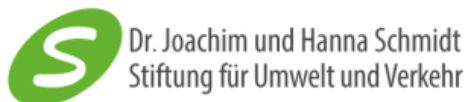


Der neue Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplan 2040: Reformvorschläge unter besonderer Berücksichtigung von Umweltbelangen

**Prof. Dr. Kay Mitusch
Dr. Eckhard Szimba**

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das vorliegende Gutachten wurde durch den Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) e. V. im Rahmen des durch die Dr. Joachim und Hanna Schmidt Stiftung für Umwelt und Verkehr geförderten Projekts „Neuausrichtung und Ökologisierung der Fernstraßenplanung im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung in Deutschland“ (NÖFS) in Auftrag gegeben. Die Autoren und der BUND e. V. danken der Stiftung sehr herzlich für ihre wertvolle Unterstützung.



Karlsruhe, 1.2.2024

Inhalt

Verzeichnis häufig benutzter Abkürzungen	4
1 Einleitung	5
2 Motivation: Umwelteffekte des aktuellen BVWP 2030	9
2.1 Methodik und Grundgesamtheit.....	9
2.2 Aggregierte Klima- und Umwelteffekte	10
2.3 Disaggregierte Analyse	11
3 Die bisherige Vorgehensweise der Bundesverkehrswegeplanung	18
3.1 Beschreibung des Ablaufschemas	18
3.2 Kritische Diskussion und Weiterentwicklungsbedarf	25
3.3 Ausblick zum Weiterentwicklungsbedarf	29
3.3.1 Zur Rolle und Perspektive der Strategischen Umweltprüfung	29
3.3.2 Angemessene Rolle der Nutzen-Kosten-Analyse und Notwendigkeit einer Systemebene und einer multikriteriellen Bewertung.....	32
3.3.3 Notwendigkeit genauerer Projektinformationen und Untersuchungen	33
4 Überblick über den Reformentwurf	34
5 Strategieebene	37
5.1 Übergeordnete Ziele.....	37
5.2 Strategische Ausrichtung und operative Ziele	40
5.3 Dimensionen des Klimaschutzziels	41
5.4 Dimensionen der Naturschutzziele und Möglichkeiten der Kompensation	44
6 Systemebene	47
6.1 Stufe 1: Vorab-Analysen	48
6.1.1 Ausgangspunkte Verkehr und Umwelt	49
6.1.2 Reines Trendszenario	49
6.1.3 Analysen zum Infrastrukturbestand und -erhalt.....	51
6.2 Stufe 2: Verkehrs- und umweltpolitische Grundsatzentscheidungen	52
6.2.1 Ressortübergreifende CO ₂ -Strategie.....	53
6.2.1.1 Anforderungen an eine wissenschaftlich gestützte CO ₂ -Gesamtstrategie	54
6.2.1.2 Der Verkehrssektor in der CO ₂ -Gesamtstrategie.....	56
6.2.1.3 Ein zielkonformes Referenzszenario für den Verkehrssektor	58
6.2.2 Ressortübergreifende Strategie für den Naturschutz.....	60
6.2.3 Verkehrspolitische Entwicklungsstrategien und Aufteilung des Budgets auf die Verkehrsträger	61
7 Projektebene	66
7.1 Projektvorschläge und Projektplausibilisierungen und -optimierungen	66
7.2 Identifikation potenziell interdependenter Projekte.....	67
7.3 Bewertungskriterien	68

8	Auswahl der Projektportfolios	72
8.1	Schritt 1: Vor-Auswahl der „zulässigen Projekte“	74
8.2	Schritt 2: Nutzwertanalyse	75
8.3	Schritt 3: Auswahl der durchzuführenden Projektportfolios	76
8.4	Schritt 4: Finale Überprüfungen der Projektportfolios	77
8.5	Planungsreserve, Bedarfsplan und zeitliche Umsetzungsplanung	78
8.6	Dokumentation des Bewertungs- und Auswahlprozesses	78
8.7	Diskussion und alternative Vorgehensweisen	79
8.7.1	Die Rolle der projektbezogenen SUP und mögliche iterative Vorgehensweisen bei der SUP	79
8.7.2	Die Rolle von Expertengremien und mögliche informelle Nutzwertanalyse	81
9	Regelmäßige Überprüfungen der verkehrspolitischen Strategien und des Bedarfsplans	82
	Literaturverzeichnis	84
	Anhang zur Bundeskompensationsverordnung (BKompV)	89

Textkästen

	Analytische Tools: Klassifizierung unterschiedlicher Modelltypen	47
	Unterschiedliche Arten von Prognoserechnungen	53
	Die kleinräumig wirkenden Straßenprojekte	65
	Restriktionen an die Projektauswahl	73

Verzeichnis häufig benutzter Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
BfN	Bundesamt für Naturschutz	
BKompV	Bundeskompensationsverordnung	
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr	Name des Verkehrsministeriums seit 2021
BMF	Bundesministerium der Finanzen	
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	Name des Umweltministeriums in den Jahren 1986-2013 und 2018-2021
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit	Name des Umweltministeriums in den Jahren 2013-2018
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	Name des Umweltministeriums seit 2021
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	Name des Verkehrsministeriums in den Jahren 2013-2021
BMVBS	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen	Name des Verkehrsministeriums in den Jahren 2005-2013
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz	
BVWP	Bundesverkehrswegeplan	
BVWP 2030		BVWP des Jahres 2016 mit Gültigkeit bis 2030
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen	
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	
NKA	Nutzen-Kosten-Analyse	
NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis	
NWA	Nutzwertanalyse	
PRINS	Projektinformationssystem	
SUP	Strategische Umweltprüfung	
UBA	Umweltbundesamt	
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung	
VB	Vordringlicher Bedarf	Priorisierungsstufe des BVWP 2030
VB-E	Vordringlicher Bedarf – Engpassbeseitigung	Priorisierungsstufe des BVWP 2030
WB	Weiterer Bedarf	Priorisierungsstufe des BVWP 2030
WB*	Weiterer Bedarf mit Planungsrecht	Priorisierungsstufe des BVWP 2030

1 Einleitung

Die Bundesverkehrswegeplanung kommt derzeit wieder verstärkt in die Diskussion. Der eine Grund ist die anstehende Bedarfsplanüberprüfung.¹ Der andere Grund sind die anstehenden Vorbereitungen für die Erstellung des nächsten Bundesverkehrswegeplans (BVWP). Der Koalitionsvertrag der Bundesregierung von 2021 kündigt an: „Wir werden auf Basis neuer Kriterien einen neuen Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplan 2040 auf den Weg bringen“. Hier wird also nicht nur ein neuer Name mit erweitertem inhaltlichen Anspruch, sondern auch eine methodische Überarbeitung der Bundesverkehrswegeplanung („neue Kriterien“) angekündigt.

Auch die früheren Bundesverkehrswegeplanungen waren mit methodischen Überarbeitungen verbunden. Dies gilt insbesondere für den BVWP 2030, für den die Methode der Nutzen-Kosten-Analyse weiterentwickelt und auch erstmals die Vorgehensweise für eine Strategische Umweltprüfung erarbeitet wurde. Diese methodischen Vorbereitungen wurden deshalb schon einige Jahre vor dem Beginn des eigentlichen Planungsprozesses begonnen, und auch für den kommenden Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplan 2040 sollen die methodischen Vorbereitungen rechtzeitig beginnen, also schon in der aktuellen Legislaturperiode.

Dieses Gutachten, das im Rahmen des Forschungsprojektes „Neuausrichtung und Ökologisierung der Fernstraßenplanung im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung in Deutschland (NÖFS)“ unter Leitung des Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) e. V. und gefördert von der Dr. Joachim und Hanna Schmidt Stiftung für Umwelt und Verkehr entstand, möchte Anstöße für die methodische Weiterentwicklung der Bundesverkehrswegeplanung geben. Die Anstöße beziehen sich auf vier Schwerpunktthemen:

- Stärkere Berücksichtigung der Klimaziele. Dazu Einbettung der Bundesverkehrswegeplanung und der Projektbewertungen in eine sektor- und ressortübergreifende Klimapolitik, welche mit überprüfbaren Zwischenzielen und Meilensteinen auf die Erreichung der Klimaneutralität Deutschlands im Jahr 2045 ausgerichtet ist.
- Stärkere Berücksichtigung des Naturschutzes bei der Gestaltung, Bewertung und Auswahl von Investitionsprojekten.
- Weiterentwicklung des Ablaufprozesses der Bundesverkehrswegeplanung durch Einfügung einer Strategieebene und einer wissenschaftlich basierten Systemebene (noch vor den Projektvorschlägen und -bewertungen).
- Stärkere Validierung aller Projektvorschläge durch Erhöhung der Informationsanforderungen an die Projektanmelder und durch genauere Projektuntersuchungen.

Hinsichtlich der Weiterentwicklung des Ablaufprozesses und der stärkeren Validierung der Projektvorschläge konnten die Autoren dieser Studie Ideen von Werner Rothengatter und Klaus Beckmann einbeziehen, deren parallele Gutachten im Rahmen des NÖFS-Projektes bereits frühzeitig im Vorentwurf vorlagen. Dies gilt insbesondere für den Vorschlag, eine Strategie- und eine Systemebene einzuführen.²

¹ Die Bedarfspläne für den Ausbau der Bundesverkehrswege sind als Anlagen in dem Fernstraßenausbaugesetz, dem Bundesschienenwegeausbaugesetz und dem Bundeswasserstraßenausbaugesetz enthalten. Sie fußen auf dem letzten Bundesverkehrswegeplan BVWP 2030 aus dem Jahre 2016 und listen alle Neu- und Ausbauprojekte, die damals als grundsätzlich sinnvoll bewertet wurden, auch wenn nur eine Auswahl dieser Projekte bis 2030 in Angriff genommen werden sollten.

² Die Strategie- und Systemebenen wurden auch schon in früheren Arbeiten vorgeschlagen, an denen die beiden Autoren beteiligt waren. Siehe die in Kapitel 4 „Überblick über den Reformentwurf“ genannte Literatur.

Auf der Systemebene ist es möglich, Elemente der allgemeinen Verkehrspolitik zu untersuchen, die starken Einfluss auf die Projektbewertungen haben können (wie zum Beispiel eine stärkere Bepreisung der Straßennutzung). Auf der Systemebene kann auch die Aufteilung des Investitionsbudgets auf die drei Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße, die bisher nur sehr implizit erfolgte, aber starken Einfluss auf die ausgewählten Projektportfolios hatte, einer wissenschaftlichen Analyse und Untermauerung zugeführt werden. Auf der Systemebene ist zudem die sektor- und ressort-übergreifende Klimapolitik zu planen, die auch viele Elemente der allgemeinen Verkehrspolitik tangiert und in vielerlei Hinsicht auf die Infrastrukturentwicklung ausstrahlt. Dabei erlaubt die Systemebene eine genaue Abstimmung der wichtigen Transformationsschritte aller beteiligten Ressorts in Hinblick auf das gemeinsame Ziel der Klimaneutralität, unter Verwendung eines „Backcasting“-Ansatzes. Außerdem sollen sich im Rahmen der Systemebene die Ministerien für Umwelt und für Verkehr auf die Grundsätze und Methoden der später, auf der Projektebene vorzunehmenden SUP einigen. Auch weitere konkrete Entwicklungsziele der Verkehrspolitik (zum Beispiel die Entwicklung der Bahn in Hinblick auf einen Deutschlandtakt) können auf der Systemebene konzipiert werden.

Um die Systemebene wissenschaftlich zu untermauern, bedarf es Analysen und Modelle, die sich von den bisher in der Bundesverkehrswegeplanung eingesetzten Methoden – der Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) sowie der Strategischen Umweltprüfung (SUP) – recht stark unterscheiden, die aber grundsätzlich vorhanden sind.³ Die unterschiedlichen Modelltypen werden im Gutachten skizziert. Die wissenschaftliche Unterstützung der Politik ist naturgemäß politiknah und wird meist von der Politik gesteuert, doch darf sie ihre Unabhängigkeit und Objektivität nicht völlig verlieren; auch auf diese Problematik wird im Gutachten eingegangen.

Die aktuellen Bedarfspläne weisen erhebliche Defizite beim Klima- und Naturschutz auf. Dies wurde in der Literatur schon mehrfach beklagt und wird in Kapitel 2 anhand einer Datenanalyse des Bedarfsplans Fernstraßen nochmals verdeutlicht. So können eine Handvoll Straßenprojekte identifiziert werden, für die in den Bewertungen für den BVWP 2030 sehr hohe zusätzliche CO₂-Emissionen prognostiziert wurden, die aber dennoch zur Durchführung empfohlen wurden. Dabei wurde sogar nur ein Teil der CO₂-Emissionen berücksichtigt. Der hier vorgestellte Reformentwurf empfiehlt, grundsätzlich alle CO₂-Emissionen eines Projektes zu berücksichtigen, also nicht nur die verkehrsbedingten Emissionen, sondern auch die aus Bau, Betrieb und Unterhaltung der Infrastruktur und aus Veränderungen der Landnutzung resultierenden Emissionen.

Beim Naturschutz hätte der BVWP 2030, für den erstmals eine fundierte SUP vorgenommen wurde, eigentlich deutlich besser abschneiden können. Die SUP wies für jedes Projekt einen „Umweltbetroffenheitswert“ aus, der die nicht-monetarisierten Umwelteffekte (z. B. Zerschneidung von großen, noch unzerschnittenen Lebensräumen oder national bedeutsamen Lebensraumachsen) ausdrückte. Doch wurden die Umweltbetroffenheitswerte bei der Projektauswahl kaum berücksichtigt. Das mag daran gelegen haben, dass die SUP damals neu war und noch im Schatten der NKA als zentralem Bewertungsinstrument stand.

Auch in Zukunft sollte nicht versucht werden, die nicht-monetarisierten Umwelteffekte zu monetarisieren und somit in die NKA zu integrieren, denn es gibt gute Gründe, weshalb diese Effekte schwer zu monetarisieren sind. Vielmehr sollen nach dem hier vorgestellten Reformentwurf die nicht-monetarisierten Umweltbetroffenheitswerte bei der Projektbewertung explizit und gleichberechtigt neben dem Nutzen-Kosten-Verhältnis berücksichtigt werden. Damit kommt man zu einer

³ Am BVWP 2030 und den Bedarfsplänen wird oft kritisiert, dass in ihnen die Klimaziele zu wenig berücksichtigt wurden. Dies hängt stark mit dem damaligen Fehlen einer Systemebene zusammen, auf der eine Klimapolitik gestaltet werden kann. Aktuelle Vorschläge, die Klimaziele mit Hilfe der NKA oder der SUP stärker in der Bundesverkehrswegeplanung zu verankern, werden eine Zielerreichung nicht sichern können, da diese Instrumente dafür nicht geeignet sind.

multikriteriellen Projektbewertung, die als „Nutzwerte“ ausgedrückt werden oder in Form von harten Restriktionen die Projektauswahl beeinflussen kann. Harte Restriktionen sind insbesondere notwendig, um die Verkehrs- und Infrastrukturpolitik in die auf der Systemebene durchgeplante sektor- und ressortübergreifende Klimapolitik einzubinden.

Damit knüpft der Reformentwurf an bisherige Entwicklungslinien an. Beim BVWP 2030 wurde eine multikriterielle Bewertung anhand von vier Modulen (A bis D) vorbereitet, dann jedoch offengelassen, welche Rolle die Ergebnisse der vier Module bei der Projektauswahl spielen sollen. Das muss nun geklärt werden, um „auf Basis neuer Kriterien einen neuen Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplan 2040 auf den Weg [zu] bringen“.

Die für den BVWP 2030 erstellte SUP ist ein Meilenstein und hervorragender Ausgangspunkt für die zukünftige Weiterentwicklung der Bundesverkehrswegeplanung. Dies gilt vor allem für die Analyse der nicht-monetarisierten Umwelteffekte der zu bewertenden Aus- und Neubauprojekte (sog. „Umweltbeitrag Teil 2“). Im Gutachten wird deutlich gemacht, dass die SUP vor allem eine *projektbezogene* SUP ist und dies auch bleiben sollte. Weitergehende Erwartungen an eine „mehr strategische“ Umweltprüfung können die SUP schnell überfordern oder ablenken.⁴ Wenn entsprechend dem hier vorgestellten Reformentwurf der projektbezogenen SUP mehr Gewicht bei der Projektauswahl eingeräumt wird, sollten auch ihre Methoden und die Kategorien der Umweltbetroffenheitswerte weiterentwickelt werden in Richtung auf Verfeinerung und Belastbarkeit sowie Einbeziehung von Realkompensationen im Sinne der vor kurzem verabschiedeten Bundeskompensationsverordnung. Bei der Weiterentwicklung der SUP sollte neben dem Verkehrsauch das Umweltministerium federführend sein. Bisher wird das Umweltministerium nur gelegentlich um Meinung und Stellungnahme gebeten. Das reicht nicht aus, denn mit jedem Neubau eines Bundesverkehrsweges wird zugleich ein Naturraum verändert – dies betrifft beide Ministerien gleichermaßen. Das Umweltministerium sollte eine aktive Rolle bei der Steuerung der SUP verlangen und dann auch adäquat erfüllen.

Um die ihr zugedachte stärkere Rolle bei der Projektbewertung und -auswahl erfüllen zu können, braucht die projektbezogene SUP bessere Informationsgrundlagen, die von den Projektanmeldern beizubringen oder im Rahmen der SUP zu recherchieren sind. Die Linien- und Trassenführungen der Projekte sind genauer festzulegen, damit man weiß, was eigentlich zu untersuchen und zu bewerten ist. Wie schon für den BVWP 2030 sollen die Projektvorschläge im Rahmen der SUP aus Umweltsicht nachoptimiert werden.

Einige Einschränkungen des vorliegenden Gutachtens seien genannt. Erstens, es wird zwar oft auf die zentrale Bedeutung des Infrastrukturerhalts und der notwendigen Sanierungen hingewiesen, doch wird diese Thematik nicht genauer untersucht. Zweitens, ebenso wird auf die Bedeutung valider Kostenschätzungen für die Projekte und die Notwendigkeit der Überprüfung dieser Schätzungen hingewiesen, doch auch diese Thematik nicht weiter ausgearbeitet. Drittens legt diese Studie entsprechend dem Auftrag den Fokus auf die Bundesfernstraßen. Obwohl die methodischen Vorschläge alle drei Verkehrssektoren betreffen, werden sie nur für die Bundesfernstraßen genauer dargestellt. Viertens wird die Nutzen-Kosten-Analyse nicht umfassend dargestellt und diskutiert, sondern lediglich punktuell einige ausgewählte methodische Aspekte angesprochen. Schließlich ist zu betonen, dass dies eine konzeptionelle Studie ist, in der viele Elemente in ihrem Zusammenhang, aber nicht im Detail dargestellt werden. Die hier entwickelten Reformvorschläge sind als Anstöße zu verstehen; alle Vorschläge müssen in detaillierten Untersuchungen genauer ausgearbeitet werden.

⁴ Solche weitergehenden Erwartungen sollten durch die Einführung der Systemebene ohnehin obsolet werden. Die Systemebene hat somit auch die Funktion, der SUP den richtigen Platz zu geben und sie vor Überfrachtung zu schützen.

Das folgende Kapitel 2 präsentiert statistische Analysen zu den Umwelteffekten des aktuellen BVWP 2030. Die oben angedeuteten Probleme der bisherigen Bundesverkehrswegeplanung, aber auch die positiven Ansätze und Anknüpfungspunkte für diesen Reformentwurf werden in Kapitel 3 dargestellt, bevor in den Kapiteln 4 bis 9 der Reformentwurf entwickelt wird.

Die beiden Leitthemen Klima- und Naturschutz werden in diesem Gutachten oft angesprochen. Zentrale Kapitel, in denen sie ausführlich behandelt werden, sind:

- Klimaschutz: Kapitel 2, Abschnitte 5.3 und 6.2.1 sowie in Kapitel 8 der Beginn und die Abschnitte 8.2 und 8.3.
- Naturschutz und SUP: Kapitel 2, Abschnitte 3.3.2, 5.4, 6.2.2 und 7.1 sowie in Kapitel 8 der Beginn und die Abschnitte 8.2, 8.3 und 8.7.1, Anhang.

Die Autoren danken dem Projektmanager Richard Hartl sowie den Projektpartnern Werner Reh, Klaus Beckmann, Werner Rothengatter und Jan Werner für wertvolle Hinweise und kritische Anmerkungen während der Bearbeitung. Gedankt sei auch den Mitgliedern des Projektbeirats, Interviewpartnern sowie Christina Wisotzky für ihre wertvollen Hinweise und Informationen, Aurélie Orphal für ihre unverzichtbare Unterstützung beim Thema Naturschutz, Johannes Pfeifer für Unterstützung bei der Auswertung der Bewertungsergebnisse des BVWP 2030 und Jan Lellmann für Unterstützung bei der Erstellung des Endberichts.

2 Motivation: Umwelteffekte des aktuellen BVWP 2030

In diesem einführenden Kapitel werden einige Klima- und Umwelteffekte der Straßeninfrastrukturprojekte des vordringlichen Bedarfs der BVWP 2030 dargestellt, um einen allgemeinen Einblick in die Umwelt- und Klimaeffekte aller zur prioritären Realisierung empfohlenen Straßeninfrastrukturprojekte zu erhalten. Die Analysen wurden in Zusammenarbeit mit dem Bund für Umwelt und Naturschutz e. V. (BUND) durchgeführt.

2.1 Methodik und Grundgesamtheit

Als Ausgangsbasis für die Projektauswahl wurde die Projektliste mit Bewertungsergebnissen des BVWP 2030 des BUND herangezogen. Diese umfasst neben den „Hauptprojekten“ auch die zugehörigen „Teilprojekte“. Betrachtet werden nur Hauptprojekte mit Dringlichkeitsbeschreibung VB (Vordringlicher Bedarf) bzw. VB-E (Vordringlicher Bedarf-Engpassbeseitigung). Da bei einigen Hauptprojekten keine eigene Dringlichkeitsbeschreibung vorlag, sondern lediglich ein Vermerk „siehe Teilprojekte“, wurde bei diesen Projekten geprüft, ob sie mindestens ein relevantes Teilprojekt (Dringlichkeitsbeschreibung VB bzw. VB-E) besitzen. Weiterhin wurde geprüft, ob die betroffenen Hauptprojekte eigene Bewertungsattribute besitzen, da in einigen Fällen keine Daten, sondern lediglich ein Vermerk „siehe Teilprojekte“ hinterlegt war. Waren beide Kriterien erfüllt, wurden die entsprechenden Projekte in die Projektauswahl aufgenommen. Da in der Projektliste des BUND nicht alle Bewertungsattribute aufgelistet waren, wurden diese Daten automatisiert aus den Projektdossiers der einzelnen Projekte im Projektinformationssystem (PRINS) ausgelesen. Für elf der ursprünglich als relevant identifizierten Projekte gab es keine Projektdossiers in PRINS. Entsprechend wurden diese elf Projekte aus der Auswahl entfernt. Final setzt sich die Projektauswahl aus den folgenden Teilmengen zusammen:

1. Teilmenge: Hauptprojekte mit Dringlichkeit VB und VBE-E – 376 Projekte, davon vier ohne umwelt- und naturschutzfachliche Beurteilung, und eines nur mit Ergebnissen auf der Ebene von Teilprojekten
2. Teilmenge: Hauptprojekte ohne eigene Dringlichkeitsbewertung, jedoch mit **mindestens einem Teilprojekt** mit Dringlichkeitsbewertung VB bzw. VB-E **und eigener Bewertung** – 26 Projekte

Bei vier der betrachteten Projekte wurde keine eigene Umwelt- und Naturschutzfachliche Beurteilung im Rahmen der BVWP erstellt. Diese Projekte werden in den Auswertungen, denen die genannte Beurteilung und die entsprechenden Daten zugrunde liegen, nicht betrachtet. Weiterhin gab es beim Projekt A20-G10-NI-SH bei einigen der Bewertungen identische Einträge zum Projekt A20-G10-SH. Um Redundanzen zu vermeiden, wurden bei den einzelnen Auswertungen nur beide Projekte betrachtet, falls sich die Daten der entsprechenden Kriterien unterschieden haben. Waren diese gleich, wurde nur eines der Projekte betrachtet. Schließlich wurde das Projekt B247-G10-NI-TH berücksichtigt (VB), für welches die Ergebnisse lediglich auf der Ebene der zugehörigen Teilprojekte vorlagen.

2.2 Aggregierte Klima- und Umwelteffekte

Die vordringlichen Straßeninfrastrukturprojekte des BVWP 2030 **generieren** ab geplanter Fertigstellung der Projekte im Jahr 2030 **jährlich 1.025.584 Tonnen CO₂⁵**. In Bezug auf die jährlichen CO₂-Emissionen des Verkehrssektors Deutschland im Jahr 2021 von 148 Millionen Tonnen (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2023), **erhöhen die vordringlichen Straßeninfrastrukturprojekte des BVWP den CO₂-Fußabdruck des Verkehrs um rund 0,7%**.

Ferner **zerschneiden, beeinträchtigen bzw. beanspruchen die vordringlichen Projekte Flächen/ Vorrangflächen bzw. unzerschnittene Räume** in folgendem Umfang:

- Zerschneidung unzerschnittener verkehrsarmer Räume: 66.039,3 ha
- Flächeninanspruchnahme: 12.320,3 ha
- Inanspruchnahme/ Beeinträcht. von Vorrangflächen des (Kultur-) Landschaftsschutzes: 5.249,8 ha
- Inanspruchnahme/ Beeinträcht. Naturschutzvorrangflächen mit herausrag. Bed.: 1.123,3 ha
- Inanspruchnahme von unzerschnittenen Kernräumen: 987,3 ha

Die Stärke der Umweltbetroffenheit der untersuchten Projekte auf einer Skala mit den Ausprägungen hoch/ mittel/ niedrig ist in Abbildung 1 dargestellt. 72 der priorisierten Straßeninfrastrukturprojekte weisen eine hohe und 197 Projekte eine mittlere Umweltbetroffenheit aus.

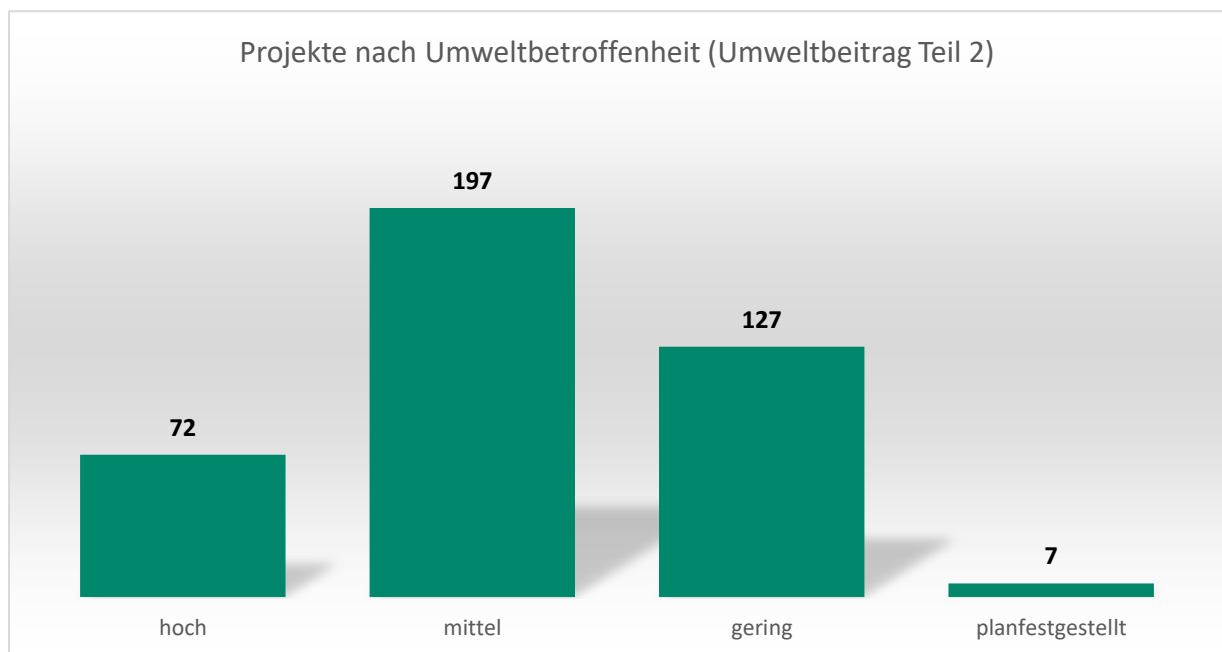


Abbildung 1: Projektenach Umweltbetroffenheit (Umweltbeitrag Teil 2)

⁵ Dieser Wert umfasst CO₂-Emissionen aus Nutzung und CO₂-Äquivalenten aus Lebenszyklusemissionen, entsprechend Variable 1.3 der Umwelt- und Naturschutzfachlichen Beurteilung, Umweltbeitrag Teil 1 der BVWP. Die Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen (THG) beinhalten die mit den Ersatzinvestitionen, den Restinvestitionen, und der Streckenunterhaltung verbundenen THG-Emissionen; unterschieden wird zwischen Bundesautobahnen und Bundesstraßen, mit Aufschlag für Brücken- und Tunnelabschnitte (PTV et al. 2016). Die Nutzungsdauer bemisst sich nach Infrastrukturkomponenten (z. B. Unterbau – 90 Jahre, Oberbau – 25 Jahre, Brücken – 50 Jahre) (dto.). Für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor werden die CO₂-Emissionen unmittelbar aus den Energieverbräuchen abgeleitet; die Schadstoff- und Klimagasemissionen der Elektrofahrzeuge werden fahrleistungsabhängig bestimmt (dto.).

Der Barwert⁶ der Nutzensumme Umwelt der Projekte beläuft sich auf **-3,104 Milliarden €**, und der Barwert der Kohlendioxid-Emissionen (CO₂+Äquivalente) auf **-3,318 Milliarden €**.

2.3 Disaggregierte Analyse

Nutzensumme Umwelt

Die Verteilung des Barwerts der Nutzensumme Umwelt (siehe Abbildung 2) zeigt die meisten Projekte mit einem Resultat im Intervall von -5 bis +5 Millionen €. Während es einige wenige Projekte gibt, deren Barwert mit bis zu rund 50 Millionen € moderat positiv ist, ist die Skala der Projekte mit negativen Barwerten weitaus größer.

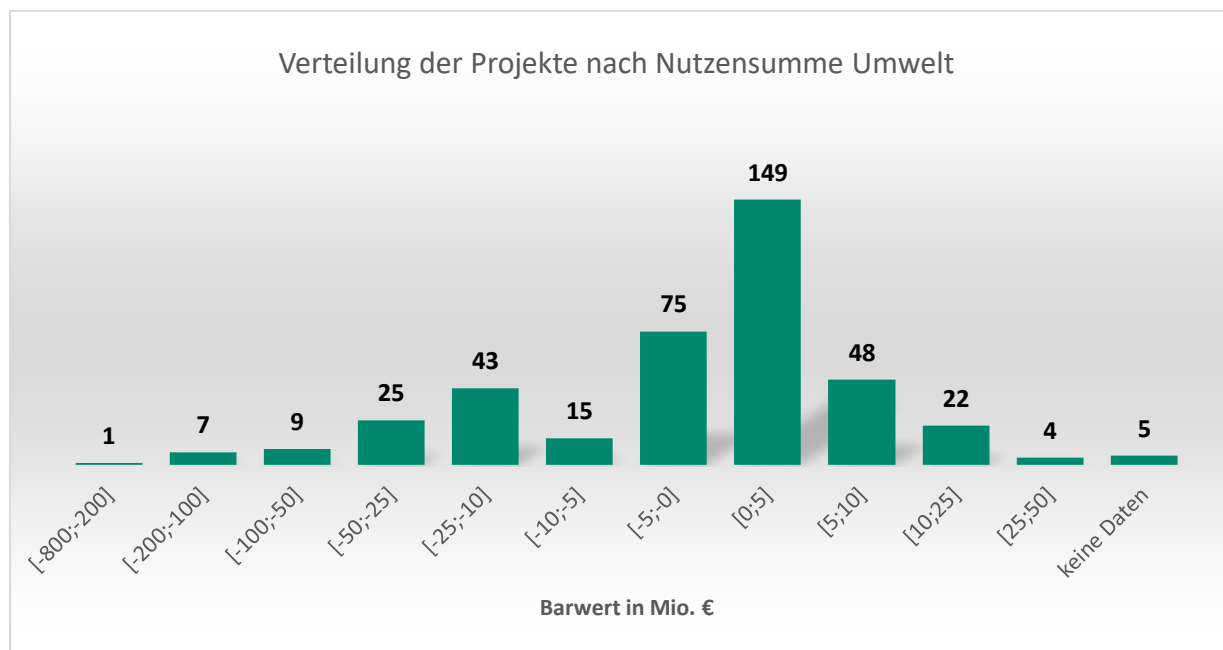


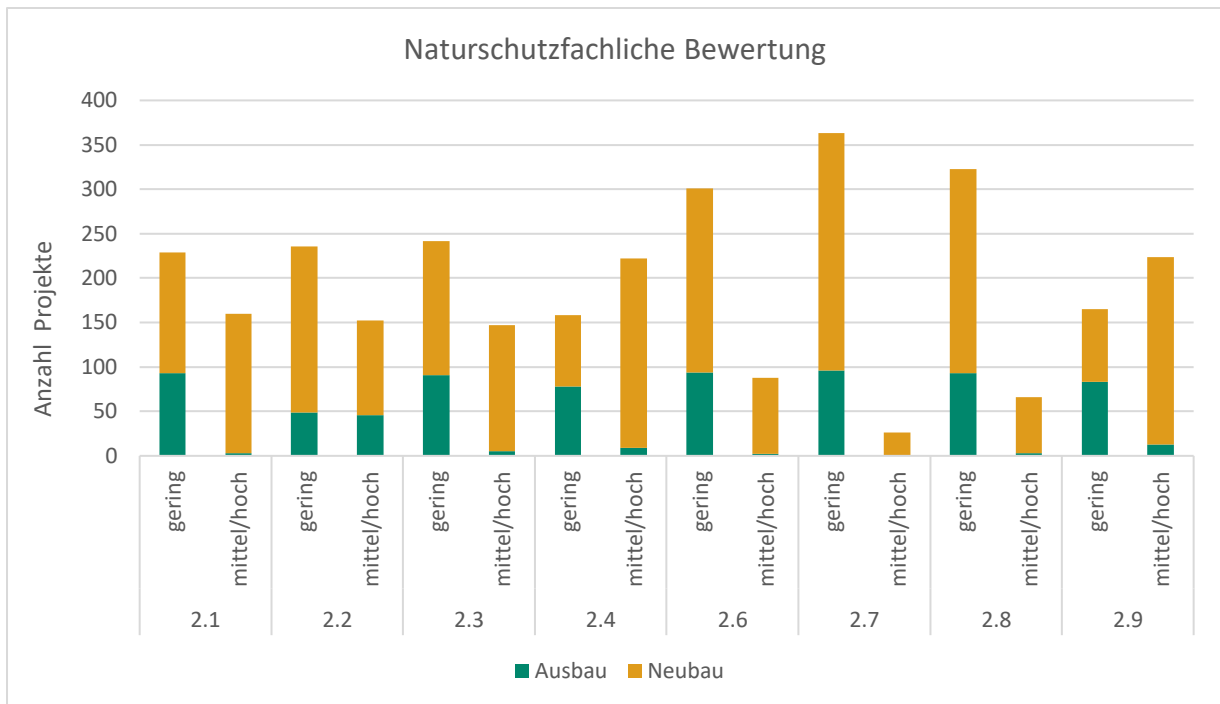
Abbildung 2: Verteilung der Projekte nach Nutzensumme Umwelt

Naturschutzfachliche Bewertung

Die Analyse der naturschutzfachlichen Kriterien nach den Projektkategorien Aus- und Neubau zeigt, dass – wie zu erwarten – Neubauprojekte deutlich stärkere negative Auswirkungen auf die Natur haben. Abbildung 3 zeigt die Anzahl der Bewertungen (gering versus mittel/ hoch) bezüglich der naturschutzfachlichen Kriterien 2.1-2.9, differenziert nach den Projektkategorien Aus- und Neubau.⁷ Die Darstellung veranschaulicht, dass mittlere und hohe Beeinträchtigungen vor allem von Neubauprojekten verursacht werden, während von Ausbauprojekten meist nur geringe Beeinträchtigungen von Naturräumen erwartet werden. Eine Ausnahme stellt jedoch Indikator 2.2 (Erhebliche Beeinträchtigung von Natura-2000-Gebieten) dar, bezüglich dessen 48% der Ausbauprojekte eine mittlere oder hohe Beeinträchtigung bescheinigt wird.

⁶ Der Barwert gibt die über die Lebensdauer der Infrastruktur diskontierten zu erwartenden Kosten bzw. Nutzen an.

⁷ Das Diagramm umfasst nur solche Projekte, deren Bewertungsergebnisse für die jeweiligen Kriterien im Projektinformationssystem (PRINS) verfügbar waren.



2.1 Inanspruchnahme / Beeinträchtigung Naturschutzvorrangflächen mit herausragender Bedeutung

2.2 Erhebliche Beeinträchtigung von Natura 2000-Gebieten

2.3 Inanspruchnahme von unzerschnittenen Kernräumen (UFR 250)

2.4 Zerschneidung von unzerschnittenen Großräumen und Lebensraumachsen/-korridoren (BfN-Lebensraumnetzwerke)

2.6 Durchfahrung von Überschwemmungsgebieten

2.7 Durchfahrung von Wasserschutzgebieten

2.8 Zerschneidung Unzerschnittener verkehrsarmer Räume (UZVR)

2.9 Inanspruchnahme / Beeinträchtigung von Vorrangflächen des (Kultur-)Landschaftsschutzes

Abbildung 3: Ergebnisse der naturschutzfachlichen Bewertung (differenziert nach Aus- und Neubauprojekten)

CO₂-Emissionen, Umweltbetroffenheit und Streckenlänge

Abbildung 3 zeigt die Performance einzelner Projekte nach den Bewertungskriterien CO₂-Emissionen, Streckenlänge und Umweltbetroffenheit. Die Ergebnisdarstellung bestätigt die Vermutung, dass Straßenprojekte mit großer Streckenlänge mit einer hohen Umweltbetroffenheit und hohen zusätzlichen CO₂-Emissionen in Verbindung stehen.

Unter allen untersuchten Straßeninfrastrukturprojekten des vordringlichen Bedarfs erhöhen die folgenden Projekte die CO₂-Emissionen des Verkehrssektors am stärksten:

- A14-G20-ST-BB: A 14 AS Karstädt – AS Dahlenwarleben
- A20-G10-NI-SH: A 20 AD A 28 / A 20 (Westerstede) – AK Hohenfelde (A 23/ A 26)
- A21-G20-SH-NI: A 21 O-Umfahrung Hamburg – (Ausbau B 404 zur A 21)
- A39-G10-NI: A 39 AS Lüneburg-N (B 216) – AS Weyhausen (B 188)
- A98-G110-BW: A 98 Rheinfeldern – Tiengen
- A008-G010-BY: A 8 AK München-S – Bgr. D/ A
- A094-G040-BY: A 94 AK München-O – AS Pocking

- B213-G10-NI: B 213 AS Meppen (A 31) – AS Cloppenburg (A 1)

Die überwiegende Mehrheit dieser großräumigen Projekte weist neben den hohen CO₂-Emissionen auch eine hohe Umweltbetroffenheit aus (Ausnahme A008-G010-BY – hier handelt es sich um eine Ausbaumaßnahme an der A8).

