seinerzeit angestellte Sensitivitätsbetrachtungen haben gezeigt, dass der von der Straße auf die Schiene verlagerte Verkehr nur selten einen Anteil von 2 % der gesamten Belastungen auf den betreffenden Abschnitten des Straßennetzes übersteigt.

Im BVWP 2015 besteht die Möglichkeit, solche Nutzen bei Maßnahmen oder Maßnahmenbündeln mit entsprechend hohen Verlagerungswirkungen zu quantifizieren.

#### 4. Entfall der unter dem Oberbegriff „Räumliche Vorteile“ zusammengefassten Nutzenkomponenten

Unter dem Oberbegriff „Räumliche Vorteile“ wurden im BVWP 2003 die folgenden Nutzenkomponenten berücksichtigt:

- Beschäftigungseffekte aus dem Bau von Verkehrswegen
- Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb von Verkehrswegen
- Beschäftigungseffekte aus einer verbesserten Anbindung von Seehäfen
- Beiträge zur Förderung internationaler Beziehungen

Diese Komponenten entfallen im Bewertungsverfahren für den BVWP 2015. Deren Anteil an den gesamten Projektnutzen lag bei der Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege<sup>7</sup> in der Größenordnung von etwa 5 %. Der Entfall dieser Nutzenkomponente ist insbesondere dadurch begründet, dass die strukturelle Arbeitslosigkeit als Quantifizierungsgrundlage für die unter den Ziffern (1) bis (3) genannten Beschäftigungseffekte in dem Prognosejahr 2030 nicht mehr gegeben ist. Ergebnis der Strukturdatenprognose<sup>8</sup> für den BVWP 2015 ist, dass der Arbeitskräftemangel die limitierende Größe für das Wirtschaftswachstum sein wird. Damit ist die auf Annahmen zur strukturellen Arbeitslosigkeit beruhende Methodik des BVWP 2003 nicht mehr anwendbar.

Weitere Begründung für den Entfall der unter Ziffer (3) genannten Beschäftigungseffekte ist die Anforderung der Gleichbehandlung aller singulären Verkehrserzeuger. Hierdurch ist eine gesonderte Behandlung der Seehäfen ausgeschlossen. Die Nutzenkomponente (4) „Verbesserung internationaler Beziehungen“ kann entfallen, da im BVWP 2015 auch die Nutzen auf Streckenabschnitten außerhalb des deutschen Territoriums berücksichtigt werden.

#### 5. Wichtigste Änderungen bei den Kosten- und Wertansätzen

Im Folgenden sind die wichtigsten Änderungen der Kosten- und Wertansätze im BVWP 2015 gegenüber dem BVWP 2003, bzw. der Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege<sup>9</sup> dargestellt:

- Diskontierungsrate 1,7 % p.a. anstelle von 3,0 % p.a.; hierdurch erhöhen sich die Nutzen um etwa 25 %

---

<sup>7</sup> BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt, Intraplan Consult GmbH (2010), *Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege*.

<sup>8</sup> ifo/Helmut-Schmidt-Universität Hamburg (2012), *Erstellung einer regionalisierten Strukturdatenprognose, Band I: Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung 2010 bis 2030*.

<sup>9</sup> BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt, Intraplan Consult GmbH, a.a.O.

