

# METHODENHANDBUCH BVWP 2030

## WAS IST ZU BEACHTEN?

# INHALT

- Einführung
- Schnittstellen Verkehrsmodell – Bewertungsverfahren
- Grundlagen der Nutzen-Kosten-Analyse (NKA)
- Ermittlung der Nutzen und Kosten am Beispiel der A 61 (AK Koblenz – AS Rheinböllen)
- Priorisierung der Projekte

# EINFÜHRUNG

# NEUE GRUNDKONZEPTION 2015

**Ziele**  
**Wo wollen wir hin?**

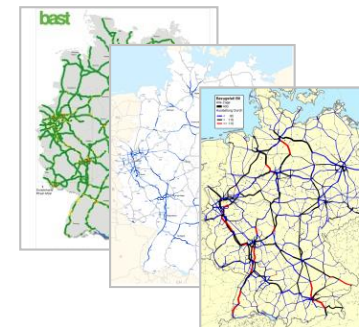


**Netzzustandsanalysen**  
**Wo stehen wir?**



**Priorisierungsstrategie**  
**Was werden wir tun?**

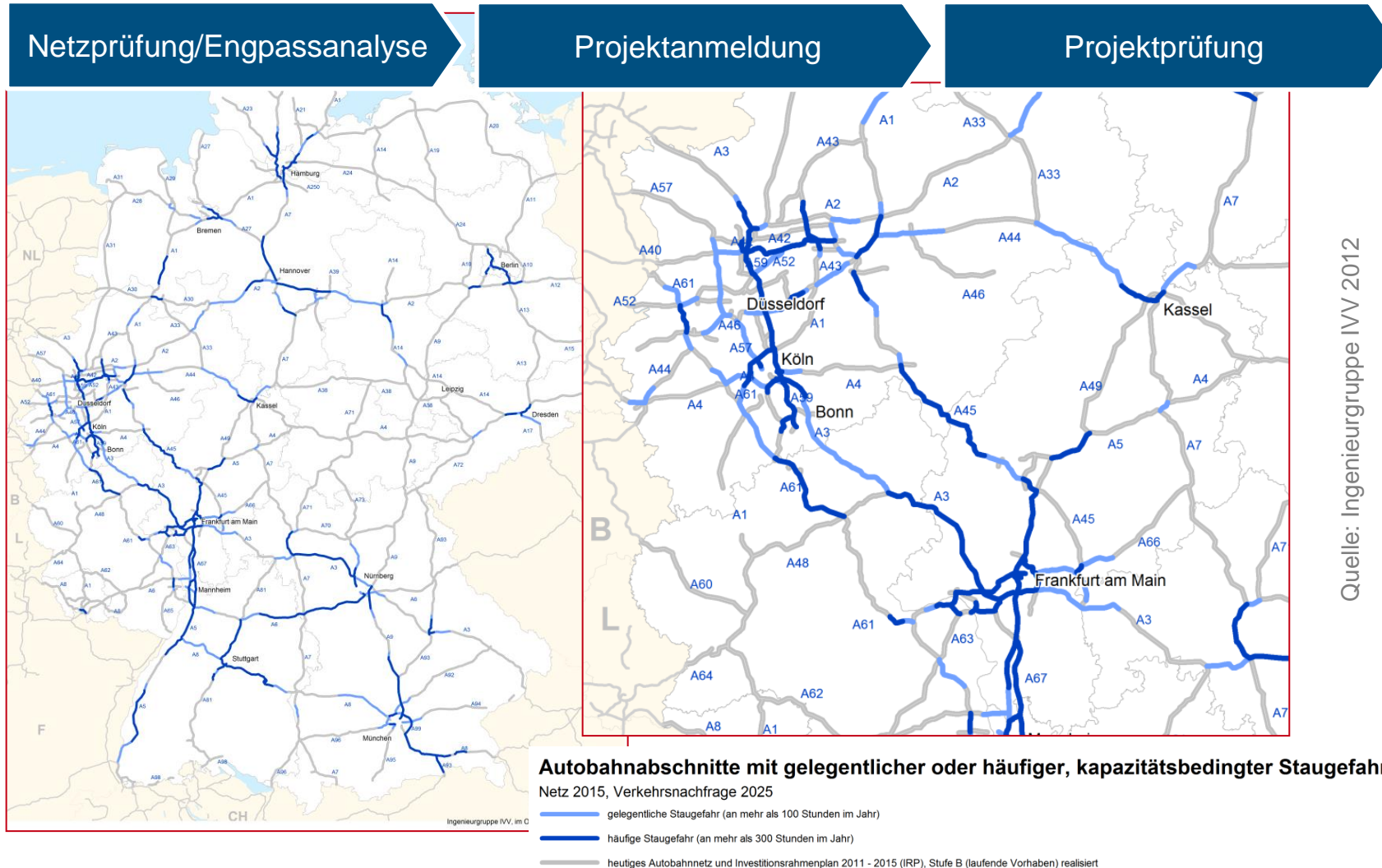
Verkehrspolitische Oberziele	Abgeleitete Ziele u. Lösungsstrategien für den BVWP 2015
Mobilität im Personenverkehr ermöglichen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substanzerhaltung</li> <li>Verbesserung Verkehrsfluss/Engpassbeseitigung (inkl. Verkehrsmanagement)</li> <li>Verbesserung von Erreichbarkeiten/Anbindungsqualität</li> </ul>
Sicherstellung der Gütenversorgung, Erhöhung der Wettbewerbfähigkeit von Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substanzerhaltung</li> <li>Verbesserung Verkehrsfluss/Engpassbeseitigung (inkl. Verkehrsmanagement)</li> <li>Zuverlässigkeit von Transporten</li> <li>Transportkostensenkungen</li> </ul>
Erhöhung der Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substanzerhaltung</li> <li>Verlagerung auf Verkehrswege mit höherer Verkehrssicherheit</li> </ul>
Reduktion der Emissionen von Schadstoffen und Klimagasen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verbesserung Verkehrsfluss/Engpassbeseitigung (inkl. Verkehrsmanagement)</li> <li>Verkehrsverlagerung</li> <li>Substanzerhaltung</li> </ul>
Begrenzung der Inanspruchnahme von Natur und Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begrenzung des zusätzlichen Flächenverbrauchs</li> <li>Kein weiterer Verlust unerschlossener Räume</li> <li>Substanzerhaltung</li> </ul>
Verbesserung der Lebensqualität in Regionen und Städten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lämminderung</li> <li>Erfassung von Orten/erschließung städtebaulicher Potenziale</li> </ul>