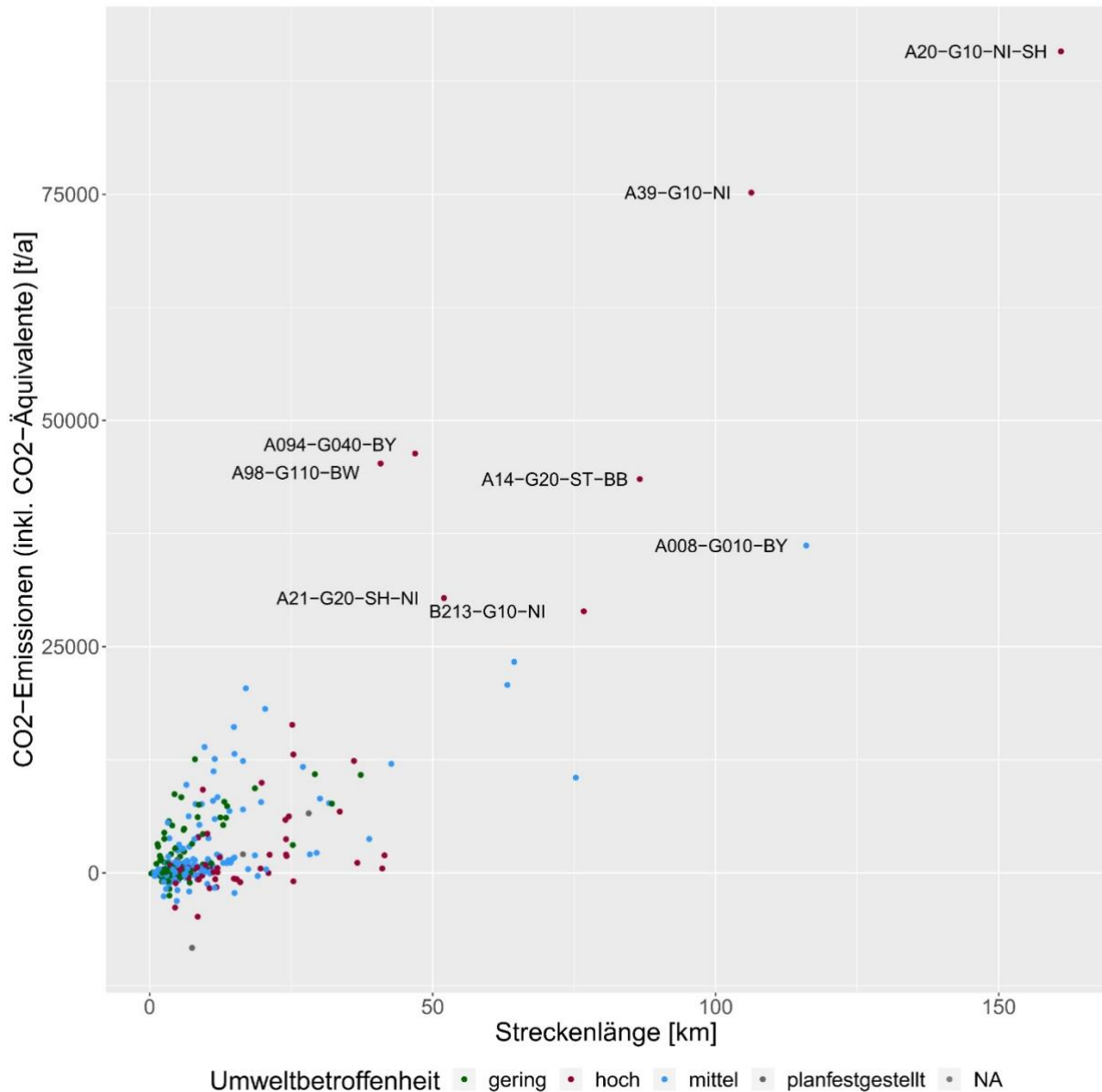


Abbildung 4: Projekte nach CO₂-Emissionen, Streckenlänge und Umweltbetroffenheit

Cluster-Analysen

Schließlich wurde ein Clusterverfahren über die Bewertungsattribute CO₂-Emissionen inkl. Äquivalente, Streckenlänge, Umweltbetroffenheit sowie Flächeninanspruchnahme nach dem k-means-Verfahren⁸ durchgeführt. Wie in Abbildung 5 (Darstellung nach Flächeninanspruchnahme

⁸ Als Clusterverfahren wurde das k-means-Verfahren verwendet. Das Prinzip des Verfahrens zielt darauf ab, die Datenpunkte in k (Anzahl der Cluster) Gruppen aufzuteilen, so dass die Summe der quadrierten Abstände zwischen den Datenpunkten und den Clusterzentren minimiert wird. Um dies zu erreichen, werden die Clusterzentren iterativ verschoben und die Distanzen neu berechnet. Die Berechnung erfolgte über die Software

und CO₂-Emissionen) und Abbildung 6 (Darstellung nach Streckenlänge und CO₂-Emissionen) ersichtlich, werden die folgenden sechs Projekte dem gleichen Cluster (jeweils Cluster 2) zugeordnet, welches Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen mit besonders negativer Wirkung auf Umwelt und Klima repräsentiert:

- A14-G20-ST-BB: A 14 AS Karstädt – AS Dahlenwarleben
- A20-G10-NI-SH: A 20 AD A 28/ A 20 (Westerstede) – AK Hohenfelde (A 23/ A 26)
- A39-G10-NI: A 39 AS Lüneburg-N (B 216) – AS Weyhausen (B 188)
- A98-G110-BW: A 98 Rheinfeldern – Tiengen
- A008-G010-BY: A 8 AK München-S – Bgr. D/ A
- A094-G040-BY: A 94 AK München-O – AS Pocking

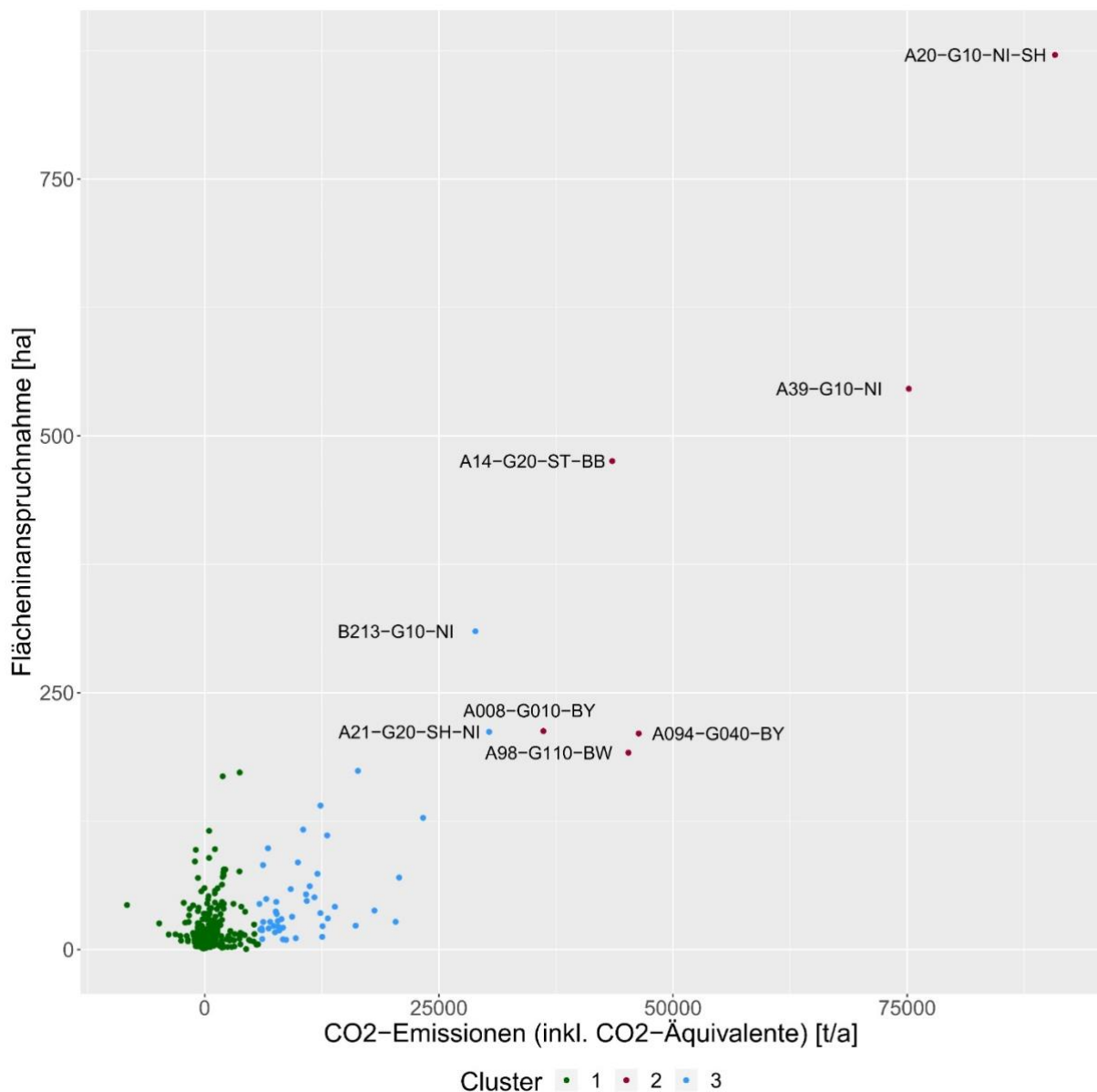


Abbildung 5: Projektcluster nach CO₂-Emissionen und Flächeninanspruchnahme

R. Da die Qualität der Ergebnisse dieses Clusterverfahren anfällig für die Initialisierung (Festlegung der Start-Zentren) ist, wurden bei je 20 zufällig gesetzten Startzentren 100 Iterationen des Verfahrens durchgeführt und die Ergebnisse zusammengeführt.

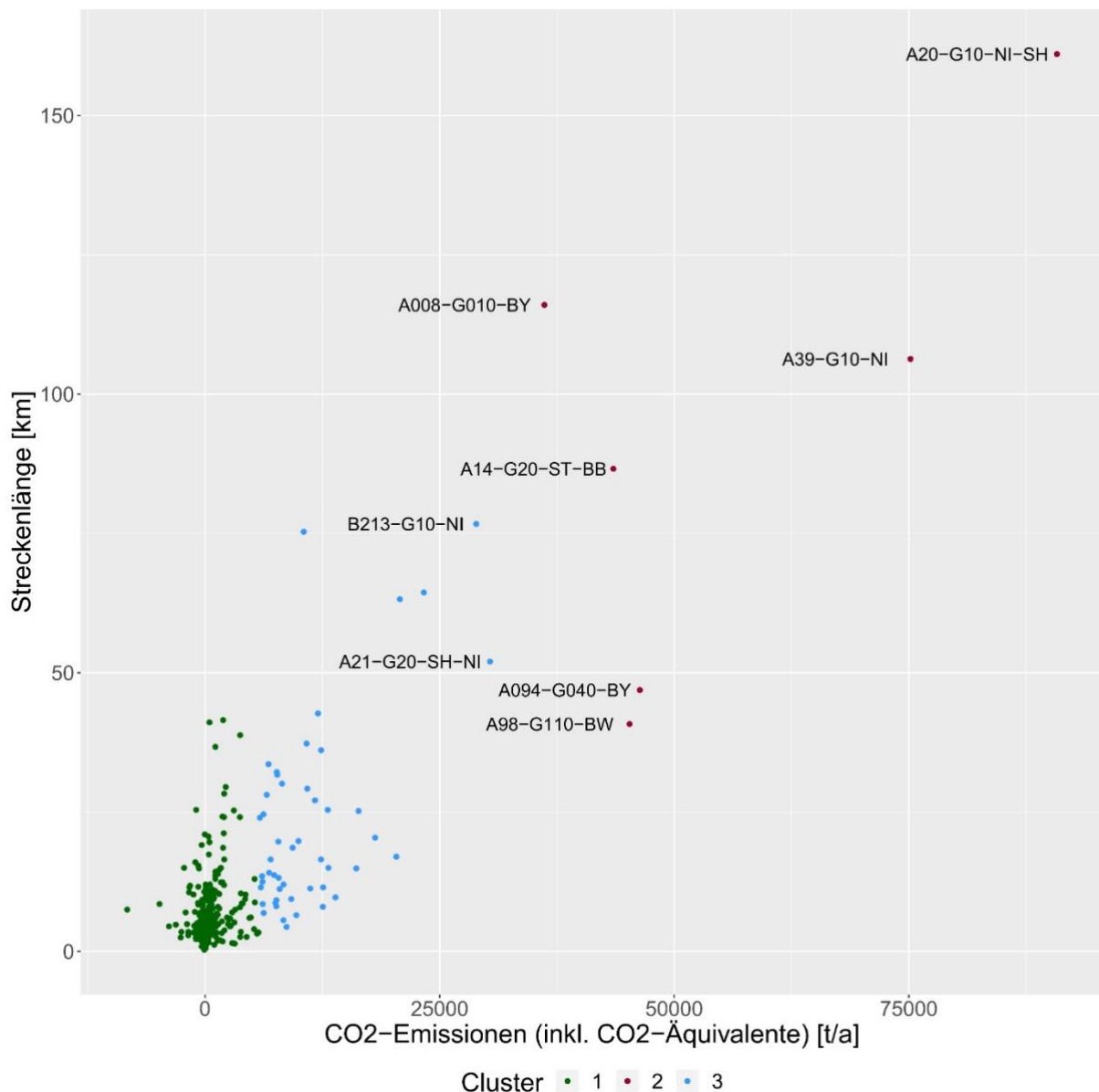


Abbildung 6: Projektcluster nach CO₂-Emissionen und Streckenlänge

ABC-Analysen

Um die Verteilungsstruktur der negativen Umwelteffekte über die vordringlichen Straßeninfrastrukturprojekte zu untersuchen, wurden ABC-Analysen⁹ durchgeführt für die Bewertungskennzahlen CO₂-Emissionen (siehe Abbildung 7), Flächeninanspruchnahme (siehe Abbildung 8) und Inanspruchnahme von Naturschutzvorrangflächen (siehe Abbildung 9).

Auch die ABC-Analysen zeigen, dass sich die negativen Umweltwirkungen der Projekte des vordringlichen Bedarfs auf eine relativ geringe Anzahl von Projekten konzentrieren: So generieren 59 Projekte rund 80% der gesamten CO₂-Emissionen der prioritären Straßeninfrastrukturprojekte.¹⁰

⁹ Im Rahmen einer ABC-Analyse werden die Projekte nach ihrer Ausprägung bezüglich bestimmter Klima- und Umwelteffekte sortiert. Die Ergebnisse erlauben eine Übersicht über die Verteilung von Effekten über die Grundgesamtheit der untersuchten Projekte.

¹⁰ Für diese ABC-Analyse wurden nur solche Projekte berücksichtigt, die zu einer Zunahme der CO₂-Emissionen führen.

Gleichmäßiger verteilt ist die Flächeninanspruchnahme, da 145 Projekte rund 80% der Gesamtfläche beanspruchen. Bei der Inanspruchnahme von Naturschutzvorrangflächen ergibt sich eine weitaus stärkere Konzentration, da es viele Projekte gibt, welche Naturschutzvorrangflächen nicht tangieren. 34 der Projekte beanspruchen rund 80% der gesamten Naturschutzvorrangflächen.

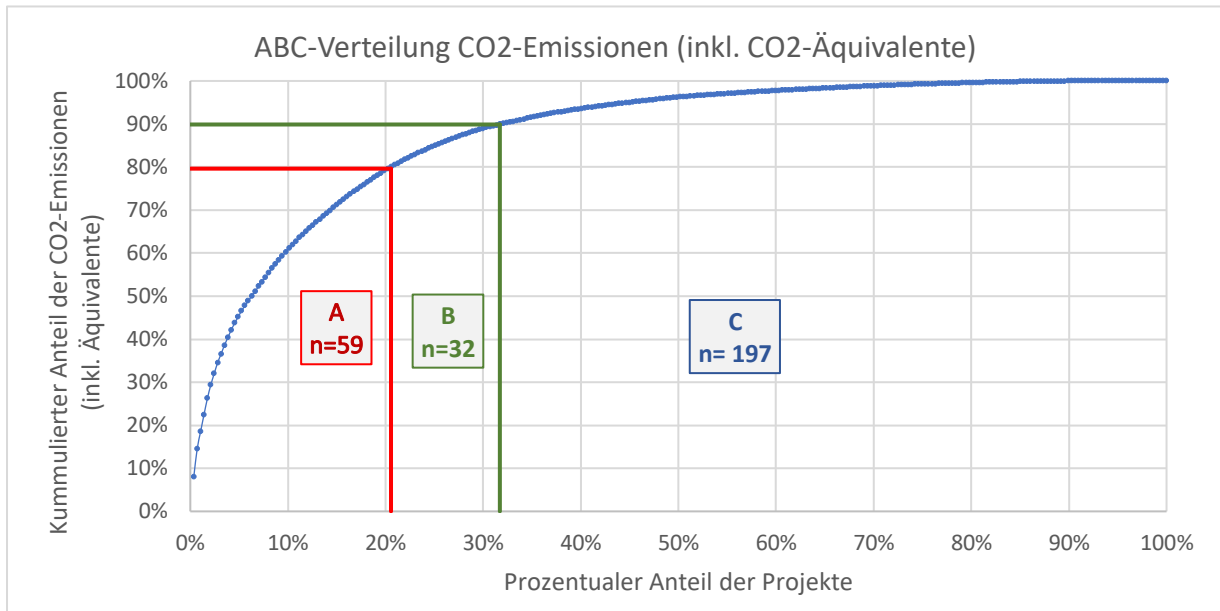


Abbildung 7: ABC-Analyse CO₂-Emissionen¹¹

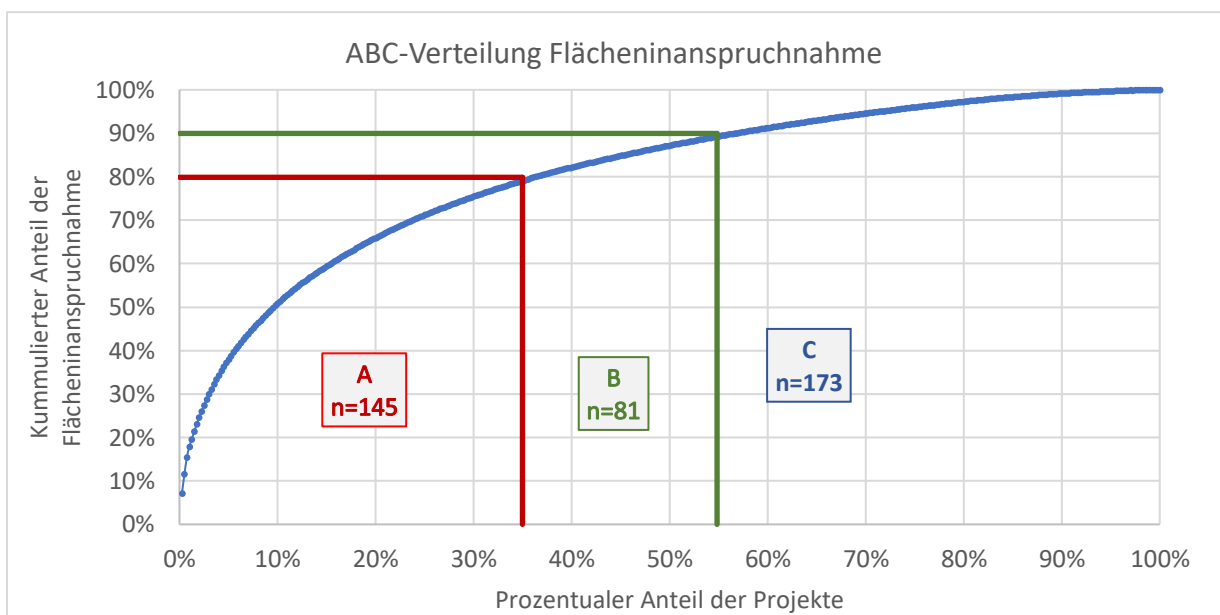


Abbildung 8: ABC-Analyse Flächeninanspruchnahme¹²

¹¹ Nur Projekte mit positiver CO₂-Bilanz berücksichtigt.

¹² Für vier Projekte sind keine Daten verfügbar.

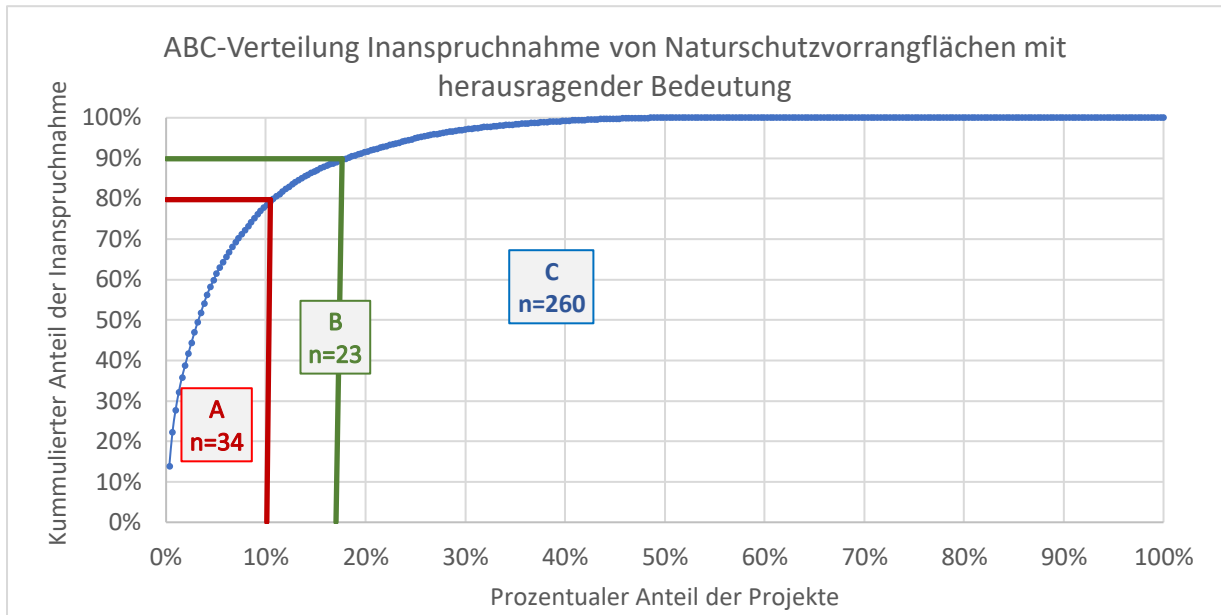


Abbildung 9: ABC-Analyse Inanspruchnahme von Naturschutzvorrangflächen¹³

¹³ Für 86 Projekte sind keine Daten verfügbar.

3 Die bisherige Vorgehensweise der Bundesverkehrswegeplanung

Bevor in den Kapiteln 4 bis 9 ein Reformentwurf für die Erstellung eines zukünftigen Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplans umrissen wird, soll zunächst der bisherige Ablauf dargestellt und kritisch gewürdigt werden. Dabei konzentriert sich die Darstellung (in Abschnitt 3.1) und die kritische Diskussion (in Abschnitt 3.2) auf solche Themen, die leitend für die Konzeption dieses Reformentwurfs sind.

3.1 Beschreibung des Ablaufschemas

Der aktuelle Prozess der Bundesverkehrswegeplanung wird im Folgenden skizziert, mit Fokus auf dem **Verkehrsträger Straße**¹⁴ und den Fragen, wie die Vorschläge für Aus- und Neubauprojekte generiert wurden und wie bei ihnen die Bewertungen und Auswahlentscheidungen vorgenommen wurden. Dabei wird die Vorgehensweise für den BVWP 2030 zugrunde gelegt, wie sie vom damaligen Verkehrsministerium (BMVBS und BMVI) dargestellt wurde.¹⁵ Als Quellen dienen BMVI (2016a) „Bundesverkehrswegeplan 2030“, BMVI (2016b): „Umweltbericht zum Verkehrswegeplan“ sowie BMVI (2014) „Grundkonzeption für den Bundesverkehrswegeplan 2015“; letztere wird im Folgenden als „Grundkonzeption“ zitiert, da sie besonders häufig genannt wird. Diese Vorgehensweise kann als Abfolge von sechs Punkten dargestellt werden:

1. Zielsetzungen, strategische Ausrichtung und Vorab-Analysen
2. Projektvorschläge
3. Projektplausibilisierungen und -optimierungen
4. Projektbewertung und Vorauswahl
5. Mittelverteilung: Bestimmung von Teilbudgets für Projektkollektive
6. Auswahl der Projektportfolios

1. Zielsetzungen, strategische Ausrichtung und Vorab-Analysen

Am Anfang werden die **grundlegenden Ziele** des BVWP genannt, gestuft nach (i) übergeordneten Zielen und (ii) abgeleiteten Zielen und Lösungsstrategien (zusammengefasst in Grundkonzeption, S. 27, Tabelle 2). Die übergeordneten Ziele bestehen aus Mobilitätszielen sowie – als deren Begrenzung – einigen Schutzzielen für Mensch und Umwelt.¹⁶

In der weiteren Betrachtung dieses Zielsystems in Hinblick auf die aktuellen Notwendigkeiten der Zeit und die begrenzte Funktion des BVWP als Planungsinstrument für die Verkehrsinfrastruktur-entwicklung (und nicht als allumfassendes Instrument der Verkehrspolitik) wurde dann **die besondere strategische Ausrichtung des BVWP 2030** herausgearbeitet (Grundkonzeption, Abschnitt 4.3: „Handlungsbedarf: Was müssen wir tun?“). Im Vordergrund des BVWP sollten der Substanzerhalt und die Engpassbeseitigung bei der Verkehrsinfrastruktur stehen. Um dies zu motivieren und zu untermauern, ließ das BMVI einige **Vorab-Analysen** erstellen. Zum einen wurden Untersuchungen zum Erhaltungsbedarf des Infrastrukturbestandes vorgenommen (verkehrsträgerspezifische Erhaltungs-

¹⁴ Neben der Straße (Bundesfernstraßen) umfasst der BVWP auch die Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße (Binnenschifffahrt), nicht jedoch den Luftverkehr und die Seeschifffahrt (also Flughäfen und Häfen).

¹⁵ Es wird nicht hinterfragt, ob und inwiefern diese Darstellungen die tatsächlichen Abläufe in den Jahren 2011 bis 2016 adäquat abbilden. In einigen Fällen wurde jedoch die Vorgehensweise weder vorab noch im Nachhinein ausreichend erläutert, so dass hier Interpretationen gegeben werden müssen; dies betrifft unten die Punkte 5 und 6.

¹⁶ Die übergeordneten Ziele werden in dieser Studie in Abschnitt 5.1 wiedergegeben und diskutiert.

bedarfsprognosen). Zum andern wurden Verkehrsanalysen und -prognosen erstellt, um Engpässe im Verkehrsfluss zu identifizieren. In der Folge wurde festgestellt: „Der voraussichtlich größte Handlungsbedarf liegt beim Substanzerhalt und der Sicherung eines flüssigen Verkehrsablaufs.“ (Grundkonzeption, S. 45). Dabei sollten beim Aus- und Neubau insbesondere großräumig wirksame Projekte priorisiert werden.

Entsprechend dieser strategischen Ausrichtung wurden die Engpassanalysen des Straßensektors **den Ländern zur Verfügung gestellt**, als Grundlage für die von ihnen im nächsten Schritt vorzunehmende Projektentwicklung. Es wurde erwartet, dass „für die vom Bund identifizierten Netzdefizite [...] Lösungsvorschläge unterbreitet werden“, wobei neben Aus- und Neubaumaßnahmen auch andere Maßnahmen wie z.B. eine vorübergehende Seitenstreifenfreigabe vorgeschlagen werden konnten (Grundkonzeption, S. 53).

2. Projektvorschläge¹⁷

Projektvorschläge konnten von vielen Akteuren kommen. Vorschläge für den Straßensektor wurden vorwiegend von den Ländern erwartet. Damit wollte das BMVI auf die **Kompetenzen der Länder** zurückgreifen und den lokalen und regionalen Fachverstand in die Erarbeitung des BVWP einbinden. Andere Akteure mussten – wegen der Erstellung der notwendigen Anmeldeunterlagen – ihre Bedarfsanmeldungen den Straßenbauverwaltungen der Länder übermitteln. Es ist bemerkenswert, dass der Bund die Ausarbeitung von Projektvorschlägen für die Bundesfernstraßen den Ländern überlässt. Lediglich für einzelne Großprojekte ließ das BMVI Sonderuntersuchungen vornehmen, um eigene Vorschläge vorzubereiten.

Jedoch wurden die **Anforderungen an die Projektanmeldung** für den BVWP 2030 im Vergleich zu früheren Vorgehensweisen deutlich erhöht. Neben einer Projektbeschreibung und -begründung sollten von den Ländern auch eventuell bereits durchgeführte Untersuchungen, Alternativenprüfungen und Informationen zur Projekthistorie (inkl. eventueller Einwendungen gegen das Projekt) zur Verfügung gestellt werden und die erwarteten Projektwirkungen – auch in Bezug auf umwelt- und naturschutzfachliche sowie raumordnerische Effekte – benannt werden.¹⁸ „Für den Verkehrsträger Straße werden von den Ländern als Auftragsverwaltung vertiefende Informationen angefordert (z. B. digitale Lage- und ggf. Höhenpläne, Standort und Ausmaße von Bauwerken, Lärm- und Umweltbetroffenheit sowie detaillierte Kostenschätzungen).“ Die Anforderungen an die Projektanmeldung wurden auch mit dem Ziel formuliert, die im nächsten Schritt dargestellten Projektplausibilisierungen und -optimierungen durch den Bund strukturiert vornehmen zu können.

3. Projektplausibilisierungen und -optimierungen

Das BMVI nahm verschiedene Projektplausibilisierungen und -optimierungen durch Gutachter vor, so insbesondere eine **Kosten- und eine Trassenplausibilisierung**.

¹⁷ Dieser ganze Teil nach Grundkonzeption, S. 53, teils wörtlich oder fast wörtlich.

¹⁸ Nachsetzend formuliert Grundkonzeption, S. 59: „Die Länder sind verpflichtet, bei der Anmeldung von Straßenprojekten darzulegen, inwieweit eine intensive Auseinandersetzung mit „alternativen Lösungsmöglichkeiten“ erfolgt ist. Insbesondere bei Umweltkonflikten ist darzustellen, ob Alternativplanungen, vor allem der Ausbau des vorhandenen Straßennetzes, erwogen worden sind, und warum eine solche Lösung nicht angemeldet wird.“ Ähnlich auch in BMVI (2016a, S. 36).

In diesem Kontext kommt der **Strategischen Umweltprüfung (SUP)** eine wichtige Rolle zu.¹⁹ Die einzelnen Projekte wurden aus Umweltsicht überschlägig nachoptimiert hinsichtlich der Trassenführung (z. B. zur Vermeidung von Wasserschutzgebieten oder Zerschneidungseffekten) oder zusätzlicher Bauten zum Schutz der Umwelt (z. B. Grünbrücken).²⁰

Mit den Plausibilitätsprüfungen verbinden sich auch Optimierungen und Alternativenprüfungen aus **verkehrlich-wirtschaftlicher Sicht** (so auch hier wieder die vorübergehende Seitenstreifenfreigabe als alternative Option; Grundkonzeption, S. 54). Die Alternativenprüfungen aus Umwelt- sowie aus verkehrlich-wirtschaftlicher Sicht beschränkten sich auf Alternativen innerhalb desselben Verkehrsträgers.

Alle Optimierungspotenziale, die von Seiten des Bundes identifiziert wurden, „werden in enger Abstimmung zwischen dem BMVBS und den Anmeldern erörtert“ (Grundkonzeption, S. 54).

4. Projektbewertung und Vorauswahl

Die Einzelprojekte (ggf. Projektensembles) des Aus- und Neubaus werden nach einem **multikriteriellen Ansatz** evaluiert, in den die folgenden Kriterien eingehen (Grundkonzeption, S. 71f):

- Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) mit Sensitivitätsbetrachtungen, welche in einer Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) unter Einsatz eines intermodalen Verkehrsmodells ermittelt werden
- Nicht-monetarisierte Umwelteffekte, welche in einer vorgeschalteten multikriteriellen Umwelt-Betroffenheitsbewertung ermittelt werden
- Engpassbeseitigung
- Raumordnerische Kriterien
- Städtebauliche Kriterien
- Planungsstand
- Synergien mit notwendigen Erhaltungs- und Ersatzmaßnahmen

Nicht alle Kriterien sind für alle drei Verkehrsträger relevant. Das NKV und die nicht-monetarisierten Umwelteffekte werden aber bei allen Projekten ermittelt.

Die **Beiträge der projektbezogenen Strategischen Umweltprüfung zur Projektbewertung**, die zum größeren Teil schon im Rahmen der oben beschriebenen Projektplausibilisierung und -optimierung ermittelt werden, können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Nachoptimierungen der Projekte aus Umweltsicht (z. B. Trassenführung oder Grünbrücken) reduzieren natürlich die Umwelteffekte, beeinflussen aber auch die Kosten der Projekte, als Input für die NKA.
- Die den Projekten zugeordneten monetarisierten Umwelteffekte („Umweltbeitrag Teil 1“, z. B. externe Kosten durch Lärm) erhöhen die Kosten bzw. reduzieren die Nutzen der Projekte, als Input für die NKA unter Berücksichtigung der Verkehrsflüsse.
- Die den Projekten zugeordneten nicht-monetarisierten Umwelteffekte („Umwelt-Betroffenheit“ oder „Umweltbeitrag Teil 2“, z. B. Zerschneidung von großen, noch un-

¹⁹ Trotz ihres Namensbestandteils „strategisch“ ist die SUP vor allem eine projektbezogene Prüfung (siehe dazu Unterabschnitt 3.3.1). Darauf aufbauend sieht sie auch eine Gesamtbewertung der Umweltwirkungen aller Projekte vor.

²⁰ BMVI (2016b, Abschnitt 4.6). Die Trassenoptimierung aus Umweltsicht hat auch den Zweck, spätere Kostensteigerungen aufgrund unzureichend beachteter Umwelthanforderungen zu vermeiden (Grundkonzeption, S. 54).

zerschnittenen Lebensräumen oder national bedeutsamen Lebensraumachsen) bilden einen unabhängigen Bestandteil der multikriteriellen Projektbewertung, neben dem NKV.

Für den zuletzt genannten Aspekt wird für jedes Projekt aus neun Einzelkriterien ein Grad der „Umwelt-Betroffenheit“ im Rahmen einer vorgeschalteten multikriteriellen Umwelt-Betroffenheitsbewertung ermittelt. Diese erfolgt – für jedes Projekt separat – in drei Schritten:²¹

- Im ersten Schritt werden für jedes Projekt die nicht-monetarisierten Kriterien anhand einer vierstufigen Rahmenskala bewertet.
- Im zweiten Schritt werden die Bewertungen je Kriterium anhand einer formalen Aggregationsregel zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt. Dieses wird einer der drei Bewertungsklassen „hohe / mittlere / geringe Umwelt-Betroffenheit“ zugeordnet.
- Im dritten Schritt wird die im zweiten Schritt erzeugte Zuordnung zu den Bewertungsklassen einer ergänzenden Plausibilitätsprüfung unterzogen, die zu einer Herauf- oder Herabstufung führen kann.

Die Projektbewertung resultiert in einer **Projekt-Vorauswahl**, d.h. einer Bestimmung der Menge der zulässigen Projekte:²² Für alle Projekte gilt ein $NKV > 1$ als Grundvoraussetzung für die Realisierung. Aus den Quellen geht nicht hervor, ob wirklich alle Projekte mit $NKV > 1$ dem weiteren oder vordringlichen Bedarf zugeordnet wurden, oder ob auch Projekte mit $NKV > 1$ aufgrund anderer Kriterien (z.B. der Umwelt-Betroffenheit) ausgeschlossen wurden.

Die so bestimmte Menge der zulässigen Projekte ist allerdings viel größer als die budgetär realisierbare Menge. Daher sind im nächsten Schritt aus dieser Menge diejenigen Projekte auszuwählen, die wirklich umgesetzt werden sollen.²³ Diese Projektauswahl geht zweistufig vor. Zum einen werden die vorhandenen Budgetmittel auf große Projektkollektive, also definierte große Gruppen von Projekten, aufgeteilt (Mittelverteilung auf Teilbudgets). Zum anderen wird innerhalb dieser Projektkollektive eine Reihung der Projekte vorgenommen, so dass die jeweils „besten“ Projekte ausgewählt werden können, bis das zugehörige Teilbudget aufgebraucht ist. Dieser zweistufige Prozess wird in den beiden folgenden Punkten beschrieben.

5. Mittelverteilung: Bestimmung von Teilbudgets für Projektkollektive

Vor der Auswahl der tatsächlich durchzuführenden Aus- und Neubauprojekte wurde eine Aufteilung des gesamten zur Verfügung stehenden Finanzvolumens auf sieben Kategorien von Projekten vorgenommen, die hier in Anlehnung an Beckmann (2023) als „Projektkollektive“ bezeichnet werden.

²¹ Nach BMVI (2016b, Unterabschnitt 4.7.4), insb. S. 44 und S. 50-53. Die neun Einzelkriterien werden zuvor in Abschnitt 4.4.3 beschrieben.

²² Mit „Menge“ ist hier nicht nur die *Anzahl* der Projekte, sondern die konkrete *Sammlung* der Projekte in ihrer Zusammensetzung gemeint. Die Menge der zulässigen Projekte entspricht in der Nomenklatur des BVWP der Vereinigungsmenge der Projekte des „vordringlichen Bedarfs“ (VB sowie auch VB-E) und des „weiteren Bedarfs“ (WB). Im Prinzip wurden alle diese Projekte in den Gesetzentwurf für den Bedarfsplan aufgenommen.

²³ Diese eigentliche Auswahlentscheidung wird „Priorisierung“ genannt. Es handelt sich aber nicht um eine *zeitliche* Priorisierung (auch der manchmal verwendete Begriff „Dringlichkeit“ ist eher irreführend), sondern viel eher um eine endgültige Auswahl, denn die Projekte des „Weiteren Bedarfs (WB)“ im Bedarfsplan haben nur sehr geringe Chancen, überhaupt umgesetzt zu werden.

Die Mittel wurden auf folgende **Projektkollektive** aufgeteilt:

- Erhalt der Bestandsinfrastruktur
- Aus- und Neubau:
 - Aufteilung nach Verkehrsträger
 - Straße
 - Autobahnen und überregional bedeutsame Bundesstraßen
 - Sonstige Bundesstraßen
 - Schiene
 - Wasserstraße
 - Jeweils Abzug für bereits laufende oder fest disponierte Projekte

Da das Gesamtbudget nicht vorab konkret genannt oder abgeschätzt wurde, wurde die Mittelverteilung (überwiegend) in Form von Prozentsätzen am Gesamtbudget ausgedrückt. Zuerst wurde der größte prozentuale Anteil der Gelder dem Erhalt der Bestandsinfrastruktur gewidmet. Beim BVWP 2030 waren dies knapp 70% der Mittel. Somit blieben 30% des Gesamtbudgets für Aus- und Neubauprojekte.

Das verbliebene Aus- und Neubaubudget wurde prozentual auf die drei Verkehrsträger aufgeteilt. Aus den Darstellungen des BMVI wird nicht ganz klar, wann und wie die Festlegung der prozentualen Aufteilung vorgenommen wurde. So wird in der Grundkonzeption diese Aufteilung als zweiter Priorisierungsschritt genannt, gleich nach der Festlegung der Gelder für den Erhalt der Bestandsinfrastruktur, doch wird in der Beschreibung dieses Priorisierungsschritts besonders betont, dass er erst am Schluss des Auswahlprozesses vorgenommen wird.

Insgesamt gesehen lässt sich die Vorgehensweise zur Aufteilung des Aus- und Neubaubudgets auf die drei Verkehrsträger wie folgt beschreiben: Grundsätzlich orientierte man sich top-down an der historisch gewachsenen, prozentualen Mittelverteilung auf die drei Verkehrsträger, mit einer leichten Tendenz zu einer Stärkung der Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße. Doch ganz genau wurde die Mittelverteilung erst am Schluss festgelegt, nachdem auch eine Bottom-up-Sicht möglich war. Diese Interpretation wird nun erläutert.

Durch die Festlegung erst am Schluss sollte kontrollierbar sein, wie sich die Budgetaufteilung auf die drei umzusetzenden Projektkollektive auswirkt. Deshalb waren gegen Ende des Auswahlprozesses, wenn die Bewertungen der einzelnen Projekte vorlagen, verschiedene Szenarienrechnungen vorgesehen.²⁴ Zudem gibt es die gesetzliche Regelung in § 44 UVPG (damals § 14I), dass bei Annahme des BVWP eine zusammenfassende Erklärung abzugeben ist, wie Umwelterwägungen in den Plan einbezogen wurden und aus welchen Gründen der angenommene Plan nach Abwägung mit den geprüften Alternativen gewählt wurde. Zu den Szenarienrechnungen gehörte deshalb jeweils auch eine „Umweltbewertung auf Netzebene“. Die Umweltbewertung auf Netzebene wurde als einfache Aggregation der Ergebnisse aus der oben beschriebenen projektbezogenen SUP über die in dem jeweiligen Szenario enthaltenen Projekte vorgenommen (siehe BMVI, 2016b, Kapitel 7).

In der Grundkonzeption (S. 67f) wird zwar die Bedeutung der geplanten Szenarienrechnungen am Ende des Prozesses betont und somit ein simultaner oder iterativer Prozess zur Festlegung der Budgetaufteilung und der jeweiligen Portfolioauswahlen nahegelegt, jedoch ohne Entscheidungskriterien zu nennen. Tatsächlich wurden dann nur drei Szenarien illustrativ gerechnet, darunter ein

²⁴ So Grundkonzeption (S. 67): „Im Anschluss an die Projektbewertung erfolgt dann eine strategische Priorisierung auf Basis von Investitionsszenarien. [...] Dabei wird veranschaulicht, wie sich bei unterschiedlichen Investitionsstrategien und den sich daraus ergebenden Mittelaufteilungen die Gesamtwirkungen des Plans verändern.“

„Status quo“-Szenario, das sich explizit an der historisch vorgegebenen Mittelverteilung orientierte (siehe BMVI, 2016a, Abschnitt 7.1). Die beiden anderen Szenarien orientierten sich an der aktuellen „Verkehrsleistung“ der drei Verkehrsträger bzw. an einer „Stärkung Schiene / Wasserstraße“. Ein klarer Bezug zwischen diesen „Orientierungen“ und den Szenarien (Investitionsmittelverteilungen) wurde allerdings nicht hergestellt. Am Ende wurde eine Mittelaufteilung gewählt, die sehr nah am „Status quo“-Szenario lag, mit leichter Tendenz zum Szenario „Stärkung Schiene / Wasserstraße“.²⁵ Die Kriterien für diese Auswahl blieben weitgehend im Dunkeln. So wurde die Umweltbewertung auf Netzebene zwar für jedes Szenario berechnet, doch spielte sie bei der Festlegung der Mittelverteilung kaum eine Rolle.²⁶ Eine große Rolle spielte hingegen sicherlich das Motiv, die historisch vorgegebene Mittelverteilung nicht allzu stark zu verändern. Insofern war für den BVWP 2030 die Bedeutung der Szenariorechnungen wohl eher untergeordnet, während die Verstetigung der Mittelverteilung aus der Vergangenheit umso bedeutender war. Es sei angemerkt, dass die Mittelverteilung auf die Verkehrsträger – wie auch immer sie vorgenommen wird – starke Auswirkungen auf die Zusammensetzung der ausgewählten Projektportfolios hat.