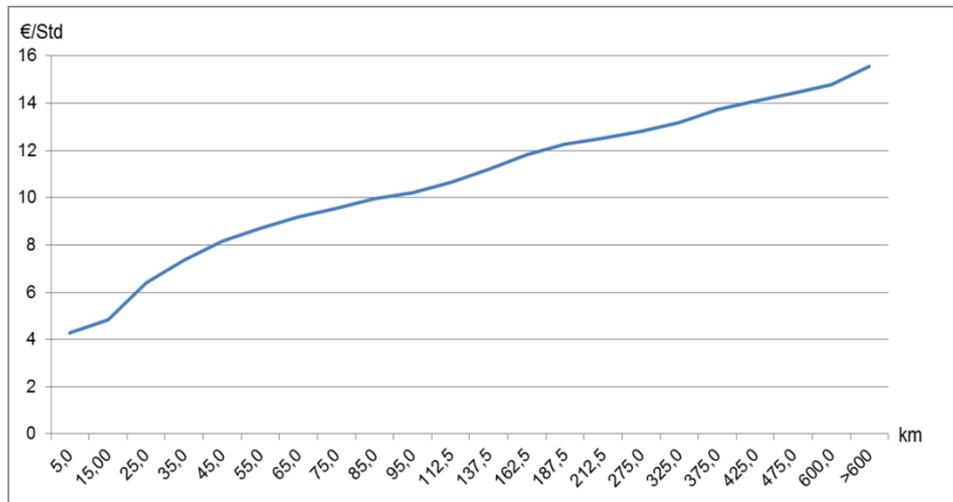
- Distanzabhängige Zeitwertfunktionen anstelle pauschaler Zeitwerte (siehe hierzu Kapitel 5.1)
- Berücksichtigung einer verbesserten Kraftstoffeffizienz, verringerten Leerfahrtenanteilen und einer erhöhten mittleren Beladung im Straßengüterverkehr; dies führt zu einer deutlichen Reduzierung der eingesparten Betriebskosten und Abgasemissionskosten von Lkw
- Einbeziehung der Risk-Value-Komponente in die Wertansätze für Personenschäden (siehe hierzu Kapitel 5.2)
- Entfall des Schwellenwertes für die Bewertungsrelevanz vom Luftverkehr auf den Schienenpersonenverkehr; dies führt in etwa zu einer Verdoppelung der eingesparten Betriebskosten des Luftverkehrs (im BVWP 2003 wurden Änderungen der Bedienungsangebote des Luftverkehrs nur in Relationen Flughafen – Flughafen mit einer Verlagerung von mindestens 20.000 Passagieren/Jahr auf die Schiene berücksichtigt)
- Berücksichtigung eines für 2030 prognostizierten Primärenergieträgermix bei der Stromerzeugung mit einem Anteil erneuerbarer Energien von knapp 50 % anstelle des Primärenergiemix gemäß Status Quo im BVWP 2003

#### 5.1 Zeitwertfunktionen im Personenverkehr

Zur Bestimmung der für die Wirkungsprognose und die ökonomische Bewertung maßgebenden Zeitwerte wurde vom BMVI eine gesonderte Studie (TNS Infratest/IVT (ETH Zürich), 2013)<sup>10</sup> in Auftrag gegeben. In diesem Forschungsvorhaben wurden nach Reiseweiten und Fahrtzwecken differenzierte Zeitwerte ermittelt. Hierbei wurden Zahlungsbereitschaften für Reisezeiteinsparungen aus einer Erhebung abgeleitet, bei der die Probanden sowohl zu tatsächlich durchgeführtem Verkehrsverhalten (Revealed Preferences (RP)) als auch zu hypothetischen Entscheidungssituationen (Stated Preferences (SP)) befragt wurden. Im Fokus der Untersuchung standen die nicht geschäftlichen Fahrtzwecke. Aufgrund der geringen Unterschiede wurden die Zeitwerte für die Fahrtzwecke Ausbildung, Arbeit, Einkauf und Privat zu gewichteten durchschnittlichen distanzabhängigen Zeitwerten zusammengefasst. Die in Abbildung 2 dargestellte Zeitwertfunktion gilt für alle betrachteten Verkehrsmittel gleichermaßen.