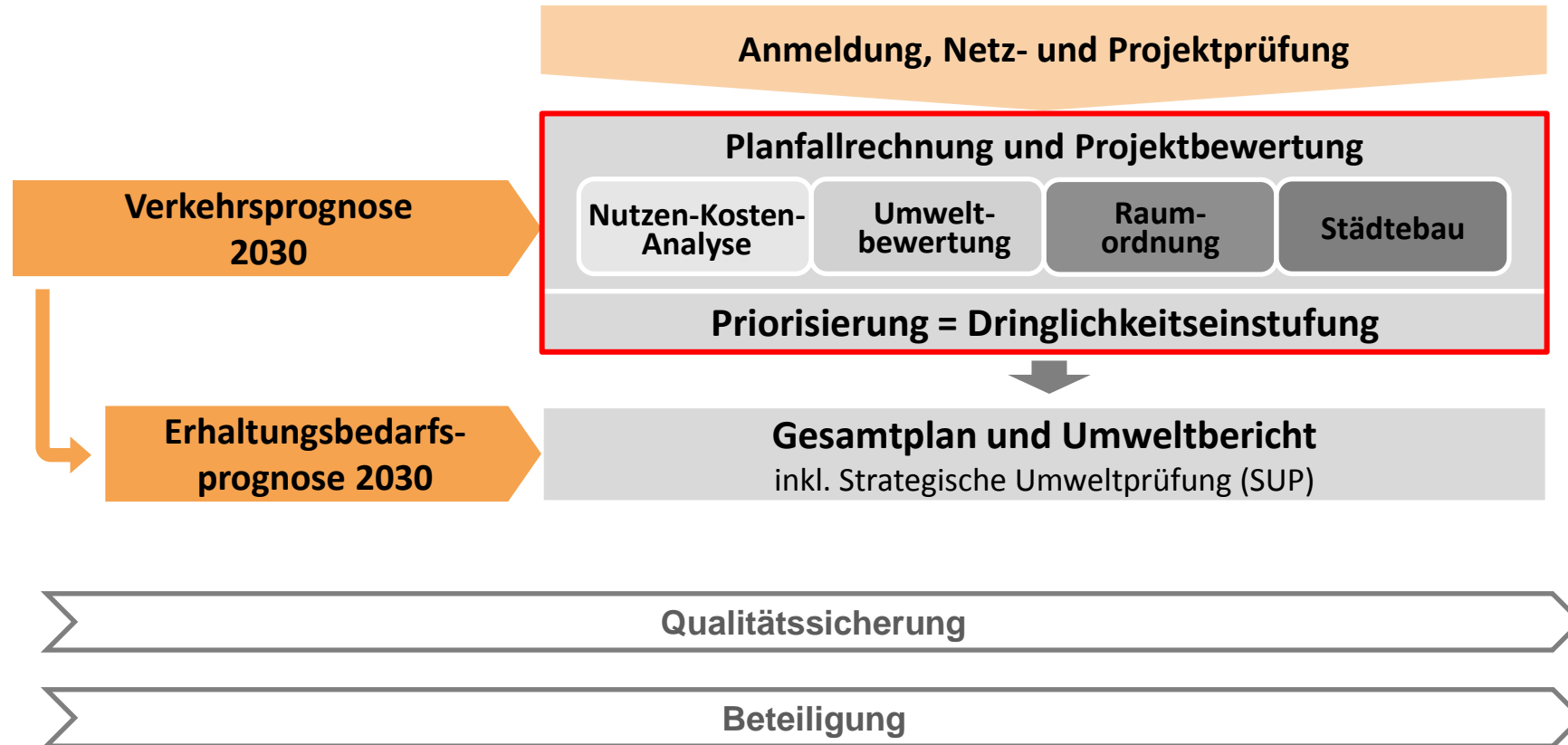
Gesamtvolumen Investitionsmittel BVWP 2015									
1) Fortlegung Erhaltungsmittel	Erhaltung								
	Auto- und Neubauf			Straße			Wasser		
2) Mittelaufhebung Aus- und Neubau auf Verkehrsträger	Straßen			Straßen			Wasser		
	Laufende Vorhaben	Laufende Vorhaben	Laufende Vorhaben	Laufende Vorhaben	Laufende Vorhaben	Laufende Vorhaben	Laufende Vorhaben	Laufende Vorhaben	Laufende Vorhaben
3) Dringlichsten Unterhalb der Verkehrsträger	Neue Vorhaben	Neue Vorhaben	Neue Vorhaben	Neue Vorhaben	Neue Vorhaben	Neue Vorhaben	Neue Vorhaben	Neue Vorhaben	Neue Vorhaben
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Quelle: BMVI 2014

# ENGPASSANALYSEN ALS GRUNDLAGE DER PROJEKTANMELDUNG



# GESAMTPROZESS BVWP 2015



Quelle: BMVI 2014

# SCHNITTSTELLEN VERKEHRSMODELL – BEWERTUNGSVERFAHREN

# VERKEHRSMODELLIERUNG: FUNKTIONSWEISE

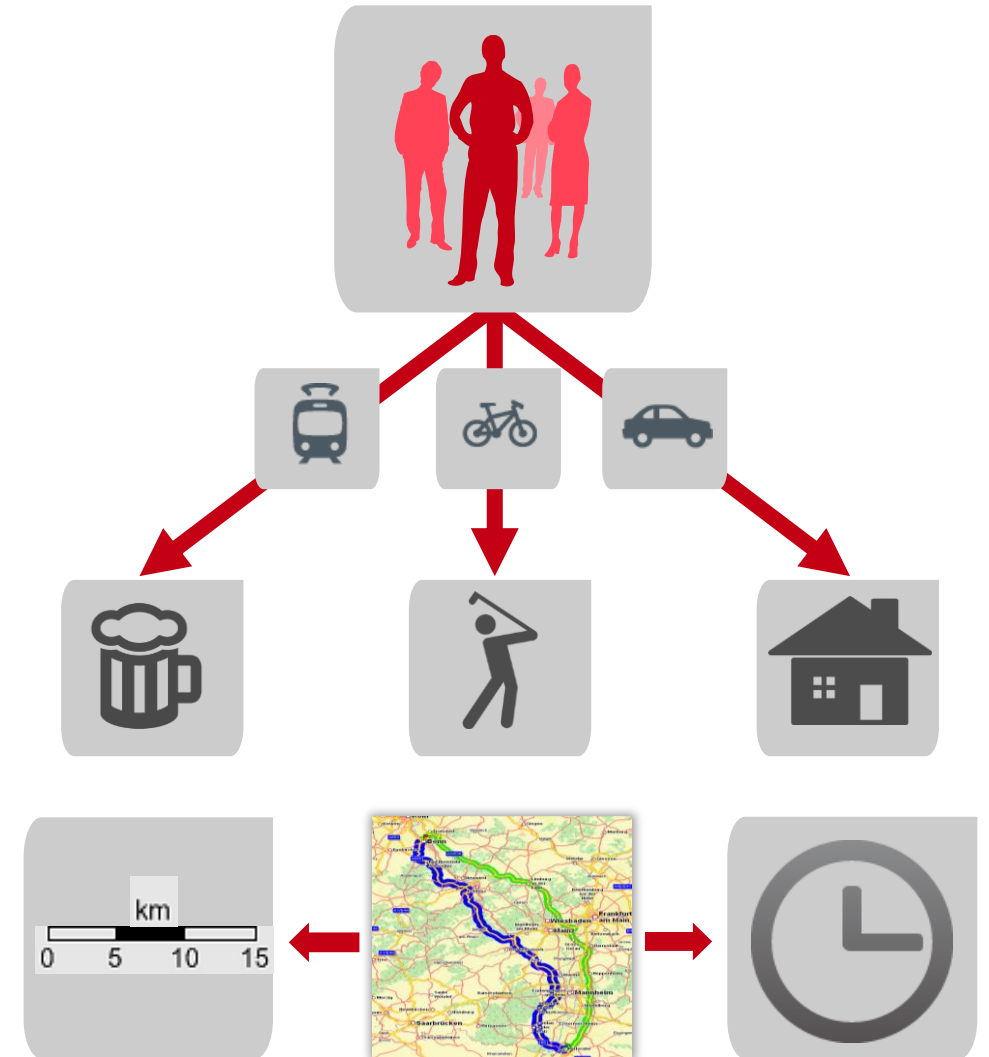
## Erklärt den Verkehr durch Nachbildung des Verkehrsverhaltens der Menschen

### ➔ Verhalten

- Wie viele Personen bewegen sich?
- Von wo nach wo bewegen sie sich?
- Zu welchem Zweck bewegen sie sich?
- Womit bewegen sie sich?

### ➔ Bezug zu einem Straßennetz

- Welchen Weg nehmen sie?
- Wie lange dauert es?
- Wie lang ist der Weg?





# ERMITTLUNG DES VERKEHRSMENGENGERÜSTS

## Verkehrsnachfrage

Modellschritt	Modellinput	Modelloutput
Verkehrserzeugung	Raumstrukturdaten je Verkehrszellen (z. B. Einwohner nach Alter, Motorisierung usw.)	Zahl der Fahrten pro Fahrtzweck und Verkehrszelle
	Aufkommensraten (Fahrten pro Person und Zweck)	
Zielwahl	Raumstrukturdaten je Verkehrszelle (z. B. Arbeitsplätze, Einwohner usw.)	Zahl der Fahrten zwischen Verkehrszellen pro Fahrtzweck
	Widerstände zwischen den Verkehrszellen (Generalisierte Kosten)	
Verkehrsmittelwahl	Widerstände zwischen den Verkehrszellen je Verkehrsmittel (Generalisierte Kosten)	Zahl der Fahrten zwischen Verkehrszellen pro Fahrtzweck und Verkehrsmittel
Routenwahl	Widerstände (Generalisierte Kosten) je Streckenabschnitt	Zahl der Fahrten je Netzelement

# BVWP-PROGNOSE 2030 – PERSONENVERKEHRSLEISTUNG

PERSONENVERKEHR	Verkehrsleistung in Mrd. Pkm		Anteil am Modal Split in %		Wachstumsrate pro Jahr in %
	2010	2030	2010	2030	
mot. Individualverkehr	902,4	991,8	80,8	78,6	0,5
Eisenbahn	84,0	100,1	7,5	7,9	0,8
ÖSPV	78,1	82,8	7,0	6,6	0,3
Luftverkehr	52,8	87,0	4,7	6,9	2,5
mot. Verkehr insgesamt	1.117,3	1.261,7	100,0	100,0	0,6