Der dem Straßensektor zugewiesene Budgetanteil wurde dann nochmal in einen prozentualen Anteil für „Autobahnen und überregional bedeutsame Bundesstraßen“ (Zielwert 75%) und für „Sonstige Bundesstraßen“ (25%) aufgeteilt. Von den ermittelten Teilbudgets Aus- und Neubau der drei Verkehrsträger wurden zunächst die Finanzbedarfe für die bereits laufenden und fest disponierten Projekte in Abzug gesetzt (Grundkonzeption, S. 68f), so dass nur der Rest für neu bewertete Projekte einsetzbar war.

Am Schluss wurden die finanziellen Teilbudgets aller Projektkollektive mitgeteilt, also für jeden Verkehrsträger die Teilbudgets für den Infrastrukturerhalt, für die bereits laufenden oder festdisponierten Aus- und Neubauprojekte und für die neu ausgewählten Projektportfolios des Aus- und Neubaus. Erst in diesem Zusammenhang wurde auch **der gesamte Finanzrahmen des BVWP 2030** explizit gemacht.²⁷

6. Auswahl der Projektportfolios

Im BVWP 2030 erhielt die Menge der ausgewählten Aus- und Neubauprojekte, die (außer den bereits laufenden und fest disponierten Projekten) tatsächlich umgesetzt werden sollen, den Namen „Vordringlicher Bedarf (VB)“ oder „Vordringlicher Bedarf – Engpassbeseitigung (VB-E)“. Diese Menge, VB-E und VB, wurde für jeden Verkehrsträger separat (und bei den Straßenprojekten für die beiden Untergruppen separat) ermittelt.

Um dies zu ermöglichen, bedarf es im Rahmen der Projektbewertung einer **Reihung der Projekte innerhalb jedes Projektkollektivs**. Entsprechend dieser Reihung können für jedes Projektkollektiv die

²⁵ Zu einer ähnlichen Beurteilung kommen Köppel et al (2018, S. 94).

²⁶ Die „Zusammenfassende Erklärung gemäß § 14 UVPG“ (Bosch & Partner et al 2016) kommt auch nicht zu einer eindeutigen Präferenz aus Umweltsicht hinsichtlich der Szenarien. Beispielsweise heißt es (S. 11): „Bei der Beeinträchtigung von Naturvorrangflächen und Natura-2000-Gebieten lässt sich keine generelle Wirkrichtung der einzelnen Verkehrsträger feststellen. Hier ist die Auswahl der Einzelprojekte je Verkehrsträger entscheidender.“ Hingegen verzeichnet BMVI (2016a, S. 34, Tabelle 8) deutliche Unterschiede zwischen den Szenarien in Hinblick auf die monetarisierten Umweltnutzen von CO₂-Emissionen und anderen Schadstoffemissionen, doch ohne anzudeuten, wie dies in die Szenarienauswahl einging.

²⁷ In der Grundkonzeption wird noch keine Summe genannt. Erst bei der Darstellung des Endergebnisses in BMVI (2016a, S. 33) wird anlässlich der Investitionsszenarien eine zugrundegelegte Summe von 94,7 Mrd. € für den Aus- und Neubau genannt. Der tatsächliche verplante Summe wird dann in Kapitel 4 der Quelle genannt.

jeweils „besten“ Projekte ausgewählt werden, bis das zugehörige Teilbudget aufgebraucht ist. Das genaue Vorgehen bleibt jedoch unklar und ist damit nur in Grenzen nachvollziehbar.

So gibt es keine Erläuterung, wie aus den verschiedenen unter Punkt 4 gelisteten Kriterien der multikriteriellen Projektbewertung die Reihung (pro Verkehrsträger) vorgenommen wurde. Vermutlich wurde als Ausgangspunkt für die Reihung das NKV verwendet (je höher das NKV, desto besser) und dann die anderen Kriterien für „händische Korrekturen“ berücksichtigt.²⁸ Dabei wurde der Umwelt-Betroffenheit offensichtlich ein geringer Einfluss eingeräumt. Abbildung 10 zeigt die Verteilung der NKV für die Straßenprojekte, die in den Bedarfsplan aufgenommen wurden (für sie gilt grundsätzlich $NKV > 1$).²⁹

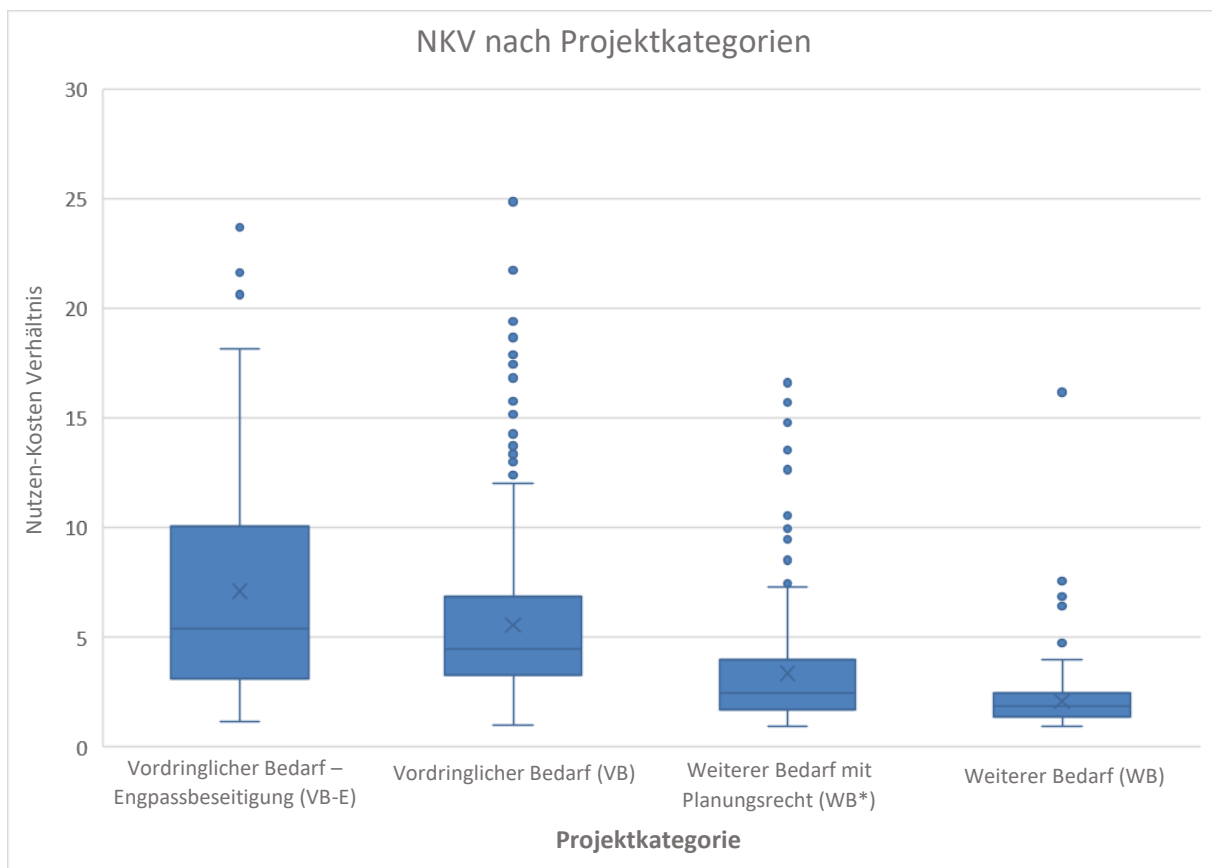


Abbildung 10: Verteilung der NKV für die Projekte des Bedarfsplans Straße des BVWP 2030 (Analyse von Richard Hartl)

Innerhalb der Menge der ausgewählten Aus- und Neubauprojekte ist die Gruppe VB-E noch höher und dringlicher einzustufen als die Gruppe VB. Für die Zuordnung zu VB-E war die Engpassbeseitigung das zentrale Kriterium. Außerdem wurde ein hohes NKV verlangt und hier galt die Regel, dass Projekte mit „hoher Umwelt-Betroffenheit“ nicht in die Gruppe VB-E erhoben werden können (Grundkonzeption, S. 72f). Abgesehen von dieser Regel scheint das Kriterium der Umwelt-Betroffenheit nicht weiter berücksichtigt worden zu sein.

²⁸ Monse und Haßheider (2017, S. 31) bezeichnen das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, also das NKV, als das wichtigste Kriterium.

²⁹ Hartl (2021, S. 69, Abb. 6) zeigt ebenfalls, dass über alle Verkehrsträger gesehen die NKV der ausgewählten Projekte (VB und VB-E) statistisch höher liegen als die der nicht ausgewählten Projekte (WB).

Als **Planungsreserve** gelten Projekte, die nicht zu einem ausgewählten Projektportfolio gehören, aber dann zum Zuge kommen können, wenn Projekte aus den ausgewählten Projektportfolios sich stark verzögern oder aufgrund späterer Entscheidungen nicht durchgeführt werden. Während die Projekte der Kategorie VB-E möglichst rasch in die Planung gehen sollen, kommen als Planungsreserve zunächst die Projekte der Kategorie VB in Betracht (Grundkonzeption, S. 77), im weiteren Verlauf möglicherweise auch Projekte des „weiteren Bedarfs mit Planungsrecht“ (WB*) oder des „weiteren Bedarfs“ (WB).

3.2 Kritische Diskussion und Weiterentwicklungsbedarf

Die Stufenabfolge für die Erstellung des BVWP 2030 erscheint insgesamt sinnvoll, doch besteht an vielen Stellen Weiterentwicklungsbedarf.

Zu 1. Zielsetzungen, Vorab-Analysen und strategische Ausrichtung

Die **übergeordneten Ziele** des BVWP 2030 sind allgemein anerkannt und werden in diesen Reformentwurf direkt übernommen, siehe die Liste in Abschnitt 5.1 und dort auch eine Diskussion dieser Ziele. Auch die den übergeordneten Zielen zugeordneten „abgeleiteten Ziele“ und Lösungswege sind grundsätzlich nachvollziehbar, ohne hier im Einzelnen darauf einzugehen.

Zu begrüßen ist auch die Tatsache, dass gleich zu Beginn des Prozesses die **besondere „strategische Ausrichtung“ des anstehenden BVWP** in Hinblick auf die aktuellen Erfordernisse **unter Rückgriff auf Vorab-Analysen** herausgearbeitet und mitgeteilt wurde. Mit der strategischen Ausrichtung kann der Bund die wesentlichen Entwicklungsrichtungen der Bundesverkehrsinfrastruktur für die kommenden Jahre vorgeben. Zur Erinnerung: Die strategische Ausrichtung des BVWP 2030 richtet sich auf den Substanzerhalt und die Sicherung eines flüssigen Verkehrsablaufs mit Schwerpunkt auf Engpassbeseitigung.

Zu bemängeln ist jedoch, dass diese zentrale Aufgabe, dem anstehenden BVWP seine besondere strategische Ausrichtung zu geben und dies zu begründen, **stark unterschätzt und nur unzureichend erfüllt wurde. Als Kritikpunkte sind zu nennen:**

- Die Anknüpfung der strategischen Ausrichtung an die grundlegenden Ziele wurde nur schwach und selektiv hergestellt. Das ist inadäquat, da das Zielsystem ja nur in seiner Gesamtheit sinnvoll ist; einige Ziele werden formuliert, um anderen Zielen Grenzen zu setzen. Insbesondere wurde den Umweltzielen wenig Gewicht beigemessen.
- Wenig Beachtung fand auch der Zusammenhang des BVWP, der ein Planungsinstrument für die Verkehrsinfrastrukturentwicklung ist, mit anderen wichtigen Instrumenten der Verkehrspolitik, z. B. mit Finanzierungsinstrumenten und Förderungs- oder Besteuerungsinstrumenten im Kontext der Klima- und Umweltpolitik. Die strategische Ausrichtung des BVWP und anderer wichtiger Instrumente sollten aufeinander abgestimmt werden.
- Von der strategischen Ausrichtung erwartet man zudem Anhaltspunkte, wie die Mittelverteilung auf die Projektkollektive erfolgen soll (und, vorab, wie die Projektkollektive gebildet werden sollen). Solche Anhaltspunkte sind jedoch nicht zu erkennen; so fehlen sie in Abschnitt 4.3 der Grundkonzeption.

Somit ist folgender Weiterentwicklungsbedarf bei der Ausarbeitung der strategischen Ausrichtung eines zukünftig anstehenden Bundesverkehrs- und -mobilitätsplans festzuhalten: In Zukunft sollten in Hinblick auf das vollständige Zielsystem Vorab-Analysen vorgenommen werden und die strategische Ausrichtung aus dieser Gesamtsicht heraus entwickelt werden. Insbesondere sollten dabei die

zentralen Umweltkriterien angemessen berücksichtigt werden. Hinsichtlich der CO₂-Emissionen gibt es inzwischen sogar klare quantitative Ziele; diese sollten die strategische Ausrichtung des BVWP gemeinsam mit den anderen Instrumenten der Verkehrspolitik mitbestimmen. Dies gilt auch dann noch, wenn die sektorspezifischen CO₂-Minderungsziele durch globale, also sektorübergreifende Minderungsziele ersetzt werden sollten, da ein angemessener Beitrag des Verkehrssektors in jedem Fall unverzichtbar sein wird. Auch die Auswirkungen von Verkehrsinvestitionen auf die Emissionen von Lärm und Schadstoffen und auf die Entwicklung von Naturräumen sind zu berücksichtigen, im Kontext mit anderen Politikinstrumenten. Auch verkehrspolitisch gewünschte Großprojekte wie die Förderung der Elektromobilität und der Automatisierung sowie, im Eisenbahnsektor, des Deutschlandtaktes sind bei der strategischen Ausrichtung kommender BVWP zu integrieren. Die Erarbeitung der strategischen Ausrichtung eines BVWP erfordert daher komplexe und modellgestützte Analysen verschiedener Gestaltungsszenarien am Beginn oder vorab des Planungsprozesses. Zu den Hauptzielen des nächsten Bundesverkehrs- und -mobilitätsplans, die Senkung der CO₂-Emissionen und die Sanierung der Verkehrsinfrastrukturen, sollten **operative Ziele** in engen, quantitativ beschriebenen Zeitscheiben festgelegt und ihre Erfüllung periodisch überprüft werden. In dem hier vorgelegten Reformkonzept wird dieser wichtige Prozessschritt, also die Herleitung der strategischen Ausrichtung und der operativen Ziele eines BVWP, in Anlehnung an Rothengatter als „Systemebene“ bezeichnet (Rothengatter, 2023, Abschnitte 4.4 und 5.2.2).

Zu begrüßen ist an der bisherigen Vorgehensweise die klare **Kommunikation der strategischen Ausrichtung** und die **Veröffentlichung von Vorab-Analysen** gleich zu Beginn des Planungsprozesses. Angesichts der Tatsache, dass von den Projektanmeldern immer genauere Vorplanungen und Unterlagen verlangt werden, kommt dieser Kommunikation eine hohe Bedeutung zu. Den Quellen ist allerdings nicht zu entnehmen, ob auch schon Vorab-Informationen zur Höhe des Gesamtbudgets,³⁰ zur finanziellen Höhe des Erhaltungsbedarfs,³¹ zur Kostensteigerungspauschale und zur anvisierten Aufteilung des für Aus- und Neubau verbleibenden Budgets auf die Verkehrsträger mitgeteilt wurden. Für die Zukunft ist zu empfehlen, dass alle diese Informationen vorab erhoben oder abgeschätzt werden. Auch die Vorab-Analysen zu den Umweltkriterien sind zu veröffentlichen.

Zu 2. Projektvorschläge

Bei der Ausarbeitung von Projektvorschlägen für die Bundesfernstraßen verlässt sich der Bund bisher ganz überwiegend auf die Länder, um deren Kompetenzen und ihren lokalen und regionalen Fachverstand in die Erarbeitung des BVWP einzubinden. Dieser Logik folgend ist jedoch für die Zukunft zu erwarten, dass für Autobahnprojekte auf die Kompetenzen der **Autobahn GmbH** zurückgegriffen wird, die seit 2021 die Auftragsverwaltung der Länder für die Autobahnen abgelöst hat. Inwiefern dies auch auf die Bundesstraßen ausstrahlt, ist derzeit noch nicht klar. Hier haben die Länder weiterhin Kompetenzen und sollten auch Gelegenheit haben, lokale und regionale Interessen mit einzubringen.

Die Tendenz zur **Erhöhung der Anforderungen an die Projektanmeldung** ist zu begrüßen und in Zukunft deutlich weiterzuführen, so dass die auf der nächsten Stufe anstehenden Plausibilitätsprüfungen und Projektoptimierungen qualitativ verbessert werden und noch mehr Gewicht erhalten können. Auch sollte für die Anmeldungen großer Projekte vorab eine stärkere Bürgerbeteiligung auf Ebene der Länder vorgeschrieben werden.

³⁰ Monse und Haßheider (2017, S. 32) schreiben: „Der BVWP 2030 basiert auf einem realistischen Investitionsvolumen für die Verkehrswege.“ Unklar bleibt, ob eine entsprechende Einschätzung auch vorab kommuniziert wurde.

³¹ Nach Auffassung des Umweltministeriums war die Abschätzung des Erhaltungsbedarfs unzureichend. Siehe BMUB (2012, S. 2f).

Da dies die Kosten der Projektanmeldung erhöht, sollten auch – wie beschrieben – die unter Punkt 1 genannten Vorab-Informationen verbessert werden. Ein Anstieg der Kosten für Projektanmeldungen ist nicht ganz unwillkommen. Er wird zu einer Reduzierung der Anzahl der Projektanmeldungen führen, indem insbesondere Vorschläge mit geringen Chancen nicht eingebracht werden, und somit die Bewertungs- und Auswahlprozesse entlasten. Dies wird zwar für einige Akteure die Möglichkeiten, eigene Projektvorschläge einzubringen, schmälern.³² Wichtiger erscheint jedoch eine Konzentration der Anstrengungen auf die großen und relevanten Projektvorschläge. Diese Vorschläge kommen in der Regel von großen Akteuren und werden mit politischem Nachdruck vorgebracht. Um die Objektivität des Verfahrens zu sichern, muss der Anspruch an die Vollständigkeit und Validität der Angaben deutlich erhöht werden (so auch Beckmann, 2023, S. 3 und Siebert 2022, Abschnitt 4.5.1).

Zu 3. Projektplausibilisierungen und -optimierungen

Dieser Schritt, der für den BVWP 2030 eingeführt wurde, bedeutet, dass sich der Bund doch nicht ganz auf die Fachkompetenz der Länder verlassen, sondern selbst eine Kontroll- und Mitgestaltungsfunktion übernehmen möchte. Diese Tendenz ist sehr zu begrüßen und sollte mit Nachdruck weitergeführt werden. Zukünftig sollen die Überprüfungen auch dazu dienen, Projektvorschläge, die mit unzureichenden oder offensichtlich unzutreffenden Informationen eingereicht wurden, vom weiteren Verfahren und damit von der Berücksichtigung im nächsten BVWP auszuschließen.

Die Projektplausibilisierungen und -optimierungen erfolgen bisher durch Gutachter für das Ministerium. Das ist richtig so, doch erscheint es ratsam, dass das Ministerium zusätzlich auch eigene Kompetenzen entwickelt und mit einbringt. Eigene Kompetenzen des Ministeriums sind vor allem notwendig, um die Anforderungen an die Qualität der Informationen durchzusetzen und einen möglichen Ausschluss ungenügend hinterlegter Projektvorschläge vom Verfahren vorzunehmen. Zu diesem Zweck sollten auch entsprechende Kapazitäten im Ministerium aufgebaut werden.³³ Jedenfalls sollte der Schritt der Projektplausibilisierungen und -optimierungen bei großen Projekten³⁴ deutlich ausgeweitet werden.

Dies gilt zum einen für die **Kostenplausibilisierung**. Laut Bundesrechnungshof (2016) wurde für den BVWP 2030 erstmals eine Kostenplausibilisierung der Straßenprojekte durch den Bund vorgenommen, doch geschah sie in großer Eile und recht oberflächlich. Dem Vorschlag des Bundesrechnungshofs, ein Kostenmanagementsystem aufzubauen, um auf dessen Grundlage nachvollziehbarere Vergleichskosten generieren zu können, und den Ländern künftig detailliertere Regelungen zur Kostenermittlung für Aus- und Neubauprojekte vorzugeben, ist zuzustimmen.³⁵ Die inzwischen gegründete Autobahn GmbH und die etwa alle fünf Jahre vorgenommene Wegekostenrechnung für Bundesfernstraßen bieten gute Grundlagen, um die Kostenermittlungen zu objektivieren und zu vereinheitlichen.³⁶

³² So heißt es in BMVI (2016a, S. III): „Von Ländern, Abgeordneten, dem Bund selbst, Eisenbahninfrastrukturunternehmen, Bürgern, Verbänden und weiteren Akteuren wurden insgesamt über 2.000 Projektideen zur Bewertung im BVWP 2030 angemeldet.“

³³ Dazu auch jüngst die intensive Forderung des Bundesrechnungshofs (2023, S. 14-18).

³⁴ Mit großen Projekten sind hier auch größere Ensembles kleinerer, aber zusammengehöriger Projekte gemeint.

³⁵ Bundesrechnungshof (2016, S. 16). Dies gilt auch hinsichtlich der Erhaltungskosten. Hierzu notiert der Bundesrechnungshof (2016, S. 14): „Das BMVI hat es versäumt, den Ländern ein Verfahren für die Berechnung der Erhaltungskosten für die freie Strecke vorzugeben.“

³⁶ Zur Wegekostenrechnung für Bundesfernstraßen siehe Alfen Consult und Aviso Consult (2021). Auch für den Verkehrsträger Schiene sind objektivierte Kostenprüfungen notwendig. So bemerkt Böttger (2023, S. 365) mit Verweis auf den Verkehrsinvestitionsbericht des BMDV für das Berichtsjahr 2020: „Beispielsweise hat sich der prognostizierte Finanzbedarf der Projekte des Vordringlichen Bedarfs für die Schiene im Zeitraum von 2016 zur Überprüfung 2022 etwa verdreifacht.“

Zum anderen ist die **umweltbezogene Trassen- und Projektoptimierung** im Rahmen der projektbezogenen SUP auszubauen. Obwohl im Bedarfsplan die Projekte nur durch ihren Anfangs- und Endpunkt charakterisiert werden, sollten die Länder schon für den BVWP 2030 genauere Vorschläge und Informationen zur geplanten Trassenführung mitliefern, die in der Phase der Projektplausibilisierung und -optimierung von Gutachtern des Bundes aus ingenieurtechnischen, umweltbezogenen und kostenbezogenen Gesichtspunkten geprüft wurden (BMVI, 2016b, S. 32). Dieser wichtige Schritt ist in Zukunft zu stärken, so dass insbesondere die Trassenführung schon stärker festgelegt werden kann als bisher, um der projektbezogenen SUP mehr Durchschlagskraft zu geben. Möglicherweise sollte für große Projekte an dieser Stelle auch schon das Fernstraßen-Bundesamt mit einbezogen werden, um spätere Konflikte mit der nach Verabschiedung des Bedarfsplans anliegenden Prozessschritte Linien- und Trassenführung zu vermeiden.

Zu 5. Mittelverteilung

Der bisherige Prozess der Mittelverteilung (zunächst Instandhaltung vs. Aus- und Neubau, sodann Verteilung des Aus- und Neubaubudgets auf die Verkehrsträger) wurde oben teils beschrieben und teils vermutet. Im Wesentlichen handelt es sich um eine Vorab-Aufteilung des Budgets, die am Ende, unter Berücksichtigung ihrer gesamten Konsequenzen, nochmal kritisch beleuchtet und nachkorrigiert werden kann.

Die Autoren dieser Studie begrüßen diese grundsätzliche Vorgehensweise und übernehmen sie auch in das eigene Reformkonzept. Die Mittelverteilung ist ein starker Hebel, um verkehrspolitische Richtungsentscheidungen oder große Entwicklungskonzepte (wie beispielsweise Ausbau der Ladeinfrastruktur oder, im Eisenbahnsektor, Umsetzung des Deutschlandtaktes) voranzubringen, ohne sich dabei an die Feinheiten des gewählten Ansatzes zur Bewertung von Einzelprojekten binden zu müssen. Es muss dann nicht versucht werden, den erhofften Nutzen der großen Richtungsentscheidungen und Entwicklungsziele in die Bewertungskriterien der Einzelprojekte (z. B. die NKA) einzupflanzen und dies dann auch noch zu plausibilisieren. Im Gegenteil erlaubt die Bildung der Projektkollektive eine Zuschneidung der Bewertungskriterien auf das jeweilige Projektkollektiv (wie dies auch aktuell schon praktiziert wird³⁷). Außerdem führt sie zu einer Entlastung der Entscheidungsfindung innerhalb der Projektkollektive.

Das schließt nicht aus, dass ausgewählte Mindest-Bewertungskriterien für *jedes* Projekt gelten können (z. B. NKV > 1 oder geringe negative Umwelt-Wirkungen) oder auf die Gesamtheit der ausgewählten Projekte angewendet werden können (z. B. CO₂-Emissionen oder, nochmal, geringe negative Umwelt-Wirkungen). Solche Mindest-Bewertungskriterien können sinnvoll sein, um die Rationalität der Mittelverteilung sicherzustellen.

Doch sollte die Vorab-Aufteilung des Budgets viel stärker motiviert und methodisch nachvollziehbar unterfüttert werden. Dies wird in dem hier vorgelegten Reformkonzept als Teil der „Systemebene“ angeregt. Zudem sollte die Vorab-Aufteilung des Budgets bereits in einem sehr frühen Stadium des Prozesses **als ungefähre Richtschnur bekannt gegeben werden**. Dazu gehört auch die **frühzeitige Mitteilung des erwarteten Gesamtbudgets** für den BVWP, aus dem sich dann die Teilbudgets ergeben, so dass die Akteure, die Projektvorschläge entwickeln wollen, eine Vorstellung von der gewünschten Art der Projekte und den Realisierungschancen ihrer Vorschläge bekommen können.

³⁷ Siehe Grundkonzeption, S. 70, Abbildung 16, in der gezeigt wird, welche Bewertungskriterien bei den verschiedenen Projektkollektiven in Ansatz gebracht werden, außer dem NKV, das überall eingeht. Zudem gibt es methodische Probleme der Vergleichbarkeit von NKA bei Schiene und Straße; siehe Kai Nagel (2016).

Zu 4. Projektbewertung und Vorauswahl und zu 6. Auswahl der einzelnen Projekte

Der nur in Ansätzen praktizierte, aber grundsätzlich geeignete multikriterielle Ansatz zur Bewertung der Aus- und Neubauprojekte wird grundsätzlich begrüßt, ohne auf seine Bestandteile hier im Einzelnen einzugehen. Für zukünftige Bundesverkehrswegeplanungen sollte aber **klarer festgelegt werden, wie anhand der verschiedenen Kriterien die Auswahl getroffen wird.**

Eine Möglichkeit besteht darin, **ein Gesamtbewertungsschema** zu entwickeln, um aus den verschiedenen Kriterien einen (relativen) „Gesamtwert“ jedes Projekts zu generieren. Wie oben skizziert wurde, wird eine solche Aggregation von Teilkriterien zu einem Gesamtkriterium bereits beispielhaft innerhalb der SUP zur Bewertung der nicht-monetarisierte Umwelteffekte vorgeführt. Hier könnte man anknüpfen und ein Gesamtbewertungsschema entwickeln, welches das NKV, die nicht-monetarisierten Umwelteffekte und ggf. weitere Kriterien im Rahmen einer Nutzwertanalyse zu einem Gesamtwert aggregiert.

Außerdem können besonders wichtige **Kriterien als harte Restriktionen** gesetzt werden, zum Beispiel eine Obergrenze für die prognostizierten CO₂-Emissionen aller Projekte. Dann muss bei der Projektauswahl darauf geachtet werden, dass die Gesamtheit der prognostizierten CO₂-Emissionen aller ausgewählten Projekte diese Obergrenze nicht überschreitet.

In jedem Fall sollten die nicht-monetarisierten Umweltkriterien einen deutlich höheren und klarer definierten Einfluss erhalten als bisher. Wie in Kapitel 2 (Abbildung 1) dargestellt wurde, weisen zwei Drittel der Projekte der Kategorien VB und VB-E eine mittlere oder hohe Umwelt-Betroffenheit auf, 15 % eine hohe. Auch das Umweltministerium kritisierte in seiner Stellungnahme zum Entwurf des BVWP 2030 sowie zum Umweltbericht (BMUB 2016, S. 4) die geringe Auswirkung der nicht-monetarisierten Umweltkriterien auf die Auswahl der Projekte. Zudem kritisierte es innerhalb des Umweltberichts die konkreten Kriterien und Bewertungsschwellen im Rahmen der multikriteriellen Umwelt-Betroffenheitsbewertung. Eigentlich ist es erstaunlich, dass das Umweltministerium bei der Erstellung des Umweltberichts nicht direkt beteiligt war, sondern nur im Rahmen von Konsultationen hinzugezogen wurde. Für die Zukunft empfiehlt sich die **Einsetzung einer interministeriellen Steuerungsgruppe aus Verkehrs- und Umweltministerium für die Erstellung des Umweltberichts.**

3.3 Ausblick zum Weiterentwicklungsbedarf

3.3.1 Zur Rolle und Perspektive der Strategischen Umweltprüfung

Der rechtliche Rahmen für die SUP wird durch die EU-Richtlinie 2001/42/EU gesetzt. Sie fordert für große Planungsvorhaben eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den Umweltauswirkungen. Es ist ein Umweltbericht über die erwarteten Auswirkungen zu erstellen, in dem auch mögliche umweltschonende Alternativen beschrieben werden sollen; dem folgen Konsultationen mit den betroffenen Behörden und Anrainerstaaten sowie der Öffentlichkeit; und schließlich eine Erklärung, wie dies alles bei der Entscheidung über den Plan berücksichtigt wurde. Solche Compliance-ähnlichen Anforderungen verbaler Art sind im Grunde leicht zu erfüllen. Unter Verweis auf das Subsidiaritätsprinzip (in Erwägungsgrund 8 der Richtlinie) wurde davon abgesehen, auf Ebene der EU weitergehende und genauere Anforderungen an die Umweltprüfung zu stellen.

Mit den Teilen 3 und 4 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) wurde die EU-Richtlinie in deutsches Recht umgesetzt. Dies geschah teils wörtlich; insbesondere blieb man auf einem ähnlichen Allgemeinheitsgrad wie die Richtlinie selbst, obwohl im nationalen Rahmen auch weitergehende und genauere Regelungen möglich wären. Abweichend von der EU-Richtlinie, in der

nur von einer „Umweltprüfung“ die Rede ist, wird diese im UVPG „Strategische Umweltprüfung“ genannt. Dieser Begriff wird allerdings auch im europäischen Kontext benutzt, so wird die Richtlinie 2001/42/EU auch als „SUP-Richtlinie“ bezeichnet.³⁸ Das Wort „strategisch“ soll dabei wohl die Bedeutung von „vorgelagert, überschlägig, Alternativen-orientiert“ haben, trägt aber auch die Konnotationen von „übergeordnet, wesentlich“ auf der einen und „allgemein, unverbindlich“ auf der anderen Seite.

Der BVWP 2030 ist der erste BVWP, für den eine SUP zu erstellen war.³⁹ Jede Berücksichtigung von Umweltbelangen wird nun im Umweltbericht und in der Erklärung gemäß § 44 UVPG (früher § 14) aufgeführt, auch wenn sie schon seit langem Bestandteil der Bundesverkehrswegeplanungen ist, wie zum Beispiel die Berücksichtigung von Schadstoffemissionen. Die Fortschritte, die beim BVWP 2030 in Hinblick auf die Erfassung und monetäre Bewertung externer Effekte (Emissionen) gemacht wurden, sind aber weniger der neuen SUP als der Weiterentwicklung der klassischen NKA anzurechnen.

Dass die SUP einen wesentlichen Fortschritt brachte, der über lediglich qualitative Darstellungen hinausgeht, ist dem Umstand zu verdanken, dass ernsthafte Bemühungen unternommen wurden, sie als eine vorgelagerte Umweltprüfung der einzelnen Projekte zu entwickeln. Sowohl auf Ebene der EU als auch in Deutschland wird die SUP in engem Zusammenhang mit der nachfolgenden Umweltverträglichkeitsprüfung für Projekte gesehen, welche (in Deutschland) Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens ist;⁴⁰ für eine Umweltverträglichkeitsprüfung sind laut UVPG umfangreiche, substanzielle Untersuchungen vorzunehmen. Für die SUP wurden in Deutschland langjährige Vorarbeiten durchgeführt, um Kriterien und Methoden einer vorgelagerten Umweltprüfung (auch) im Sinne der anschließenden Umweltverträglichkeitsprüfung zu entwickeln.⁴¹ Die vorgelagerte Umweltprüfung wird mit der Intention vorgenommen, die Kriterien der späteren Umweltverträglichkeitsprüfung schon bei der Projektbewertung auf eine vereinfachte, überschlägige Art antizipierend zur Geltung kommen zu lassen und somit frühzeitig auf die Planungsprozesse Einfluss zu nehmen.⁴²

Diese Untersuchungen zielen auf eine Erfassung und Evaluierung der nicht oder nur schwer monetarisierbaren Auswirkungen von Infrastrukturprojekten auf die Raum-, Landschafts- und Bodennutzung und den Naturschutz. Sie umfassen sowohl den kleinräumigen Bereich (z. B. Biotope, Lebensräume von Arten) als auch die großräumigen Wirkungen (z. B. Zerschneidung von großen, noch unzerschnittenen Lebensräumen oder national bedeutsamen Lebensraumachsen) eines Projektvorschlags. Dementsprechend standen solche Analysen und Bewertungen der sog. „Umweltauswirkungen auf Projektebene“ im Vordergrund der letzten SUP. Wenn man diese Ausrichtung auch in Zukunft weiterführt und stärker berücksichtigt, wird die SUP von großem Wert sowohl für die genauere Ausgestaltung von Projektvorschlägen – in Hinblick auf die Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen – als auch für ihre korrekte Bewertung sein – unter adäquater Berücksichtigung der nicht vermeidbaren Umweltbeeinträchtigungen. Wenn man außerdem der nicht-monetarisierten SUP ein stärkeres Gewicht bei der Gesamtbewertung und Auswahl der Projekte gibt, wird sie von

³⁸ Im Englischen: „Strategic Environmental Assessment (SEA) Directive“. Siehe Europäische Union (2023).

³⁹ Der Vorgänger war der BVWP aus dem 2003; die EU-Richtlinie wurde aber erst im Jahr 2005 in deutsches Recht umgesetzt.

⁴⁰ Siehe Europäische Union (2023) und BMUV (2023). In Umweltbundesamt (2023) heißt es: „Die Prinzipien beider Prüfverfahren sind gleich.“

⁴¹ Der Entstehungshintergrund der SUP wird in BMVI (2016b, S. 8) angedeutet.

⁴² So heißt es in BMUV (2023): „Die Strategische Umweltprüfung (SUP) ergänzt die Umweltverträglichkeitsprüfung [UVP]. Der Unterschied: Die SUP setzt früher an als die UVP. Während die UVP erst bei der Zulassung umweltrelevanter Vorhaben zum Einsatz kommt, wird die SUP bereits auf der Planungsebene durchgeführt, weil wichtige umweltbedeutsame Weichenstellungen oft bereits im Rahmen vorlaufender Pläne und Programme getroffen werden.“

großem Wert für eine umweltgerechte Weiterentwicklung der Verkehrsinfrastrukturen sein. Hierauf zielen die Empfehlungen zur Weiterentwicklung der SUP in dem hier vorgestellten Reformentwurf.

Hingegen würden Bestrebungen, die SUP jenseits der projektbezogenen Umweltbewertungen in irgendeiner Weise „strategischer“ zu machen, leicht auf eine Überfrachtung der SUP hinauslaufen. Wenn „strategische“ Gesichtspunkte gesetzlich gefordert sind, können sie auf verbaler Ebene erledigt werden und sollten nicht dazu führen, dass der beste Teil der SUP aus dem Fokus gerät: Auch in Zukunft sollte die SUP vor allem *projektbezogene* SUP sein.

Zur SUP gehört allerdings auch eine Gesamtbewertung der Auswirkungen aller ausgewählten Projekte auf die Natur. In der letzten SUP wurde dies als „Umweltauswirkungen auf Netzebene“ bezeichnet und erfolgte durch einfache Aufsummierung der „Umweltauswirkungen auf Projektebene“. Zukünftig ist anzustreben, dass neben der einfachen Aufsummierung auch mögliche kumulative Effekte aus der Durchführung aller Projekte berücksichtigt werden sollten (z. B. Köppel et al. (2018, S. 95-98). Aber auch dann ergeben sich die Umweltauswirkungen auf Netzebene als eine (komplizierter gestaltete) Aggregation oder kombinierte Betrachtung der Umweltauswirkungen auf Projektebene, also nicht aufgrund eigenständiger Untersuchungen auf einer abstrakteren „strategischen Ebene“.⁴³

Die Forderung, im Rahmen der SUP umweltfreundliche Alternativen zu Projektvorschlägen zu entwickeln, die sich grundsätzlich von den vorhandenen Vorschlägen unterscheiden, sprengt bereits den Rahmen einer Umweltprüfung, da dies verkehrswissenschaftliche Modellierung und Evaluierung erfordert. Die Umweltprüfung kann lediglich Anregungen geben, welche Projekte aus Umweltsicht problematisch erscheinen, so dass konkrete Alternativen gesucht werden können. Die projektbezogene SUP kann aber an sich schon einen wichtigen Beitrag zur Berücksichtigung umweltfreundlicher Alternativen leisten, wenn man ihr eine höhere Durchschlagskraft gibt. Dies kann zum Beispiel dadurch geschehen, dass in der SUP Vorschläge zur Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen ausgearbeitet werden oder dass Projekte mit hohen erwarteten Umweltbeeinträchtigungen schlechter bewertet werden und daher nicht zum Zuge kommen, sondern anderen („alternativen“) Projekten weichen müssen.

Die Bezeichnung „strategisch“ verdient wohl am meisten die Klimapolitik. Diese ist aber gleich wieder so groß, dass sie den Rahmen der SUP sprengt. Ein zentrales Element des hier vorgestellten Reformentwurfs ist eine ressortübergreifende Gesamtstrategie der Treibhausgasreduktionen in Wirtschaft und Gesellschaft – einschließlich dem Verkehrssektor – mit dem Ziel der Emissionsfreiheit im Jahr 2045. Eine SUP der Aus- und Neubauprojekte des Verkehrssektors greift da zu kurz. Allerdings hat die SUP im Rahmen der CO₂-Strategie die Aufgabe, die Treibhausgaseffekte von Änderungen der Landnutzung durch Infrastrukturprojekte (zum Beispiel aufgrund von Beeinträchtigungen naturnaher Moore) zu untersuchen und zur Vermeidung belastender Effekte beizutragen. Aber das ist wieder kleinräumig projektbezogene SUP, nicht „strategische“ SUP.

Wenn die Klimapolitik gut verankert ist, werden ihre Implikationen auf den BVWP natürlich ausführlich im Umweltbericht dargestellt. Dies kann die Diskussion der „Investitionsszenarien“ ersetzen. Die „Investitionsszenarien“ oder Mittelverteilung auf die Verkehrsträger ist ein interessanter Aspekt der Bundesverkehrswegeplanung, doch sollte ihr Beitrag als Instrument zur Förderung von Umweltbelangen nicht überschätzt werden.⁴⁴

⁴³ Die Fragen, wie großräumige Naturzusammenhänge bestimmt werden und welchen Wert man ihnen beimisst, haben allerdings „strategische“ Dimension. Die Beantwortung dieser Fragen ist jedoch der SUP vorgelagert. Siehe dazu Abschnitt 6.2.2.

⁴⁴ Auf einer rein formalen Ebene kann stets behauptet werden, dass den gesetzlichen Vorgaben zur Berücksichtigung umweltfreundlicher Alternativen Rechnung getragen wird, da Eisenbahn- und Wasserstraßenprojekte traditionell mit einem geringeren NKV akzeptiert werden als Straßenprojekte. Hinzu

Zusammenfassend ist festzustellen: Die Klimapolitik ist von zentraler Bedeutung, aber kaum adäquat unter der SUP zu subsumieren. Die „strategische“ Perspektive der SUP und der Einfluss der SUP auf die Auswahl von „Investitionsszenarien“ sind nachrangig und sollten auch in Zukunft nicht in den Vordergrund rücken. Die SUP sollte auch in Zukunft vor allem *projektbezogene* SUP sein, mit Fokus auf Landschaft, Bodennutzung und Naturschutz; dies ist der nicht-monetarisierte Teil (oder „Umweltbeitrag Teil 2“) der SUP und der Projektbewertung. Hierbei geht es darum, die Kriterien der später folgenden Umweltverträglichkeitsprüfung schon bei der Projektgestaltung und -bewertung zu antizipieren. Doch sollten die kumulativen Effekte der Projektportfolios auf die Natur in Zukunft stärker berücksichtigt werden, und vor allem sollte die SUP stärkeren Einfluss auf die Projektbewertung und -auswahl bekommen.

3.3.2 Angemessene Rolle der Nutzen-Kosten-Analyse und Notwendigkeit einer Systemebene und einer multikriteriellen Bewertung

Früher gab es eine einfache lineare Grundidee vom Ablauf der Bundesverkehrswegeplanung: Vor dem Hintergrund eines bereits weit ausgereiften Verkehrssystems entwickeln verschiedene interessierte Akteure (insb. die Länder) Projektvorschläge für den weiteren Aus- und Neubau. Diese Projektvorschläge werden eingesammelt, mit Hilfe einer Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) bewertet und schließlich unter Berücksichtigung eines beschränkten Budgets anhand des NKV-Kriteriums ausgewählt. Im Anschluss werden die ausgewählten Projekte genauer geplant und bis zur Baureife fortgeführt. Diese einfache Grundvorstellung ist immer noch vorhanden, traf aber nie ganz zu und trifft zunehmend an weitere Grenzen. Zwei Themen spielen eine besondere Rolle.