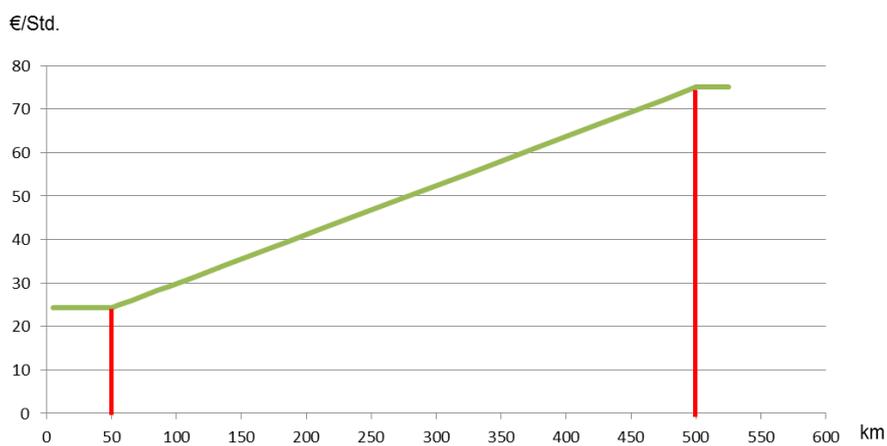
---

<sup>10</sup> TNS Infratest/IVT (ETH Zürich) (2013), *Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit auf der Basis eines Modells für modale Verlagerungen im nicht-gewerblichen und gewerblichen Personenverkehr für die Bundesverkehrswegeplanung*.



**Abbildung 2: Zeitwertfunktion für die nicht geschäftlichen Fahrtzwecke**

Die Bewertung von Reisezeitänderungen beim Fahrtzweck Geschäft erfolgt aufgrund von Lohnkostensätzen. Die für den Fahrtzweck Geschäft bei der oben genannten RP/SP-Studie ermittelten Zeitwerte wurden nicht übernommen, da diese unter dem für den Personenwirtschaftsverkehr maßgebenden Lohnkostensatz liegen. Analog zur Vorgehensweise bei den nicht geschäftlichen Fahrtzwecken wurde für den Fahrtzweck Geschäft ebenfalls eine distanzabhängige Zeitwertfunktion definiert (siehe Abbildung 3).



**Abbildung 3: Zeitwertfunktion für den Fahrtzweck Geschäft**

Während die Nachfrage im Kurzstreckenbereich von Lieferfahrten, Fahrten von Handwerkern etc. bestimmt wird, steigt mit der Reiseweite der Anteil von höherwertigen Geschäftsreisen. In internationalen Studien wurde festgestellt, dass Reisende mit höherem Einkommen in der Regel zu höheren Reiseweiten tendieren<sup>11</sup>. Auch beim Lohnkostenansatz kann also von steigenden Zeitwerten mit steigender Reiseweite ausgegangen werden.

Mangels detaillierter empirischer Grundlagen wird für Distanzklassen oberhalb von 500 km auf den Zeitwert der Verkehrsprognose 2030 (VP 2030)<sup>12</sup> im Fahrtzweck Geschäft in Höhe von 75 €/Std zurückgegriffen. Dieser Zeitwert ist das Ergebnis der am Ist-Zustand kalibrierten Nachfragemodellierung. Im Distanzbereich bis 50 km wird von dem für den Personennahverkehrsverkehr maßgebenden Zeitwert in Höhe von 24,21 €/Std ausgegangen. Für den Distanzbereich zwischen 50 km und 500 km erfolgt eine lineare Interpolation.

#### 5.2 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 (€/Schadensfall)		
	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte
Ressourcenansatz	1.161.892	116.151	4.829
Risk-Value-Komponente	1.319.104	171.484	13.191
<b>Gesamtkosten</b>	<b>2.480.996</b>	<b>287.635</b>	<b>18.020</b>

**Tabelle 4: Wertansätze für Personenschäden gemäß Ressourcenansatz und Risk-Value-Komponente**

Die Einführung der Risk-Value-Komponente führt in etwa zu einer Verdoppelung der Bedeutung der Nutzenkomponente „Verkehrssicherheit“.

<sup>11</sup> Vgl. hierzu z. B. Bickel et al. (2004), *HEATCO (Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment) Proposal for Harmonised Guidelines*, Deliverable 5.