	Basisjahr 1997		Trend			Integration		
	Mrd. Pkm	Modal-Split	Mrd. Pkm	Modal-Split	Entwicklung	Mrd. Pkm	Modal-Split	Entwicklung
MIV	749,7	79,6%	915,2	79,1%	+ 22,1%	872,7	77,3%	+ 16,4%
Eisenbahn	73,9	7,8%	86,8	7,5%	+ 17,5%	98,1	8,7%	+ 32,7%
ÖSPV	82,6	8,8%	78,2	6,8%	-5,3%	85,6	7,6%	+ 3,6%
Luftverkehr	35,9	3,8%	76,4	6,6%	+ 112,8%	72,5	6,4%	+ 101,9%
Motorisierter Verkehr gesamt	942,1	100,0%	1.156,6	100,0%	+ 22,8%	1.128,9	100,0%	+ 19,8%

2015

# BVWP-PROGNOSE 2030

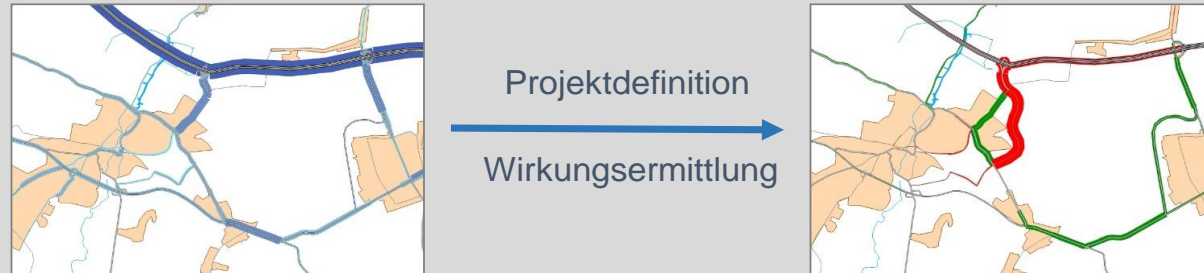
## TRANSPORTLEISTUNG IM GÜTERVERKEHR

GÜTERVERKEHR	Verkehrsleistung in Mrd. Tkm		Anteil am Modal Split in %		Wachstumsrate pro Jahr in %
	2010	2030	2010	2030	
Straße	437,3	607,4	72,0	72,5	1,7
Schiene	107,6	153,7	17,7	18,4	1,8
Binnenschiff	62,3	76,5	10,3	9,1	1,0
insgesamt	607,1	837,6	100,0	100,0	1,6

	Basisjahr 1997		Trend			Integration		
	Mrd. Tkm	Modal-Split	Mrd. Tkm	Modal-Split	Entw. 2015	Mrd. Tkm	Modal-Split	Entwick- lung
Straßengüterverkehr	302,1	69,1%	508,0	73,7%	+ 68,2%	484,6	70,3%	+ 60,4%
Bahn	72,8	16,7%	92,3	13,4%	+ 26,8%	114,9	16,7%	+ 57,8%
darunter KV	14,8	3,4%	28,3	4,1%	+ 91,1%	39,0	5,7%	+ 163,6%
Binnenschiff	62,2	14,2%	88,6	12,9%	+ 42,5%	89,6	13,0%	+ 44,1%
<b>Gesamt</b>	<b>437,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>688,9</b>	<b>100,0%</b>	<b>+ 63,4%</b>	<b>689,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>+ 63,4%</b>

# SCHNITTSTELLEN VERKEHRSMODELL – BEWERTUNGSVERFAHREN

- ▶ Erstellung Verkehrsmengengerüst, Verwendung von



Netzinformationen

Verkehrsmenge

auf Strecken und Relationen

- ▶ Durchführung der Bewertung unter Verwendung des Bewertungsmengengerüsts und von Wertansätzen

Emissionsfaktoren

Geschwindigkeits-  
funktionen

Betriebskosten-  
grundwerte

Zeitliche Verteilung

Flotteninformation

Unfallkostenraten

Zeitkostensätze

Ergebnis je  
Strecke / Relation

Summe je  
Indikator

Ggf. Umrechnung  
in Geldwerte

Varianten-  
vergleich

# SCHNITTSTELLEN VERKEHRSMODELL – BEWERTUNGSVERFAHREN

## Anforderungen an Verkehrsmodell

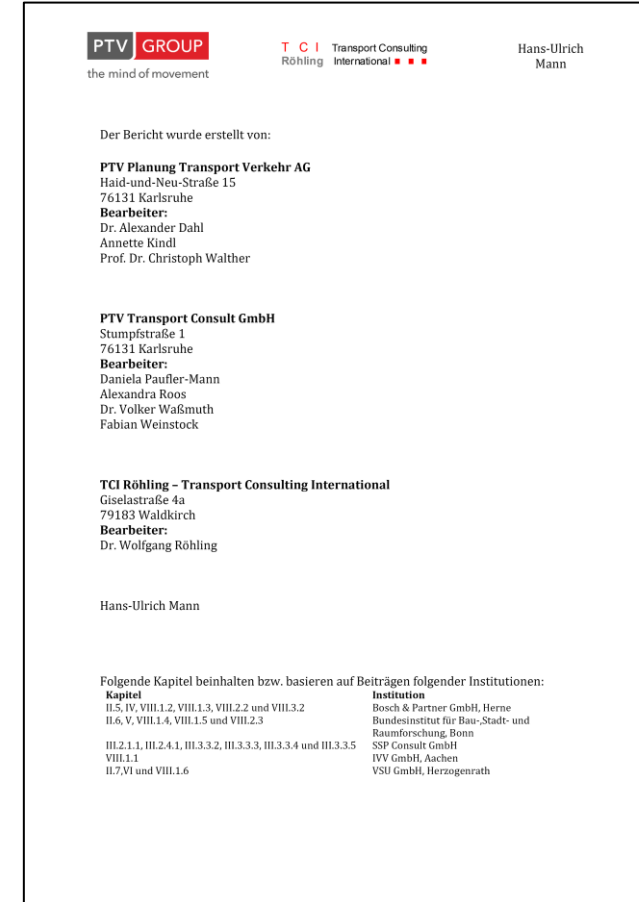
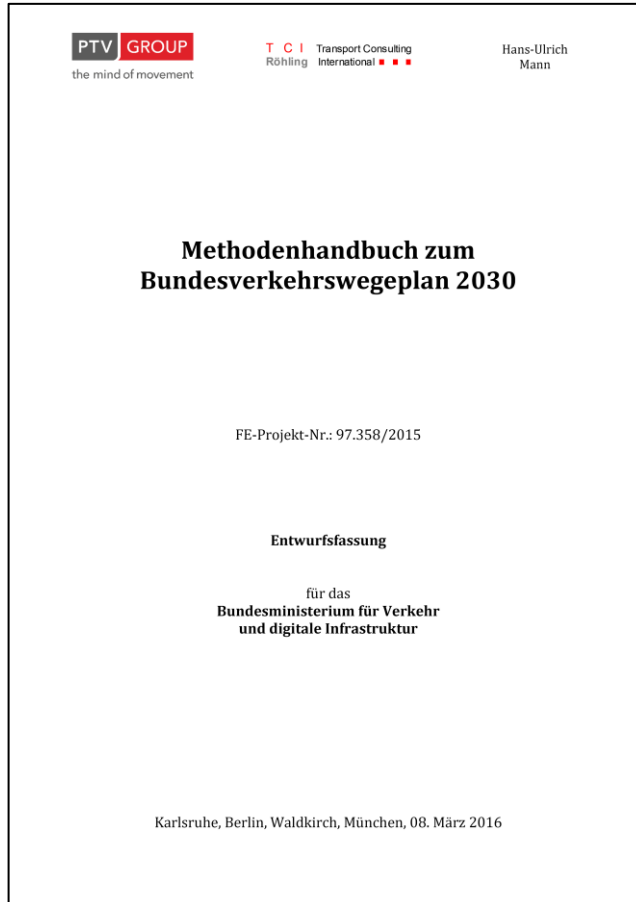
- ▶ Verkehrsaufkommen und Streckenbelastung differenziert nach
  - Fahrzeuggruppen
  - Antriebsarten
  - Fahrtzwecken (Personenverkehr)
  - tages- und jahreszeitlichen Verteilung