1. Es gibt politische Grundvorstellungen zur zukünftigen Entwicklung des Verkehrs, der Verkehrsinfrastrukturen sowie der Verkehrsauswirkungen, die großen Einfluss auf die Mittelverwendung haben, aber einer Nutzen-Kosten-Analyse schwer zugänglich sind.

Diese Grundvorstellungen beziehen sich zum Beispiel auf das Verhältnis von Instandhaltung zu Aus- und Neubau. Wenn die Instandhaltung jeder existierenden Bundesfernstraße ebenfalls einer NKA unterzogen werden sollte, würde dies den Aufwand der Analysen massiv erhöhen. Stattdessen wird – zurecht – pauschal davon ausgegangen, dass Instandhaltung wohl immer lohnend ($NKV > 1$) und sogar zu priorisieren sei.

Die verkehrspolitischen Grundvorstellungen beziehen sich außerdem auf die Entwicklungsperspektiven einzelner Verkehrsträger. So kommt zum Beispiel im BVWP 2030 der Wille zum Ausdruck, der Eisenbahn durch zusätzliche Investitionen weitere Entwicklungschancen zu geben. Zusammengenommen haben die prozentualen Aufteilungen des Gesamtbudgets auf die Projektkollektive (also vor allem die Verkehrsträger) einen starken Einfluss auf die am Ende ausgewählten Projektportfolios, der kaum geringer ist als der Einfluss des NKV. Es wäre weder ratsam, solche verkehrspolitischen Groß-Perspektiven direkt in die NKA zu integrieren, noch, ganz auf sie zu verzichten. Sie sollten aber – auch modellbasiert – diskutiert und dem weiteren Verlauf der Bundesverkehrswegeplanung möglichst explizit als strategische Ausrichtung vorangestellt werden.

Um dies zu leisten, wird in dem hier entwickelten Reformentwurf eine „Systemebene“ vorgesehen, auf der wissenschaftliche Analysen auf hoher Aggregationsebene vorgenommen werden und politische Vorentscheidungen zur strategischen Ausrichtung getroffen werden, die den Projekt-

kommt, dass die klassischen externen Effekte (Emissionen) bei der Ermittlung des NKV berücksichtigt werden, so dass auch dieser Aspekt abgedeckt ist.

vorschlägen vorgelagert sind. Damit wird die oben skizzierte einfache, lineare Grundidee zum Ablauf der Bundesverkehrswegeplanung von einer vielschichtigeren Konzeption abgelöst.

An dem im Jahre 2016 verabschiedeten BVWP 2030, der jetzt noch für weitere acht Jahre Gültigkeit beansprucht, fällt auf, wie wenig das heute dominierende Thema der Klimapolitik berücksichtigt wurde. Im Wesentlichen gingen nur die externen Kosten der CO₂-Emissionen ein, entsprechend den damaligen Kostensätzen (welche in der Zwischenzeit deutlich angehoben wurden). Heute hat sich jedoch der Hauptfokus der Verkehrspolitik viel stärker auf die Erreichung der CO₂-Ziele verschoben – mit verschiedenen Optionen zur zukünftigen Entwicklung der Fahrzeugflotten, Kraftstoffe und der Verkehrsmengen der einzelnen Verkehrsträger. Welche Option auch gewählt wird, es ist fraglich, ob die damit verbundenen Perspektiven noch mit denjenigen konsistent sind, die dem BVWP 2030 zugrunde lagen. In dem hier entwickelten Reformentwurf nimmt die Gestaltung der Klimapolitik einen zentralen Stellenwert im Rahmen der Systemebene ein. Damit können die klimapolitischen Grundentscheidungen auch bei den anschließenden Projektbewertungen adäquat berücksichtigt werden.

2. Die Bewertung ist komplexer geworden. Mit der gestiegenen Bedeutung der Umweltthemen und der Strategischen Umweltprüfung sind viele Aspekte neu hinzugekommen, die sich aufgrund fehlender Monetarisierbarkeit nicht leicht und adäquat in eine Nutzen-Kosten-Analyse integrieren lassen.

Bei der Konzeption des BVWP 2030 wurden neben dem NKV verschiedene weitere, neue Bewertungskriterien erwähnt und entwickelt, insbesondere im Rahmen der SUP, aber abgesehen von kleinen Ausnahmen noch offengelassen, wie diese Kriterien bei der Projektauswahl einbezogen werden sollen. Demzufolge wurden viele Umweltkriterien unzureichend berücksichtigt. In Zukunft sollte der beschrittene Weg zur Einbeziehung von nicht-monetarisierten Umweltkriterien mutig weitergegangen werden in Richtung auf ein multikriterielles Bewertungs- und Auswahlverfahren oder eine andere der oben angesprochenen Alternativen der Entscheidungsfindung (siehe Abschnitt 3.2 zu den Punkten 4 und 6). Dabei sollte weiterhin das NKV als *eines* der relevanten Attribute einfließen, aber die Umweltkriterien müssen ein explizites und deutlich stärkeres Gewicht bekommen.

3.3.3 Notwendigkeit genauerer Projektinformationen und Untersuchungen

Da die Bewertungsverfahren seit der Erstellung der vergangenen BVWP kontinuierlich immer anspruchsvoller geworden sind (sowohl die NKA als auch die SUP), steigt auch der Informationsbedarf bei den Projektanmeldungen und der Bedarf für eine zwischengeschaltete Projektplausibilisierung und -optimierung durch den Bund aus ingenieurtechnischen, umweltbezogenen und kostenbezogenen Gesichtspunkten. Damit steigen auch die Kosten einer Projektanmeldung, und damit wiederum der Bedarf der anmeldenden Akteure nach Vorab-Informationen zur vorgesehenen strategischen Ausrichtung des BVWP, an denen sie sich orientieren können.

Dieser Weg wurde in Ansätzen bereits für den BVWP 2030 beschritten, und er sollte weiterverfolgt werden. Faktisch verlagern sich damit Analysen, die bisher *nach* dem Bedarfsplan stattfanden (Linien- und Trassenplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung), immer weiter nach vorne im Prozess, auch wenn sie noch nicht vollumfänglich ausgeführt werden können. Eine fundierte Projektbewertung verlangt nun mal, dass wichtige Projekteigenschaften bekannt sein müssen, die über die Angabe des Anfangs- und Endpunktes eines geplanten Verkehrsweges hinausgehen. Der Vorteil der Vorverlagerung wird sein, dass es im Rahmen der Planfeststellung nicht mehr zu großen Umplanungen, Verzögerungen und Kostensteigerungen kommen wird. Möglicherweise lassen sich in Zukunft durch den Einsatz von IT-gestützten Planungstools und künstlicher Intelligenz (KI) die vorzuverlagernden Optimierungs- und Bewertungsschritte auch kostengünstiger und schneller gestalten.

4 Überblick über den Reformentwurf

In den folgenden Kapiteln 5 bis 9 wird ein Reformentwurf für den Prozesses zur Erstellung eines BVWP vorgestellt. Der Reformentwurf greift die in Kapitel 3 und in der Literatur genannten Kritikpunkte auf und stützt sich auf Empfehlungen von Rothengatter und Beckmann,⁴⁵ indem zwischen Strategie-, System- und Projektebene unterschieden wird:

1. **Strategieebene:** Auf dieser Ebene werden die übergeordneten Ziele und die Grundlinien der Bundesverkehrswegeplanung festgelegt. Außerdem wird die vorgesehene Geltungsdauer des BVWP (üblicherweise 10 bis 15 Jahre) und das voraussichtlich zur Verfügung stehende Gesamtbudget festgelegt. (Kapitel 5)
2. **Systemebene:** Auf dieser Ebene werden – noch vor den Projektvorschlägen – politische Grundentscheidungen getroffen, die durch Analysen der Ist-Situation und modellbasierte Szenarioanalysen (meist auf aggregierter Ebene) unterstützt werden. Operative Ziele und Restriktionen der Verkehrs- und Verkehrsinfrastrukturpolitik werden in quantifizierter Form ermittelt und festgelegt. Auch der Infrastrukturerhalt wird geplant. (Kapitel 6)
3. **Projektebene:** Die Projektvorschläge des Aus- und Neubaus werden im Lichte der gefassten politischen Grundentscheidungen entwickelt, eingesammelt und nachoptimiert. Sodann werden sie in verschiedenen Dimensionen evaluiert (teilweise monetär, teilweise nicht-monetär). (Kapitel 7)
4. **Auswahl der Projektportfolios:** In einem gestuften Auswahlprozess werden Projektportfolios für die drei Verkehrsträger Straße, Schiene, und Wasserstraße bestimmt, die tatsächlich umgesetzt werden sollen.⁴⁶ Hierzu werden die Projekte zunächst einer Nutzwertanalyse unterzogen, bei der das Ergebnis der traditionellen Nutzen-Kosten-Analyse als Bestandteil einer multikriteriellen Bewertung mit eingeht. Bei der Projektauswahl werden zudem verschiedene Einzel- und Portfolio-Restriktionen berücksichtigt. (Kapitel 8)

Abbildung 11 vermittelt einen Überblick über die vorgeschlagene Ablaufstruktur des Reformentwurfs.

Im Koalitionsvertrag der Bundesregierung von 2021 wird eine Umbenennung des „Bundesverkehrswegeplans“ in „**Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplan**“ angekündigt. Dies kann als Absichtserklärung gedeutet werden, die Infrastrukturplanung in Zukunft nicht mehr isoliert, sondern im Kontext der breiteren Verkehrspolitik und ggf. auch anderer relevanter Politikbereiche vorzunehmen. Eine solche, breite Herangehensweise wird von den Autoren dieser Studie befürwortet und im Folgenden entwickelt. Insbesondere mit dem Konzept der Systemebene soll **eine enge Verzahnung der Infrastrukturplanung mit anderen wichtigen Elementen der Verkehrspolitik auf wissenschaftlicher Grundlage** umsetzbar werden. Darüber hinaus erfordern vor allem die Klima- und Naturschutzaspekte, die im Vordergrund dieser Studie stehen, **eine enge Verzahnung mit anderen relevanten Politikbereichen**. Hierfür sind ressortübergreifende, interministerielle Abstimmungen und Planungen mit wissenschaftlicher Unterstützung notwendig, bei denen das BMDV mit den anderen relevanten Ministerien eng zusammenarbeitet.

⁴⁵ Siehe Rothengatter (2023), Beckmann und Rothengatter (2018), Beckmann, Klein-Hitpaß und Rothengatter (2012) sowie auch Wissenschaftlicher Beirat für Verkehr (2009). Das hier entwickelte Konzept der drei Ebenen weicht in einigen Aspekten von dieser Literatur ab.

⁴⁶ Die Menge der ausgewählten Projekte entspricht in der bisherigen Diktion des BVWP der Menge der Projekte VB-E und VB.

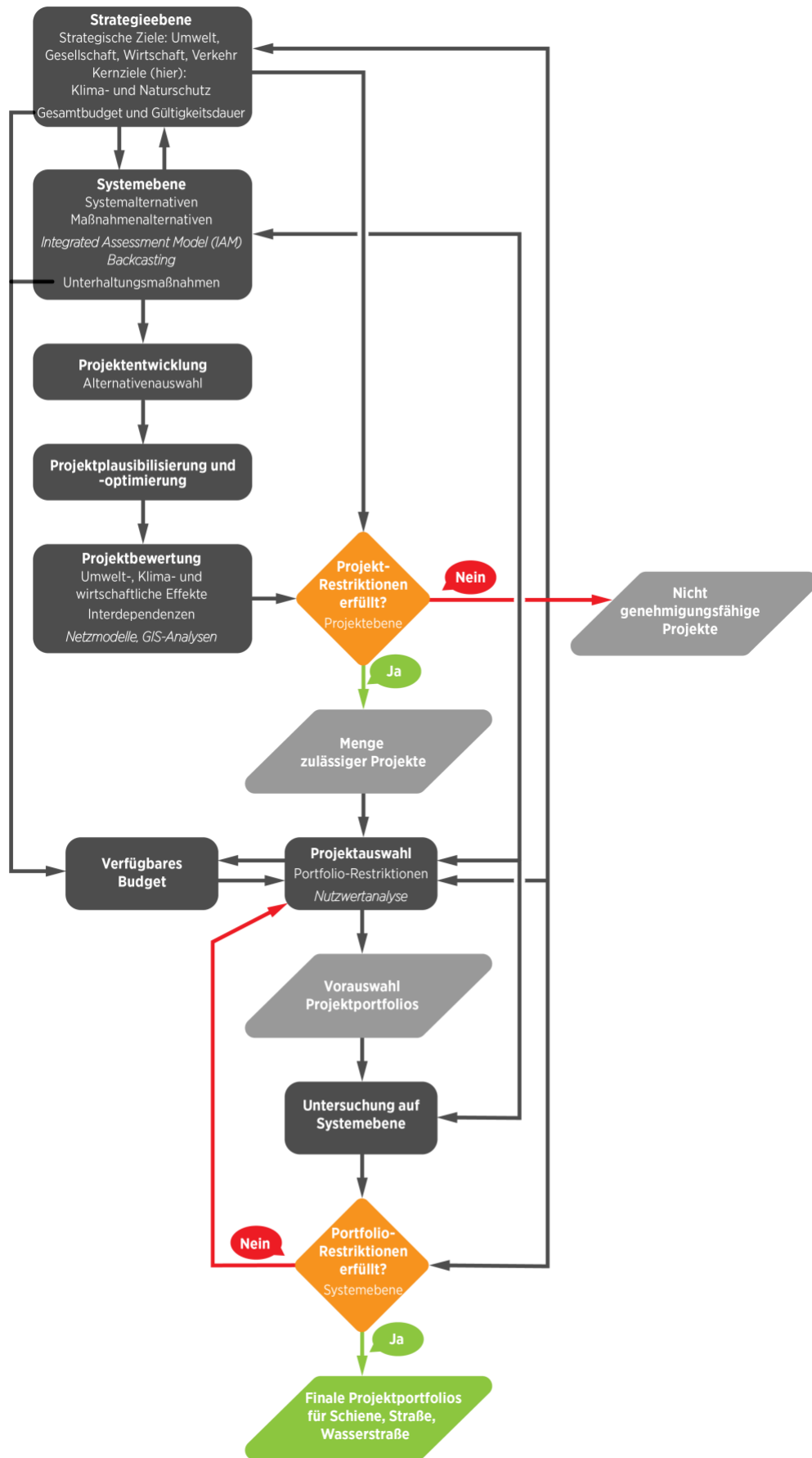


Abbildung 11: Ablaufstruktur des reformierten BVWP-Verfahrens

Obwohl der **Infrastrukturerhalt** etwa doppelt so viele Finanzmittel beansprucht wie der Aus- und Neubau, beschränken sich die detaillierten Bewertungen und Auswahlentscheidungen der Projektebene auf die Projektvorschläge des Aus- und Neubaus. Der Grund dafür ist, dass der Entscheidungsspielraum beim Aus- und Neubau wesentlich größer ist als beim Infrastrukturerhalt. Dennoch sollte auch der Infrastrukturerhalt – und dabei insbesondere die Sanierung aufgrund des immer noch akuten Ersatzinvestitionsrückstandes – in separaten Untersuchungen im Rahmen der Systemebene sehr sorgfältig optimiert und geplant werden.

Um ein gegebenes Budget der nächsten Jahrzehnte (voraussichtlicher Höhe) optimal auf verschiedene langfristige Projekte zu verteilen, müssen alle Projektkandidaten zu einem Stichtag vorliegen, um gleichzeitig und gemeinsam betrachtet und vergleichend bewertet zu werden, damit anschließend eine Auswahl getroffen werden kann: das ist der Kern der Bundesverkehrswegeplanung. Im Anschluss an die Auswahl ist ein zeitlicher Umsetzungsplan für die ausgewählten Projekte zu erstellen.

Entsprechend den gesetzlichen Rahmenbedingungen stellt der BVWP die Vorlage für die langfristigen Bedarfspläne für die drei Verkehrsträger Straße, Schiene, und Wasserstraße dar, die vom BMDV dem Bundeskabinett vorgelegt und von diesem als Gesetzesvorlagen in den Bundestag eingebracht werden. Diese Ausbaugesetze sehen auch vor, dass alle fünf Jahre eine **Bedarfsplanüberprüfung** vorgenommen wird, wobei die Gesetze bisher offenlassen, was damit genau gemeint ist. Für den hier vorgestellten Reformentwurf wird vorgeschlagen, im Rahmen der Bedarfsplanüberprüfung zentrale Schritte der Bundesverkehrswegeplanung erneut zu durchlaufen, da sich die Bedingungen geändert haben können. Dies bezieht sich sowohl auf die Analysen der Systemebene als auch die der Projektebene (doch sind im Rahmen einer Bedarfsplanüberprüfung keine neuen Projektvorschläge mehr möglich und die Analysen können sich auf einen Teil der Projekte beschränken). Siehe dazu Kapitel 9.

5 Strategieebene

Auf der Strategieebene werden zunächst die vorgesehene **Geltungsdauer** des nächsten BVWP und das für diesen Zeitraum voraussichtlich zur Verfügung stehende **Budget** für Unterhalt sowie Aus- und Neubaumaßnahmen der Verkehrsinfrastrukturen des Bundes festgelegt.

Sodann werden **übergeordnete Ziele** definiert, an denen sich die Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplanung auszurichten hat. Diese Ziele umfassen verkehrliche, soziale, wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte. In Abschnitt 5.1 werden die übergeordneten Ziele der Verkehrspolitik und Verkehrsinfrastrukturplanung genannt und diskutiert.

Aus diesen übergeordneten Zielen ist in Anbetracht der aktuellen Situation und Herausforderungen die besondere **strategische Ausrichtung** des kommenden BVWP herzuleiten. Sie benennt die wichtigsten Handlungsfelder und konkreten Ziele der Verkehrs- und Infrastrukturpolitik der kommenden Jahrzehnte. Die besonders wichtigen Ziele müssen dann (überwiegend im Rahmen der Systemebene) als **operative Ziele** quantitativ bestimmt und in Zeitscheiben aufgeteilt werden, so dass sich die Politik an ihnen orientieren kann. Abschnitt 5.2 geht auf die strategische Ausrichtung und die Notwendigkeit der Operationalisierung der damit verbundenen Ziele eines BVWP ein.

Entsprechend dem Schwerpunkt dieser Studie werden in den Abschnitten 5.3 und 5.4 die verschiedenen inhaltlichen Dimensionen der Klima- und Naturschutzziele betrachtet.

5.1 Übergeordnete Ziele

Für den BVWP 2030 wurden sechs „übergeordnete Ziele“ formuliert (siehe BMVI 2014, Abschnitt 4.1), denen dann „abgeleitete Ziele und Lösungsstrategien“ zugeordnet wurden. Insbesondere die übergeordneten Ziele sind allgemein anerkannt und werden für diesen Reformentwurf übernommen. Tabelle 1 listet die übergeordneten Ziele auf, die als Ausgangspunkt für zukünftige Planungsprozesse dienen sollten. Sie werden in drei Kategorien unterteilt, die im Anschluss erläutert werden.

Die Unterteilung in drei Kategorien ist wie folgt motiviert. Die **Kategorie I** „Verkehrsziele“ beschreibt die eigentlichen Ziele der Verkehrspolitik und Verkehrsinfrastrukturplanung. Die Erreichung dieser Ziele auf Bundesebene ist die Kernaufgabe des Bundesverkehrsministeriums (BMDV). Hingegen beschreiben die **Kategorien II und III** „Schutzziele bzw. konkurrierende räumliche Ansprüche von Mensch und Natur“ wichtige Begrenzungen oder Rücksichtnahmen, die bei der Verfolgung der Verkehrsziele zu beachten sind. Ihren besonders hohen Stellenwert ziehen sie aus dem Entwicklungsstand und der Situation Deutschlands: Da das Verkehrssystem, Wirtschaft und Wohlstand bereits weit entwickelt sind, ist der verkehrliche Grundbedarf gut gedeckt, und verkehrlicher Erweiterungsbedarf konkurriert mit anderen Bedarfen oder Wünschen der Menschen, die entweder aufgrund des gestiegenen Wohlstands oder aufgrund eines zunehmenden Problemdrucks an Bedeutung gewinnen.

Auf einen besonders hohen Problemdruck reagiert die **Klimapolitik**, die daher seit geraumer Zeit einen maßgeblichen Einfluss auf die Wirtschafts-, Energie- und Verkehrspolitik des Landes ausübt. Diesem Einfluss kann sich auch die Verkehrsinfrastrukturplanung nicht entziehen, sondern muss sich in einen ressortübergreifenden Ansatz aller relevanten Ministerien (BMDV, BMWK, BMUV, BMF und Kanzleramt) einfügen, der auf der Systemebene zu entwickeln ist.

Die Unterscheidung zwischen den Kategorien II und III wurde in Hinblick auf den unterschiedlichen Stellenwert getroffen, den die Verkehrsinfrastrukturplanung bei ihnen einnimmt. **Kategorie II** beschreibt Schutzziele der allgemeinen Verkehrspolitik; sie sind nicht infrastrukturenspezifisch. So lassen sich diese Ziele stark durch technologische Maßnahmen oder Maßnahmen, die das Verhalten

beeinflussen (wie z. B. Verkehrsabgaben oder Verkehrsmanagement), erreichen. Der Einfluss der Verkehrsinfrastruktur ist nur im Kontext solcher anderen verkehrspolitischen Maßnahmen und vieler weiterer Gegebenheiten (im Falle des Klimaziels auch der Energiepolitik) zu bewerten.

Tabelle 1: Übergeordnete Ziele der Verkehrspolitik und Verkehrsinfrastrukturplanung⁴⁷

Übergeordnete Ziele der Verkehrspolitik und Verkehrsinfrastrukturplanung	Erläuterungen
I Verkehrsziele	
1. Mobilität im Personenverkehr ermöglichen	Verkehrsfluss, Erreichbarkeiten / Anbindungsqualitäten
2. Sicherstellung der Güterversorgung, Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen	Verkehrsfluss, Zuverlässigkeit, Anbindungen von intermodalen Drehkreuzen, Transportkostensenkungen
II Schutzziele für Mensch und Natur	
3. Erhöhung der Verkehrssicherheit	
4. Reduktion der Emissionen von Schadstoffen, Lärm und Klimagasen	
III Konkurrierende räumliche Ansprüche von Mensch und Natur	
5. Keine Beeinträchtigung der Lebensqualität in Regionen und Städten	Soweit im Zuständigkeitsbereich des Verkehrsressorts: Entlastung von Orten und Menschen, Erschließung städtebaulicher Potenziale
6. Inanspruchnahme von Natur und Landschaft	Soweit im Zuständigkeitsbereich des Verkehrsressorts: Begrenzung des Flächenverbrauchs, Bewahrung unzerschnittener Naturräume, Wiedervernetzung nach Zerschneidung, Minimierung von Schäden bei geschützten Arten

Die Schutzziele der **Kategorie III** konkurrieren hingegen unmittelbar mit dem Aus- und Neubau (und ggf. auch dem Erhalt) von Verkehrsinfrastrukturen. Die räumlichen Ansprüche von Mensch und Natur beziehen sich sowohl auf die Bodennutzung im engeren Sinne (Flächenverbrauch) als auch auf die Auswirkungen einer Bodennutzung auf das Leben – bei Menschen auch auf das Wohlbefinden – in angrenzenden und teilweise auch weit entfernten Flächen (über die mit Punkt 4 abgedeckten Emissionen hinaus). So können Verkehrsinfrastrukturen zu unerwünschten Zerschneidungseffekten des Lebensraums von Menschen, Tieren und Pflanzen führen und damit dauerhafte Schäden an lokalen

⁴⁷ Die Liste auf der linken Seite entspricht fast wörtlich der Liste in BMVI (2014, Tabelle 2, linke Spalte) für den BVWP 2030, doch mit Änderungen in der Reihenfolge und Einfügung der Kategorien I bis III. Zudem wurde der Aspekt des Lärms von der „Verbesserung der Lebensqualität in Regionen und Städten“ zur „Reduktion der Emissionen“ geschoben, um eine saubere Zuordnung zu den Kategorien II und III zu ermöglichen. Die Erläuterungen auf der rechten Seite werden nur dort gegeben, wo die Begriffe auf der linken Seite erläuterungsbedürftig sind. Die Einträge wurden zum Teil aus BMVI (2014, Tabelle 2, rechte Spalte) genommen, doch sollen sie im Gegensatz zu der Quelle keine abgeleiteten Ziele oder Lösungsstrategien umreißen, sondern nur die Begriffe links erläutern.

Populationen verursachen.⁴⁸ Bei Menschen kommen auch ästhetische Wirkungen hinzu (insb. in der Nähe von Wohngebieten), zum Beispiel möglicherweise ein Gefühl der Unsicherheit, Einschüchterung oder Einengung durch Infrastruktur und Verkehr oder eine Beschränkung oder Verunstaltung des Ausblicks. Solche Wirkungen begründen externe Ansprüche an den Umgang mit einer bestimmten Bodenfläche. Der ökonomische „Faktor Boden“ ist begrenzt, und es gibt Nutzungskonkurrenz, insbesondere unter Einbeziehung der externen Ansprüche.⁴⁹

Aktuell wird in den Städten dem Verkehr und insbesondere dem Auto der Boden streitig gemacht; zum Beispiel durch Programme der „lebenswerten Stadt“ mit hoher Aufenthaltsqualität oder durch die Förderung der aktiven Mobilität von Menschen im Rahmen der Mobilitätswende. In diesem Kontext sind auch die Ortsumgehungen von Bundesfernstraßen zu sehen, die mit dem Ziel 5 der „Verbesserung der Lebensqualität in Regionen und Städten“ im Rahmen des BVWP geplant werden, um den Verkehr an Bevölkerungsschwerpunkten vorbei lenken. Doch auch außerhalb der Städte gibt es räumliche Nutzungskonkurrenz. Auf dem Lande konkurrieren Verkehrsinfrastrukturen und Zersiedlung mit den Ansprüchen von Landwirtschaft, Tourismus und Natur. Im Fokus dieser Betrachtung (und auch der Zielsetzungen des BVWP 2030) steht dabei die Nutzungskonkurrenz zwischen Bundesverkehrsinfrastruktur und Natur. Plastisch gesprochen: Während die Verkehrsinteressen danach streben, immer mehr direkte Verbindungen zwischen Orten zu etablieren, die das Land durchschneiden⁵⁰, strebt der Naturschutz auf Erhalt und Wiederherstellung möglichst vieler, vielseitiger, großer, verbundener (also unzerschnittener) und ungestörter Naturräume.

Angesichts des Artensterbens reagiert auch der Naturschutz – so wie die Klimapolitik – auf einen besonders hohen aktuellen Problemdruck. Klimapolitik und Naturschutz gehen zudem oft Hand in Hand, da der Klimawandel Biotop gefährdet und das Artensterben begünstigt, während viele Naturräume wie Wälder und intakte Moore den Klimaschutz unterstützen.⁵¹ Wenn aber dereinst die transformative Phase der Klimapolitik mit der allgemeinen Dekarbonisierung erfolgreich abgeschlossen sein wird und auch die anderen Emissionsprobleme gelöst sein werden, wird der Natur- und Artenschutz und sein räumlicher Anspruch (Faktor Boden) weiterhin und zeitlich unbegrenzt relevant bleiben.

⁴⁸ Solche Auswirkungen werden in der Bundeskompensationsverordnung (BKompV) § 7, Abs. 1 als „mittelbare Beeinträchtigungen“ bezeichnet. Vgl. Handreichung zur BKompV, S. 55: „Im Unterschied zu unmittelbaren Flächeninanspruchnahmen (etwa durch Versiegelung, Überbauung, Entfernung der Vegetation, Entnahme von Gehölzen, Befahrung von Bauflächen, Gewässer aus- und -umbau etc.) wird bei mittelbaren Beeinträchtigungen nicht direkt in ein Biotop eingegriffen. Vielmehr wirken sich die Vorhabenbestandteile indirekt auf angrenzende bzw. sich innerhalb des Einwirkungsbereichs befindliche Flächen aus (z. B. durch Immissionen, Veränderungen des Wasserhaushaltes, Verschattung, Verinselung). Auch können die Wirkungen schleichend (z. B. Veränderung der Artenzusammensetzung durch veränderte Standortbedingungen) oder mit zeitlicher Verzögerung eintreten (z. B. Windwurf in freigestellten Waldflächen).“ Diese Auflistung ist sehr illustrativ für das Ziel 6 (mit Ausnahme der Erwähnung von Immissionen (von Schadstoffen und Lärm), die hier nicht dem Ziel 6, sondern dem Ziel 4 zugeordnet werden). Dabei werden vor allem Effekte auf nahe gelegene Biotop genannt, entsprechend der Ausrichtung der BKompV auf Biotop. Weiträumige Wirkungen auf Lebensräume von Arten kommen noch hinzu.

⁴⁹ In der klassischen ökonomischen Theorie wird zwischen den drei Faktoren Boden, Arbeit und Kapital unterschieden. Dabei bezieht sich Boden auf die Flächennutzung. Der Faktor Boden stand bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts im Fokus ökonomischer Analysen, geriet dann jedoch in den Hintergrund. Er wird zukünftig, unter Einbeziehung der externen Ansprüche an einen Boden, wieder an Bedeutung gewinnen.

⁵⁰ Überspitzt gibt es die Vorstellung der „Betonplatte“: eine Zubetonierung des ganzen Landes, um von jedem Punkt zu jedem anderen die direkte Verbindung zu ermöglichen. In der Stromwirtschaft wird analog die Vorstellung der „Kupferplatte“ benutzt, um einen Zustand mit engpassfreien Stromverbindungen im ganzen Land zu beschreiben.

⁵¹ In Tabelle 1 werden unter Kategorie II die *Emissionen* von Klimagasen genannt. Die Klimapolitik umfasst aber auch die klimarelevanten „Boden-Effekte“ von Infrastrukturen, welche der Kategorie III zuzuordnen sind.

In der Darstellung des BVWP 2030 weist das Verkehrsministerium mit gewissem Recht darauf hin, dass die Schutzziele (Kategorien II und III) nicht die Hauptziele des BVWP sein können, sondern der BVWP in erster Linie den Verkehrszielen (Kategorie I) dient.⁵² Zwar hat das Verkehrsministerium eine klare Verantwortung zur Beachtung und Einhaltung der Schutzziele, insofern diese bei der Verfolgung der Verkehrsziele berührt werden, doch kann kein vorrangiger Anspruch der Umweltpolitik auf das Budget des Verkehrsressorts begründet werden („Ressource Geld“ oder „Faktor Kapital“), um den Schutz von Mensch und Natur direkt und unabhängig von verkehrlichen Auswirkungen zu verfolgen. Anders steht es jedoch um die Ressource Boden. Es gibt kein dem Verkehrsressort gewidmetes „Boden-Budget“. Das Umweltministerium kann sehr wohl Anspruch auf Erhalt oder Wiederherstellung bestimmter großräumige Naturzusammenhänge anmelden und damit die Vermeidung solcher Gebiete durch Verkehrsinfrastrukturen oder -aktivitäten verlangen.

Minderung des Flächenverbrauchs, Erhalt von unzerschnittenen Naturräumen und von für den Natur- oder Klimaschutz wertvollen Biotopen, Schutz von gefährdeten Arten – all dies sind originäre Ansprüche des Umweltressorts auf denselben, limitierten Faktor Boden. Diese Themen wurden zwar im Kontext des BVWP 2030 betrachtet, nämlich im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung bei der nicht monetarisierten umwelt- und naturschutzfachlichen Beurteilung (sog. Umweltbeitrag 2 oder „Umwelt-Betroffenheit“), doch wurde diese Analysen allein vom Verkehrsministerium gesteuert. Das Umweltministerium wurde lediglich am Rande mit einbezogen (konsultativ und im Rahmen der vorgeschriebenen Behördenbeteiligung). Dies wird den gleichberechtigten, konkurrierenden räumlichen Ansprüchen nicht gerecht. In Zukunft sollten **beide Ressorts, Verkehrs- und Umweltministerium, in gleichberechtigter interministerieller Zusammenarbeit die nicht monetarisierte Umweltbewertung steuern**. Vernünftigerweise sollte dies dann für die gesamte SUP gelten. Zudem ist das Umweltministerium bei der Entscheidung zu beteiligen, in welcher Weise die Ergebnisse der nicht monetarisierten Umweltbewertung **bei der Ausgestaltung und Auswahl von Projekten zu berücksichtigen** sind. Diese ressortübergreifende Abstimmung ist daher ein wichtiger Bestandteil der Systemebene.

5.2 Strategische Ausrichtung und operative Ziele

Im BVWP 2030 wurden für jedes übergeordnete Ziel (siehe linke Seite der Tabelle 1) abgeleitete Ziele und Lösungsstrategien genannt. Aus den Lösungsstrategien ergab sich dann die besondere strategische Ausrichtung des BVWP 2030; dieser lag auf dem Infrastrukturerhalt und der Engpassbeseitigung. Allerdings wurden die abgeleiteten Ziele weder quantifiziert, noch später eine Überprüfung durchgeführt, ob das ausgewählte Projektportfolio („Projekte des vordringlichen Bedarfs“) die gesetzten Ziele voraussichtlich erreichen wird. Nicht einmal für die beiden genannten zentralen Zielsetzungen wurde eine Quantifizierung angestrebt.

Die **strategische Ausrichtung** eines BVWP sollte sich zum einen an den übergeordneten Zielen und zum anderen an der aktuellen Situation und den dringendsten Herausforderungen der Zeit orientieren. Da sich die übergeordneten Ziele auf die Verkehrspolitik insgesamt beziehen, ist die strategische Ausrichtung des BVWP **im Kontext der allgemeinen Verkehrspolitik** zu sehen. Eine breitere Perspektive entspricht auch der im Koalitionsvertrag der Bundesregierung von 2021 angekündigten Umbenennung des künftigen „Bundesverkehrswegeplans“ in „Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplan“. Die Verkehrspolitik der kommenden Jahrzehnte wird wesentlich durch die

⁵² BMVI (2016a, S. 5): „Aspekte der Verkehrssicherheit sowie des Klima-, Umwelt- und Lärmschutzes werden ebenfalls in den Bewertungen des BVWP abgebildet. Gleichwohl stellt die Weiterentwicklung der Verkehrsinfrastruktur nicht in erster Linie eine Maßnahme des Natur- und Umweltschutzes dar.“

Klimapolitik bestimmt werden; am Horizont kündigen sich auch Umwälzungen aufgrund des automatisierten Fahrens an. Weitere Schwerpunkte sollten auf Maßnahmen der Verkehrslenkung (auch Bepreisung) auf der Straße, auf die Weiterentwicklung der öffentlichen Verkehrsangebote und eine deutlich stärkere Berücksichtigung des Naturschutzes gelegt werden. Dies hat Implikationen für die strategische Ausrichtung des kommenden BVWP als Planungsinstrument der Infrastruktur. Einerseits werden Aus- und Neubauten für diese Ziele benötigt werden, andererseits beeinflussen andere Maßnahmen der Verkehrspolitik die Bewertung von Aus- und Neubauprojekten (oder auch das für sie einsetzbare Budget). Der Infrastrukturerhalt wird auch in Zukunft eine zentrale Bedeutung einnehmen.

Die strategische Ausrichtung benennt also die wichtigsten Ziele der Verkehrs- und Infrastrukturpolitik der kommenden Jahrzehnte. Um sicherzustellen, dass die verkehrspolitischen Maßnahmen den Zielen entsprechen, ist es unerlässlich, dass diese wichtigen Ziele operationalisiert werden, also als **operative Ziele** quantifiziert und überprüfbar gemacht werden, und dass im weiteren Verlauf der Planung die Konsistenz der ausgewählten Projekte mit diesen Zielen nachgewiesen wird. Bei der Überprüfung der Zielerfüllung sind in den Prognoseszenarien neben den Aus- und Neubauprojekten auch die anderen verkehrspolitische Maßnahmen (z. B. technologische oder verhaltensbeeinflussende Maßnahmen) zu berücksichtigen, die schon beschlossen wurden oder parallel zur Infrastrukturplanung beschlossen werden.

Die **quantitative Bestimmung der operativen Ziele kann entweder auf der Strategie- oder der Systemebene** erfolgen. Quantitative Ziele, die exogen vorgegeben sind (z. B. sektorspezifische CO₂-Emissionsziele des Klimaschutzgesetzes) sind direkt auf der Strategieebene zu übernehmen. Hingegen sind operative Ziele, die erst mithilfe von modellgestützten Analysen quantifiziert werden müssen, auf der Systemebene festzulegen. Im Zusammenhang mit den quantitativen Analysen der Systemebene können auch die strategische Ausrichtung und das verfügbare Budget des kommenden BVWP nachjustiert werden. Hier fließen die Strategie- und Systemebenen etwas ineinander und könnten auch iterativ aufgerufen werden.

Die Überprüfung der Zielerfüllung ist zuerst bei der Erstellung des BVWP auf rein prognostischer Basis vorzunehmen. Sodann sollte sie bei den regelmäßigen, fünfjährigen **Bedarfsplanüberprüfungen** im Lichte der tatsächlichen Entwicklungen erneut vorgenommen werden. Bei diesen Bedarfsplanüberprüfungen ist somit auch zu prüfen, ob die anderen Verkehrspolitiken, die bei der Planung vorausgesetzt wurden, entsprechende Fortschritte gemacht haben. Andernfalls kann dies eine Neubewertungen von Projekten oder eine Nachschärfung von Verkehrspolitiken notwendig machen.

5.3 Dimensionen des Klimaschutzziels

Die in einer zukünftigen Bundesverkehrswegeplanung zu berücksichtigenden Klimaauswirkungen durch Verkehrsinfrastrukturinvestitionen ergeben sich durch folgende Effekte:

- Veränderungen im Verkehrsablauf und bei der Verkehrsnachfrage
- Bau, Betrieb und Unterhaltung der Infrastruktur
- Veränderung der Landnutzung

Die Formulierung von operativen Emissionsminderungszielen für Treibhausgase sollte alle drei Dimensionen der Klimawirkung von Verkehrsinfrastrukturprojekten einbeziehen, auch wenn dies die Zurechnungskonventionen zu den Sektoren⁵³ überschreitet. In Unterabschnitt 6.2.2 wird ein

⁵³ So werden die Emissionen aus der Herstellung von Baumaterialien nicht dem Sektor Verkehr, sondern dem Sektor Industrie zugerechnet.

integrierter, ressortübergreifender Zugang zur CO₂-Minderungsstrategie vorgestellt, der in der Lage ist, alle drei Dimensionen zu berücksichtigen. Die daraus resultierenden operativen Emissionsminderungsziele für den Verkehrssektor müssen als harte Restriktion in die Verkehrspolitik und auch die Verkehrsinfrastrukturplanung Eingang finden. Daneben können Treibhausgasemissionen auch weiterhin in monetarisierter Form in die Nutzen-Kosten-Analyse zur Bewertung von Projekten einfließen.

Veränderungen im Verkehrsablauf und bei der Verkehrsnachfrage

Verkehrsinfrastrukturprojekte können den Verkehrsablauf verändern, indem sie z. B. Stausituationen im Bereich der betroffenen Infrastrukturprojekte entschärfen. Darüber hinaus können Infrastrukturverbesserungen die Modal- und Routenwahl verändern. Solche verkehrlichen Effekte können mit netzbasierten Verkehrsnachfragemodellen, wie sie in der BVWP 2030 angewandt werden (PTV, TCI und Mann, 2016), hinreichend gut abgebildet werden. Auch der primär induzierte Verkehr wird für den Personenverkehr in der aktuellen BVWP-Methodik berücksichtigt. Auf Basis der mithilfe der Verkehrsnachfragemodelle ermittelten Verkehrsströme werden die CO₂-Emissionen über Emissionsfaktoren abgeschätzt. Die Berechnung der CO₂-Emissionen des Straßenverkehrs folgt dem Handbuch für Emissionsfaktoren (Infras, 2014), unter Berücksichtigung unterschiedlicher Streckentypen, Fahrzeuggruppen, zulässigen Höchstgeschwindigkeiten sowie Verkehrszuständen.

Für eine vollständige Abbildung der verkehrlichen Klimawirkung von Verkehrsinfrastrukturprojekten wird für einzelne größere Projekte und Projektkollektive, von denen Auswirkungen auf Wohnort- und Standortentscheidungen von Haushalten und Unternehmen zu erwarten sind, zusätzlich die Berücksichtigung des sekundär induzierten Verkehrs empfohlen – sowohl für den Personen-, als auch den Güterverkehr.

Bau, Betrieb und Unterhaltung der Infrastruktur

Beim Bau der Infrastruktur entstehen CO₂-Emissionen insbesondere durch die Treibhausgasbilanz der Baumaterialien und den Baubetrieb. Für den BVWP 2030 wurden über die Nutzenkomponente „Veränderung der Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen der Infrastruktur“ alle Treibhausgasemissionen erfasst, die mit den „Erstinvestitionen, den Ersatzinvestitionen, der Streckenunterhaltung und dem Betrieb der zu bewertenden Infrastrukturmaßnahme verbunden sind“ (PTV, TCI und Mann, 2016). Diese Art von Treibhausgasemissionen wurden über Emissionsfaktoren pro Quadratmeter Straßenfläche (differenziert nach Autobahn und Bundesstraße) abgeschätzt. Außerdem wird ein Aufschlag für Brücken- und Tunnelabschnitte kalkuliert.