<sup>12</sup> Intraplan Consult GmbH, BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, IVV GmbH & Co. KG (2014), Planco Consulting GmbH, *Verkehrsverflechtungsprognose 2030, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur*.

## 6. Fazit

Die Weiterentwicklung des Bewertungsverfahrens für den BVWP 2015 weist Elemente auf, die sich gegenüber dem BVWP 2003 sowohl positiv als auch negativ auf das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) der zu bewertenden Schienenverkehrsprojekte auswirken. Positive Auswirkungen bestehen insbesondere in den folgenden Elementen:

- Herabsetzung der Diskontierungsrate von 3,0 % p.a. auf 1,7 % p.a.
- höhere Zeitwerte im Personenverkehr in den höheren Distanzklassen
- Einbeziehung der Risk-Value-Komponente in die Kostensätze für Personenschäden
- Einbeziehung der neuen Nutzenkomponenten
  - Implizite Nutzendifferenzen
  - Zuverlässigkeit und
  - Zeitwerte der Ladung im Güterverkehr

Negative Auswirkungen auf das NKV ergeben sich insbesondere durch

- die Verminderung der Wertansätze für Betriebskosten von Lkw,
- niedrigere Zeitwerte im Personenverkehr in den niedrigen Distanzklassen,
- den Entfall der unter dem Oberbegriff „Räumliche Wirkungen“ zusammengefassten Nutzenkomponenten und
- die Einführung der neuen Nutzenkomponente „Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen der Verkehrsinfrastruktur“.

Ob sich die Überlagerung der positiven und negativen Einflüsse insgesamt positiv oder negativ auf das NKV auswirkt, hängt von der Struktur der in den jeweiligen Anwendungsfall gegebenen Mengengerüste der Nachfragewirkungen, der Betriebsleistungsänderungen und der Investitionskosten ab.

## 7. Abstract

Im Vorfeld des BVWP 2015 wurde eine Vielzahl von Forschungsprojekten zur Weiterentwicklung der methodischen Grundlagen durchgeführt. In diesem Beitrag wird am Beispiel der Bewertung von Schienenverkehrsprojekten dargestellt, wie die Forschungsergebnisse bei der konkreten Anwendung im BVWP 2015 umgesetzt wurden. Hierbei wird die ökonomische Bewertung im Gesamtzusammenhang mit der Prognose der Nachfragewirkungen betrachtet.

## 8. Literatur

Bickel et al. (2005), *HEATCO(Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment)Proposal for Harmonised Guidelines*, Deliverable 5.

BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, TNS Infratest GmbH (2014), *Entwicklung eines Modells zur Berechnung von modalen Verlagerungen im Güterverkehr für die Ableitung konsistenter Bewertungsansätze für die Bundesverkehrswegeplanung*.

BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt, Intraplan Consult GmbH (2010), *Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege*.

ifo/Helmut-Schmidt-Universität Hamburg (2012), *Erstellung einer regionalisierten Strukturdatenprognose, Band I: Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung 2010 bis 2030*.

Intraplan Consult GmbH, BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, IVV GmbH & Co. KG, Planco Consulting GmbH (2014), *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegungen auf die Verkehrsträger*.

Intraplan Consult GmbH, BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH (2015), *Erstellung / Vervollständigung eines Bezugsfalles Schiene für Nutzen-Kosten-Analysen im Bewertungsverfahren zur Aufstellung eines neuen Bundesverkehrswegeplans*.

Geistefeldt/Hohmann/Wu (2014), *Ermittlung des Zusammenhangs von Infrastruktur und Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufs für den Verkehrsträger Straße*.

IGES Institut GmbH, Rail Management Consultants GmbH (2014), *Ermittlung des Einflusses der Infrastruktur auf die Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufs für den Verkehrsträger Schiene*.

Intraplan Consult GmbH (2015), *Testrechnungen für das weiterentwickelte Bewertungsverfahren auf der Basis der Verkehrsprognose 2030 am Beispiel des Rhein-Ruhr-Express*.

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