Fahrzeuggruppe	Beschreibung
<b>Fahrzeuggruppe Pkw</b>	<b>Personenkraftwagen und vergleichbare Fahrzeuge</b>
PO	Pkw mit Ottomotor inkl. motorisierte Zweiräder
PD	Pkw mit Dieselmotor
PG	Pkw mit Erdgasantrieb
PE	Pkw mit Elektroantrieb

# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

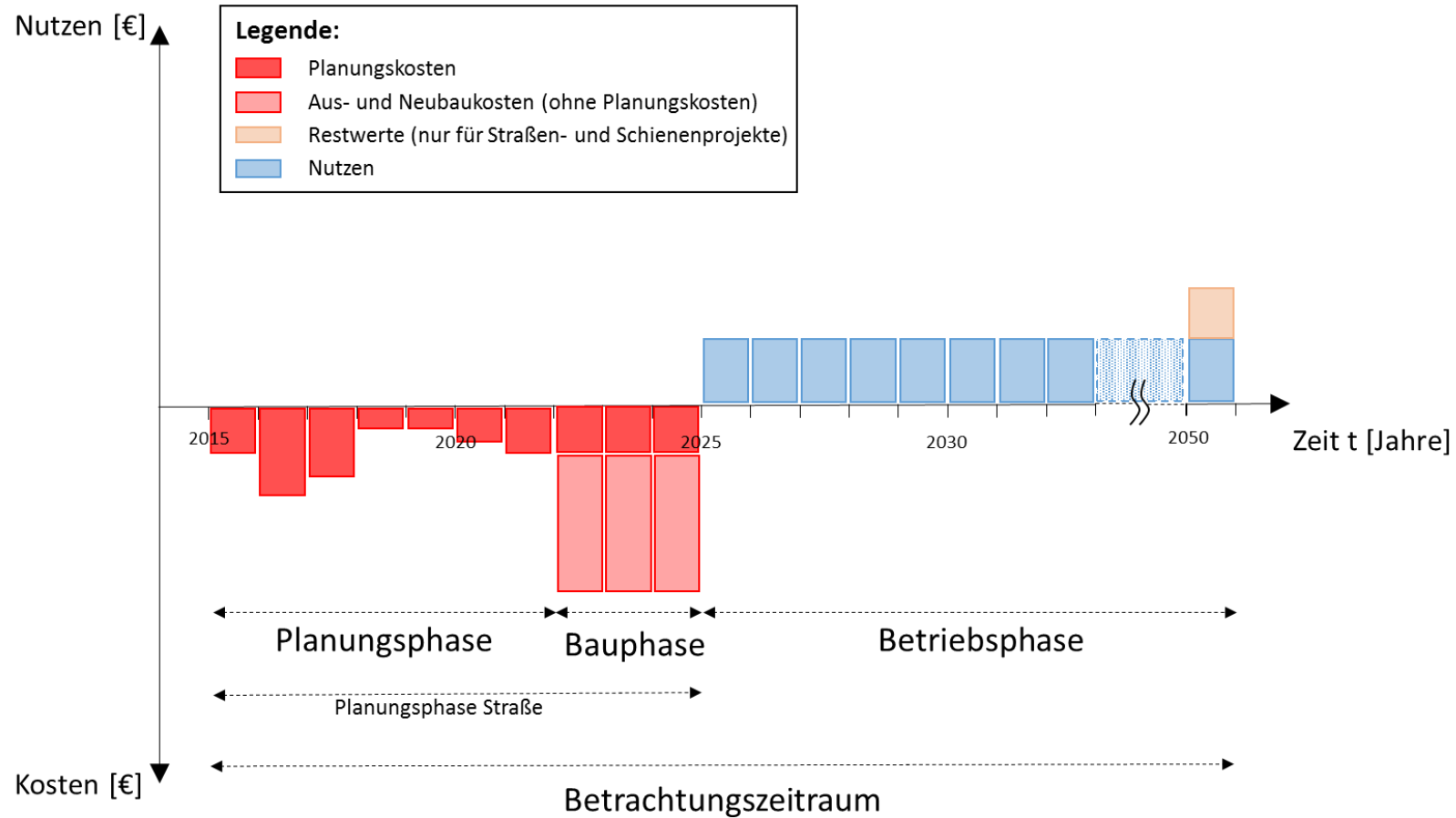
# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

## Methodenhandbuch zum BVWP 2030



# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

## Zeitlicher Anfall der Nutzen und Kosten





# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

## Ausgewählte methodische Details

- ▶ Induzierter Verkehr:
  - nur primär induzierter Verkehr im Personenverkehr (Straße: Änderung der Zielwahl, Schiene: Erhöhung der Fahrtenhäufigkeit)
- ▶ Verlagerter Verkehr:
  - in Abhängigkeit der potenziell aufnehmenden und abgebenden Verkehrsmittel berücksichtigt
- ▶ Fahrzeuggruppen Straßenverkehr
  - Busse entweder Lkw zuordnen oder separat betrachten

# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

## Ausgewählte methodische Details - Veränderung der Impliziten Nutzen (NI)

### Fiktives Beispiel

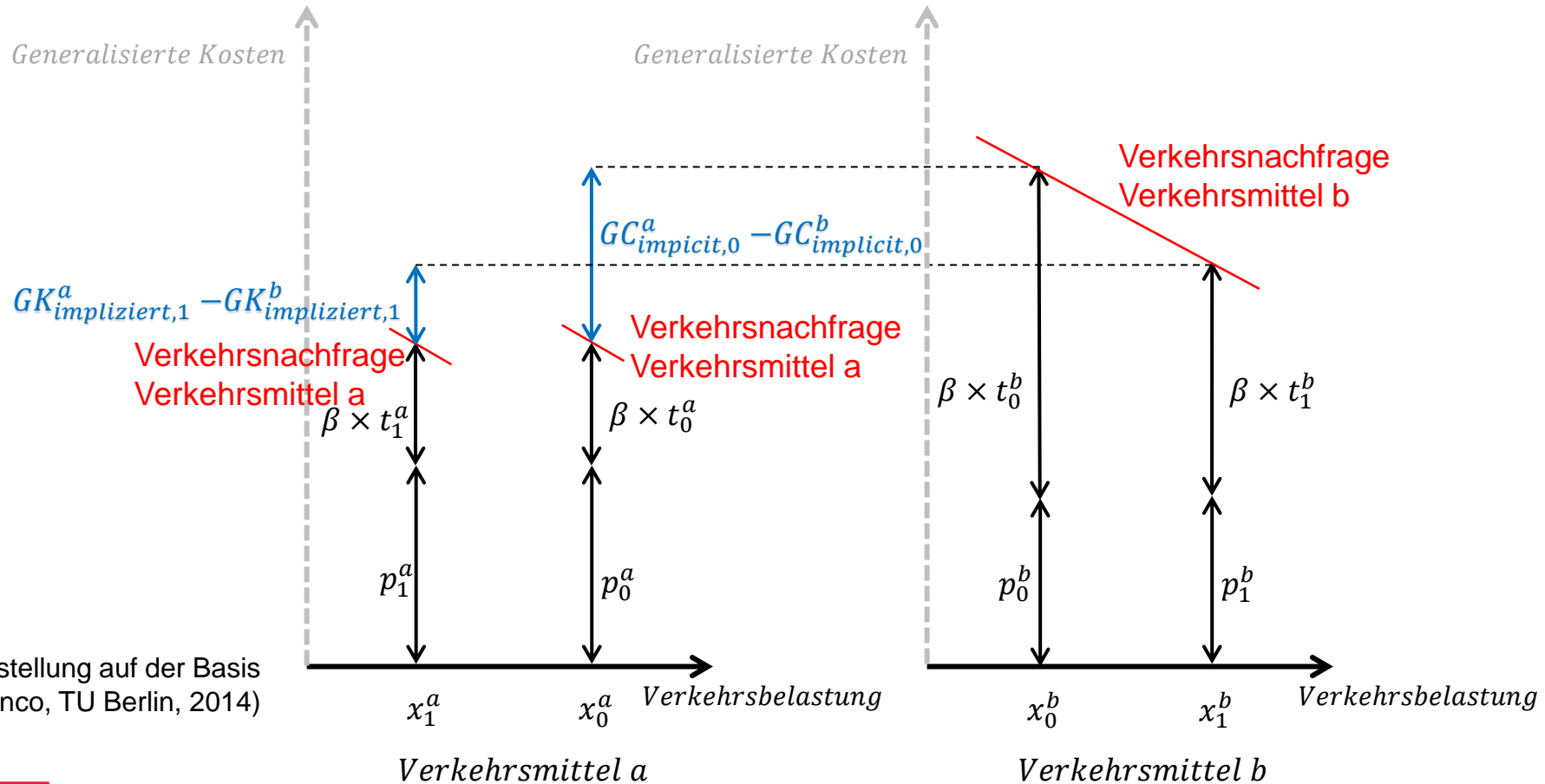
	Bezugsfall	Planfall
Reisezeit SPV [Std]	4	3,5
Reisezeit MIV [Std]	3	3