Die Abschätzung der Treibhausgasemissionen über nur zwei Emissionsfaktoren für Autobahn- und Bundesstraßen sowie zwei Zuschlagsätze für Kunstbauwerke repräsentiert jedoch nur ein recht grobes Verfahren. Zudem liefert das Methodenhandbuch der BVWP 2030 (PTV, TCI und Mann, 2016) keine Information darüber, inwieweit in den betreffenden Emissionsfaktoren auch die CO₂-Emissionen des Baubetriebs berücksichtigt sind. Eine Analyse von Barandica et al. (2013) zeigt die hohe Relevanz der während der Bauphase entstehenden CO₂-Emissionen durch geländegängige Baufahrzeuge.

Somit kann für die Weiterentwicklung der BVWP-Methode die Empfehlung ausgesprochen werden, bei der Abschätzung der Lebenszyklusemissionen der Infrastruktur explizit zu differenzieren zwischen Treibhausgasen, die bei der Herstellung von Baumaterialien entstehen, und denen, die durch die Bautätigkeit sowie Betrieb und Unterhaltung emittiert werden. Ferner müssten die zur Grundlage der Kalkulation verwendeten Emissionsfaktoren deutlich stärker differenziert werden. So könnten z. B. bei der Abschätzung der Treibhausgasbilanz von Baumaterialien auch klimafreundlicher produzierte

Baumaterialien berücksichtigt und bei der Bestimmung der Treibhausgasemissionen des Baubetriebs spezifischere Aufwände für Baumaßnahmen zugrunde gelegt werden (z. B. in Abhängigkeit von Untergrund und topografischen Eigenschaften des Baubereichs).

Veränderung der Landnutzung

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) hat im Jahr 2003 eine methodische Beschreibung veröffentlicht, um Treibhausgasspeicher und -emissionen zu quantifizieren, die im Zusammenhang mit Bodennutzung, Veränderung der Bodennutzung und der Forstwirtschaft auftreten (IPCC, 2003). Die EU-Verordnung 2018/841 (Europäische Union, 2018) postuliert explizit eine Verbuchung von Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft.

Neubauprojekte und ggf. auch Ausbauprojekte der Verkehrsinfrastruktur beanspruchen Böden und Vegetationsflächen und beeinflussen somit die Funktion von Böden und Vegetation als Treibhausgasspeicher, -quellen und -senken (z. B. Bosch & Partner, 2022). Während die Vegetation Treibhausgase kurz- bis mittelfristig speichert, können Böden die Klimagase langfristig speichern. Durch die Bildung von Humus und Torf aus pflanzlicher Biomasse können Böden Treibhausgase über lange Zeiträume binden. Darüber hinaus werden relevante CO₂-Mengen in der Biomasse gespeichert, insbesondere in alten Wäldern (z. B. Bosch & Partner, 2022; Grothe et al., 2017). Naturnahe Moore sowie Wälder auf bestimmten Bodentypen (Tiefumbruchböden, Pseudogley, Gley, Podsol) gelten als Ökosysteme mit besonders hoher Funktionsfähigkeit für den Klimaschutz (Wenzel et al., 2022). Werden solche Boden- und Vegetationsspeicher durch Nutzungsänderungen zerstört, werden Klimagase freigesetzt (z. B. Wenzel et al., 2022). Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang ebenso, dass durch Baumaßnahmen Oberflächengewässer und Grundwasserströmungen beeinträchtigt werden können (siehe z. B. Attard et al., 2016; Bieger, Hörmann und Fohrer, 2013), was wiederum die Landnutzung beeinflussen, sowie die Speicherfähigkeit von Treibhausgasen in Boden und Vegetation einschränken kann.

Schließlich ist zu berücksichtigen, dass nach Umwidmung von Flächen durch Bebauung mit Verkehrsinfrastruktur diese Flächen als zukünftige CO₂-Speicher nicht mehr zur Verfügung stehen. Da es unwahrscheinlich ist, dass die durch neue Verkehrsinfrastruktur genutzte Fläche nach Ende der Lebensdauer der Infrastruktur wieder in den Ursprungszustand zurückversetzt wird, sind die Effekte zukünftig wegfallender CO₂-Speicher über einen Zeitraum zu berücksichtigen, der über die kalkulierte Lebensdauer der Infrastruktur hinausgeht.

In der Methodik des BVWP 2030, dargestellt in PTV, TCI und Mann (2016), sind die Klimawirkungen durch eine Veränderung der Landnutzung noch nicht berücksichtigt. Um die Veränderung der Landnutzung bei zukünftigen Bundeswegeverkehrsplanungen zu berücksichtigen, sind folgende Effekte zu bilanzieren:

- Während der Bauphase: Freisetzung von Treibhausgasen durch Eingriffe in Vegetation, Böden und Wasserhaushalt.
- Während der Betriebsphase: Auswirkungen der Maßnahme auf die Funktionsfähigkeit der ursprünglichen Vegetation und Böden als Treibhausgasspeicher, -quellen und -senken, unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt sowie eventueller Kompensationsmaßnahmen.
- Nach Erreichen der kalkulierten Lebensdauer der Infrastruktur: Weitere Auswirkung der Maßnahme auf die Funktionsfähigkeit der ursprünglichen Vegetation und Böden als Treibhausgasspeicher, -quellen und -senken, unter Berücksichtigung eventueller Kompensationsmaßnahmen.

- Im Falle von Kompensationen müssen die Zeiträume berücksichtigt werden für den Aufbau der Kohlenstoffbindung von Nachpflanzungen im Vergleich zu gerodeten Wäldern oder umgebrochenen bzw. beeinträchtigten Treibhausgas-Senken oder -Speichern.

Klimawirkungen durch Landnutzungseffekte sollten bereits frühzeitig bei der Projektanmeldung und bei der Projektoptimierung aus Umweltsicht berücksichtigt werden. Besonders klimarelevante Flächen (z. B. Moore, naturnahe Wälder) sollten bei der anvisierten Trassenführung umgangen werden, indem Varianten entwickelt werden, welche solche besonders klimarelevanten Bereiche nicht beeinträchtigen.

5.4 Dimensionen der Naturschutzziele und Möglichkeiten der Kompensation

Neu-, aber auch Ausbauprojekte können je nach Lage bzw. Trassierung die Umwelt durch Beeinträchtigung von Schutzgebieten und Zerschneidungswirkungen schädigen und damit dauerhafte Verluste auch streng geschützter Arten verursachen. Solche Auswirkungen wurden für den BVWP 2030 im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung als „Umweltbeitrag Teil 2 der Umwelt- und Naturschutzrechtlichen Bewertung“ untersucht und in nicht-monetarisierter Form mit einem „Umweltbetroffentheitswert“ der Projekte bewertet. Dabei wurden folgende Umweltbeeinträchtigungen betrachtet, wobei die beiden letzten Punkte hier hinzugefügt werden:

- Inanspruchnahme / Beeinträchtigung von Naturschutzvorrangflächen mit herausragender Bedeutung
- Erhebliche Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten
- Inanspruchnahme von unzerschnittenen Kernräumen der BfN-Lebensraumnetzwerke
- Zerschneidung von unzerschnittenen Großräumen der BfN-Lebensraumnetzwerke (Feucht-, Trocken- und Waldlebensräume)
- Zerschneidung von unzerschnittenen Großräumen der BfN-Lebensraumnetzwerke (Großsäugerlebensräume)
- Zerschneidung von national bedeutsamen Lebensraumachsen/-korridoren
- Wiedervernetzung von Lebensraumnetzwerken bei Ausbauprojekten
- Flächeninanspruchnahme gemäß Nachhaltigkeitsstrategie (versiegelte und nicht versiegelte Flächen)
- Durchfahrung von Überschwemmungsgebieten
- Durchfahrung von Wasserschutzgebieten
- Zerschneidung unzerschnittener Verkehrsarmer Räume (UZVR >100 qkm nach BfN)
- Inanspruchnahme / Beeinträchtigung von Vorrangflächen des Kulturgüter- und Landschaftsschutzes (Naturparke / Landschaftsschutzgebiete / UNESCO-Weltkulturerbe / Biosphärenreservate – soweit nicht unter dem ersten Kriterium erfasst)
- Beeinträchtigung besonderer Schutzgüter der Kategorien Biotope, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser und Landschaftsbild
- Beeinträchtigung von Mooren und naturnahen Wäldern (hohe Relevanz auch für den Klimaschutz)

Bei zukünftigen Bundesverkehrswegeplanungen sollte stärker als bisher dafür Sorge getragen werden, dass solche Umweltbeeinträchtigungen vermieden werden. Dies kann teilweise schon bei den Projektoptimierungen aus Umweltsicht geschehen, vor allem aber im Rahmen der Projektbewertung und -auswahl. Da die oben gelisteten Umweltbeeinträchtigungen schwer zu monetarisieren sind,

sollten sie wie bisher in einer nicht-monetarisierten Form bewertet, aber stärker berücksichtigt werden.⁵⁴

Allerdings können bei bestimmten Umweltbeeinträchtigungen sogenannte **Realkompensationen** eingesetzt werden, bei denen Umweltschädigungen durch adäquate Umweltverbesserungen an anderer Stelle kompensiert werden. Wenn mit einem Projekt Kompensationsmaßnahmen verbunden sind, sind die erwarteten Kosten dieser Maßnahmen als Teil der Projektkosten in der Projektbewertung zu berücksichtigen. Die Kompensationsmaßnahmen und ihre Kosten sind von den Projektanmeldern sowie im Rahmen der projektbezogenen SUP abzuschätzen.

Um Kompensationsmaßnahmen zu ermöglichen, bedarf es einer Bemessungsgrundlage für den geforderten Umfang der Maßnahmen. Hierfür gibt es etablierte Naturschutz-Punktesysteme. Sie wurden auf Ebene der Bundesländer entwickelt und werden dort bereits für die Bemessung von Kompensationsmaßnahmen eingesetzt.⁵⁵ Daran anknüpfend wurde im Rahmen der Bundeskompensationsverordnung (BKompV), die am 3. Juni 2020 in Kraft getreten ist, ein Übersetzungsschlüssel entwickelt, so dass nun auch ein Punktesystem für Biotoptypen existiert, das für Vorhaben auf Bundesebene verwendet werden kann. Wenn durch ein Vorhaben eine „erhebliche Beeinträchtigung“ eines Biotops zu erwarten ist, muss diese durch eine punktgleiche Kompensationsmaßnahme im betroffenen Naturraum kompensiert werden. Zudem verlangt die BKompV für verschiedene Schutzgüter (darunter Tiere und Pflanzen sowie Biotope), für die eine „erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere“ zu erwarten ist, eine *funktionspezifische* Kompensation. Im Anhang wird die BKompV genauer dargestellt und auch Anregungen zu ihrer Überprüfung und Weiterentwicklung gegeben.

Die BKompV sieht für den Fall, dass eine konkrete Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahme nicht möglich ist, auch die Möglichkeit einer **Ersatzgeldzahlung** vor. Dies darf jedoch nicht das Prinzip der Realkompensation unterminieren. Ersatzgeldzahlungen sollten gegenüber den konkreten Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nachrangig bleiben, wie es bereits im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG § 13 und § 15 Abs. 5 und 6) verankert ist. Wird dennoch auf den Ersatz in Geld zurückgegriffen, sollten zwei Voraussetzungen erfüllt sein: Erstens müssen die aus den Ersatzgeldzahlungen finanzierten kompensierenden Naturschutzmaßnahmen in einem engen zeitlichen Zusammenhang mit der Projektrealisierung durchgeführt werden.⁵⁶ Zweitens muss die Höhe der Ersatzgeldzahlungen immer den tatsächlichen, aktuellen Kosten solcher Naturschutzmaßnahmen entsprechen.⁵⁷

Die BKompV wird bei den Bundesverkehrswegen künftig im Rahmen der für die Planfeststellungen notwendigen Umweltverträglichkeitsprüfungen Anwendung finden. Da die SUP generell eine überschlägige Vorwegnahme der Umweltverträglichkeitsprüfungen ist, um deren Kriterien schon bei der Erstellung eines BVWP für die Projektgestaltung und -bewertung mitberücksichtigen zu können,

⁵⁴ Siehe hierzu auch Rothengatter (2023, Kapitel 4.1), mit Verweis auf wirtschaftswissenschaftliche Literatur.

⁵⁵ Siehe zum Beispiel für Baden-Württemberg: Institut für Botanik und Landschaftskunde (2005). Umweltpolitik ist überwiegend Ländersache.

⁵⁶ Hierzu vermerken Bosch & Partner (2023, S. 3): „Eine direkte Verausgabung von Ersatzzahlungen wäre über die etablierten Strukturen der Naturschutzverwaltung nur mit einer verbesserten und aufgabengebundenen Personalausstattung und Bündelung von Personal für diese Zwecke sowie insbesondere mithilfe der öffentlichen und privaten Flächenagenturen und Ökokontobetreiber möglich.“

⁵⁷ Die BKompV müsste entsprechend angepasst werden. Zurecht schreibt der Bund für Umwelt und Naturschutz e. V. (BUND) (2019, S. 1) in einer Stellungnahme zur BKompV: „Eine pauschale, sachunabhängige Ersatzgeldregelung wird grundsätzlich abgelehnt.“

sollten zukünftig auch die kompensierenden Maßnahmen nach BKompV und deren Kosten überschlägig in der SUP abgeschätzt werden.⁵⁸

Die BKompV deckt jedoch nicht jede der oben gelisteten Umweltbeeinträchtigungen ab. Insbesondere werden **Zerschneidungen von größeren Naturräumen** in der BKompV nicht thematisiert, während sie in der SUP bereits berücksichtigt werden. Am Beispiel der „Zerschneidung Unzerschnittener Verkehrsarmer Räume (UZVR)“ sei illustriert, dass bei großräumigen Effekten eine Kompensation oder ein Abschlag bei der Projektbewertung schwierig zu bemessen sind. Denn wenn die Zerschneidung eines großen Naturraums erstmal zugelassen wird, hat dies wie ein Deichbruch zur Folge, dass die verbliebenen Teilräume entwertet werden und leichter weiteren Nutzungen zum Opfer fallen können. Bei der erstmaligen Zerschneidung müsste daher die zukünftig zu erwartende Entwertung des gesamten betroffenen Naturraums mitbewertet werden, also unter Berücksichtigung weiterer zukünftiger Nutzungen, die dadurch erleichtert werden, dass das Kriterium der „Zerschneidung UZVR“ dann nicht mehr ziehen wird. Da dies methodisch schwierig ist, aber sicherlich zu hohen Wertabschlägen für das erste Projekt führen würde, kann es sinnvoll sein, Projekte, die zu einer Zerschneidung führen würden, von vorneherein auszuschließen (harte Restriktion). Alternativ kann für eine Zerschneidung pauschal eine besonders hohe (Über-)Kompensation gefordert, oder ein besonders hoher pauschaler Abschlag bei der Projektbewertung angesetzt werden.

⁵⁸ Sollte sich herausstellen, dass eine zufriedenstellende Antizipation der zu erwartenden Kompensationsmaßnahmen nicht möglich ist, so könnten iterative Formen der Projektbewertung geprüft werden, wie in Unterabschnitt 8.7.1 angesprochen.

6 Systemebene

Nach dem Setzen strategischer Ziele werden für eine rationale Verkehrsinfrastrukturplanung Situationsanalysen, die Festlegung operativer Ziele, sowie Analysen grundlegender langfristiger Handlungsoptionen benötigt, unter Einbeziehung anderer Elemente der Verkehrspolitik und politischen Grundentscheidungen. Erhalt, Aus- und Neubau der Verkehrsinfrastrukturen erfordern eine gründliche und langfristige Planung und auch eine Einbettung in andere langfristige Elemente der Verkehrspolitik, wie z. B. die Gestaltung von Verkehrsabgaben oder die Flottengrenzwerte für CO₂-Emissionen, sowie ggf. auch eine Einbettung in andere Politikbereiche, wie z. B. den Ausbau der erneuerbaren Energien im Rahmen der allgemeinen Klimapolitik. All diese Schritte müssen wissenschaftlich unterstützt werden. Diese vorbereitenden, konzeptionellen und übergreifenden Schritte und ihre wissenschaftliche Unterstützung werden als „Systemebene“ der Bundesverkehrswegeplanung bezeichnet.

In der folgenden Darstellung der Systemebene werden für die einzelnen Schritte auch die einzusetzenden wissenschaftlichen Modelle („Tools“) grob charakterisiert. Je nach Einsatzzweck werden verschiedene Typen von Modellen benötigt, die in dem Kasten kurz skizziert werden. Für die Systemebene werden also zusätzliche wissenschaftliche Modelle, die zu den bisher in der Bundesverkehrswegeplanung eingesetzten hinzukommen, aber auch schon existieren oder sich in der Entwicklung befinden.

Analytische Tools: Klassifizierung unterschiedlicher Modelltypen

Unter Einbeziehung der Systemebene werden für die Bundesverkehrswegeplanung verschiedene Typen von Modellen benötigt:

- Detaillierte, feinräumige und netzbasierte Verkehrsnachfragemodelle für alle Verkehrsmodi, zu denen die bisher in der Bundesverkehrswegeplanung eingesetzten Modelle zählen.
- Integrierte Wirkungsmodelle auf hochaggregierter Ebene, ohne oder mit stark vergrößerter Verkehrsnetz Betrachtung. Sie bestehen aus Modulen zu verschiedenen Aspekten, zum Beispiel Elastizitäten-basierte Module zur Verkehrsnachfrage, Fahrzeugflottenmodule und Module, die die Bevölkerungsentwicklung, die wirtschaftliche Entwicklung, und die Auswirkungen auf die Umwelt abbilden, und erlauben Rückkopplungen zwischen einzelnen Modulen. In sektorübergreifenden Wirkungsmodellen können auch andere Sektoren, wie zum Beispiel der Energiesektor, mit ihren eigenen Unter-Modulen genauer abgebildet und einbezogen werden.
- Spezialisierte Modelle für Einzelthemen, wie zum Beispiel Analysen zum Infrastrukturbestand und -erhaltungsbedarf oder zu den detaillierten Fahrplankonzepten des Deutschlandtaktes der Bahn mit den entsprechenden Infrastrukturausbauplänen.

Die hochaggregierten Wirkungsmodelle sind einfacher als feinräumige Verkehrsnetzmodelle, bilden aber weitere für das Verkehrssystem relevante Bereiche ab. Die spezialisierten Modelle können Input für die hochaggregierten Wirkungsmodelle bilden und diese wiederum Input für die Verkehrsnetzmodelle. Es ist bisher nicht gelungen, hochaggregierte Wirkungsmodelle und Verkehrsnetzmodelle in einem handhabbaren Großmodell zu verbinden.⁵⁹

⁵⁹ Siehe dazu und für weitere Ausführungen Rothengatter (2023, Abschnitte 3.3 und 4.4).

Einige Schritte der Systemebene wurden auch schon bei den Vorbereitungen für den BVWP 2030 vorgenommen, doch sind sie deutlich zu erweitern. Ein Ziel ist es, die damit verbundenen politischen Grundentscheidungen wesentlich stärker als bisher wissenschaftlich zu untermauern und anzuleiten. Insbesondere zur Erreichung der Klimaziele soll die Politik in die Lage versetzt werden, sich für einen ressortübergreifend gut abgestimmten Transformationspfad zu entscheiden und sich daran auch zu binden. Dann steht allerdings die Erstellung der wissenschaftlichen Analysen und Modelle selbst unter einem starken politischen Druck, und es steigt die Gefahr politischer Einflussnahmen auf die wissenschaftlichen Ergebnisse. Denn letztlich steuert die Politik auch die Erstellung der wissenschaftlichen Expertisen. Daher wird im Folgenden auch der Frage, wie die wissenschaftlichen Analysen und Modelle vor einer systematischen Beeinflussung möglichst gut geschützt werden können, besondere Aufmerksamkeit eingeräumt.

Einige grundlegende Analysen, die der Systemebene zugeordnet werden können, sind schon längst im Gange (z. B. konkrete Planungen für einen Deutschlandtakt im Eisenbahnsektor) oder sollten längst im Gange sein (z. B. ein wissenschaftlich basierter, detaillierter Masterplan für die sukzessive Instandsetzung der bestehenden Verkehrsinfrastrukturen des Bundes). Wenn der Stichtag der nächsten Bundesverkehrswegeplanung für die Aus- und Neubauprojekte des folgenden Jahrzehnts naht, werden sich die Analysen verdichten und frühere ggf. aktualisiert werden.

Dabei sollten die Analysen und grundlegenden Entscheidungen der Systemebene ausreichend vor dem Stichtag für die Projekteinreichung vorliegen, um konkrete Projektvorschläge, die von verschiedenen Akteuren kommen können, zu motivieren und ggf. auch zu demotivieren (letzteres, wenn sie in das auf der Systemebene entschiedene Gesamtkonzept der Verkehrsentwicklung nicht passen). Die Systemebene ist also der Projektebene zeitlich so stark vorgelagert, dass danach noch Projektvorschläge bis zum eigentlichen Stichtag entwickelt und ausführlich vorbereitet werden können.⁶⁰

Die Systemebene umfasst somit folgende Stufen, welche in den nächsten Abschnitten näher erläutert werden:

- Stufe 1: Vorab-Analysen, um die Ausgangssituation und den Handlungsbedarf zu erfassen
- Stufe 2: Wissenschaftlich unterstützte verkehrs- und umweltpolitische Grundsatzentscheidungen, welche auch die Grundlage für die Projektbewertungen bilden werden

6.1 Stufe 1: Vorab-Analysen

Die im Rahmen der Systemebene vorgenommenen Vorab-Analysen werden zeitlich weit vor den Projektanmeldungen erstmals vorgenommen und veröffentlicht, um die Ausgangssituation und grundlegenden Handlungsoptionen festzustellen, bevor politische Maßnahmen und Projektvorschläge im Detail ausgearbeitet werden. Sie können im weiteren Verlauf aktualisiert werden.

Die Stufe der Vorab-Analysen kann in drei Teile gegliedert werden. Zunächst wird der Ist-Zustand aus verkehrlicher und ökologischer Sicht dargestellt und bewertet (Unterabschnitt 6.1.1). Dem folgt die Erstellung eines reinen Trendszenarios (Unterabschnitt 6.1.2), welches ein möglichst objektives Bild der zu erwartenden Zukunft geben soll, wenn keine Änderungen der Politik stattfinden werden. Das Trendszenario wird das Spannungsverhältnis zwischen verkehrlichen Zielen und Umweltzielen aufzeigen. Zur Stufe 1 gehören auch Analysen zum Infrastrukturbestand und seinem Erhalt

⁶⁰ Die meisten Projektvorschläge liegen allerdings schon seit Jahrzehnten auf dem Tisch. Andere Projektvorschläge, die systemrelevant sind, können im Rahmen der Systemebene selbst entwickelt werden.

(Unterabschnitt 6.1.3). Damit bilden die Vorab-Analysen einen sachorientierten Informationshintergrund sowohl für die strategischen politischen Entscheidungen, die auf Stufe 2 der Systemebene zu treffen sind, als auch für die Entwicklung von Projektvorschlägen durch verschiedene Akteure (Projektebene).

6.1.1 Ausgangspunkte Verkehr und Umwelt

Die Bestandsaufnahme und Bewertung des Ist-Zustands hinsichtlich **raumordnerisch-verkehrlicher Aspekte** umfasst folgende Kriterien:

- a) Erreichbarkeiten
- b) Angestrebte Reisezeiten zwischen Metropolen, Oberzentren usw.

Diese Analysen beziehen sich auf alle Verkehrsträger in Hinblick auf den Fernverkehr. Eine Engpassanalyse (die eine sehr prominente Rolle bei den Vorab-Analysen für den BVWP 2030 spielte) ist nicht per se relevant. Sie kann aber mitgeliefert werden, weil sie z. B. Hinweise geben könnte, an welchen Stellen im Netz Mängel bestehen, die unter anderem die Kriterien a) und b) betreffen.

Außerdem sollte eine Bestandsaufnahme zur Resilienz der Verkehrsinfrastrukturen gegenüber Naturgefahren oder menschlichen Gefahren vorgenommen werden.

Bestandsaufnahme und Bewertung des Ist-Zustands hinsichtlich der **Umweltauswirkungen des Verkehrs**:

- c) CO₂-Emissionen unter Berücksichtigung aller drei Dimensionen, die in Abschnitt 5.3 genannt wurden (sofern für Bestandsinfrastruktur relevant), und des aktuellen Strommixes
- d) Inanspruchnahme und Beeinträchtigungen von Räumen mit besonderen Umweltqualitäten durch die bestehende Infrastruktur (Zerschneidungseffekte verschiedener Art, Versiegelung; siehe Abschnitt 5.4)
- e) Lärm- und Schadstoffemissionen

Die Analysen beziehen sich auf alle Verkehrsträger und sollten neben dem Fernverkehr auch regionale und lokale Verkehre und Infrastrukturen umfassen.

Tools: Verkehrsnetzmodelle für a), b), c) und e). Die nicht-verkehrlichen CO₂-Emissionen für c) können mithilfe von wissenschaftlich ermittelten Faktoren abgeschätzt werden. Die Untersuchungen zu d) sind vom Umweltministerium (BMUV) vorzunehmen, weil es hierfür die Kernkompetenz innehat oder innehaben sollte (vgl. Abschnitt 5.1 und Unterabschnitt 6.2.2). Dazu sind ausführliche Studien und aktualisierbare Modelle anzufertigen, die anknüpfend an den Umweltbericht zum BVWP 2030 bereits jetzt beauftragt werden können. Punkt e) wird im Folgenden nicht weiter ausgeführt.

6.1.2 Reines Trendszenario

Die Darstellung und Bewertung der Ist-Situation wird im nächsten Schritt durch ein Prognoseszenario ergänzt. Prognosen sind jedoch immer unsicher, und es gibt eine Vielzahl möglicher Herangehensweisen. Damit werden Prognosen auch beeinflussbar und können dadurch an Objektivität und Verlässlichkeit verlieren.⁶¹ Die Verkehrspolitik ist umkämpftes Terrain, weil es um viel Geld geht, viele Partikularinteressen tangiert werden und verschiedene verkehrspolitische Positionen und Visionen miteinander ringen. Prognosen stehen daher in Gefahr, durch Wunschdenken verzerrt zu werden:

⁶¹ Auf dieses Problem verweist auch Böttger (2023, S. 365), dort hinsichtlich der Bewertungsmodule der Bundesverkehrswegeplanung.

- Wunschdenken der Regierung in Bezug auf die Realisierbarkeit und Wirkung bereits beschlossener Maßnahmen oder die Erreichbarkeit von offiziell erklärten und beschlossenen Zielwerten.
- Wunschdenken von Interessengruppen usw. außerhalb der Regierung in Bezug auf die Realisierbarkeit und Wirkung anderer, von ihnen vorgeschlagener Maßnahmen oder der Erreichbarkeit der von ihnen vorgeschlagenen Zielwerte.

Viele Akteure können sich dabei auf Studien stützen, die von ihnen beauftragt und gesteuert wurden, denen aber deshalb nicht unbedingt zu trauen ist. Am Anfang des Prozesses der Bundesverkehrswegeplanung ist es wichtig, neben einem objektiven Blick auf die Ist-Situation auch einen möglichst objektiven Blick in die Zukunft zu werfen.

Daher empfehlen wir, ein „**reines Trendszenario**“ zu erstellen:

- Der Prognosezeitraum umfasst mindestens den Zeithorizont der aktuellen Klimapolitik (also bis 2045), möglichst aber auch den Zeithorizont bis zur Fertigstellung der im BVWP zu planenden Infrastruktur (also bis etwa 2060). Mit größerer Detailschärfe kann der anvisierte Gültigkeitszeitraum des nächsten BVWP abgebildet werden.
- Abzubilden sind die zukünftigen Entwicklungen von Verkehrsnachfrage und -angebot (Gesamt mengen und Modalwahl), Fahrzeugflotten und Energiemix (also unter partieller Berücksichtigung des Energiesektors) mit ihren Auswirkungen auf die Kriterien a), b) c) und e).⁶²
- Exogene Trends, wie die demografische und wirtschaftliche Entwicklung, sind zu berücksichtigen.
- Es werden jedoch keinerlei Politikmaßnahmen berücksichtigt, auch nicht bereits beschlossene.⁶³ Bereits beschlossene Politikmaßnahmen sind am Zeitpunkt der Prognose entweder schon seit geraumer Zeit wirksam, in diesem Fall ist ihre Wirkung in den beobachtbaren Trends schon enthalten, oder sie werden erst in Zukunft wirksam, in diesem Fall ist ihre zukünftige Wirkung unsicher und hat im reinen Trendszenario nichts zu suchen.⁶⁴
- Es werden auch keine zukünftig vorgesehenen Infrastrukturprojekte oder Baumaßnahmen berücksichtigt, mit Ausnahme solcher Projekte, deren Abschluss in absehbarer Zeit als sicher gelten kann.⁶⁵ Solche Ausnahmen sind im Einzelnen zu begründen.
- Zur Relativierung sollte die Veröffentlichung des Trendszenarios alle wichtigen bereits beschlossenen Politik- oder Baumaßnahmen nennen, die demgemäß nicht berücksichtigt werden durften.

Da auch ein reines Trendszenario viele Prämissen und Einschätzungen von den Wissenschaftlern erfordert, können diese auch wieder Einfallstore für Einflussnahmen bilden. Aber diese Einfallstore

⁶² Gemeint sind die in Unterabschnitt 6.1.1 genannten Kriterien. Für das Kriterium d) sind Prognosen auf dieser Stufe nicht sinnvoll.

⁶³ Mit dem vorgeschlagenen „reinen Trendszenario“ sollen die Wissenschaftler auch davor geschützt werden, die Prognosen früherer Gutachten, in denen die Effekte von politischen Maßnahmen prognostiziert wurden, übernehmen zu müssen.

⁶⁴ Eine Ausnahme könnten die bereits beschlossenen Verschärfungen der europäischen Flottengrenzwerte für CO₂-Emissionen darstellen, da die Flottengrenzwerte besonders wichtig sind und bereits eine lange Historie der Wirksamkeit aufweisen. Aber die in den neuen Beschlüssen der EU implizit enthaltene Abschaffung neuer Verbrennerfahrzeuge könnte eine bisher ungewohnte Gegenreaktion bei der Verlängerung der Lebensdauern bereits existierender Verbrennerfahrzeuge zur Folge haben, so dass sich Neuzulassungen und Fahrzeugbestand stärker auseinanderentwickeln könnten. Dies spricht gegen die (volle) Berücksichtigung der zukünftigen Flottengrenzwerte im reinen Trendszenario.

⁶⁵ Ein solches Projekt sollte großenteils schon baulich realisiert oder im Bau befindlich sein.

sind wesentlich enger, als wenn auch zukünftige Wirkungen politischer Maßnahmen zu berücksichtigen wären. Daher wird das reine Trendszenario als Bestandteil der Beschreibung des Ist-Zustands oder der Ausgangssituation⁶⁶ einen wertvollen, weil besonders objektiven Blick in die Zukunft darstellen. Sie wird eine wichtige Vergleichsbasis für viele weitere Zukunftsszenarien darstellen, die zu erstellen sein werden (siehe Stufe 2 der Systemebene). Wird ein solches Trendszenario heute oder auch noch in einigen Jahren entwickelt, dann wird vermutlich deutlich werden, dass insbesondere die Klimaziele ohne weitere Politikmaßnahmen nicht erreicht werden. Das Trendszenario macht somit den Handlungsbedarf deutlich.

Tools: Das Trendszenario sollte zunächst mit Wirkungsmodellen auf hochaggregierter Ebene entwickelt werden. Sodann wird für Umlegungen ein disaggregiertes, netzbasiertes Verkehrsnachfragemodell benötigt.

6.1.3 Analysen zum Infrastrukturbestand und -erhalt

Die Bedeutung des Infrastrukturerhalts und die Dringlichkeit von Sanierungen aufgrund des aufgestauten Nachholbedarfs sind unbestritten. Die Vorab-Analysen hierzu sollten in die Tiefe gehen und einen wissenschaftlich fundierten **Masterplan für die Sanierung und laufende Instandhaltung** der Verkehrsinfrastrukturen des Bundes entwickeln. Dies kann mit einem größeren zeitlichen Vorlauf vor der nächsten Bundesverkehrswegeplanung geschehen.

Die Notwendigkeit, den vorhandenen Infrastrukturbestand zu erhalten, wird auch in Zukunft den finanziellen Spielraum für Aus- und Neubaumaßnahmen stark beschränken. Im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung ist es daher besonders wichtig, in aktualisierten Vorab-Analysen den Finanzbedarf für den Infrastrukturbestand abzuschätzen.⁶⁷ Dies geschieht für den anvisierten Gültigkeitszeitraum des nächsten BVWP und bezieht sich auf folgende Bedarfe:

- Regelmäßige Instandhaltung, Ersatzinvestitionen und laufender Betrieb
- Besondere Sanierungsmaßnahmen (z. B. Abbau des Erhaltungsrückstaus, insb. bei Brücken)

Um ein Gesamtbild der finanziellen Lasten zu erhalten, werden hier auch die laufenden Aufwendungen aufgenommen.⁶⁸ Die Daten für den Straßensektor werden zum großen Teil von der Autobahn GmbH kommen; sie sollten auch konsistent mit den Zahlen der für die Bestimmung der Lkw-Maut erfolgenden Wegekostenrechnungen für die Bundesfernstraßen (siehe Alfen Consult und Aviso Consult, 2021) sein. Entsprechende Daten für die Bundesstraßen werden von den jeweiligen Behörden der einzelnen Bundesländer übermittelt. Das BMDV sollte der Autobahn GmbH sowie den Ländern ein Verfahren für die Berechnung der Erhaltungskosten für die freie Strecke vorgeben.⁶⁹

Der Masterplan sollte unter einer kostenminimierenden Abfolge und auch Verknüpfung der verschiedenen Maßnahmen entwickelt werden. Dabei ist der Bedarf für die Sanierungsmaßnahmen nicht fix vorgegeben, sondern es sollten, gestuft nach Dringlichkeit, ein Mindestbedarf sowie Varianten

⁶⁶ Um ein Objekt zu beschreiben, ist erstens seine Beschaffenheit und zweitens seine Bewegungs- oder Änderungsrichtung und -geschwindigkeit zu ermitteln. Ersteres wird bei der Beschreibung der Ausgangspunkte vorgenommen, letzteres hier mit Hilfe des reinen Trendszenarios.

⁶⁷ Für den BVWP 2030 war die Abschätzung des Bedarfs für den Infrastrukturerhalt nach Auffassung des Umweltministeriums ungenügend. Siehe BMUB (2012, S. 2f).

⁶⁸ Hierzu gehören z. B. die Autobahnmeistereien und der Vegetationsrückschnitt. Daneben können nachrichtlich auch die Mauteinnahmen der Autobahn GmbH zur Deckung der laufenden Kosten genannt werden. Aber die Finanzierungsseite steht hier nicht im Vordergrund.

⁶⁹ Vgl. Bundesrechnungshof (2016, S. 14).

mit beschleunigter Sanierung dargestellt werden.⁷⁰ Die Abschätzung des Finanzbedarfs sollte auch Prognosen zur Kostenentwicklung berücksichtigen. Auch hierfür wird die Autobahn GmbH die zentralen Konzepte und Ideen für den Straßensektor liefern. Das BMDV sollte die herannahende Bundesverkehrsplanung als Gelegenheit nutzen, die Konzepte und Wertansätze der Autobahn GmbH und der Länder einer kritischen Überprüfung mit Hilfe von externen Gutachtern und eigener Expertise zu unterziehen.

Für alle Maßnahmen am Infrastrukturbestand sind auch die CO₂-Emissionen abzuschätzen (z. B. durch Baumaterial für Ersatzinvestitionen).

Tools: Für den wissenschaftlich fundierten Masterplan für die Sanierung und laufende Instandhaltung der Verkehrsinfrastrukturen sind spezialisierte Modelle vonnöten, auch um eine optimale zeitliche Abfolge zu ermitteln.⁷¹

6.2 Stufe 2: Verkehrs- und umweltpolitische Grundsatzentscheidungen

Vor dem Hintergrund der auf Stufe 1 ermittelten Inputs (Ausgangslage mit reinem Trendszenario, Erhaltungsbedarfe) sind auf Stufe 2 politische Grundsatzentscheidungen zu treffen, die dann u. a. den Rahmen für die Projektebene (Vorschläge, Entwicklung und Bewertung von Projekten des Aus- und Neubaus) bilden.

Diese Entscheidungen sollten durch aggregierte Wirkungsmodelle unterstützt werden.⁷² Im Rahmen dieser Grundsatzentscheidungen auf quantitativer Entscheidungsbasis sind auch die **operativen Ziele** des kommenden BVWP zu bestimmen, d. h. mit quantitativen und überprüfbaren Zielwerten oder „Meilensteinen“ zu hinterlegen. Hierbei kommen verschiedene Prognoserechnungen zum Einsatz, die sich im Charakter von dem auf Stufe 1 beschriebenen Trendszenario unterscheiden. Der Kasten gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten von Prognoserechnungen, die im Rahmen der Systemebene Anwendung finden sollten.

Die Stufe 2 wird in drei Themenbereiche unterteilt; zwei besonders wichtige Themenbereiche müssen ressortübergreifend entschieden werden, während die übrigen Entscheidungen vom Bundesverkehrsministerium getroffen werden können. Angesichts der aktuellen klimapolitischen Lage ist eine ressortübergreifend abgestimmte CO₂-Strategie notwendig (Unterabschnitt 6.2.1). Hinzu kommt die ressortübergreifende Abstimmung zwischen Verkehrs- und Umweltministerium über die räumlichen Ansprüche von Verkehr und Natur (Unterabschnitt 6.2.2). Die vom Bundesverkehrsministerium zu treffenden Entscheidungen beziehen sich auf die Entwicklung der verschiedenen Verkehrsträger und beinhalten daher auch die angestrebte Aufteilung des Verkehrsbudgets auf die Verkehrsträger (Unterabschnitt 6.2.3).

⁷⁰ Im Rahmen der Stufe 1 der Systemebene (Vorab-Analysen) könnte auch über Optionen des Infrastrukturrückbaus nachgedacht werden, so im Zusammenhang mit Bevölkerungsrückgang und -konzentration.

⁷¹ Einige Hinweise dazu gibt Rothengatter (2023, Kapitel 5.2.4).

⁷² Aufgrund der Tragweite dieser Entscheidungen wäre eine Nutzen-Kosten-Analyse für sie nicht das passende Instrument. Die NKA kommt nachgelagert auf der Projektebene zum Einsatz.

Unterschiedliche Arten von Prognoserechnungen

Es empfiehlt sich, zwischen drei Arten von Modellrechnungen zur Abbildung der zukünftigen Entwicklungen zu unterscheiden:

- **Reines Trendszenario:** Ein Prognos Szenario auf Basis manifester Entwicklungstrends, ohne Berücksichtigung von politisch gesetzten Zielen oder von politischen Maßnahmen, die sich noch nicht in den realen Entwicklungen niedergeschlagen haben (siehe Unterabschnitt 6.1.2).
- **Zielorientierte Mengenpfade:** Hypothetische Entwicklungsszenarien, die die langfristigen CO₂-Ziele erreichen würden, ohne jedoch die Bedingungen und politischen Maßnahmen zu klären, unter denen ein solches Szenario Wirklichkeit werden kann. Die Mengenpfade bilden Größen wie den Ausbau erneuerbarer Energien und Energieinfrastrukturen, den Umbau der Industrie- und Gebäudesektoren, die Entwicklungen von Fahrzeugflotten, Verkehrsnachfrage und -angebot usw. ab. Nicht abgebildet werden politische Maßnahmen wie Abgaben, Fördermaßnahmen, weitere Anreize und Ordnungspolitik, die Wirtschaft und Gesellschaft auf einen solchen Pfad bringen können. Damit sind diese Modellrechnungen zwar unvollständig, aber leichter zu erstellen und weniger kontrovers, und sie können einen Eindruck geben, welche Entwicklungsänderungen die Politik ins Auge fassen kann, wenn sie über politische Maßnahmen entscheidet. Ein Beispiel für zielorientierte Mengenpfade sind die Langfrist-szenarien des BMWK (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI et al. 2023) für die Sektoren Energie, Industrie und Gebäude (allerdings nicht für den Verkehrssektor).
- **Maßnahmenszenarien:** Mit politischen Maßnahmen hinterlegte Entwicklungsszenarien, die die langfristigen CO₂-Ziele voraussichtlich erreichen werden. Sie erfüllen somit die oft gestellte „Backcasting“-Anforderung,⁷³ indem sie die Erreichung des CO₂-Ziels voraussetzen und einen überprüfbaren Pfad dorthin beschreiben, der sowohl die Mengenentwicklungen als auch die dafür notwendigen und hinreichenden politischen Maßnahmen umfasst. Ein Beispiel für ein (partielles) Maßnahmen-szenario ist die Darstellung des Verkehrssektors in den Langfrist-szenarien des BMWK.

6.2.1 Ressortübergreifende CO₂-Strategie

Da die international vereinbarten und gesetzlich vorgeschriebenen CO₂-Minderungsziele⁷⁴ und die aktuellen Trendprognosen stark auseinanderklaffen, wird die Klimapolitik in den nächsten Jahrzehnten erste Priorität haben und auch die kommenden Bundesverkehrswege- und -mobilitätspläne stark beeinflussen. Für die Klimapolitik muss die Politik sektorübergreifend Entscheidungen zum angestrebten Entwicklungspfad von Wirtschaft und Gesellschaft treffen und diese umsetzen. Der vom Verkehrssektor zu erbringende Beitrag zur CO₂-Minderung und die damit verbundenen Aufgaben des Verkehrsministeriums sind integraler Bestandteil einer solchen sektor- und ressortübergreifenden CO₂-Gesamtstrategie.

Dies wird in den folgenden drei Teilen beschrieben. Im ersten Teil 6.2.1.1 werden die allgemeinen methodischen und politischen Anforderungen an eine wissenschaftlich gestützte, ressortübergreifende CO₂-Gesamtstrategie beschrieben. Im zweiten Teil 6.2.1.2 wird die Rolle des Verkehrssektors

⁷³ Siehe zum Beispiel Holmberg und Robèrt (2020).

⁷⁴ Unter „CO₂“ seien im Folgenden auch andere Treibhausgase subsummiert, deren Auswirkungen üblicherweise in CO₂-Äquivalenten angegeben werden.

in dieser Gesamtstrategie beleuchtet: Welchen Beitrag soll der Verkehrssektor leisten und welche Aufgaben ergeben sich daraus für das Verkehrsministerium und ggf. auch für andere Ministerien, die die Emissionen des Verkehrssektors ebenfalls beeinflussen können? Erst wenn diese politischen Entscheidungen getroffen sind, liegt ein CO₂-zielkonformes Referenzszenario für den Verkehrssektor vor, welches für die Bewertung von Verkehrspolitik und Infrastrukturentscheidungen benötigt wird. Dieses wird im dritten Teil 6.2.1.3 dargestellt. Die benötigten Tools werden am Ende dieses Unterabschnitts für alle drei Teile zusammenfassend charakterisiert.

6.2.1.1 Anforderungen an eine wissenschaftlich gestützte CO₂-Gesamtstrategie

Eine ressortübergreifende Herangehensweise der Politik zum Klimaschutz existiert spätestens seit der Entwicklung und Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes aus dem Jahr 2019 (im Kontext des etwa gleichzeitig angeschobenen Green Deals der EU) mit den sektorbezogenen CO₂-Minderungszielen. Trotz geplanter Aufweichung der sektorbezogenen Ziele wird die ressortübergreifende Herangehensweise durch das aktuelle Klimaschutzprogramm der Bundesregierung (Entwurf vom 13.06.2023) mit seinen umfangreichen Maßnahmenpaketen fortgeführt und gestärkt. Es gibt auch umfangreiche wissenschaftliche Hintergrundarbeiten mit sektorübergreifender Perspektive, so seit 2017 die Langfristszenarien des BMWK⁷⁵ oder das Forschungsprojekt Ariadne des BMBF⁷⁶.

Dennoch weist die bisherige Herangehensweise zwei entscheidende Defizite auf:

- Auf der wissenschaftlichen Seite: Die politisch hochrangigen Langfristszenarien des BMWK beschränken sich auf die Beschreibung reiner Mengenpfade zur (kostenminimalen) Erreichung der Klimaziele. Es wird nicht abgebildet, welche politischen Maßnahmen geeignet und in der Lage sind, Wirtschaft und Gesellschaft so zu beeinflussen, dass sie sich auch entsprechend eines solchen Mengenpfades bewegen.⁷⁷
- Auf der politischen Seite: Es fehlt der wissenschaftlich fundierte Nachweis, dass das Klimaziel mit den vorgesehenen politischen Maßnahmenpaketen auch wirklich erreicht werden kann.

Die fehlende Bindung der gesetzlichen sektorbezogenen CO₂-Minderungsziele an den Nachweis, dass und wie diese Ziele erreicht werden können, hat sicherlich dazu beigetragen, dass einige sektorbezogenen Ziele nun nicht erreichbar erscheinen und zugunsten eines sektorübergreifenden CO₂-Minderungsziels aufgegeben werden sollen. Doch auch für das aktuelle Klimaschutzprogramm der Bundesregierung fehlt der wissenschaftliche Nachweis, dass das sektorübergreifende CO₂-Minderungsziel mit den vorgesehenen politischen Maßnahmen voraussichtlich erreicht wird. Aktuelle Äußerungen des Expertenrats für Klimafragen (2023) lassen befürchten, dass dieser Nachweis auch nicht erbracht werden kann.

Die politischen Entscheidungen über die CO₂-Gesamtstrategie müssen daher wissenschaftlich unterstützt werden. In diesen Modellrechnungen sind die relevanten Politikmaßnahmen mit ihren Wirkungen belastbar abzubilden. Solche Modellrechnungen werden daher hier als **Maßnahmen-szenarien** bezeichnet. Zur Unterstützung der ressortübergreifenden Entscheidungsfindung sollten alternative Maßnahmen-szenarien untersucht werden. Für jedes Szenario sind die erwarteten Kosten

⁷⁵ Siehe <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/langfrist-und-klimaszenarien.html>, wo derzeit noch die Ergebnisse von 2017 präsentiert werden. Gleichzeitig gibt es bereits das Update Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI et al. (2023), allerdings noch auf Basis von Präsentationsfolien.

⁷⁶ Siehe <https://ariadneprojekt.de/>

⁷⁷ Das heißt, es wird zum Beispiel beschrieben, wie die Erzeugung von erneuerbaren Energien hochgefahren werden kann und soll (Mengenpfad), ohne zu betrachten, mit welchen politischen Anreizen für die relevanten Akteure dies erreicht werden kann. Diese Charakterisierung gilt für alle Sektormodule der Langfristszenarien mit Ausnahme des Verkehrsmoduls.

umfassend mit abzuschätzen (direkte finanzielle Kosten für Staat und Bürger sowie alle Umweltkosten in Lebenszyklusperspektive). Es sollte ausreichend Zeit für Iterationen bleiben, falls während der Entscheidungsfindung zum Beispiel der Finanzrahmen oder die CO₂-Minderungsziele und Meilensteine angepasst werden sollen.

Als Ergebnis dieses Prozesses ist eines der Maßnahmenszenarien auszuwählen und somit eine **Entscheidung der Bundesregierung über die ressortübergreifende CO₂-Gesamtstrategie** zu treffen. Hierzu ist eine hochrangige interministerielle Arbeitsgruppe unter Leitung der Ministerien für Klimaschutz und Verkehr (also BMWK und BMDV) sowie unter Teilnahme der Ministerien für Umwelt und Finanzen (also BMUV und BMF) und auch dem Kanzleramt einzurichten. Für die endgültige Entscheidung ist auch eine Beteiligung der Öffentlichkeit und des Parlaments anzustreben. Die ressortübergreifende CO₂-Gesamtstrategie beinhaltet CO₂-Zielpfade für jedes einzelne Ressort, die nach der Maxime „getrennt marschieren, vereint schlagen“ (Moltke) in Hinblick auf die effiziente Erreichung des Gesamtziels aufeinander abgestimmt sind. Mit der Entscheidung der Bundesregierung werden diese Zielpfade und die dafür vorgesehenen politischen Instrumente für jedes Ressort verbindlich.

Die CO₂-Gesamtstrategie weist somit drei wichtige Eigenschaften auf:

1. Sie enthält verbindliche und überprüfbare quantitative Zielvorgaben (operative Ziele der CO₂-Minderung) in engen Zeitscheiben für jeden einzelnen Sektor sowie sektorübergreifend, die von der Politik verabschiedet wurden und das übergreifende CO₂-Minderungsziel für 2045 erreichen.
2. Sie enthält politische Maßnahmenpakete in engen Zeitscheiben, die von jedem einzelnen Ressort zu ergreifen sind und beschlossen wurden.
3. Sie beruht auf einem wissenschaftlich fundierten Nachweis, dass mit den beschlossenen Maßnahmenpaketen die Zielerreichung realistisch erscheint.

Nach dieser Konzeption ersetzt somit der politische Beschluss über die CO₂-Gesamtstrategie die bisherigen sektorbezogenen Ziele des Klimaschutzgesetzes, richtet sich dabei aber weiterhin an dessen Gesamtziel aus. Gleichzeitig werden die einzelnen Ressorts durch die Bindung an wissenschaftlich fundierte Analysen wesentlich enger in das Gesamtkonzept eingebunden, als dies bisher der Fall ist. Für jedes Ressort ergeben sich verbindliche operative Ziele, die regelmäßig quantitativ überprüft werden und ggf. Kurskorrekturen nach sich ziehen können. Was dies für den Verkehrssektor bedeutet, wird in den folgenden Teilen 6.2.1.2 und 6.2.1.3 dargestellt.

Damit wird allerdings die wissenschaftliche Analyse selbst stark politisch belastet. Für die Gesamtstrategie stellt sich daher, wie für alle Maßnahmenszenarien, das oben angesprochene **Problem des Wunschdenkens und möglicher Einflussnahmen** (siehe Unterabschnitt 6.1.2). Es hat aber keinen Zweck, dem Problem dadurch auszuweichen, dass man auf ein wissenschaftlich fundiertes Maßnahmenszenario verzichtet. So ist hinsichtlich des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung (Entwurf vom 13.06.2023) ungeklärt, ob die dort genannten Maßnahmenpakete ausreichen werden, um das Klimaziel zu erreichen. Um das strukturelle Problem des Wunschdenkens und möglicher Einflussnahmen einzuhegen, sollte Vorsorge getroffen werden. Sämtliche Ergebnisse sowie Dateninputs und Annahmen sollten öffentlich zur Verfügung gestellt werden, um ein hohes Maß an Transparenz zu gewährleisten, wie es beispielsweise das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation im Rahmen der Verkehrsperspektive 2050 (Bundesamt für

Raumentwicklung ARE, 2020) praktiziert. Durch eine Veröffentlichung von Modellen samt Quellcode könnte die Transparenz der Prognosen weiter erhöht werden.⁷⁸

Noch wichtiger ist der laufende, direkte Abgleich der ausgewählten Gesamtstrategie mit der Realität. Der Vergleich mit dem tatsächlichen Entwicklungsstand sollte in dichter zeitlicher Folge erfolgen, zum Beispiel jährlich (wie es im Klimaschutzprogramm der Bundesregierung vorgesehen ist). Dabei sind nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Annahmen der Modelle mit der Realität zu vergleichen; dies ist zu dokumentieren und Abweichungen sind zu kommentieren. Diese Vorgehensweise ist am Beginn anzukündigen und sollte dazu beitragen, dass die Wissenschaftler und die sie steuernden Behörden einen realistischen Blick einnehmen. Allerdings wird es nicht möglich sein, das strukturelle Grundproblem des Wunschdenkens und der möglichen Einflussnahmen bei Maßnahmenszenarien vollständig auszuräumen.

Bei dem regelmäßigen Abgleich mit der Realität geht es neben der Frage der Modellierung auch um die Frage des **Nachjustierens der Politik oder des Zielpfades**. Wenn sie auseinanderlaufen, muss nachgesteuert werden, indem zum Beispiel politische Instrumente nachgeschärft werden oder das ausgewählte Maßnahmenszenario angepasst wird. Doch sollten zu häufige Anpassungen vermieden werden, so dass hierfür eine fünfjährige Periode zu empfehlen ist, wobei das Gesamtziel für 2045 beibehalten werden sollte. Es können auch strategische Nachjustierungen der eingeschlagenen Richtung der Transformation vorgenommen werden, allerdings sollte man sich hierbei ganz besonders zurückhalten, denn Wirtschaft und Gesellschaft brauchen stabile Zielorientierungen und Rahmenbedingungen, um die Transformation zu bewerkstelligen.

6.2.1.2 *Der Verkehrssektor in der CO₂-Gesamtstrategie*

Bei den ressortübergreifenden Maßnahmenszenarien sind die Strategien für die Sektoren Verkehr und Energie eng aufeinander abzustimmen in Bezug auf den Ausbau oder Import erneuerbarer Energien und die dafür notwendigen Energieinfrastrukturen. In Hinblick auf den Verkehrssektor dienen die auf Stufe 1 (siehe Abschnitt 6.1) erstellten Vorab-Analysen als Hintergrund und Aufsatzpunkt.

Für den Verkehrssektor sind insbesondere folgende Strategieelemente abzubilden:

- Antriebswende im Kfz-Bereich (Elektro- und Wasserstofffahrzeuge und ggf. weitere Varianten; öffentliche und private Lade- und Tankinfrastrukturen) mit den dafür notwendigen Ausbauten im Energiesektor (Verteil- und Transportnetze für Strom; Wasserstofftransportinfrastruktur usw.; Erzeugung und Import von grünem Strom und seinen Derivaten wie Wasserstoff und E-Fuels). Die für das angestrebte Ziel notwendigen Anreize durch preisliche und ordnungsrechtliche Politikinstrumente, finanzielle Fördermaßnahmen und internationale Vereinbarungen sind realistisch abzubilden.

⁷⁸ In diesem Fall muss die Regierung damit rechnen, dass die Erstellung des Modells deutlich teurer sein wird als im Fall ohne Veröffentlichungspflicht. Denn ein Gutachter bringt für ein anspruchsvolles Modell seinen Erfahrungsschatz und vorhandene interne Zusatzmodelle mit ein, die er dann teilweise öffentlich preisgeben muss. Diese Mehrkosten werden sich im ein- oder zweistelligen Millionenbereich bewegen und damit vernachlässigbar sein im Vergleich zu den infrage stehenden klimapolitischen Entscheidungen und Infrastrukturinvestitionen. Von einer Regresspflicht bezüglich der Qualität der Modelle sollte man jedoch absehen; dies wäre für einen Gutachter nicht mehr kalkulierbar. Die Veröffentlichungspflicht sollte auch schon für das reine Trendszenario aus Unterabschnitt 6.1.2 gelten.

- Verkehrsvermeidung des motorisierten Individualverkehrs durch Formen der Bepreisung⁷⁹ und des Ordnungsrechts.
- Verkehrsverlagerungen durch Attraktivitätssteigerungen bei Schiene, ÖPNV und Binnenschifffahrt mit Hilfe von Ausbaumaßnahmen, finanziellen Förderungen u. a.
- Politikmaßnahmen, die auf den Bereich der Logistik und evtl. der räumlichen Produktionsstrukturen einwirken, mit den Zielen der Effizienzsteigerung und Energieeinsparung auch durch Güterverkehrsvermeidung und -verlagerung.

Alternative Maßnahmenszenarien, zwischen denen eine Entscheidung zu treffen ist, werden sich dabei durch unterschiedliche Gewichtungen solcher Strategieelemente ergeben.

Die ressortübergreifende CO₂-Gesamtstrategie erlaubt es, die Transformation des Verkehrssektors aus einer ganzheitlichen Perspektive anzugehen und verschiedene Ressorts daran zu beteiligen. Zum Beispiel ermöglicht eine solche Herangehensweise, bei der Bewertung von Infrastrukturprojekten alle entscheidungsrelevanten CO₂-Emissionen zu berücksichtigen, also sowohl diejenigen aus der späteren Infrastrukturnutzung durch Fahrzeuge als auch diejenigen aus den Baumaßnahmen und den Folgen der Versiegelung (siehe Abschnitt 5.2).⁸⁰ Auch ermöglicht sie eine enge Koordinierung und Verzahnung der Politiken zum Ausbau der Ladeinfrastrukturen für die E-Mobilität, wo das BMDV für die öffentliche Ladeinfrastruktur zuständig ist, während das BMWK für die dafür notwendigen Energieinfrastrukturen zuständig ist und auch dafür Sorge tragen muss, dass die Anbindungsqualität der Haushalte für die Errichtung privater Ladeinfrastrukturen ausreichend ist. Als weiteres Beispiel ermöglicht die CO₂-Gesamtstrategie, dass Emissionsminderungen im Verkehrssektor auch durch eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien bei der Stromproduktion im Zusammenhang mit der Verbreitung der E-Mobilität erreicht werden können.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die ressortübergreifende Pfadentscheidung der Bundesregierung Konsequenzen auf die Verteilung von Steuermitteln auf die Ministerien haben kann. Wenn zum Beispiel die Verkehrsemissionen stark über Anpassungen der Stromproduktion gesenkt werden sollen, dann bedeutet dies eine Verlagerung von Aufgaben vom Verkehrsressort (BMDV) zum Energieressort (BMWK), der ggf. eine entsprechende Verlagerung der Budgets folgen muss. Dann wären möglicherweise weniger Aus- und Neubauprojekte im Verkehr finanzierbar. Wenn, als ein weiteres Beispiel, die Verkehrsemissionen durch den Ausbau von E-Fuels reduziert werden sollen und deren Ausbau in das Verkehrsressort fällt, verbleiben die Budgetmittel zwar im Verkehrsressort (oder werden ggf. noch erhöht), doch reduzieren sie dann dort ebenfalls den verbleibenden Betrag für Aus- und Neubauprojekte.

Wenn hingegen für eine Erhöhung oder für neue Formen der Bepreisung von Kraftfahrzeugen (Kfz) entschieden wird, stehen zusätzliche Mittel zur Verfügung. Die Berücksichtigung von Finanzierungspolitiken in den Maßnahmenszenarien ist daher sehr wichtig.

Allerdings unterliegen Maßnahmenszenarien, die die CO₂-Ziele erfüllen, hohen Unsicherheiten. Denn die zur Erreichung der Ziele notwendigen Anpassungen sind sehr groß, sowohl bei den privaten

⁷⁹ Einschließlich der Möglichkeit einer flexiblen elektronischen Maut für alle Fahrzeuge und evtl. alle Straßenkategorien. Die CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe ist Bestandteil des zuerst genannten Punktes (preisliches Politikinstrument für die Antriebswende), spielt jedoch hier mit herein.

⁸⁰ So bemängelt der Bund für Umwelt und Naturschutz e. V. (BUND) (2023, S. 11), dass im Umweltbericht zum BVWP 2030 die CO₂-Emissionen durch Bau und Instandhaltung der Straßen offenbar nicht mit einbezogen wurden. Dies entspricht zwar der üblichen Zurechnungskonvention der CO₂-Emissionen zu den einzelnen Sektoren, ist jedoch nicht sachgerecht.

Haushalten als auch bei den Versorgern und der Industrie.⁸¹ Teilweise müssen ganze Industrien neu entstehen (Wasserstoff, E-Fuels) oder massiv aus- und umgebaut werden (Strom, Kfz).⁸² Besonders große Unsicherheiten sollten bei der Auswahl und Gestaltung der CO₂-Gesamtstrategie mitbedacht und vermieden werden. Dabei sollten die voraussichtlichen Umgestaltungsfähigkeiten der Sektoren eine wichtige Rolle spielen. So gibt es derzeit aus unterschiedlichen Gründen Zweifel an den Möglichkeiten, den Bahnsektor sowie die Produktion von E-Fuels in der erforderlichen Zeit so stark hochzukalieren, dass sie einen substanziellen zusätzlichen Beitrag für die Dekarbonisierung des Verkehrs bis 2045 leisten können. Hingegen steht für einen starken Ausbau der Elektromobilität und der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien alles bereit. Die Flottengrenzwerte für Kfz sind bereits wirksam und erprobt, und auch eine Bepreisung der Kfz-Nutzung nach Antriebstyp und Kilometernutzung ist in überschaubarer Zeit umsetzbar;⁸³ sie könnte die Fahrleistung fossiler Kfz reduzieren, Staus vermeiden und die Antriebswende sowohl bei Neuwagen als auch beim Wagenbestand beschleunigen.

6.2.1.3 Ein zielkonformes Referenzszenario für den Verkehrssektor

Wie beschrieben, beinhaltet die ressortübergreifende CO₂-Gesamtstrategie eine verbindliche CO₂-Strategie für den Verkehrssektor. Dieser verkehrsbezogene Teil der CO₂-Gesamtstrategie wird im Folgenden als „**Referenzszenario**“ bezeichnet. Es handelt sich also um ein Maßnahmenzenario für den Verkehrssektor, welches im ressortübergreifenden Kontext mit den CO₂-Zielen konsistent ist – somit um ein *zielkonformes* Referenzszenario.⁸⁴

Das Referenzszenario weist daher drei wichtige Eigenschaften auf:

1. Das Referenzszenario beschreibt die Minderung der CO₂-Emissionen, die der Verkehrssektor leisten muss (und damit auch die Minderung der CO₂-Emissionen, die im Rahmen der üblichen Zurechnungskonventionen der CO₂-Bilanzierung vom Verkehrssektor erwartet werden). Diese Emissionsreduktion des Verkehrs ist im Rahmen der CO₂-Gesamtstrategie quantitativ und mit einem Zeitpfad genau beschrieben. Somit ist **das operative Ziel der CO₂-Emissionsminderung für den Verkehrssektor** im Referenzszenario hinterlegt. Dieses hat den Stellenwert einer **harten Restriktion** an die Verkehrspolitik: Die Verkehrspolitik muss so ausgerichtet werden, dass das Ziel eingehalten wird (unter der Voraussetzung, dass die anderen Ressorts ihre Ziele, wie z. B. den Ausbau der erneuerbaren Energien, ebenfalls erfüllen).
2. Gleichzeitig beschreibt das Referenzszenario auf aggregierter Ebene die verkehrspolitischen Maßnahmen zur Erreichung des operativen Ziels, einschließlich des wissenschaftlichen Nachweises, dass dies auch gelingen wird (unter der gleichen Voraussetzung).
3. Unter Berücksichtigung derselben exogenen Trends wie im reinen Trendszenario beschreibt das Referenzszenario die Entwicklungen der Verkehrsnachfrage (einschließlich Netzebene, Fahrzeugflotten etc.) während des Anpassungspfades und dient den weiteren Analysen im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanungen, insb. der Projektbewertung, als zentrale

⁸¹ Allerdings sind diese Anstrengungen winzig im Vergleich zu jenen, die im vorigen Jahrhundert für Kriege unternommen wurden.

⁸² Einen Überblick über die Erfordernisse geben die Langfristszenarien des BMWK, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (2023), Gesamtüberblick.

⁸³ Siehe dazu Wissenschaftlicher Beirat beim BMDV (2023).

⁸⁴ Daher erfüllt das Referenzszenario die „Backcasting“-Anforderung in Hinblick auf die Erreichung des CO₂-Ziels für den Verkehr, im Unterschied zu einem Trendszenario. Dies ist zu beachten, da in anderen Kontexten oft ein „Trendszenario“ als „Referenzszenario“ bezeichnet wird. Zur Betonung dieses Unterschieds wird das Referenzszenario hier auch synonym als „zielkonformes Referenzszenario“ bezeichnet.

Referenz. Für die Projektbewertung kann allerdings eine Korrektur notwendig werden, die im Folgenden beschrieben wird.

Eine **mögliche Korrektur des Referenzszenarios** für den Zweck der Projektbewertung und -auswahl kann dann notwendig werden, wenn in der CO₂-Gesamtstrategie Infrastrukturinvestitionen im Verkehrssektor eine wesentliche Rolle spielen, die somit auf aggregierter Ebene auch in das Referenzszenario einfließen. Zum Beispiel könnte eine Verkehrsverlagerung eine Rolle spielen, für die bei der Schiene oder Wasserstraße Infrastrukturinvestitionen benötigt werden. In diesem Fall ist mit Hilfe der aggregierten Wirkungsmodelle (und unter Zuhilfenahme von Netzmodellen) das Referenzszenario um die Effekte dieser Infrastrukturinvestitionen zu korrigieren, damit für die Projektbewertung ein Szenario ohne Infrastrukturinvestitionen zugrundegelegt werden kann (sogenannter „ohne Fall“), in dem jedoch alle anderen Maßnahmen der CO₂-Gesamtstrategie (wie Änderungen im Strommix und Antriebswende bei den Fahrzeugen) enthalten sind. Für das korrigierte Referenzszenario sind die Entwicklungen von Verkehrsangebot und -nachfrage erneut zu bestimmen.

Die meisten Projekte, die auf der Projektebene zu bewerten sind, sind jedoch nicht essenziell für die Erreichung der CO₂-Ziele.⁸⁵ Daher ist es nicht unwahrscheinlich, dass auf die beschriebene Korrektur des Referenzszenarios verzichtet werden kann.⁸⁶ Für viele Projekte, insbesondere für Straßenprojekte, ist es hingegen wahrscheinlich, dass ihre Bewertungen durch die übrigen Maßnahmen der ressortübergreifenden Gesamtstrategie betroffen werden. So wird z. B. ein Wandel in den Fahrzeugflotten und im Strommix dazu führen, dass die CO₂-Emissionen bei gegebener Verkehrsmenge sinken, während eine stärkere Bepreisung der Kfz pro Kilometer zu einem Rückgang der Verkehrsnachfrage führen wird.

Aufgrund seiner Bedeutung für die weitere Planung sollten das Referenzszenario sowie ggf. das korrigierte Referenzszenario möglichst genau spezifiziert werden, einschließlich Verkehrsumlegungen durch das netzbasierte Verkehrsnachfragemodell und Auswertung der in Unterabschnitt 6.1.1 genannten Kriterien a) bis e). Die Ergebnisse stellen weitere relevante Vorab-Informationen für die Akteure dar, die Projekte entwickeln sollen.

Es sollten Bemühungen vorgenommen werden, um die großen Unsicherheiten über die tatsächliche Entwicklung einzufangen. So können verschiedene Realisierungsgrade oder -geschwindigkeiten des zielkonformen Referenzszenarios mit zugehörigen Wahrscheinlichkeitseinschätzungen beschrieben werden, die dann auch auf der Projektebene verwendet werden können, um Sensitivitätsrechnungen bei der Projektbewertung vorzunehmen.⁸⁷

Im Zuge der Abgleiche der ressortübergreifenden CO₂-Gesamtstrategie mit der Realität und der möglichen, fünfjährigen Anpassungen der Politik ergeben sich natürlich auch Anpassungsbedarfe für das Referenzszenario. Daher sollte im Rahmen der fünfjährigen Bedarfsplanüberprüfungen der Projekte des BVWP das **Referenzszenario aktualisiert** werden.

Tools für die Maßnahmenzenarien und das zielkonforme Referenzszenario: Die Maßnahmenzenarien zur Klimapolitik werden überwiegend mit Wirkungsmodellen auf hochaggregierter Ebene erstellt, die den Verkehrssektor und den Energiesektor in vergleichbarer Granularität abbilden. Weiterer Input für die aggregierten Wirkungsmodelle kann von spezialisierten Modellen für wichtige

⁸⁵ Dies konstatieren auch BMVI (2016a, S. 5) und PTV et al. (2022, S. 10ff und S. 23) sowie das Verkehrsmodul im Rahmen der Langfristszenarien des BMWK, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (2023).

⁸⁶ In Unterabschnitt 6.2.3 wird auf das Steuerungsinstrument der angestrebten Budgetanteile eingegangen, das ebenfalls der Projektebene vorgelagert ist. Dieses Instrument könnte ggf. als Substitut für eine Korrektur des Referenzszenarios dienen.

⁸⁷ Entsprechend dem Grundsatz: „Mit den knappen verfügbaren Mitteln sollten zunächst die Projekte finanziert werden, deren Bedarf sicher nachgewiesen werden kann.“ Aus BMVI (2014, S. 61).

Einzelbereiche kommen. Netzbasierte Verkehrsnachfragemodelle sind nur bei besonderem Bedarf einzusetzen.

Für das zielkonforme Referenzszenario werden, ähnlich wie beim reinen Trendszenario, Wirkungsmodelle auf hochaggrierter Ebene benötigt, doch sind nun die Ergebnisse der ressortübergreifenden CO₂-Gesamtstrategie zu berücksichtigen. Ferner kommen disaggregierte, netzbasierte Verkehrsnachfragemodelle zur Anwendung.

6.2.2 Ressortübergreifende Strategie für den Naturschutz

Wie in Abschnitt 5.1 dargestellt wurde, sollte der Prozess der Bundesverkehrswegeplanung den gleichberechtigten, konkurrierenden räumlichen Ansprüchen der Ministerien für Verkehr und Natur (also BMDV und BMUV) gerecht werden. Grundlegende Vorgaben und Strategien in Bezug auf den Natur- und Artenschutz sind daher von den beiden Ministerien gemeinsam auszuarbeiten.⁸⁸

Vorbereitend sollte das **Bundesumweltministerium** zunächst ressortintern eine **nationale Gesamtstrategie Naturschutz** für die zukünftige Entwicklung des Naturschutzes in Deutschland ausarbeiten, möglichst in Kooperation mit den Umweltministerien der Länder und auch des angrenzenden Auslands. Die nationale Gesamtstrategie sollte vor allem die Entwicklung großräumiger, länderübergreifender Naturzusammenhänge wie Biotopverbünde und Lebensraumnetze, -achsen und -korridore vorantreiben, da dies am ehesten in die Zuständigkeit des Bundesministeriums fällt, und die entsprechenden Konzepte auf Länderebene mit einbeziehen. Die nationale Gesamtstrategie Naturschutz formuliert Ansprüche des Umweltministeriums an die Raumnutzung, die eine analoge Rolle einnehmen wie die Ansprüche des Verkehrsministeriums auf raumverbrauchende und -zerschneidende Infrastrukturen aufgrund von Bedarfen des Fernverkehrs. Auf Grundlage dieser divergierenden Ansprüche ist der Dialog der Ministerien über die Raumnutzung zu führen.

Hierzu existiert bereits eine Reihe von Aktivitäten. Zu nennen sind vor allem das Bundeskonzept „Grüne Infrastruktur“ und die „Nationale Strategie für biologische Vielfalt“ des Umweltministeriums, aus denen sich konkrete Forderungen an die Raumnutzung in Deutschland ergeben sollten. Zudem gibt es bereits seit 2012 das Bundesprogramm Wiedervernetzung, welches von einer interministeriellen Arbeitsgruppe von BMUV und BMDV geleitet wird und somit schon eine Kooperation der Ministerien in Hinblick auf dieses wichtige Thema etabliert hat.

Aus der nationalen Gesamtstrategie Naturschutz werden sich einige Forderungen des Umweltministeriums in Hinblick auf den **Infrastrukturbestand** ergeben, so insb. Forderungen nach Errichtung von Grünbrücken und ähnlichen Maßnahmen, die die Zerschneidungseffekte der vorhandenen Infrastrukturen mildern sollen. Grundsätzlich ist es auch denkbar, Bundesfernstraßen zurückzubauen oder ganz aufzugeben, wenn ihr verkehrlicher Nutzen gering, ihr ökologischer Flächenverbrauch und Zerschneidungseffekt aber hoch ist. Bei solchen Maßnahmen muss auch die Kostenaufteilung zwischen den Ministerien geklärt werden.

⁸⁸ Hierbei sollte auch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) mit dessen Zuständigkeit für die Raumordnung und -entwicklung mit einbezogen werden und könnte eine Mittlerfunktion einnehmen.

Die mit der Bundesverkehrswegeplanung verknüpfte **Strategische Umweltprüfung** sollte von beiden Ministerien gemeinsam gesteuert werden. Dies gilt sowohl für die projektbezogene als auch für die netzweit aggregierte SUP. Eine gemeinsame Steuerung durch die beiden Ministerien ist hinsichtlich aller methodischen Aspekte der SUP erforderlich:⁸⁹

- Die grundsätzliche Vorgehensweise der SUP
- Die Projektinformationen, die von den Projektanmeldern gefordert werden, auch bezüglich Alternativmöglichkeiten
- Bei der projektbezogenen SUP die Art und Tiefe der Prüfung und der Optimierung von Projekten im Sinne der Umweltverträglichkeit; die Festlegung des zumutbaren Aufwands dafür
- Vorgaben zur Kompensierbarkeit bzw. Nicht-Kompensierbarkeit bestimmter Umweltauswirkungen im Einklang mit der BKompV
- Bei der projektbezogenen SUP die verschiedenen Bewertungskriterien und deren Aggregation zu einer Gesamtbewertung eines Projektes zu dessen nicht-monetarisierten Umweltbeitrag
- Der Stellenwert des nicht-monetarisierten Umweltbeitrags im Rahmen der Gesamtbewertung eines Projektes
- Die Setzung von umweltbezogenen Restriktionen für die Projektauswahl
- Die netzweite Aggregation der nicht-monetarisierten Umweltbeiträge aller Projekte für die umweltbezogene Gesamtplanbewertung (z. B. Berücksichtigung von kumulativen Effekten, zusätzlich zur reinen Addition der projektbezogenen Effekte)

Es erscheint sinnvoll, dass die gemeinsame Steuerung dann auch die Methodik zur Ermittlung der *monetarisierten* Umweltbeiträge der Projekte umfasst. Ein guter Aufsatzpunkt für die gemeinsame Weiterentwicklung der SUP durch eine interministerielle Arbeitsgruppe ist die SUP des BVWP 2030.

Tools: Auch das Umweltministerium sollte sich quantitativer Modelle bedienen, um seine Positionen zu formulieren. Ähnlich wie die Verkehrsmodelle Vorhersagen darüber treffen können, wie sich der Bau oder Rückbau von Verkehrsinfrastrukturen auf den Verkehr und die Wohlfahrt auswirken, sollten Umweltmodelle Vorhersagen darüber treffen können, wie sich der Bau oder Rückbau von Verkehrsinfrastrukturen auf die räumliche Entwicklung wertvoller Tier- und Pflanzenarten und Biotope auswirken.

6.2.3 Verkehrspolitische Entwicklungsstrategien und Aufteilung des Budgets auf die Verkehrsträger

Während einige verkehrspolitische Entwicklungsstrategien in der ressortübergreifenden CO₂-Strategie enthalten sind (wie zum Beispiel der Ausbau der Ladeinfrastrukturen für Kfz), gibt es andere Strategieelemente, die davon unabhängig sind oder darüber hinaus gehen und vom Verkehrsministerium allein gesteuert werden. Sie werden im Anschluss an die ressortübergreifenden CO₂- und Naturschutzstrategien (oder teilweise parallel dazu) vom Ministerium ausformuliert und auch in ihrem finanziellen Umfang abgeschätzt. Ähnlich wie vorige Schritte erfordert auch dies wissenschaftliche Unterstützung.

⁸⁹ Einige der folgenden Aspekte werden in den Kapiteln 7 und 8 erläutert. Das UVPG § 53 Abs. 3 und 4 sieht bereits das Einvernehmen des BMUV beim Erlass von Rechtsverordnungen zur Durchführung der SUP durch das BMDV vor. Das deckt aber die folgenden Aspekte nicht alle ab. Das BMUV sollte auch bei der praktischen Steuerung der SUP beteiligt werden.

Verkehrspolitische Entwicklungsstrategien

Als Beispiele für verkehrspolitische Entwicklungsstrategien seien genannt:

- Sanierung und Erhalt der Verkehrsinfrastrukturen
- Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit
- Verkehrliche Verbesserungsmaßnahmen an der Infrastruktur; Beispiele:
 - Ausstattung mit Sensorik und Funkelementen zur Unterstützung der Infrastrukturinstandhaltung oder des automatisierten und vernetzten Fahrens
 - Entwicklung von autobahnnahe Abstellmöglichkeiten für Lkw des Nachts und am Wochenende
- Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz der Infrastrukturen unter besonderer Berücksichtigung der netzweiten Effekte
- Unterstützung der Entwicklung effizienter Logistikkonzepte
- Weiterentwicklung der Eisenbahn, zum Beispiel durch Infrastrukturinvestitionen für den Deutschlandtakt bis zu einer definierten Stufe

Die Strategieelemente und ihre Ausarbeitung sind Gegenstand der allgemeinen verkehrspolitischen Diskussionen, wobei die Verbände und eine breitere Öffentlichkeit in verschiedenen Formen mit einbezogen werden sollten.

Im Sinne des angestrebten Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplans umfassen die genannten Entwicklungsstrategien nicht nur Infrastrukturinvestitionen, sondern auch weitergehende Maßnahmenpakete (Bepreisung, Fördermaßnahmen, Ordnungspolitik usw.), die aber in der Regel mit Infrastrukturen verknüpft sind. Außerdem sind diese Maßnahmen budgetrelevant und beeinflussen somit das für Aus- und Neubauprojekte verbleibende Budget.

Insofern einige dieser Strategieelemente Teil der ressortübergreifenden CO₂-Gesamtstrategie sind (Unterabschnitt 6.2.1), sind sie in bestimmtem Umfang bereits gesetzt. Das Verkehrsministerium kann sie aber auch unabhängig von der CO₂-Strategie verfolgen oder weitertreiben. Strategieelemente, die mit der ressortübergreifenden CO₂-Strategie stark verwoben sind, sollten vom Verkehrsministerium gleichzeitig mit dieser konzipiert werden. Die zusätzlichen verkehrspolitischen Entwicklungsstrategien dürfen aber die CO₂-Strategie nicht konterkarieren. Daher muss überprüft werden, dass die zuvor formulierte harte Restriktion des CO₂-Ziels für den Verkehrssektor nicht verletzt wird.

Für die Strategieelemente, die verfolgt werden sollen, sind **operative Ziele** festzulegen, sofern das sinnvoll ist. Doch haben die Strategieelemente unterschiedliche Bedeutung und sind in unterschiedlicher Art zielorientiert. Für den Sanierungsbedarf des Infrastrukturerhalts besteht die größte Notwendigkeit, einen klar definierten Endzustand mit einem Pfad dorthin festzulegen („Backcasting“-Ansatz), ähnlich wie dies für die CO₂-Strategie dargestellt wurde. Hingegen wird der Bedarf für den *laufenden* Infrastrukturerhalt gerade nicht durch einen zeitlich entfernten Endzustand, sondern durch jeweils aktuelle Kriterien definiert. Keine andere verkehrspolitische Entwicklungsstrategie hat derzeit einen vergleichbar hohen Stellenwert wie die CO₂-Strategie und der Infrastrukturerhalt, so dass bei den anderen Entwicklungsstrategien die operativen Ziele einfach daran ausgerichtet werden können, was im vorgesehenen Zeitraum voraussichtlich sinnvoll und machbar erscheint. Insbesondere bei Innovationen (zum Beispiel Ausstattung der Infrastrukturen mit Sensorik und Funkelementen) kann sogar eine tastende Vorgehensweise gewählt werden, die nur wenig an die Verfolgung eines operativen Ziels erinnert.

Aufteilung der Budgets auf die Verkehrsträger

Viele der genannten Entwicklungsstrategien betreffen bestimmte **Projektkollektive** des Infrastrukturbestands oder des Aus- und Neubaus. Diesen Projektkollektiven können somit **angestrebte Budgetanteile** zugeordnet werden, um die Entwicklungsstrategien zu verfolgen.⁹⁰ Die Vorgabe einer angestrebten Budgetaufteilung stellt somit ein wichtiges Steuerungsinstrument der Verkehrspolitik und der Bundesverkehrswegeplanung dar, welches auch bisher schon eingesetzt wurde. Dabei sind die CO₂-Strategie und die Naturschutzstrategie in den Budgetanteilen zu berücksichtigen.⁹¹

In Hinblick auf die zu bewertenden Aus- und Neubauprojekte führt die angestrebte Budgetaufteilung dazu, dass auf der Projektebene die Abschneidekriterien der Projektauswahl zwischen den Projektkollektiven nicht einheitlich sind, sondern sich unterscheiden können.⁹² Um diese Effekte zu kontrollieren, **muss die Budgetaufteilung am Ende des Auswahlprozesses evaluiert und ggf. nachkorrigiert werden** (siehe Abschnitt 8.4). Somit wird auf der Systemebene zunächst nur eine „angestrebte“ Budgetaufteilung vorgenommen. Mit der angestrebten Budgetaufteilung werden jedoch wichtige Vorentscheidungen getroffen. Als ein kompaktes Ergebnis der Systemebene ist die angestrebte Budgetaufteilung den Akteuren, die Projektvorschläge entwickeln sollen, vorab mitzuteilen, damit diese eine Vorstellung von den erwünschten und somit chancenreichen Projektvorschlägen erhalten.

Es erscheint sinnvoll, der Tradition zu folgen und Projektkollektive für die Bundesverkehrswegeplanung zunächst nach den **Verkehrsträgern Straße, Schiene, Wasserstraße** abzugrenzen. Denn auch bei sektorübergreifenden Entwicklungsstrategien können die mit ihnen verbundenen Investitionsbedarfe oft ganz gut den einzelnen Verkehrsträgern zugeordnet werden. Innerhalb der Verkehrsträger ist sodann zwischen Maßnahmen am jeweiligen Infrastrukturbestand und Maßnahmen des Aus- und Neubaus zu unterscheiden. Nimmt man beim Verkehrsträger Straße noch die Unterscheidung zwischen groß- und kleinräumig wirkenden Projekten hinzu (siehe dazu den Kasten am Schluss dieses Kapitels), so ergeben sich die in Tabelle 2 dargestellten Projektkollektive.

Die Aufgliederung nach Tabelle 2 führt bereits auf 13 verschiedene Projektkollektive, wenn die „weiteren Maßnahmen“ am Infrastrukturbestand zusammengefasst werden, doch könnten hier auch weitere Unterteilungen vorgenommen werden.

Die Entscheidungen über den **Infrastrukturerhalt** knüpfen an Stufe 1 an (Unterabschnitt 6.1.3) und könnten auch direkt dort erfolgen oder vorgeschlagen werden. Doch ist nicht auszuschließen, dass die verkehrs- und umweltpolitischen Grundsatzentscheidungen (Stufe 2 der Systemebene) einen Einfluss auf die zu priorisierenden Erhaltungsmaßnahmen insbesondere nach Verkehrsträger haben. Auch die endgültige Festlegung der angestrebten Gesamtsumme für den Infrastrukturerhalt erfolgt erst hier.

⁹⁰ Im ersten Schritt des Planungsprozesses können die angestrebten Budgetanteile in Euro ausgedrückt werden. Später ergibt sich eine angestrebte prozentuale Aufteilung des gesamten Budgets.

⁹¹ Angestrebte Budgetanteile können auch schon in den vorherigen Schritten anvisiert werden, um die CO₂-Strategie bzw. die Naturschutzstrategie umzusetzen. Zur bisherigen Praxis der Mittelverteilung siehe in Abschnitt 3.1 den Punkt 5.