⇒ Im Planfall Verlagerungen vom MIV zum SPV

- Impliziter Nutzen: Nicht beobachteter Nutzen der Verkehrsteilnehmer einer Alternative
- Fiktives Beispiel: Im Schienenpersonenverkehr besteht die Möglichkeit zu weiteren Aktivitäten während der Fahrt, die den Nachteil einer längeren Reisezeit von 30 Minuten für einige Verkehrsteilnehmer und die impliziten Nutzen des MIV („Wohnzimmer auf Rädern“) aufwiegen.
- Problem: Messung der Impliziten Nutzen

# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

## Ausgewählte methodische Details - Veränderung der Impliziten Nutzen (NI)



(eigene Darstellung auf der Basis von Intraplan, Planco, TU Berlin, 2014)

# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

## Ausgewählte methodische Details

- ▶ Veränderung der Betriebskosten (NB)
  - Vorhaltekosten (im MIV nur im geschäftlichen Pkw-Verkehr und Lkw-Verkehr berücksichtigt)
  - Betriebsgrundkosten (alle Fahrtzwecke)
  - Personalkosten (Veränderung im geschäftlichen Pkw-Verkehr entweder hier oder über NRZ)
  - Energiekosten (alle Fahrtzwecke)
- ▶ Veränderung der Abgasbelastung (NA)
  - Berücksichtigung von  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{CO}_2$ , HC, PM und  $\text{SO}_2$
  - Kostensätze aus UBA-Methodenkonvention auf Emissionsbasis (Gesundheitsschäden, Biodiversitätsverluste, Ernteschäden, Materialschäden)
- ▶ Veränderung der Verkehrssicherheit (NS)
  - Berücksichtigung des Ressourcenverzehr und des Risk values

# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

## Ausgewählte methodische Details

- ▶ Veränderung der Reisezeit im Personenverkehr (NRZ)
  - Berechnung routen- oder streckenbezogen (dann unter Mitführung der Routenlänge)
  - Verwendung entfernungsabhängiger Kostensätze
  - Berücksichtigung der Veränderung im geschäftlichen Pkw-Verkehr über NRZ oder NB (Personalkosten) bei Straßenprojekten
- ▶ Veränderung der Transportzeit der Ladung im Güterverkehr (NTZ)
  - berücksichtigt Kapitalbindung, Kosten aus Nachbestellzeiten, Lagerhaltungshaltungskosten etc.
- ▶ Veränderung der Zuverlässigkeit (NZ)
  - Veränderungen nur im verbleibenden Verkehr, da Vergleichbarkeit der Verkehrsträger nicht gegeben
  - keine Bewertung bei Wasserstraßenprojekten, keine Bewertung beim Schienenpersonenverkehr
  - Straßenprojekte: nur bei Projekten der Verbindungsfunktionsstufe 0 und 1 nach RIN
  - relationsbezogene Bewertung

# GRUNDLAGEN DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

## Ausgewählte methodische Details

- Veränderung der Geräuschbelastung (NG)
  - keine Bewertung bei Wasserstraßenprojekten
  - Differenzierung nach innerorts und außerorts
  - Innerorts: Keine Verwendung von Lärm-Einwohner-Gleichwerten, mit zunehmender Lärmexposition ansteigender Kostensatz
- Nutzenkomponente NV:
  - Erfassung von Verlagerungswirkungen bei Wasserstraßenprojekten
- Nutzenkomponente NK:
  - Erfassung von speziellen Verlagerungswirkungen bei der Schiene (hohe Verlagerungswirkungen von Straße zur Schiene, Wirkungen bei Beseitigung höhengleicher Bahnübergänge)
- Straßenprojekte mit Verbesserung der Überlastungssituation in Autobahnkreuzen und –dreiecken
  - Modellierung der Knotenpunktelemente erforderlich
  - Berücksichtigung der Wirkungen in mehreren Nutzenkomponenten

# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Projektgrundlagen

➤ Projektnummer	A61-G20-RP
➤ Bundesland	Rheinland-Pfalz
➤ Straße	A 61
➤ Verbindungsfunktionsstufe 0/1	Ja
➤ Länge	48,4 km
➤ Bautyp(en), Bauziel(e)	Erweiterung auf 6 Fahrstreifen
➤ Künftige mittlere Verkehrsbelastung	
• im Bezugsfall 2030	49.000 Kfz/24h
• im Planfall 2030	50.000 Kfz/24h
➤ Dringlichkeitseinstufung	Weiterer Bedarf mit Planungsrecht
➤ Beschreibung	Verbindung zwischen den Ballungsräumen Rhein-Ruhr, Rhein-Main, Rhein-Neckar und Karlsruhe sowie weiteren Wirtschaftsstandorten des Rheintales, attraktive Nord-Südverbindung (neben der A 3)



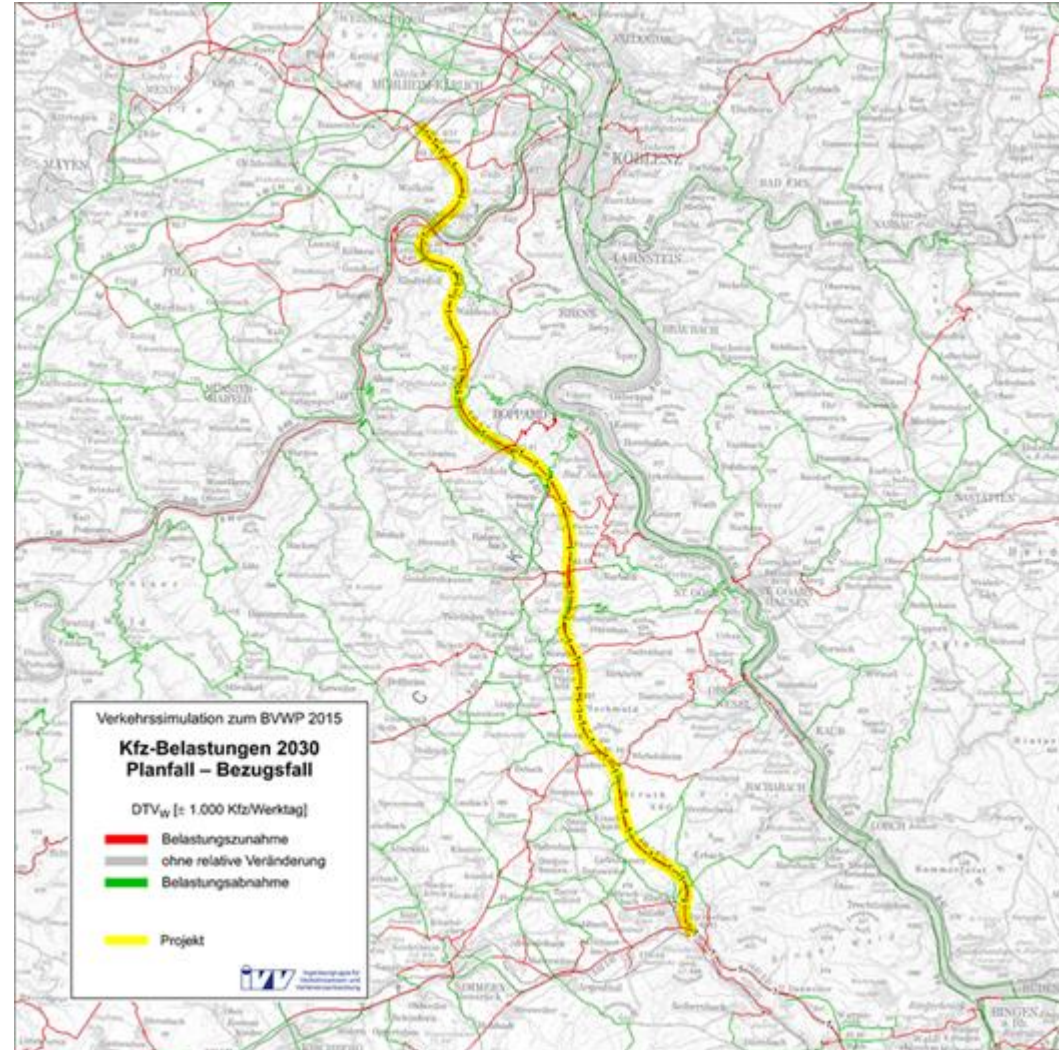
# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)