⁹² So variierte bei der Planung des BVWP 2030 das mittlere NKV der ausgewählten Aus- und Neubauprojekte jedes Verkehrsträgers in Anhängigkeit von verschiedenen erwogenen Aufteilungen eines fixen Gesamtbudgets. Siehe BMVI (2016, Abschnitt 7.1); eine Budgetaufteilung wird dort somit treffend als „Investitionsszenario“ bezeichnet.

Tabelle 2: Projektkollektive

Projektkollektive jeweils für die Verkehrs- träger Straße, Schiene, Wasserstraße		Anzahl der Projektkollektive
Infrastrukturbestand		
Infrastrukturerehalt	Sanierungsbedarf	3
	Laufender Aufwand	3
Weitere Maßnahmen, die der verkehrlichen Verbesserung oder der Erhöhung der Verkehrssicherheit oder Resilienz dienen		3
Aus- und Neubau		
Großräumig wirkende Projekte		3
Kleinräumig wirkende Projekte (nur beim Verkehrsträger Straße)		1

Für die drei Projektkollektive des Aus- und Neubaus sollte auf der Systemebene jeweils ein Mindestinvestitionsbudget vorgesehen werden.⁹³

Zusammengefasst sind in diesem Teil der Systemebene die operativen Ziele für die einzelnen verkehrspolitischen Entwicklungsstrategien zu formulieren, Projektkollektive zu definieren und die angestrebten Budgetanteile festzulegen. Dies sind folgenreiche Politikentscheidungen, die gut begründet werden müssen und daher einer umfangreichen wissenschaftlichen Unterstützung bedürfen.

Tools: Für die einzelnen Entwicklungsstrategien werden spezialisierte Modelle eingesetzt (Beispiele: Modelle optimierter Sanierungs- und Instandhaltungsstrategien für die Verkehrsinfrastrukturen; die Fahrplankonzepte des Deutschlandtaktes mit den entsprechenden Infrastrukturausbauplänen). Auf dieser Basis können sodann auf aggregierter Ebene integrierte Wirkungsmodelle eingesetzt werden, welche die Politik dabei unterstützen, angesichts eines beschränkten Budgets die jeweiligen operativen Ziele zu formulieren und Budgetanteile für die einzelnen Verkehrsträger abzuleiten und zu begründen.

⁹³ Das schließt nicht aus, dass *nach* der Projektbewertung das Budget eines Projektkollektivs auf Null korrigiert werden könnte.

Die kleinräumig wirkenden Straßenprojekte

Bei den Aus- und Neubauprojekten des Verkehrsträgers Straße ist, wie schon beim BVWP 2030 erfolgt, zwischen großräumig wirkenden Projekten und kleinräumig wirkenden Projekten wie Ortsumgehungen zu unterscheiden, so dass sie zwei verschiedene Projektkollektive bilden. Die Besonderheit der kleinräumig wirkenden Projekte ist, dass sie weniger auf einem genuinen Ziel der Bundesverkehrspolitik beruhen, sondern auf Wünschen von Städten und Gemeinden. Mit diesem Projektkollektiv soll solchen Wünschen in gewissem Ausmaß entgegengekommen werden.

Diese Projekte dienen dazu, den Durchgangsverkehr aufgrund seiner negativen externen Effekte aus den dicht besiedelten Gebieten herauszunehmen und durch das Umland zu führen. Das verlagert jedoch externe Effekte in die natürlichen Lebensräume des Umlands. Also ist in jedem dieser Fälle eine Güterabwägung zu treffen. Daher forderte das Umweltministerium in seiner Stellungnahme zum BVWP 2030 (BMUB, 2016, S. 8), dass als Alternativen für Ortsumgehungen grundsätzlich ein stadtverträglicher Umbau der Ortsdurchfahrt zu prüfen sei. Ferner konstatierte das Umweltministerium, „dass bei Ortsumfahrungen die zwischen Ortsrand und neuer Straße gelegene Fläche potentiell für eine Neuansiedlung von Gewerbe- und Einkaufsflächen genutzt wird. Dies macht neben der Zerschneidungswirkung einen weiteren, überproportionalen Flächenverbrauch wahrscheinlich“.

Um diese Probleme in den Griff zu bekommen, sollte zum einen die projektbezogene SUP ausgebaut und mit den notwendigen Projektinformationen zur Prüfung von Alternativen zu Ortsumgehungen ausgestattet werden. Zum anderen müssen Projekte für Ortsumgehungen mit einer Verpflichtung der betroffenen Gemeinde bzw. des Landes einhergehen, ein verbindliches Programm zur Umgestaltung oder zum Rückbau der früheren Ortsdurchfahrt sowie zur umweltverträglichen Gestaltung des Raums zwischen Ortsrand und Ortsumgehung (ggf. mit Schaffung von weiteren Kompensationsflächen) aufzusetzen.

Beckmann (2023) schlägt vor, dieses Projektkollektiv ganz aus der Bundesverkehrswegeplanung herauszunehmen und **in einen gesonderten Entscheidungsprozess auszugliedern**.⁹⁴ Denn eine verbindliche Koppelung von Investitionsprojekten mit lokalen Umgestaltungsprojekten (die von den Ländern oder Gemeinden einen eigenen Finanzierungsbeitrag erfordern können) sind der Bundesverkehrswegeplanung und dem Bedarfsplan fremd. Die Ausgliederung würde zum einen die Bundesverkehrswegeplanung entlasten und zum anderen einen Projektauswahlprozess unter Einbeziehung der Länder und Gemeinden ermöglichen, die sich dabei zu begleitenden Maßnahmen verpflichten können. Daher sollte die Ausgliederung dieses Projektkollektivs in einen separaten Entscheidungsprozess geprüft werden.

Allerdings sollte auch im Falle der Ausgliederung der Bund weiterhin federführend sein, und die Ziele und Standards, insbesondere die Umweltstandards der Bundesverkehrswegeplanung und der SUP, sollten dann auch für diesen separaten Auswahlprozess mindestens übernommen und ggf. verfeinert werden. Zudem sollte der separate Entscheidungsprozess in der Lage sein, verschiedene Ortsumgehungen entlang der gleichen Bundesstraße zu einem größeren Projekt zusammenzufassen. Wenn in einem solchen Kontext die neu zu gestaltende, ortsumgehende Bundesstraße eine großräumige verkehrliche Bedeutung erhält, dann entstehen Abgrenzungsfragen zur Bundesverkehrswegeplanung. Für solche Fälle sind wohl Einzelregelungen zu schaffen, bei denen beide Entscheidungsprozesse verknüpft werden.

⁹⁴ Ähnliche Vorschläge werden bei Becker/Büttner/Held (2021, S. 18) erwähnt, mit Verweis auf frühere Diskussionsbeiträge der Parteien Die Grünen und Die Linke.

7 Projektebene

Nachdem auf der Systemebene grundlegende politische Vorentscheidungen über die zukünftigen Entwicklungsrichtungen der Verkehrspolitik und Verkehrsinfrastrukturentwicklung getroffen wurden, werden die Akteure aufgefordert, Projektvorschläge für den **Aus- und Neubau der Bundesverkehrswege** zu entwickeln, die in diese Entwicklungsrichtungen passen. Der Bund gehört natürlich auch zu diesen Akteuren und kann Projektbedarfe, die auf der Systemebene offensichtlich geworden sind, selbst entwickeln oder bei anderen Akteuren beauftragen oder anregen.

Die Projektvorschläge werden zunächst einer umfassenden Projektplausibilisierung und -optimierung durch den Bund unterzogen (Abschnitt 7.1). Interdependente Projekte müssen identifiziert und gemeinsam bewertet werden (Abschnitt 7.2). Die fertig ausentwickelten Projekte werden anschließend einer multikriteriellen Bewertung zugeführt, unter Berücksichtigung ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Variablen (Abschnitt 7.3). Die Darstellung im Rahmen dieser Studie legt besonderes Augenmerk auf die Aspekte des Klima- und Naturschutzes (sowie auf Projekte für die Bundesfernstraßen). Auf Grundlage der Bewertungen ist schließlich eine Auswahl der durchzuführenden Projekte zu treffen, die in Kapitel 8 dargestellt wird.

7.1 Projektvorschläge und Projektplausibilisierungen und -optimierungen

Wie bisher sollten die Projektvorschläge für den Straßensektor von für den Bau zuständigen Abteilungen vorbereitet werden, so dass Vorschläge anderer Akteure zunächst an sie gehen. Während dies früher die Bauverwaltungen der Länder waren, sollte diese Aufgabe zukünftig immer mehr von der Autobahn GmbH wahrgenommen werden, doch werden die Länder eine Rolle behalten.

Die formalen **Anforderungen an die Projektvorschläge** sind gegenüber den bisherigen Bundesverkehrswegeplanungen nochmals deutlich zu erhöhen und zu vereinheitlichen, um eine aussagekräftige Bewertung zu ermöglichen. Die Vorschläge sind von den Akteuren sorgfältig vorzubereiten und auszuarbeiten, insbesondere in Hinblick auf ihre Trassierung und ihre Kosten, um im Anschluss eine gründliche Projektplausibilisierung und -optimierung auf Ebene des Bundes zu ermöglichen. Zur Detailtiefe und Darstellungsform der Projektvorschläge sollte der Bund der Autobahn GmbH und den Ländern vorab Vorgaben übermitteln. Bei großen Projekten oder Projektkombinationen können auch schon Bürgerbeteiligungen auf Ebene der betroffenen Länder im Rahmen der Ausarbeitung von Projektvorschlägen vorgesehen werden.

Anschließend erfolgen **Projektplausibilisierungen und -optimierungen** aus ingenieurtechnischen sowie umwelt- und kostenbezogenen Gesichtspunkten. Sie werden von Gutachtern im Auftrag des Bundes durchgeführt, doch sollte der Bund hier auch eigene Kompetenzen aufbauen. Von besonderer Bedeutung ist die **projektbezogene Strategische Umweltprüfung (SUP)**. Auf dieser Stufe der SUP geht es darum, für die einzelnen Projektvorschläge Trassen- und Projektoptimierungen aus Umwelt- und Klimasicht vorzunehmen, indem z. B. schützenswerte Naturräume und Flächen mit hoher Bedeutung für den Klimaschutz (Moore, naturnahe Wälder) vermieden oder zusätzliche Grünbrücken vorgesehen werden (welche dann in den Kosten zu berücksichtigen sind).⁹⁵ Änderungsvorschläge, die im Rahmen der Projektplausibilisierungen und -optimierungen ausgearbeitet werden, sollten mit den antragstellenden Akteuren abgestimmt werden, doch ist nicht unbedingt ein Konsens erforderlich, da es am Ende um Projekte des Bundes geht.

⁹⁵ Die Rolle der projektbezogenen (und netzweiten) SUP wird in Unterabschnitt 8.7.1 zusammenfassend diskutiert.

Neben den Projektoptimierungen aus Umweltsicht sind im Rahmen der projektbezogenen SUP auch schon **Kompensationsmaßnahmen** für nicht vermeidbare Umweltbeeinträchtigungen zu projektieren und ihre Kosten abzuschätzen, sofern deren Kompensierbarkeit grundsätzlich vorgesehen ist. So ist eine Beeinträchtigung von Biotopen, bei denen eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, entsprechend den §§ 7 und 8 der BKompV zu kompensieren. Ferner ist eine Beeinträchtigung besonderer Schutzgüter insbesondere der Kategorien Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser und Landschaftsbild entsprechend § 9 der BKompV funktionspezifisch zu kompensieren.⁹⁶

Im Rahmen der Projektplausibilisierungen und -optimierungen sind auch **Projektalternativen** zu betrachten, die über die Frage der Trassenführung hinausgehen. Zum Beispiel könnte anstelle eines Straßenausbaus zur Vermeidung von häufigen, aber kurzzeitigen Staus auch die Installation geeigneter Verkehrsleitsysteme oder eine vorübergehende Freigabe der Standstreifen für den fließenden Verkehr erwogen werden.⁹⁷ Es können auch Alternativen anderer Verkehrsträger betrachtet werden. Es hängt von der Art und Begründung der Projektvorschläge ab, ob und welche konkreten Alternativvorschläge geprüft werden sollten. Angesichts der formalen Anforderungen an die Projektvorschläge wird man sich aber bei den Projektalternativen beschränken müssen.

Wenn sich eine Projektalternative schon bei der Vorprüfung als klar überlegen erweist, kann sie das vorgeschlagene Projekt direkt ersetzen. In der Regel ist aber davon auszugehen, dass Projektalternativen, die mehr als nur Trassenvarianten darstellen, zusammen mit den vorgeschlagenen Projekten in die Projektbewertung eingehen, so dass die Auswahl zwischen ihnen im Rahmen der allgemeinen Projektauswahl getroffen wird. Theoretisch ist nicht ausgeschlossen, dass dann sogar beide Projekte ausgewählt werden, obwohl dies natürlich unwahrscheinlich ist.

7.2 Identifikation potenziell interdependenter Projekte

Verkehrsinfrastrukturprojekte können unabhängig voneinander sein, oder sich in einem Wettbewerbs- oder Synergiezusammenhang befinden. Befinden sich zwei Infrastrukturprojekte in einem Wettbewerbszusammenhang, ist der Nutzen bei einer gleichzeitigen Implementierung beider Projekte geringer als die Summe der Nutzen beider Projekte, wenn sie unabhängig voneinander bewertet werden. Gibt es hingegen einen Synergiezusammenhang zwischen verschiedenen Projekten (auch Komplementarität genannt), so wird der Nutzen bei einer gemeinsamen Implementierung höher sein als die Summe der Nutzen der beiden Einzelprojekte. Daher sollten Projekte, bei denen Interdependenzen zu erwarten sind, grundsätzlich in Abhängigkeit voneinander bewertet werden. Damit wird vermieden, dass

- (1) Projekte zur Realisierung empfohlen werden, welche nur als Einzelprojekte, nicht aber in Kombination mit anderen ausgewählten Projekten sinnvoll sind;
- (2) Projekte zur Realisierung nicht ausgewählt werden, welche in Kombination aber durchaus realisierungswürdig wären.

Dies impliziert, dass potenziell interdependente Projekte sowohl in Kombination(en) bewertet werden, als auch als Einzelprojekte. Ein entsprechendes Verfahren und der ganze Themenkomplex werden bei Szimba (2008) sowie Szimba und Rothengatter (2012) erläutert.

⁹⁶ Die Ermittlung der Kompensationsmaßnahmen und ihrer Kosten im Rahmen der SUP ist jedoch nicht trivial. Siehe dazu den Anhang zur BKompV sowie die Diskussion in Unterabschnitt 8.7.1.

⁹⁷ Diese Form der Alternative wurde auch schon bei den Planungen für den BVWP 2030 erwähnt. Siehe BMVI (2014, S. 53).

Allerdings kann nicht die gesamte Kombinatorik der Projektanträge durchgespielt werden, da dies eine zu große Zahl ergeben würde. Die Berücksichtigung von Interdependenzen muss daher sinnvoll begrenzt werden. Vor allem bei der Eisenbahn gibt es einen höheren Bedarf nach Projekten im Synergiezusammenhang. Die Notwendigkeit interdependenter Projektbewertungen wird aber durch die Setzung verkehrspolitischer Entwicklungsstrategien und entsprechender Budgetanteile auf der Systemebene teilweise abgefangen (siehe Unterabschnitt 6.2.3). Bei der Straße müsste sich unter den Neubauprojekten die Notwendigkeit interdependenter Bewertungen in Grenzen halten, da die Bundesfernstraßen in Deutschland bereits stark ausgebaut sind. Allerdings können sich unter Berücksichtigung von Ausbauprojekten wieder mehr Interdependenzzusammenhänge ergeben.

7.3 Bewertungskriterien

Ausgehend von der multikriteriellen Herangehensweise der letzten Bundesverkehrswegeplanung (siehe Kapitel 3) und mit Bezug auf die Überlegungen zur Strategie- und Systemebene (Kapitel 5 und 6) werden in diesem Abschnitt die Dimensionen der Bewertung von Aus- und Neubauprojekten kurz angesprochen. Allerdings werden die Kriterien der Raumwirksamkeit und der städtebaulichen Auswirkungen in dieser Studie nicht betrachtet; hierzu verweisen wir auf die Ergebnisse und Empfehlungen von Beckmann (2023) im Rahmen des NÖFS-Gesamtprojektes.

Kriterium sozio-ökonomische und verkehrliche Effizienz

Das quantitative Kriterium der sozio-ökonomischen und verkehrlichen Effizienz wird mit dem Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) gemessen. Das NKV ist das Ergebnis einer Nutzen-Kosten-Analyse (NKA), bei der alle Nutzen- und Kostenkomponenten monetarisiert werden. Es liefert einen Indikator nicht nur für die sozio-ökonomische, sondern auch die verkehrliche Effizienz eines Projekts, da (volks-)wirtschaftliche Nutzenvariablen eingehen, welche mit der Nachfrage (und somit der verkehrlichen Bedeutung des Projekts) gewichtet werden.

Auch im Rahmen dieses Reformentwurfs besteht eine der Hauptfunktionen der NKA darin, ein standardisiertes Prüfkriterium bereitzustellen, mit dem die Wahrscheinlichkeit verringert werden kann, dass volkswirtschaftlich unsinnige Projekte – bei denen die volkswirtschaftlichen Kosten die Nutzen übersteigen würden – durchgeführt und mit Steuergeldern finanziert werden. Daher ist eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung auch in anderen Bereichen der öffentlichen Mittelverwendung nach dem deutschen Haushaltsrecht gesetzlich vorgeschrieben (§7 Bundeshaushaltsordnung).

Eine detaillierte Analyse der Methodik der NKA war nicht Gegenstand dieser Studie. Wir gehen davon aus, dass die Berechnungsmethodik weitgehend dem Ansatz folgt, der für den BVWP 2030 entwickelt wurde; siehe dazu PTV et al. (2016). Die wichtigsten Nutzenvariablen der NKA sind wie folgt:

- Veränderung der Betriebskosten im Personen- und Güterverkehr
- Veränderung der Reisezeiten im Personenverkehr
- Veränderung der Transportzeiten der Ladung im Güterverkehr
- Veränderung der impliziten Nutzen
- Veränderung der Zuverlässigkeit
- Veränderung der Instandhaltungs- und Betriebskosten der Verkehrswege
- Veränderung der Verkehrssicherheit
- Veränderung der CO₂-Emissionen
- Veränderung der externen Kosten für Stickoxid-, Kohlenmonoxid-, Kohlenwasserstoff-, Feinstaub-, Schwefeldioxid-, und Lärm-Emissionen

Die Kostenvariablen umfassen neben den eigentlichen Aus- bzw. Neubaukosten auch Planungskosten sowie die voraussichtlichen **Kosten von Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltbelastungen** (z. B. veränderte Trassierung, Lärmschutzwände, Grünbrücken) **und von Kompensationsmaßnahmen**, die im Rahmen der projektbezogenen SUP ermittelt werden.⁹⁸

Eine zentrale Größe für die Bewertung von Straßenprojekten ist die monetäre **Bewertung von Reisezeiteinsparungen** von Passagieren im Pkw-Verkehr; dies betonen zum Beispiel PTV et al. (2022). Für eine Fortentwicklung der Methodik der NKA sind diesbezüglich in separaten Studien folgende zwei Gesichtspunkte zu untersuchen.

Erstens wird **die Nutzung von Automatisierungsfunktionen in Pkws** in den kommenden Jahrzehnten deutlich zunehmen. Da mit zunehmendem Automatisierungsgrad die Fahrerin bzw. der Fahrer des Pkws mehr Möglichkeiten zur Nutzung der Fahrzeit für die Ausübung alternativer Tätigkeiten erhält, verringert sich der monetäre Wert der eingesparten Fahrzeit – auch als Value of Travel Time Savings (VTTS) bezeichnet.⁹⁹ In Hinblick auf die Bewertung von Straßenprojekten senkt dies den Nutzen aus der Beseitigung von Verkehrsengpässen und der Schaffung von schnelleren Verbindungen. Gleichzeitig steigt jedoch die Verkehrsnachfrage, wenn der Zeitaufwand für eine Fahrt geringer bewertet wird (man sagt, der „Raumwiderstand“ wird reduziert), und dies könnte sich entgegengesetzt auswirken. Zudem ist eine Verlagerung vom öffentlichen Verkehr zum motorisierten Individualverkehr (MIV) nicht unwahrscheinlich, da der öffentliche Verkehr ein bisheriges Alleinstellungsmerkmal verliert (nämlich die Nutzung der Fahrzeit für die Ausübung alternativer Tätigkeiten) und der MIV für Personen zugänglich wird, die ihn bisher nicht nutzen konnten (zum Beispiel für Jugendliche oder mobilitätseingeschränkte Personen). Gleichzeitig verschwimmt die Grenze zwischen öffentlichem und privatem Verkehr. Damit sind längst nicht alle möglichen Effekte der Automatisierung benannt, die den Verkehr revolutionieren wird und deren Auswirkungen daher heute schwer abzuschätzen sind.

Zweitens können Überlegungen von PTV et al. (2022) aufgegriffen werden, wonach Reisezeitgewinne nur dann berücksichtigt werden sollten, wenn relationsspezifische Reisezeiten im Referenzfall unter einer als planerisch angemessenen Reisezeit liegen. Dadurch würden solche Projekte bevorzugt, die das Ziel der Schaffung gleichwertiger Lebensbedingungen unterstützen, und somit ein raumordnerischer Aspekt in die NKA Eingang finden. Diese Überlegungen implizieren, dass sich der **monetäre Wert der eingesparten Fahrzeit des Pkw-Fahrers bzw. der Pkw-Fahrerin verringert**, so dass Straßenprojekte diesbezüglich mit einem geringeren Nutzen bewertet werden. Dies wirkt sich jedoch auch ungünstig auf verkehrsverlagernde Eisenbahnprojekte aus, die zu Stauvermeidung und damit zu Reisezeitgewinnen auf der Straße führen und daher bisher höher bewertet werden. Auch wird es dann schwieriger, Reisezeitgewinne bei den Bahnreisenden selbst zu honorieren. Hierzu, wie auch zum Thema der Automatisierung, sind im Vorfeld der nächsten Bundesverkehrswegeplanung vertiefte methodische Untersuchungen im intermodalen Kontext zu empfehlen.

Ferner sollte, wie in Abschnitt 5.3 beschrieben und im folgenden Unterabschnitt „Kriterium Klimaneutralität“ zusammengefasst, die Abschätzung der **Klimawirkung** von Projekten auf eine breitere Basis gestellt werden. Auch der Wertansatz zur Monetarisierung von CO₂-Emissionen bedarf einer kritischen Überprüfung: Eine Studie von Bünger und Matthey (2020) für das Umweltbundesamts empfiehlt, abhängig von der Zeitpräferenzrate, einen Wert von 215-700 € pro Tonne CO₂-Äquivalenten für das Jahr 2030. Diese Werte liegen deutlich über dem in der jetzigen BVWP verwendeten Wert von 145 € pro Tonne CO₂. In der langen Frist sind für CO₂-Emissionen diejenigen Kosten anzusetzen, die

⁹⁸ Auch die monetarisierten Umweltwirkungen aufgrund von Emissionen werden als Teil der SUP geführt (und im Umweltbericht vermerkt), doch handelt es sich eigentlich um einen klassischen Bestandteil einer NKA.

⁹⁹ Dies zeigen z. B. Kolarova, Steck und Bahamonde-Birke (2019), Correia et al. (2019), sowie Szimba und Hartmann (2020).

anfallen, um eine Tonne CO₂ der Luft zu entziehen und geologisch zu speichern (sog. Direct Air Carbon Capture and Storage); dies wird auch der langfristige Gleichgewichtspreis der CO₂-Zertifikate sein. Denn nach heutigem Stand des Wissens wird die CO₂-Neutralität ohne die Entziehung von CO₂ aus der Luft nicht zu erreichen und dauerhaft beizubehalten sein.¹⁰⁰ Die Technologie ist allerdings heute noch nicht entwickelt und kann daher noch nicht als Kostenmaßstab dienen. Dies wird sich in den kommenden Jahrzehnten ändern.

Darüber hinaus sollten bei der Berechnung der **Feinstaubemissionen** die aktuellen Erkenntnisse bezüglich der humanpathogenen Relevanz von Reifen- und Bremsabrieb sowie deren Beitrag auf die Verschmutzung von Umwelt und Nahrungsketten mit Mikroplastik berücksichtigt werden.¹⁰¹ Dies impliziert, dass Feinstaubemissionen aus Reifen- und Bremsabrieb als zusätzlicher Effekt in die Berechnung des NKV eingehen sollten.

Schließlich sollten die **Auswirkungen von Schadstoff- und Lärmemissionen auf die Fauna** berücksichtigt werden.

Kriterium Klimaneutralität

Das Kriterium der Klimaneutralität wird quantitativ durch eine ganzheitliche Bilanz der Emission von CO₂-Äquivalenten (Tonnen) gemessen. Wie in Abschnitt 5.3 dargestellt wurde, entstehen Auswirkungen von Investitionsprojekten auf das Klima aus drei Quellen. Erstens ist die veränderte Nutzung der Infrastruktur zu berücksichtigen, die durch Veränderungen im Verkehrsablauf (z. B. Stausituationen), der Modal- und Routenwahl, sowie der gesamten Verkehrsnachfrage (einschließlich induziertem Verkehr) entstehen. Zweitens entstehen klimaschädliche Emissionen durch den Baubetrieb und die Herstellung von Baustoffen und drittens durch Veränderungen in der Landnutzung, wenn Klimasenken zerstört oder beeinträchtigt werden bzw. Ausgleichsmaßnahmen vorgenommen werden (da naturschutzbedingte Ausgleichsmaßnahmen in vielen Fällen unzureichend in Hinblick auf den Ausgleich der CO₂-Bindungsfähigkeit existierender Senken sind).

Zusammenfassend ergeben sich folgende Elemente der Treibhausgasbilanz, welche aus Transparenzgründen sowie aufgrund der hohen Bedeutung des Indikators für jedes Projekt separat ausgewiesen werden sollten:

- Treibhausgasbilanz durch Nachfrageänderungen des bestehenden Verkehrs
- Treibhausgasbilanz durch induzierten Verkehr (unter Berücksichtigung von primär und sekundär induziertem Verkehr)
- Treibhausgasbilanz durch die Herstellung von Baumaterialien
- Treibhausgasbilanz durch Baufahrzeuge
- Treibhausgasbilanz durch die Veränderung der Landnutzung (einschließlich von Auswirkungen durch Eingriffe in den Grund- und Oberflächenwasserhaushalt)
- Treibhausgasbilanz eventueller Ausgleichsmaßnahmen

Insbesondere bei den beiden letztgenannten Indikatoren ist zu berücksichtigen, dass die Effekte über die Lebensdauer der Infrastruktur hinaus bestehen werden, sofern nicht explizit geplant wird, die Verkehrsinfrastrukturen nach Erreichen ihrer Lebensdauer wieder zurückzubauen, und, falls überhaupt möglich, die ursprüngliche Landnutzung wiederherzustellen. Daher sollten solche Klimaeffekte über einen längeren Zeitraum als die Lebensdauer der Verkehrsinfrastruktur bilanziert werden.

¹⁰⁰ Siehe z. B. Langfristszenarien des BMWK, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (2023).

¹⁰¹ Siehe z. B. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, iMA Richter & Röckle GmbH & Co.KG und Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH (2021).

Kriterium Naturschutz

Wie in Abschnitt 5.4 dargestellt wurde, sind die Auswirkungen von Investitionsprojekten auf Natur und Landschaft sowie Biodiversität vieldimensional. Zu prüfen sind alle Umweltbeeinträchtigungen, die am Beginn von Abschnitt 5.4 gelistet wurden.

Diese Kriterien sind im Rahmen der projektbezogenen SUP zu untersuchen. Während bei der Projektplausibilisierung und -optimierung aus Umweltsicht zunächst die Vermeidung von Umweltauswirkungen im Vordergrund steht, bleiben Umweltauswirkungen übrig, die teilweise durch Kompensationsmaßnahmen abgemildert werden können, teilweise aber auch nicht.

8 Auswahl der Projektportfolios

Die Projektauswahl stellt zunächst eine Fortführung der Projektebene dar, doch sind bei der Auswahl der Projektportfolios auch gesamthafte Kriterien der Systemebene zu beachten. Bei der Erstellung eines zukünftigen Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplans muss den Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturprojekten auf Treibhausgasemissionen, Natur und Landschaft sowie Biodiversität ein höheres Gewicht eingeräumt werden als dies bislang der Fall war. Die bisherige Fokussierung auf das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) muss durch ein Bewertungskonzept ersetzt werden, in dem die Klimaeffekte und die Auswirkungen auf den Naturschutz explizit adressiert werden und gleichberechtigt neben anderen Kriterien wie dem NKV stehen.

Die Klimawirkungen wurden bisher monetarisiert und gehen somit in das NKV ein, doch werden sie in dessen Messkonzept nur unzureichend abgebildet und stehen in ihrer Bedeutung im Schatten der dominierenden Nutzenkomponenten mit Fahrzeitbezug. Das steht in keinem Verhältnis zu den hochrangigen und sogar gesetzlich vorgegebenen CO₂-Minderungszielen. Die Klimawirkungen müssen deshalb auch außerhalb des NKV ausgewiesen werden und einen wesentlichen Einfluss auf die Projektauswahl erhalten. Daher muss das auf der Systemebene ermittelte konkrete Minderungsziel des Verkehrssektors (siehe Unterabschnitt 6.2.1) als harte Restriktion an die Gesamtheit aller ausgewählten Projekte berücksichtigt werden (Portfolio-Restriktion). Daneben können die Klimawirkungen auch weiterhin, monetär bewertet, bei der Berechnung des NKV berücksichtigt werden.

Die Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie Biodiversität wurden beim BVWP 2030 als nicht-monetarisierter „Umweltbeitrag 2“ neben dem NKV ermittelt. Es ist zu begrüßen, dass nicht versucht wurde, diese Auswirkungen zu monetarisieren. Der Einfluss dieses „Umweltbeitrags 2“ auf die Projektauswahl war aber unklar und viel zu schwach. Die Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie Biodiversität müssen in Zukunft nicht nur eine bessere Sichtbarkeit, sondern insbesondere ein klar definiertes und höheres Gewicht bei der Projektauswahl erhalten. Auch dies erfordert ggf. den Einsatz harter Restriktionen an die einzelnen Projekte oder die Gesamtheit aller ausgewählten Projekte. Wie diese Bewertungskriterien und Restriktionen genau aussehen sollen, kann im Rahmen dieser Studie nicht abschließend geklärt werden. In den folgenden Abschnitten werden zur Illustration und Anregung beispielhaft einige Vorschläge genannt.

Der Kasten „Restriktionen an die Projektauswahl“ beschreibt die Möglichkeit von Restriktionen aus einer allgemeineren Perspektive.

Somit sollte die Projektauswahl in Zukunft anhand einer breiter angelegten **Nutzwertanalyse (NWA)** erfolgen, in die neben dem NKV auch andere Bewertungskriterien eingehen.¹⁰² Zudem sind bei der Projektauswahl **harte Restriktionen** des Klima- und Naturschutzes sowie die Budgetrestriktionen zu berücksichtigen.

¹⁰² Ein solcher Ansatz, in dem das NKV im Kontext einer NWA betrachtet wird, wird auch deswegen als vorteilhaft erachtet, weil damit dem Entscheider eine breitere Entscheidungsgrundlage zur Verfügung gestellt wird. Siehe Shifan et al. in International Transport Forum (2022).

Restriktionen an die Projektauswahl

Bei der Projektauswahl sind verschiedene Restriktionen zu beachten; einige betreffen jedes einzelne Projekt, andere die Gesamtheit aller ausgewählten Projekte oder Teilmengen davon. Zunächst ist die Gesamt-Budgetrestriktion einzuhalten, die auf der Strategieebene festgelegt wurde. Sodann auch die Budgetrestriktionen für die einzelnen Projektkollektive des Aus- und Neubaus, die auf der Systemebene bestimmt wurden (siehe Unterabschnitt 6.2.3), auch wenn diese am Ende des Planungsprozesses nachkorrigiert werden können.

Um bei zukünftigen Bundesverkehrswegeplanungen dem Klima-, Natur-, Landschafts- und Biodiversitätsschutz adäquates Gewicht zu geben, sollten einige dieser Kriterien als harte Restriktionen an die Projektauswahl gesetzt werden. Für die Setzung von Umwelt-Restriktionen gibt es grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten:

- Einzelrestriktionen: Restriktionen an jedes einzelne Projekt
- Portfolio-Restriktionen: Restriktionen an die Gesamtheit aller Projekte (oder an großräumige Projektgruppen, zum Beispiel nach Bundesländern abgegrenzt)

Restriktionen, die von jedem einzelnen Projekt erfüllt werden müssen, können unmittelbar zum Ausschluss von Projektvorschlägen führen. Restriktionen, die von allen Projekten gemeinsam (oder Teilmengen) erfüllt werden müssen, sind im allgemeinen Auswahlverfahren zu berücksichtigen; durch sie wird das Auswahlverfahren zu einem kombinatorischen Auswahlprozess.

Die genaue Ausarbeitung geeigneter Umwelt-Restriktionen für die Erstellung eines Bundesverkehrswegeplans und der dafür notwendigen Voraussetzungen muss in eigenen Forschungsprojekten erfolgen, die zeitnah in Auftrag zu geben sind. Die Umwelt-Restriktionen und die erlaubten **Kompensationsmaßnahmen** sowie deren Bemessung sollten gemeinsam festgelegt werden.¹⁰³ Wenn bei Einzelprojekten Kompensationsmaßnahmen vorgesehen sind, werden diese zum Bestandteil des Projektes. In einigen Fällen wird ein Projekt erst durch die Kompensationsmaßnahmen in die Lage versetzt, die Einzelrestriktionen zu erfüllen. Möglicherweise möchte man aber die Gesamtmenge der kompensierbaren Tatbestände oder der durchzuführenden Kompensationsmaßnahmen beschränken; dies wären besondere Portfolio-Restriktionen. Andere Portfolio-Restriktionen können mit (weiträumigen) Kompensationsmaßnahmen gekoppelt bzw. ihre Erfüllbarkeit damit erleichtert werden.

Kriterien, die mit Restriktionen abgebildet werden, können zusätzlich auch in der NWA berücksichtigt werden (entweder separat oder im Rahmen des NKV). Denn eine Restriktion gibt dem Kriterium zwar einen starken Einfluss im Auswahlprozess, aber nur, solange sie bindet. Wenn sie hingegen auch nur leicht übererfüllt ist, hat sie keinen Einfluss mehr.

¹⁰³ Zur Kompensation siehe Abschnitt 5.4 und den Anhang zur BKompV. Die Entscheidung über Umwelt-Restriktionen und Kompensationsmöglichkeiten sind im Rahmen der Systemebene von BMDV und BMUV gemeinsam zu treffen; siehe Unterabschnitt 6.2.2.

Das sich ergebende kombinatorische Auswahlproblem mit einer multikriteriellen, also mehrdimensionalen Zielfunktion kann in vier Schritten mit wenigen Rückkoppelungen gelöst werden:

- **Schritt 1 – Vor-Auswahl der „zulässigen Projekte“:** Projekte, die Mindestbedingungen (Einzelsrestriktionen) nicht erfüllen, werden von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.
- **Schritt 2 – Nutzwertanalyse:** Die zulässigen Projekte werden innerhalb jedes Projektkollektivs¹⁰⁴ nach multikriteriellen Zielvorgaben bewertet, indem für jedes Projekt ein als Zahlenwert ausgedrückter Nutzwert ermittelt wird.
- **Schritt 3 – Auswahl der durchzuführenden Projektportfolios:** Die Menge der durchzuführenden Projekte (aller Projektkollektive) wird durch Maximierung der Summe der Nutzwerte ermittelt, doch unter Berücksichtigung der Portfolio-Restriktionen, die von den einzelnen Projektkollektiven bzw. Projektkollektiv-übergreifend eingehalten werden müssen.
- **Schritt 4 – Finale Überprüfungen der Projektportfolios:** Überprüfung, ob die angestrebten Budgetanteile, die auf der Systemebene festgelegt wurden, zu sinnvollen Ergebnissen führen, oder ob sie nachkorrigiert werden sollten. Anschließend findet eine Überprüfung statt, ob über die Gesamtheit aller Projektportfolios wirklich alle Restriktionen eingehalten werden, und ggf. werden Nachkorrekturen vorgenommen.

Im Anschluss an die Darstellung dieser Schrittfolge (Abschnitte 8.1 bis 8.4) folgen einige Anmerkungen zur Planungsreserve, zum Bedarfsplan und zur zeitlichen Umsetzungsplanung (Abschnitt 8.5) sowie zur Dokumentation des Auswahlprozesses (Abschnitt 8.6). Im abschließenden Abschnitt 8.7 wird die Rolle der projektbezogenen SUP zusammenfassend dargestellt (Unterabschnitt 8.7.1) und die Rolle von Expertengremien im Auswahlprozess angesprochen (Unterabschnitt 8.7.2). Im Zusammenhang mit diesen Diskussionen werden in Abschnitt 8.7 auch alternative sequenzielle Vorgehensweisen diskutiert.

8.1 Schritt 1: Vor-Auswahl der „zulässigen Projekte“

Zunächst wird geprüft, ob ein Projekt Mindestbedingungen erfüllt, damit es überhaupt in die engere Auswahl kommen kann. Diese Mindestbedingungen sind somit **harte Restriktionen, die jedes einzelne Projekt erfüllen muss**.¹⁰⁵ Beispielhaft können folgende Restriktionen gelten:

- Kriterium Effizienz: $NKV > 1$
- Kriterien Naturschutz (teilweise auch für Klimaschutz relevant):
 - Keine Inanspruchnahme / Beeinträchtigung von Naturschutzvorrangflächen mit herausragender Bedeutung
 - Keine erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten
 - Keine Inanspruchnahme von unzerschnittenen Kernräumen der BfN-Lebensraumnetzwerke
 - Keine Beeinträchtigung von Mooren und naturnahen Wäldern

Der Ausschluss weiterer Zerschneidungseffekte wäre zu prüfen. Das Kriterium NKV wird durch die Nutzen-Kosten-Analyse bestimmt. Die anderen Kriterien werden im Rahmen der projektspezifischen Strategischen Umweltprüfung ermittelt.

¹⁰⁴ Gemeint sind hier nur die Projektkollektive des Aus- und Neubaus. Siehe Unterabschnitt 6.2.3 mit Tabelle 2.

¹⁰⁵ Im Fall komplementärer Projekte können hier allerdings schon kombinatorische Überprüfungen notwendig werden, wie in Abschnitt 7.2 angedeutet wurde.

Projektvorschläge, die diese Restriktionen nicht einhalten, sind somit nicht weiter zu berücksichtigen. Die Gesamtmenge aller Projekte, die die Mindestbedingungen erfüllen, wird im Folgenden als **Menge der „zulässigen Projekte“** bezeichnet (in der Diktion der bisherigen BVWP entspricht sie der Menge der Projekte VB-E, VB und WB zusammengenommen). Die Gesamtheit dieser Projekte ist jedoch nicht realisierbar, da sie gesamthafte Zulässigkeitskriterien (Portfolio-Restriktionen) nicht erfüllt, zum Beispiel die Budgetrestriktion. Um eine Auswahl zu ermöglichen, bedarf es zunächst einer relativen Bewertung der zulässigen Projekte. Diese wird mit Hilfe einer Nutzwertanalyse vorgenommen.

8.2 Schritt 2: Nutzwertanalyse

Alle Projekte, welche die in Schritt 1 genannten Einzelrestriktionen erfüllen („zulässige Projekte“), werden im Rahmen einer Nutzwertanalyse relativ zueinander bewertet. Die Nutzwertanalyse beruht auf folgenden Teil-Bewertungen:

- Kriterium Effizienz: NKV
- Kriterien Naturschutz:
 - Zerschneidung von unzerschnittenen Großräumen der BfN-Lebensraumnetzwerke (Feucht-, Trocken- und Waldlebensräume)
 - Zerschneidung von unzerschnittenen Großräumen der BfN-Lebensraumnetzwerke (Großsäugerlebensräume)
 - Zerschneidung von national bedeutsamen Lebensraumachsen/-korridoren
 - Wiedervernetzung von Lebensraumnetzwerken bei Ausbauprojekten
 - Flächeninanspruchnahme gemäß Nachhaltigkeitsstrategie (versiegelte und nicht versiegelte Flächen)
 - Durchfahung von Überschwemmungsgebieten (bei Ausbauprojekten)
 - Durchfahung von Wasserschutzgebieten (bei Ausbauprojekten)
 - Zerschneidung unzerschnittener Verkehrsarmer Räume (UZVR >100 qkm nach BfN)
 - Inanspruchnahme / Beeinträchtigung von Vorrangflächen des Kulturgüter- und Landschaftsschutzes (Naturparke / Landschaftsschutzgebiete / UNESCO-Weltkulturerbe / Biosphärenreservate – soweit nicht schon unter den vorgenannten Kriterien erfasst)
 - Beeinträchtigung besonderer Schutzgüter der Kategorien Biotop, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser und Landschaftsbild
- Kriterium raumordnerische Wirkungen

Das für den BVWP 2030 ebenfalls ermittelte Kriterium der städtebaulichen Wirkungen wurde hier nicht aufgenommen, sondern entsprechend dem Vorschlag von Beckmann (2023) davon ausgegangen, dass die kleinräumigen Straßenprojekte, für die dieses Kriterium relevant ist, in einen separaten Entscheidungsprozess ausgegliedert werden (vgl. Unterabschnitt 6.2.3). Das Kriterium der raumordnerischen Wirkungen (welches in einer raumordnerischen Analyse ermittelt wird) wurde hier als möglicher Platzhalter mit aufgenommen, obwohl es schon für den BVWP 2030 keine klar definierte Rolle spielte und nach Beckmann (2023) auch nur eine untergeordnete Rolle spielen sollte.¹⁰⁶

Daher geht es bei der Nutzwertanalyse vor allem darum, die Naturschutzbewertung mit dem NKV abzuwägen.¹⁰⁷ Für die Naturschutzbewertung hat die SUP des BVWP 2030 nur zwischen den drei Bewertungsstufen „hohe / mittlere / geringe Umweltbetroffenheit“ unterschieden (Ermittlung des

¹⁰⁶ Beckmann (2023, S. 4) schlägt vor, „dass raumordnerische Wirkungen der Anbindungs-, Verbindungs- und Erschließungsqualität nur bezüglich „extremer Defizite“ berücksichtigt werden (sollten)“.