**Hinweis: Die nachfolgend dargestellten Bewertungsergebnisse resultieren aus Berechnungen des Bewertungsgutachters Straße.**

# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

Hinweis:  
Die nachfolgend dargestellten  
Bewertungsergebnisse resultieren  
aus Berechnungen des  
Bewertungsgutachters Straße



# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Induzierter Verkehr

Kenngröße	Dimension	induzierter Verkehr
Fahrtzahl zusätzlich	Pkw-Fahrten/Jahr	96.336
Fahrtzahl entfallend	Pkw-Fahrten/Jahr	-96.336
Fahrzeit zusätzlich	Pkw-h/Jahr	11.230
Fahrleistung zusätzlich	Pkw-km/Jahr	1.334.628

# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Verlagerter Verkehr

Kenngröße	Dimension	induzierter Verkehr
Fahrtenzahl der verlagerten Verkehre	P.-Fahrten/Jahr	4.787
Fahrzeit zusätzlich	P.-h/Jahr	12.505
Fahrleistung zusätzlich	P.-km/Jahr	988.353

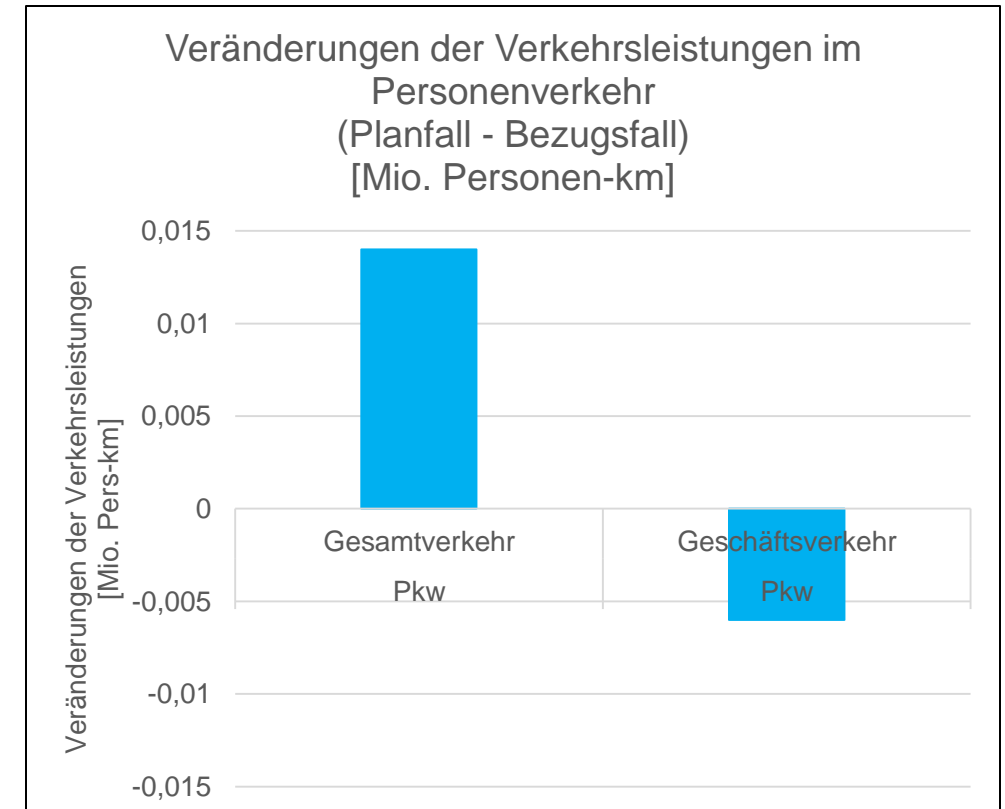
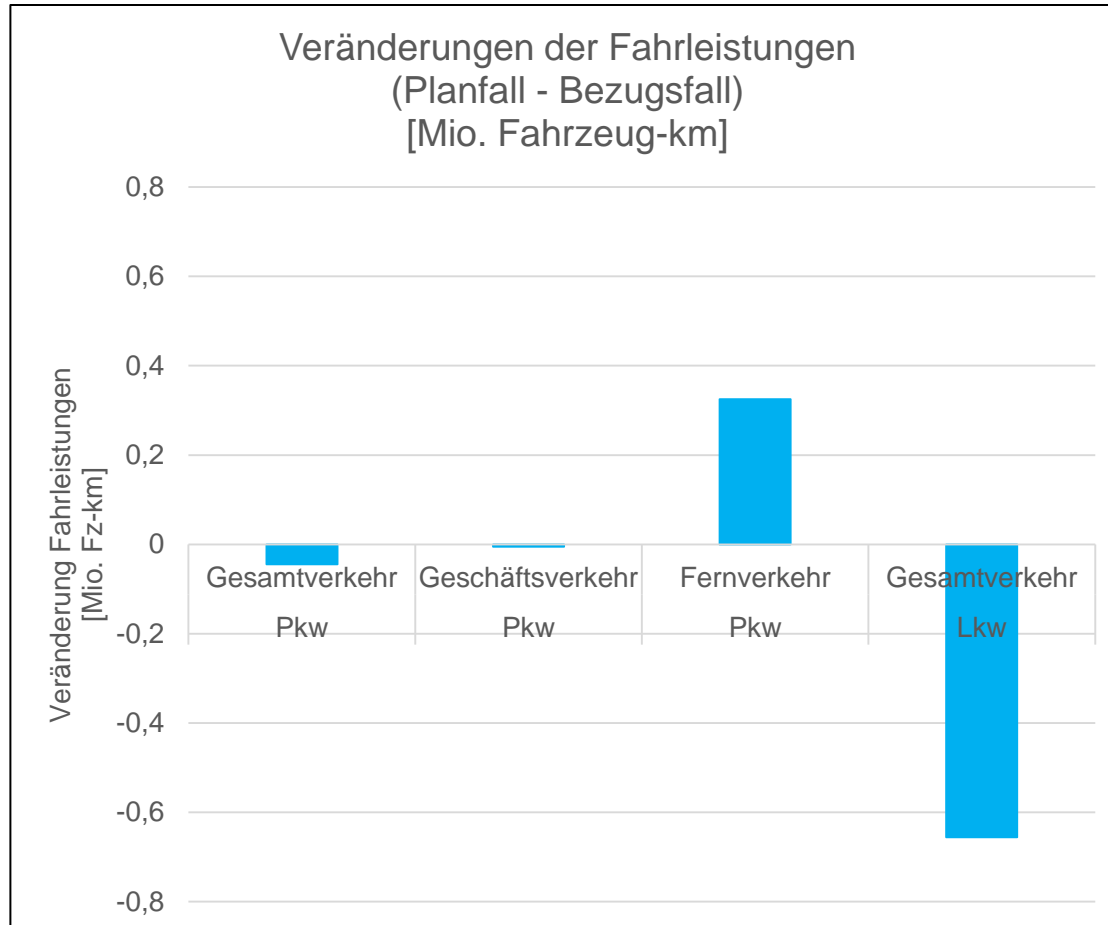
# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Veränderung der Impliziten Nutzen (NI)

Nutzenkomponente	Veränderung der Impliziten Nutzen [€/Jahr]
$NI_{ind}$	270.016
$NI_{verl}$	-178.244

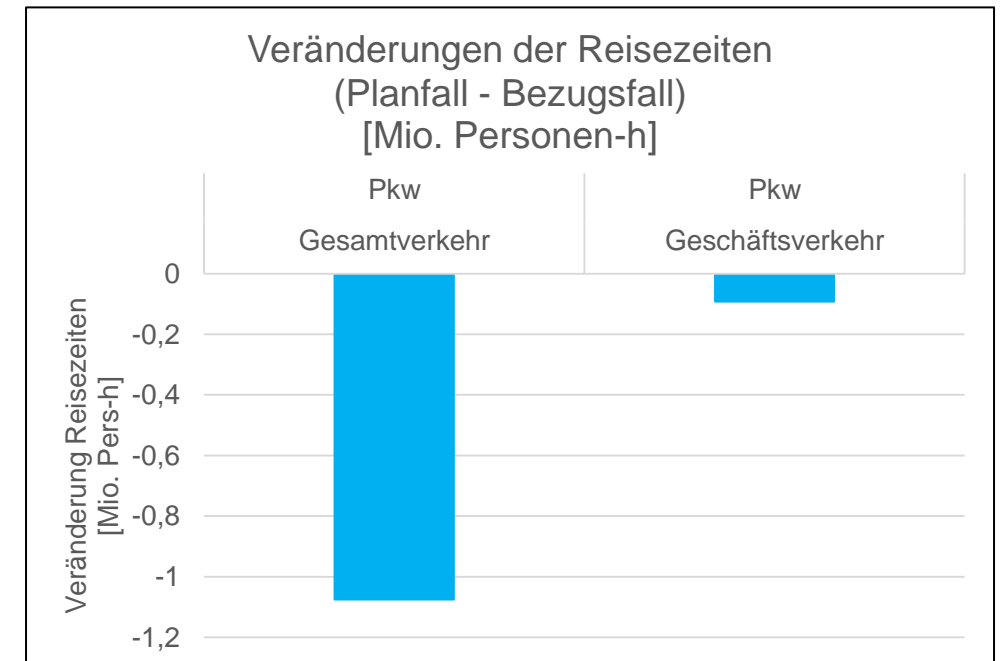
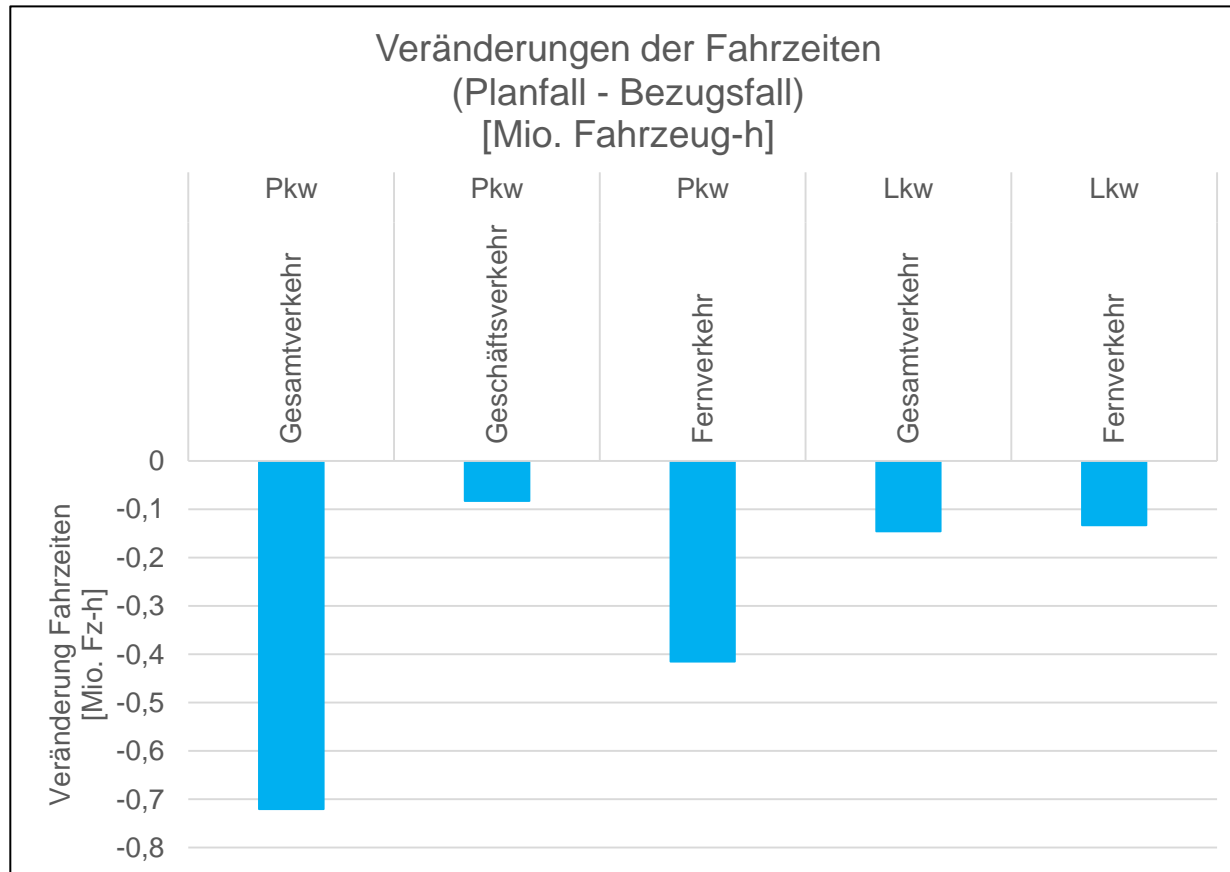
# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Fahr- und Verkehrsleistungen



# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Fahr- und Reisezeiten





# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Zusammen- stellung Nutzen

Nutzenkomponente		Dimension	Nutzen
NI	Veränderung der Impliziten Nutzen	T€/Jahr	91,772
NB	Veränderung der Betriebskosten	T€/Jahr	5.189,733
NA	Veränderung der Abgasbelastungen	T€/Jahr	-729,381
NS	Veränderung der Verkehrssicherheit	T€/Jahr	109,963
NRZ	Veränderung der Reisezeit im Personenverkehr	T€/Jahr	5.763,635
NTZ	Veränderung der Transportzeit der Ladung im Güterverkehr	T€/Jahr	661,280
NZ	Veränderung der Zuverlässigkeit	T€/Jahr	1.820,962
NW	Veränderung der Instandhaltungs- und Betriebskosten der Verkehrswege	T€/Jahr	-166,934
NL	Veränderung der Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen der Infrastruktur	T€/Jahr	-173,697
NG	Veränderung der Geräuschbelastungen	T€/Jahr	0,000
NT	Veränderung innerörtlicher Trennwirkungen	T€/Jahr	0,000
<b>Nutzen</b>	<b>Summe Nutzen</b>	<b>T€/Jahr</b>	<b>12.567,333</b>



# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Investitionskosten

Kostengruppe	Kosten netto [Mio. €]	Nutzungsdauer [Jahre]	Annuitätenfaktor [-]
Planung	14,829	-	-
Grunderwerb	1,547	-	-
Unterbau	29,574	90	0,02178
Oberbau	12,512	25	0,04943
Brücken	8,287	50	0,02985
Stützwände	0,000	50	0,02985
Tunnel	0,000	50	0,02985
Erdarbeiten	0,000	90	0,02178
sonst. Bauwerke	0,000	50	0,02985
Ausstattung	23,968	10	0,10959
sonst. Anlagen	6,744	20	0,05940
Naturschutz	0,000	52	0,02912
Baustelle	0,000	52	0,02912
Sicherung	0,000	52	0,02912
Gesamtkosten	97,461		
Barwertberechnung			
Planungsdauer		146 Monate	
Bauzeit		56 Monate	
mittlere Nutzungsdauer		21 Jahre	
<b>Kostenbarwert</b>		<b>83,610 Mio. €</b>	

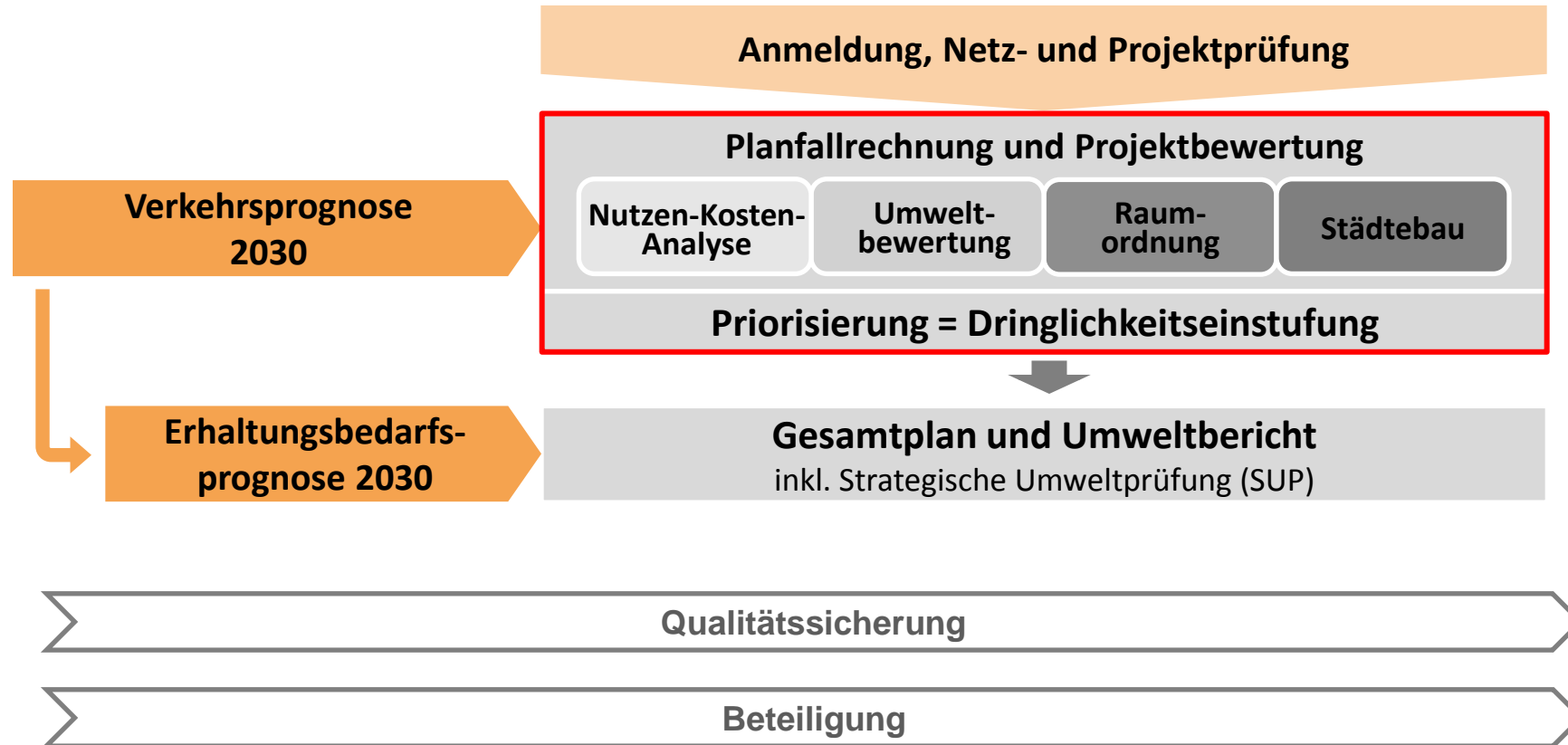
# ERMITTLUNG DER NUTZEN UND KOSTEN AM BEISPIEL DER A 61 (AK KOBLENZ – AS RHEINBÖLLEN)

## Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnis

Kenngröße	Erläuterung	Einheit	Wert
Nutzen	Summe jährlicher Nutzen (nicht diskontiert)	T€/Jahr	12.567,333
Nutzenbarwert	Summe der Barwerte (diskontierten Nutzen), Kapitalwert der Nutzen	T€	182.578,637
Kostenbarwert	Summe der Barwerte (diskontierte Kosten), Kapitalwert der Kosten	T€	83.609,68
<b>NKV</b>	<b>Nutzen-Kosten-Verhältnis (aus Barwerten)</b>	-	<b>2,18</b>

# PRIORISIERUNG DER PROJEKTE

# GESAMTPROZESS BVWP 2015



Quelle: BMVI 2014

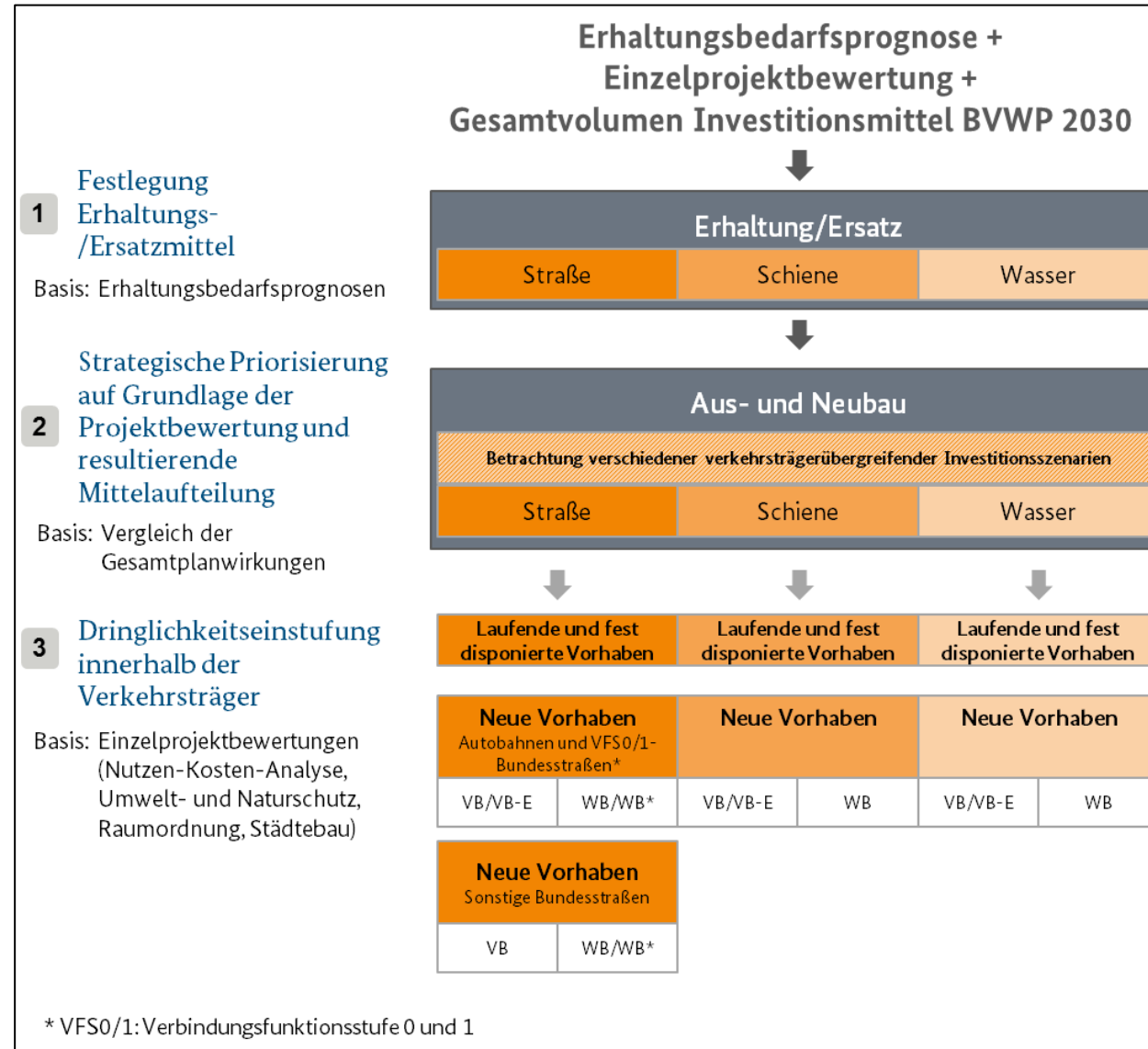
# PRIORISIERUNG DER PROJEKTE

## Ursprüngliche Idee

		Aus- und Neubau		
		Straße	Schiene	Wasser
		Autobahnen bzw. autobahnähnlich		
VB+		Auflösung/starke Minderung von Engpässen (Auf den am stärksten überlasteten Streckenabschnitten in 2010 bzw. 2030)		Sehr hohe Verkehrsbelastung (Wasserstraßen Kategorie A)
		Keine hohe Umweltbetroffenheit		
		Hohes NKV (mit positiver Sensitivätsbetrachtung)	Hohes NKV (mit positiver Sensitivätsbetrachtung)	Hohes NKV (mit positiver Sensitivätsbetrachtung)
VB		Ausbau bei demnächst anstehenden Erhaltungsbedarf (aber kein hohes NKV)		
		Hohe raumordnerische Bedeutung (aber kein hohes NKV)		Hohe Verkehrsbelastung (Wasserstraßen Kategorie A oder B)
		Hohes NKV (mit positiver Sensitivätsbetrachtung)	Hohes NKV (mit positiver Sensitivätsbetrachtung)	Hohes NKV (mit positiver Sensitivätsbetrachtung)
WB		NKV > 1		
VB		Bundesstraßen		
		Hohe städtebauliche und/oder raumordnerische Bedeutung (aber kein hohes NKV)		
		Hohes NKV (mit positiver Sensitivätsbetrachtung)		
WB		NKV > 1		

# PRIORISIERUNG DER PROJEKTE

## Umgesetztes Prinzip







**PTV** **GROUP**

the mind of movement