¹⁰⁷ Die Klimabilanzen der Projekte gehen als Bestandteil des NKV in die Nutzwertanalyse ein.

„Umweltbeitrags 2“). Wenn jedoch, wie hier vorgeschlagen, eine Aufwertung des Naturschutzkriteriums angestrebt wird, ist eine stärkere Ausdifferenzierung der Naturschutzbewertung im Rahmen der SUP angezeigt. Der Bewertungsindikator „Naturschutz“ umfasst somit alle in der obigen Aufzählung genannten Effekte, deren Gewichtungen im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie festzulegen sind, wobei die SUP des BVWP 2030 als Vorlage dienen kann.¹⁰⁸

Die Bewertungsergebnisse der zulässigen Projekte bezüglich der Kriterien sind als metrisch skalierte Werte aus einem einheitlichen Intervall abzubilden (z. B. [0, 1] oder [0, 100]). Schließlich werden Gewichtungsfaktoren benötigt, um für jedes zulässige Projekt den Nutzwert zu bestimmen.¹⁰⁹

Die Bestimmung solcher Gewichtungsfaktoren stellt allerdings eine Herausforderung dar, da es keine Methodik gibt, vollkommen objektive Gewichte zu ermitteln. Allerdings wurde für den BVWP 2030 *innerhalb* der SUP eine solche Gewichtung bereits vorgenommen und scheint dort grundsätzlich unkontrovers zu sein. Das Umweltministerium kritisiert zwar einige Gewichtungsfaktoren, jedoch nicht die Vorgehensweise an sich (BMUB, 2016, S. 4).

Wie in Unterabschnitt 6.2.2 erläutert wurde, sollten die Ministerien für Verkehr und Umwelt gemeinsam Entscheidungen sowohl über die Gewichtungsfaktoren innerhalb der SUP als auch – insbesondere – über die relative Gewichtung von Umweltkriterien und NKV in der Nutzwertanalyse herbeiführen.¹¹⁰ Dabei sollten sie die Wissenschaft, Experten und Verbände mit einbeziehen und auch eine Bürgerbeteiligung vorsehen. Um möglichst objektive und gesellschaftlich akzeptierte Gewichtungsfaktoren zu erhalten, sind auch Befragungen einer statistisch repräsentativen Stichprobe aller Bürger in Erwägung zu ziehen. Aufgrund der Herausforderungen bei der Ermittlung der Gewichte sind zusätzliche Sensitivitätsanalysen mit leicht veränderten Gewichtungsfaktoren zu empfehlen, um festzustellen, wie die relativen Bewertungen der Projekte innerhalb der Projektkollektive von den gewählten Gewichten abhängen.

Durch Multiplikation und Aufsummierung der gewichteten Bewertungsergebnisse können die Nutzwerte für jedes zulässige Projekt bestimmt werden. Auf dieser Basis kann nun eine Auswahl der zu realisierenden Projektportfolios getroffen werden, wobei zusätzlich Portfolio-Restriktionen berücksichtigt werden müssen.

8.3 Schritt 3: Auswahl der durchzuführenden Projektportfolios

Aus der in Schritt 1 bestimmten Menge der „zulässigen Projekte“ sind innerhalb jedes Projektkollektivs unter Zuhilfenahme der in Schritt 2 ermittelten Nutzwerte diejenigen Projekte auszuwählen, die wirklich umgesetzt werden sollen (in der Diktion der bisherigen BVWP entspricht dies der Menge der Projekte VB-E und VB). Diese werden als „Projektportfolios“ der drei Verkehrsträger bezeichnet.

¹⁰⁸ Es wäre theoretisch auch denkbar, dass in der Nutzwertanalyse die einzelnen Dimensionen der Naturschutzbewertung, die bei der SUP des BVWP 2030 zu einem Gesamtkriterium pro Projekt aggregiert wurden, oder einige von ihnen separat berücksichtigt werden. Dann würden in der Nutzwertanalyse das NKV und verschiedene Naturschutzkriterien (und ggf. weitere Kriterien) nebeneinander berücksichtigt werden. Dieser Gedanke soll hier aber nicht weiterverfolgt werden.

¹⁰⁹ Es sind auch kompliziertere, nichtlineare funktionale Formen möglich, zum Beispiel solche, mit denen sehr niedrige Werte einzelner Kriterien besonders stark sanktioniert werden. Auch dies soll hier nicht weiterverfolgt werden.

¹¹⁰ Das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) mit dessen Zuständigkeit die Raumordnung und -entwicklung sollte dabei mit einbezogen werden und könnte eine Mittlerfunktion einnehmen.

Somit ergibt sich die Optimierungsaufgabe:

Maximiere die Summe der Nutzwerte der ausgewählten Projekte unter Einhaltung der Portfolio-Restriktionen

Folgende **Portfolio-Restriktionen** sind als Nebenbedingungen zu berücksichtigen, die entweder für die einzelnen Projektportfolios oder für die Gesamtheit der Projektportfolios gelten:

- Gesamtbudget für alle Projekte des Aus- und Neubaus
- Budgetaufteilung auf die Verkehrsträger
- Kriterium Klima: Die Bilanz der Emission von CO₂-Äquivalenten über alle Projekte aller Projektportfolios darf das auf der Systemebene festgelegte Ziel der CO₂-Emissionsminderung für den Verkehrssektor¹¹¹ nicht überschreiten
- Kriterien Naturschutz über alle Projekte aller Projektportfolios:
 - Die Flächeninanspruchnahme darf definierte Werte gemäß Nachhaltigkeitsstrategie (versiegelte und nicht versiegelte Flächen) nicht überschreiten
 - Die Inanspruchnahme / Beeinträchtigung von Vorrangflächen des Kulturgüter- und Landschaftsschutzes (Naturparke / Landschaftsschutzgebiete / UNESCO-Weltkulturerbe / Biosphärenreservate) darf definierte Werte nicht überschreiten
 - Die Beeinträchtigung besonderer Schutzgüter der Kategorien Biotope, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser und Landschaftsbild muss unterhalb definierter Kriterien bleiben

Da es – im Gegensatz zu früher – neben dem Budget und seiner Aufteilung noch weitere Portfolio-Restriktionen gibt, ist eine Vorgehensweise zu entwickeln, um eine optimale Auswahl zu treffen. Dies kann nicht mehr einfach über die Bestimmung eines kritischen Nutzwertes (Abschneidewert) pro Projektkollektiv gelöst werden. Da aber die Zielfunktion eine einfache numerische Größe ist (die Summe der Nutzwerte), kann das Optimierungsproblem mit Hilfe von exakten Verfahren oder Heuristiken gelöst werden. Ein Gremium aus Experten und Entscheidungsträgern sollte den Auswahlprozess steuern und ggf. auch Nachbesserungen vornehmen.¹¹² Die Vorgehensweise zur Bestimmung der Projektportfolios sollte gut dokumentiert werden.

8.4 Schritt 4: Finale Überprüfungen der Projektportfolios

Im Lichte der in Schritt 3 identifizierten Projektportfolios wird eine **Plausibilitätsprüfung der Budgetaufteilung** vorgenommen. Die Aufteilung des Aus- und Neubaubudgets auf die drei Verkehrsträger wurde auf der Systemebene top-down als „angestrebte Budgetaufteilung“ ermittelt (siehe Unterabschnitt 6.2.3). Für die Plausibilitätsprüfung sind nun die gerade noch ausgewählten Projekte mit den gerade nicht mehr ausgewählten Projekten der anderen Verkehrsträger zu vergleichen. Dies kann von einem Gremium aus Wissenschaftlern / Experten und Entscheidungsträgern vorgenommen werden, die bereits bei den früheren Schritten involviert waren. Sollten sich aufgrund der Plausibilitätsprüfungen Änderungen in den Projektportfolios ergeben, wird die Zulässigkeit des modifizierten Projektportfolios erneut überprüft (zurück zu Schritt 3).

Schließlich werden **alle Projekte der Projektportfolios auf der Systemebene bewertet**, indem die Wirkungen eines Infrastrukturszenarios analysiert werden, in welchem alle Projekte zusammen als realisiert angenommen werden. In diesem Szenario wird untersucht, ob die auf der Systemebene

¹¹¹ Siehe in Unterabschnitt 6.2.1 den abschließenden Teil „Ein zielkonformes Referenzszenario für den Verkehrssektor“.

¹¹² So könnten, wie beim BVWP 2030, noch zusätzlich der Planungsstand der Projekte oder Synergien mit notwendigen Erhaltungs- und Ersatzmaßnahmen berücksichtigt werden.

definierten operativen Ziele erfüllt werden, wenn alle Projekte der Projektportfolios in ihrer Kombination implementiert werden. Dies umfasst auch die **netzweite Strategische Umweltprüfung**. Falls die Ziele nicht erfüllt werden, müssen die Projektportfolios erneut angepasst werden. Der Prozess iteriert so lange, bis Projektportfolios identifiziert wurden, mit dem auch auf systemischer Ebene die gesetzten Ziele erreicht werden.

8.5 Planungsreserve, Bedarfsplan und zeitliche Umsetzungsplanung

Als **Planungsreserve** gelten Projekte, die nicht zu einem ausgewählten Projektportfolio gehören, aber dann zum Zuge kommen können, wenn Projekte aus den ausgewählten Projektportfolios sich stark verzögern oder aufgrund späterer Entscheidungen nicht durchgeführt werden.¹¹³

Für solche Fälle können als Planungsreserve einige wenige geeignete Projekte identifiziert werden, welche die Restriktionen erfüllen, die von den einzelnen Projekten eingehalten werden müssen, und einen möglichst hohen Nutzwert aufweisen. Zudem sollten sie im Zusammenhang mit den anderen geplanten Projekten in Hinblick auf die Erfüllung der Portfolio-Restriktionen und der systemischen Ziele unproblematisch erscheinen. Eine genaue Überprüfung der Eignung dieser Projekte im Gesamtzusammenhang kann im Rahmen der Bedarfsplanüberprüfungen vorgenommen werden.

Der vom Parlament zu verabschiedende Bedarfsplan sollte nur die ausgewählten Projektportfolios und die wenigen, als Planungsreserve ausgewählten zusätzlichen Aus- und Neubauprojekte enthalten. Es gibt keinen Grund, das Parlament mit den vielen anderen „zulässigen Projekten“ (Kategorie WB in der bisherigen Diktion) zu befassen und diese in den Bedarfsplan aufzunehmen, obwohl sie chancenlos sind.

Bei der **zeitlichen Umsetzungsplanung des Bedarfsplans** sind sowohl der zeitliche Anfall von Kosten und Nutzen, als auch mögliche Interdependenzen zwischen Projekten zu berücksichtigen (vgl. Rothengatter 2023): Projekte, die bereits in den ersten Jahren nach Inbetriebnahme einen hohen Nutzen generieren, sollten priorisiert werden. Ferner sollten Projekte, zwischen denen ein komplementärer Zusammenhang besteht (Gesamtnutzen höher als die Summe der Einzelnutzen), im gleichen Zeitraum, und Projekte mit substitutiver Beziehung (Gesamtnutzen geringer als Summe der Einzelnutzen) nacheinander realisiert werden. Die zeitliche Umsetzungsplanung sollte auch eine wichtige Rolle bei der Steuerung der fünfjährigen Bedarfsplanüberprüfungen spielen; siehe dazu Kapitel 9.

8.6 Dokumentation des Bewertungs- und Auswahlprozesses

Sämtliche Teilergebnisse und Ergebnisse der Projektbewertung und -auswahl (einschließlich die der nicht ausgewählten Projekte) sollten in einem nutzerfreundlichen System öffentlich zugänglich gemacht werden. Als ein gutes Beispiel hierfür dient das Projektinformationssystem (PRINS), mit dem die Bewertungsergebnisse des BVWP 2030 dokumentiert und veröffentlicht wurden.

Besonderes Augenmerk sollte daraufgelegt werden, dass die Ergebnisse für alle (Teil-)Kriterien verfügbar gemacht werden. Darüber hinaus sollten – im Gegensatz zur Veröffentlichung der Bewertungsergebnisse des BVWP 2030 – zusätzlich alle Teilergebnisse und Ergebnisse für alle Projekte

¹¹³ Alternativ wäre es aber auch möglich, das Budget für Aus- und Neubauprojekte nicht voll auszuschöpfen und die Mittel anders zu verwenden, zum Beispiel für eine beschleunigte Sanierung der Bestandsinfrastruktur.

in einer öffentlich zugänglichen Datei hinterlegt werden, die von gängigen Tabellenkalkulationsprogrammen eingelesen werden kann.

8.7 Diskussion und alternative Vorgehensweisen

8.7.1 Die Rolle der projektbezogenen SUP und mögliche iterative Vorgehensweisen bei der SUP

In dem hier vorgestellten Konzept zur Erstellung eines Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplans kommt der projektbezogenen Strategischen Umweltprüfung (SUP) eine zentrale Rolle zu:

- Gleich zu Beginn der Projektebene werden alle Projektvorschläge einer Projektplausibilisierung und -optimierung aus Umweltsicht unterzogen, indem z. B. schützenswerte Naturräume nicht durchquert werden (Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen) oder zusätzliche Grünbrücken vorgesehen werden.
- Als Ergebnis der Projektplausibilisierung und -optimierung aus Umweltsicht werden bei den Projekten Zusatzkosten entstehen. Diese sind abzuschätzen, damit sie im NKV als Kosten der Projekte berücksichtigt werden können.
- Falls zu erwarten ist, dass eine Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen nicht möglich ist und das Projekt sogar Einzelrestriktionen hinsichtlich der Kriterien Naturschutz (Schritt 1) verletzt, ist das Projekt im Rahmen der SUP auszusortieren.
- Falls zu erwarten ist, dass eine Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen nicht möglich ist, jedoch keine Einzelrestriktion verletzt wird, so wird das Projekt im Rahmen der Nutzwertanalyse schlechter bewertet. Außerdem fallen Kompensationsmaßnahmen an, deren Kosten als Input für die NKA abzuschätzen sind.
- Die Umweltbewertungen der Projekte sind vorzunehmen, die bei der Nutzwertanalyse (Schritt 2) mit hohem Gewicht eingehen.
- Sodann ist die Einhaltung der umweltbezogenen Portfolio-Restriktionen (Schritt 3) zu überprüfen.
- Schließlich sind im Rahmen der finalen Überprüfungen der Projektportfolios (Schritt 4) die Ergebnisse der netzweiten SUP zu berücksichtigen. Die netzweite SUP wird bisher als Summierung der projektbezogenen SUP aller durchzuführenden Projekte ermittelt, zukünftig könnte sie auch weitergehende Analysen kombinierter Effekte erfordern.

Um diese Aufgaben der SUP zu ermöglichen, sind die Projektvorschläge von den sie vorschlagenden Akteuren ausführlich vorzubereiten und auszuarbeiten, insbesondere in Hinblick auf ihre Trassierung, die mögliche Beeinträchtigung von Naturräumen und Schutzgütern sowie mögliche Alternativen.¹¹⁴

Dennoch stellt sich die Frage, ob am Beginn des Prozesses ausreichende Informationen zusammengetragen werden können, die für diese Untersuchungen benötigt werden. Während die Flächeninanspruchnahme und großräumige Zerschneidungseffekte eines Projektvorschlags recht gut abgeschätzt werden können, ist die Beeinträchtigung besonderer Schutzgüter der Kategorien Biotope, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser und Landschaftsbild sehr stark von kleinräumigen Bedingungen abhängig, für die Informationen – gerade auch in Hinblick auf alternative Trassenführungen – nicht

¹¹⁴ Durch die gegenüber früheren Bundesverkehrswegeplanungen deutlich erhöhten Anforderungen an die Projektvorschläge wird die Zahl der Vorschläge abnehmen. Außerdem sollen kleinräumige Straßenprojekte in einen separaten Entscheidungsprozess ausgegliedert werden. Beides entlastet wiederum die projektbezogene SUP.

unmittelbar und vollständig vorliegen. Diese kleinräumigen Effekte können jedoch bewertungsrelevant sein.

Durch den hohen Informationsbedarf kann die SUP recht zeitaufwändig und auch unzuverlässig werden. **Daher sind Hilfsmittel und Methoden zu entwickeln, die die projektbezogene SUP beschleunigen und verbessern können.** Besonders hilfreich erscheinen zukünftige Informationssysteme über die Verortung von Schutzgütern und statistische Analysen der im Rahmen von Planfeststellungsverfahren üblicherweise anfallenden kleinräumigen Effekte. Die Erstellung solcher Informationssysteme und Analysen sollte daher rechtzeitig vor der nächsten Planungsperiode in Angriff genommen werden. Möglicherweise können auch Methoden der Künstlichen Intelligenz entwickelt werden, um die projektbezogene SUP als Antizipation der Planfeststellung (unter Einbeziehung der Linienführung und möglicherweise auch schon des Fernstraßen-Bundesamtes) zu verbessern und zu beschleunigen.

Daneben können auch **Möglichkeiten zur Entlastung der kleinräumigen projektbezogenen SUP durch eine iterative und selektive Vorgehensweise** erwogen werden. So ist es vorstellbar, die kleinräumigen Analysen der SUP nicht gleich am Beginn vollständig durchzuführen, sondern zunächst nur eine *überschlägige SUP* vorzunehmen und aus den Projektvorschlägen unter Berücksichtigung aller dann verfügbaren Kriterien eine vorläufigen „Vor-Auswahl“ zu treffen (provisorischer Schritt 1). Projekte, die dabei schon ausscheiden (z. B. wegen eines $NKV < 1$ oder weil sie unzerschnittene BfN-Lebensraumnetzwerke zerschneiden), brauchen nicht weiter betrachtet zu werden. Für die „überlebenden“ Projekte kann sodann eine vorläufige Nutzwertanalyse – ebenfalls unter Auslassung der kleinräumigen Effekte – vorgenommen werden, um eine erste Reihung pro Projektkollektiv zu ermitteln. Anhand der Reihung können diejenigen Projekte identifiziert werden, die voraussichtlich auf der Kippe stehen und daher einer detaillierten SUP unterzogen werden sollten.

Weitere Anregungen für ausgewählte detaillierte Untersuchungen können während der überschlägigen SUP generiert werden. Wenn zum Beispiel bei dieser ersichtlich wird, dass ein Projektvorschlag ein geografisches Gebiet berührt, in dem schwere kleinräumige Umweltbeeinträchtigungen zu befürchten sind, kann dieses Gebietes für die detaillierte SUP vorgemerkt werden.

Die kleinräumige projektbezogene SUP, von der hier die Rede ist, wird vermutlich immer noch einen geringeren Detaillierungsgrad haben als die Umweltverträglichkeitsprüfungen im Rahmen der Planfeststellungsverfahren. Es ist denkbar, im Rahmen der fünfjährigen Bedarfsplanüberprüfungen die kleinräumige SUP der relevanten Projektkandidaten auf einem höheren Detaillierungsgrad erneut durchzuführen und dabei einige Projekte nachträglich auszusortieren. In diesem Fall würde ein erhöhter Aufwand im Rahmen der Bedarfsplanüberprüfungen anfallen.

Als letzte Variante wäre es auch denkbar, die kleinräumigen Umwelteffekte wie bisher erst im Kontext der detaillierten Projektplanungen (genaue Linienführung und Trassierung sowie Planfeststellung) vollständig zu erfassen. In diesem Fall müsste aber in Zukunft die Entscheidung, ob ein Projekt überhaupt durchgeführt werden soll, im Rahmen der Planfeststellung revidiert werden können, wenn die Umweltverträglichkeitsprüfung sehr starke, nicht vermeidbare Umweltbelastungen oder hohe Kostensteigerungen zur Kompensation ans Licht bringt.

8.7.2 Die Rolle von Expertengremien und mögliche informelle Nutzwertanalyse

In Schritt 2 (Abschnitt 8.2) wurde eine Nutzwertanalyse mithilfe eines festen Gewichtungsschemas vorgeschlagen, um den relativen Einfluss von NKV und Naturschutzbewertung abzuwägen. Das Gewichtungsschema muss entwickelt und zwischen den Ministerien für Verkehr und Umwelt abgestimmt werden, wobei wegen der hohen Bedeutung auch ein breiter gesellschaftlicher Konsens anzustreben ist, unter Einbeziehung von Interessengruppen, Experten, einer Bürgerbeteiligung und Bürgerbefragungen.

Alternativ wäre es vorstellbar, auf ein festes Gewichtungsschema zu verzichten und eine Reihung der Projekte (innerhalb der Projektkollektive) direkt unter individueller und vergleichender Abwägung der Einzelergebnisse von NKV und Naturschutzbewertungen vorzunehmen. Dies müsste von einer ausgewählten, kleinen Gruppe von Experten und Entscheidungsträgern durchgeführt werden. So empfiehlt Klaus Beckmann einen "Standard-gesteuerten Eliminationsprozess", bei dem Mindeststandards für die einzelnen Kriterien iterativ verschärft werden und somit Projekte sukzessive verworfen werden, bis eine Budgetgrenze eingehalten wird.¹¹⁵ In diesem Fall sollte der Schritt 3, die Berücksichtigung von Portfolio-Restriktionen, dabei gleich mit integriert werden. Dasselbe Gremium sollte dann auch im Anschluss mit den Überprüfungen der Projektportfolios (Schritt 4) betraut werden.

Eine solche informelle und vieldimensional-vergleichende Betrachtung mehrerer Projekte durch eine Gruppe von Personen ist nur möglich, wenn die Zahl der zu bewertenden Projekte überschaubar ist. Da viele politische Interessen berührt werden, unterliegt die Auswahl der Mitglieder des Entscheidungsgremiums und die Auswahl der Projekte durch das Entscheidungsgremium (welches sich rechtfertigen muss) potenziell hohen politischen Einflussnahmen, die die Qualität der Auswahlergebnisse beeinträchtigen könnten.

Doch auch der in Abschnitt 8.2 vorgeschlagene Weg über ein Gewichtungsschema unterliegt potenziell den gleichen politischen Einflussnahmen. Es ist ein Versuch, diesen Druck durch Vorschaltung der Diskussion über das Gewichtungsschema zu kanalisieren und die Entscheidungsfindung transparenter zu gestalten. Auch dieser Prozess bedarf aber der Vorarbeit durch eine Steuerungsgruppe von Experten und Entscheidungsträgern. Wenn das Gewichtungsschema und der Algorithmus des Auswahlverfahrens (Schritte 2 und 3) noch neu sind, kennt man ihre konkreten Wirkungsweisen noch nicht gut und kann sich deshalb nicht sicher sein, ob sie zu intendierten oder plausiblen Resultaten führen, die von Politik und Öffentlichkeit akzeptiert werden. Darüber muss die Steuerungsgruppe befinden. Auch die in Schritt 4 vorgesehenen Plausibilitätsprüfungen der Projektportfolios müssen durch diese Gruppe vorgenommen werden.

Wie immer man den Entscheidungsprozess im Einzelnen strukturiert, er muss in der Lage sein, die nicht-monetarisierten Klima- und Naturschutzziele in durchschlagender Weise dem NKV gegenüberzustellen.

¹¹⁵ Aus einer internen Projektkommunikation von Klaus Beckmann. Von Bedeutung ist hierbei, dass Beckmann verschiedene Empfehlungen gibt, die Projektmenge des BVWP zu reduzieren oder sie so vorzustrukturieren, dass die Menge der Projekte, die in den Standard-gesteuerten Eliminationsprozess eingehen, deutlich reduziert wird. So empfiehlt er in Beckmann (2023) eine Ausgliederung der kleinräumig wirkenden Straßenprojekte und eine Reduktion und Vereinfachung des raumordnerischen Bewertungskriteriums, so dass der Entscheidungsprozess auch von dieser Seite entlastet wird.

9 Regelmäßige Überprüfungen der verkehrspolitischen Strategien und des Bedarfsplans

Der bisherige Gesetzesrahmen sieht nach der Aufstellung eines neuen BVWP folgenden Ablauf vor. Der BVWP wird vom Bundeskabinett beschlossen und bildet dann die Vorlage für die langfristigen Bedarfspläne für die drei Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße. Diese werden vom BMDV dem Bundeskabinett vorgelegt und von diesem als Gesetzesvorlagen in den Bundestag eingebracht, und zwar als Anhänge der drei Ausbaugesetze. Wenn die Ausbaugesetze für die einzelnen Verkehrsträger beschlossen sind, können die detaillierten Planungen der Projekte in Angriff genommen werden: genaue Linienführung, Trassierung und Planfeststellung. Bei diesen detaillierten Planungen und insbesondere bei der Planfeststellung können jedoch die Bewertungskriterien (verkehrlicher Bedarf, NKV, weitere Auswahlkriterien) und die Auswahlentscheidungen nicht erneut in Frage gestellt werden.¹¹⁶ Dies kann nur im Rahmen der Bedarfsplanüberprüfungen erfolgen, die laut den Ausbaugesetzen alle fünf Jahre vorgenommen werden sollen (so § 4 des Fernstraßen- ausbaugesetzes). Die Gesetze lassen jedoch offen, was mit dieser Überprüfung genau gemeint ist, wie ausführlich sie sein soll usw. Wenn nach einer Überprüfung ein Bedarfsplan geändert werden soll, so muss dies wieder als Gesetzesänderung der Ausbaugesetze (genauer: deren Anhänge) erfolgen.

Für die politische Praxis erscheint dies sehr umständlich, da der Bedarfsplan ohnehin keine Verpflichtung zur Durchführung der Projekte darstellt und außerdem eine umfangreiche Planungsreserve von Projekten enthält, die alternativ durchgeführt werden können (zudem können die konkreten Ausbaupläne im Einzelfall auch Maßnahmen enthalten, die nicht dem Bedarfsplan entsprechen). In der Praxis behalten die Bedarfspläne deshalb eine lange Gültigkeit, auch wenn sie schon stark veraltet sind oder nach veralteten Kriterien beschlossen wurden.

Die Bedarfspläne und die auf ihrer Grundlage erfolgten detaillierten Planungen sind die langfristigen Grundlagen für die fünfjährigen Investitionsrahmenpläne, die vom BMDV erstellt werden. Diese gehen wiederum in die jährlichen Haushaltspläne ein, die vom Bundestag beschlossen werden.

Nach dem hier vorgelegten Reformentwurf geht es in Zukunft um weit mehr als nur eine Bedarfsplanüberprüfung für die Aus- und Neubauprojekte. Die Anerkennung der Tatsache, dass in der Verkehrspolitik einige langfristige Entwicklungsstrategien verfolgt werden sollten, bedeutet, dass diese auf einer Systemebene zu planen und mit überprüfbaren, quantitativen Zielen zu hinterlegen sind (siehe Abschnitt 6.2). Dies gilt nicht unbedingt für jeden Aspekt der Verkehrspolitik, sicherlich aber für die beiden wichtigsten der nächsten Jahrzehnte, nämlich die Klimapolitik im ressortübergreifenden Kontext und die Sanierung der vorhandenen und weiterhin benötigten Verkehrsinfrastrukturen. Für diese beiden Ziele sind sogar anspruchsvolle „Backcasting-Strategien“ aufzusetzen, das heißt, konsistente und realistische Pfade der Zielerreichung mit überprüfbaren Maßnahmen und Zwischenständen. Insbesondere die Klimastrategie besteht aus einem abgestimmten Pfadbündel mehrerer Politik- und Aktionsfelder aus unterschiedlichen Ressorts, welches angesichts der Größe und Langfristigkeit der Aufgabe und der vielen Unsicherheiten entlang des Weges ständig überprüft und nachkorrigiert werden muss. Aber auch andere, nachgeordnete Strategien der Verkehrspolitik sollten regelmäßig nachgesteuert werden.

Die Führung der langfristigen Entwicklungsstrategien beinhaltet daher **regelmäßige Überprüfungen und ggf. Anpassungen der strategischen Pfade und Ziele auf der Systemebene**. Die Überprüfungen

¹¹⁶ Nach § 1, Abs. 2, des Fernstraßen- ausbaugesetzes ist durch den Bedarfsplan die Feststellung des Bedarfs für die Linienbestimmung und für die Planfeststellung verbindlich. Siehe auch Baumann Rechtsanwälte (2022, S. 3f).

sollten in fünfjährigem Rhythmus erfolgen. Die Anpassungen werden solche Politikelemente betreffen, die direkt CO₂-relevant sind, wie zum Beispiel den Ausbau und Import erneuerbarer Energien, die Förderung der Elektromobilität oder die Bepreisung von Kfz mit Verbrennermotoren. Diese Entscheidungen können auch Auswirkungen auf das Budget haben, welches für Aus- und Neubauprojekte des BVWP in den nächsten fünf Jahren zur Verfügung stehen wird, und somit auf die Frage, welche Projekte der Bedarfspläne in den nächsten Investitionsrahmenplan aufgenommen werden können.

Aus Anpassungen auf der Systemebene können sich auch Konsequenzen für die Bedarfspläne selbst ergeben, also für eine **Bedarfsplanüberprüfung**. Unabhängig von Anpassungen auf der Systemebene kann eine Bedarfsplanüberprüfung – wie bisher – auch dann angezeigt sein, wenn sich wesentliche Parameter der Projektbewertung geändert haben. Wenn für eine Neubewertung von Projekten entschieden wird, ist die Reihenfolge der Arbeitsschritte vorgegeben: Zuerst erfolgt routinemäßig die Aktualisierung der ressortübergreifenden CO₂-Gesamtstrategie inkl. der für das Verkehrsressort relevanten Teilstrategien. Dann wird das zielkonforme Referenzszenario entsprechend angepasst, welches die Grundlage für die Neubewertung der Projekte liefert (siehe Unterabschnitt 6.2.1).

Die ursprüngliche Bewertung bei der Erstellung des BVWP sollte in einer Software vorgenommen werden, die eine spätere Überprüfung mit veränderten Inputs erleichtert. Falls die Anpassungen keinen Einfluss auf das Mengengerüst (Verkehrsnachfrage usw.) haben, kann die Neubewertung somit in einem vereinfachten Verfahren erfolgen.

Abgesehen von solchen Vereinfachungen erfolgt eine Neubewertung grundsätzlich nach dem gleichen Muster, wie in Kapitel 7 und 8 beschrieben. Doch kann sie auf diejenigen Projekte beschränkt werden, die entsprechend der zeitlichen Umsetzungsplanung des Bedarfsplans (siehe Abschnitt 8.5) in den kommenden fünf Jahren in die detaillierte Planung gehen sollen (Linienführung, Trassierung und Planfeststellung).¹¹⁷ Vorschläge für neue Projekte können nicht mehr aufgenommen werden. Wenn Projekte, die nicht mehr durchgeführt oder für längere Zeit verschoben werden sollen, durch Projekte aus der Planungsreserve ersetzt werden sollen, dann können letztere im Rahmen der Bedarfsplanüberprüfung genauer untersucht werden. Insgesamt wird jedoch die Neubewertung weniger aufwändig sein als die ursprüngliche Bewertung. Etwas höherer Aufwand wird dadurch anfallen, dass die Bedarfsplanüberprüfung im Zusammenhang mit der Planungsreserve auch genutzt werden sollte, um die längerfristige zeitliche Umsetzung des Bedarfsplans einer Überprüfung zu unterziehen.

Ein erhöhter Aufwand wird auch dann anfallen, wenn detaillierte Aspekte der Umweltbewertung erst im Rahmen der Bedarfsplanüberprüfung vorgesehen werden. Diese Möglichkeit wurde in Unterabschnitt 8.7.1 als eine alternative, iterative Vorgehensweise für die SUP angesprochen: Um den Prozess der Bundesverkehrsplanung, und dabei insbesondere die SUP, zu entlasten, wäre es denkbar, die *kleinräumige* projektbezogene SUP zunächst nur für diejenigen Projekte vorzunehmen, die in den nächsten fünf Jahren nach Verabschiedung des Bedarfsplans in die detaillierte Planung gegeben werden sollen. Die anderen Projekte würden zunächst nur mit einer vergrößerten SUP bewertet werden und müssten bei derjenigen Bedarfsplanüberprüfung genauer untersucht werden, nach der auch sie in die detaillierte Planung gegeben werden sollen.

¹¹⁷ Bei der Überprüfung der Portfolio-Restriktionen (siehe Abschnitt 8.3) können diejenigen Projekte, die nicht neu bewertet werden, entsprechend der ursprünglichen Auswertung eingehen.

Literaturverzeichnis

Die als Abkürzung genannten Autoren bzw. Herausgeber werden im Abkürzungsverzeichnis erläutert.

- Alfen Consult und Aviso Consult (2021): Berechnung der Wegekosten für das Bundesfernstraßennetz sowie der externen Kosten nach Maßgabe der Richtlinie 1999/62/EG für die Jahre 2023 bis 2027. Im Auftrag des BMDV.
- Attard, G., T. Winiarski, Y. Rossier und L. Eisenlohr (2016): Review: Impact of underground structures on the flow of urban groundwater. *Hydrogeology Journal*. 24. 5-19. 10.1007/s10040-015-1317-3.
- Barandica, J. M., G. Fernández-Sánchez, A. Berzosa, J. A. Delgado und F. J. Acosta (2013): Applying life cycle thinking to reduce greenhouse gas emissions from road projects, *Journal of Cleaner Production*. Volume 57, 79-91, ISSN 0959-6526. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.036>
- Baumann Rechtsanwälte (2022): Rechtsgutachten - Wie dem Naturschutz bei der Fernstraßenplanung zum Durchbruch verholfen werden kann. 29. Mai 2022.
- Becker Büttner Held (2021): Gutachten: Der Bundesverkehrswegeplan – Status Quo, Reformbedarf und Änderungsmöglichkeiten. Berlin, 24.06.2021.
- Beckmann, K. J. (2023): Modifikation des Bewertungsprozesses der Bundesverkehrswegeplanung: Empfehlungen für die Integration städtebaulicher und raumordnerischer Belange. Gutachten für den Bund für Umwelt und Naturschutz e. V. (BUND) im Rahmen des Projekts „Neuausrichtung und Ökologisierung der Fernstraßenplanung im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung in Deutschland (NÖFS)“. Berlin.
- Beckmann, K. J., A. Klein-Hitpaß, W. Rothengatter (2012): Grundkonzeption einer nachhaltigen Bundesverkehrswegeplanung. Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin. UBA-Texte 47/2012. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. <http://www.uba.de/uba-info-medien/4318.html>.
- Beckmann, K. J., und W. Rothengatter (2018): Zehn Empfehlungen zur Fortentwicklung der Bundesverkehrswegeplanung 2016. Berlin/Karlsruhe.
- BfN und BMU (2021): Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung. Autoren: A. Mengel, M. Schwarzer, T. Möller, J. Piecha, K. Müller-Pfannenstiel, S. Pieck und J. Borkenhagen. <https://www.bfn.de/eingriffsregelung>.
- Bieger, K., G. Hörmann und N. Fohrer (2013): The impact of land use change in the Xiangxi Catchment (China) on water balance and sediment transport. *Regional Environmental Change*. 15. 10.1007/s10113-013-0429-3.
- BMUV (2023): Umweltprüfungen UVP/SUP. <https://www.bmuv.de/buergerservice/beteiligung/umweltpruefungen-uvp-und-sup>. Aufgerufen im Dezember 2023.
- BMUB (2016): Stellungnahme des BMUB zum Entwurf des Bundesverkehrswegeplans (BVWP) 2030 sowie zum Umweltbericht. 19. Mai 2016.
- BMVI (2014): Grundkonzeption für den Bundesverkehrswegeplan 2015. Bonn. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/BVWP/bvwp-2015-grundkonzeption-langfassung.html>. Aufgerufen im Dezember 2023.

- BMVI (2016a): Bundesverkehrswegeplan 2030. Berlin.
<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/BVWP/bundesverkehrswegeplan-2030-inhalte-herunterladen.html>. Aufgerufen im Dezember 2023.
- BMVI (2016b): Umweltbericht zum Bundesverkehrswegeplan. Bearbeitet durch ARGE Bosch Baader GFP. Stand März 2016. Berlin. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/BVWP/bvwp-2030-umweltbericht.pdf?blob=publicationFile>
- Bosch & Partner (2022): Ad-hoc Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern. Im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern, Rostock.
https://www.boschpartner.de/news?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=397&cHash=bf8e09202811650de78b40dbbc5e615e
- Bosch & Partner (2023): Stellungnahme von Bosch & Partner zum „Modernisierungspaket für Klimaschutz und Planungsbeschleunigung“ des Koalitionsausschusses vom 28. März 2023.
https://www.boschpartner.de/fileadmin/user_upload/pdf/Aktuelles/230426_BP_Stellungnahme-Modernisierungspaket-Koalitionsausschuss.pdf
- Bosch & Partner, Baader Konzept und Gruppe Freiraumplanung Landschaftsarchitekten (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030 – Zusammenfassende Erklärung gemäß § 14 UVPG.
- Böttger, C. (2023): Herausforderung Verkehrsinfrastruktur: heutiges System des Bundesverkehrswegeplans. Wirtschaftsdienst. 103(6), 364-367.
- Bund für Umwelt und Naturschutz e. V. (BUND) (2019): Stellungnahme des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) zum Entwurf einer „Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung“ (Bundeskompensationsverordnung – BkompV - Fassung vom 13.09.2019).
- Bund für Umwelt und Naturschutz e. V. (BUND) (2023): Klima und naturverträgliche Infrastruktur für die Mobilitätswende. Wie eine zukunftsfähige Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplanung gelingen kann. Erstellt im Rahmen des Projektes „Neuausrichtung und Ökologisierung der Fernstraßenplanung im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung in Deutschland (NÖFS)“. Berlin.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2022): Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050. Schlussbericht, Ittigen.
- Bundesrechnungshof (2016): Bericht an den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages nach § 88 Abs. 2 BHO über die Plausibilisierung der Investitionskosten von Straßenbauprojekten zur Aufstellung des Bundesverkehrswegeplans 2030. Gz.: V3-2015-5056/III, 23.03.2016.
- Bundesrechnungshof (2023): Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO zur Bedarfsplanüberprüfung durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr. V3-2020-0055/V4, 7. Juni 2023.
- Bürger, B., und A. Matthey (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. Stand 12/2020. Umweltbundesamt, ISSN 1862-4804.
- Correia, G. H. de A., E. Loeff, S. van Cranenburgh, M. Snelder und B. van Arem (2019): On the impact of vehicle automation on the value of travel time while performing work and leisure activities in a car: Theoretical insights and results from a stated preference survey. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice 119, S. 359-382. DOI: 10.1016/j.tra.2018.11.016.

- Europäische Union (2018): Verordnung (EU) 2018/841 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die Einbeziehung der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft in den Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 und des Beschlusses Nr. 529/2013/EU. Amtsblatt der Europäischen Union, L156/1, 19/06/2018, Brüssel.
- Europäische Union (2023): Strategic environmental assessment. https://environment.ec.europa.eu/law-and-governance/environmental-assessments/strategic-environmental-assessment_en. Aufgerufen im Dezember 2023.
- Expertenrat für Klimafragen (2023): Stellungnahme zum Entwurf des Klimaschutzprogramms 2023. Gemäß § 12 Abs. 3 Nr. 3 Bundes-Klimaschutzgesetz. Berlin, 22. August 2023.
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Consentec GmbH, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, TU Berlin (2023): Langfristszenarien 3 – Wissenschaftliche Analysen zur Dekarbonisierung Deutschlands. Im Auftrag des BMWK. <https://www.langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/>. Aufgerufen im Dezember 2023.
- Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, iMA Richter & Röckle GmbH & Co.KG und Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH (2021): Schlussbericht | 19F2050A-C Reifenabrieb – ein unterschätztes Umweltproblem? Digitales Planungs- und Entscheidungsinstrument zur Verteilung, Ausbreitung und Quantifizierung von Reifenabrieb in Deutschland. <https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/kompetenz/prozesse/tyrewearmapping-schlussbericht.pdf>.
- Grothe, M., M. Kasper und F. Rück (2017): Klimaschutzfunktion von Böden und Bodennutzungen als Beitrag zur Landschaftsrahmenplanung in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 3/17, 85–116.
- Hartl, R. (2021): Integration von Nachhaltigkeit in der Bundesverkehrswegeplanung: Status-quo-Analyse und Weiterentwicklungsmöglichkeiten. Verkehrsökologische Schriftenreihe, Heft 13 / 2021, TU Dresden.
- Holmberg, J., und K.-H. Robèrt (2000): Backcasting - A framework for strategic planning. International Journal of Sustainable Development and World Ecology 7. 291-308. 10.1080/13504500009470049.
- Infras (2014): Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) 3.2. <https://www.hbefa.net/d/>
- Institut für Botanik und Landschaftskunde (2005): Bewertung der Biotoptypen Baden-Württembergs zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung. Im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg.
- IPCC (2003): Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Published by the Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC. Autoren: J. Penman, M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe und F. Wagner. ISBN 4-88788-003-0. Kanagawa, Japan.
- International Transport Forum (2022): Broadening Transport Appraisal: Summary and Conclusions (2022). In: ITF Roundtable Reports, 2022 (188).

- Kadereit, J. W., C. Körner, P. Nick und U. Sonnewald (2021): Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61943-8>
- Kolarova, V., F. Steck, F. J. Bahamonde-Birke (2019): Assessing the effect of autonomous driving on value of travel time savings: A comparison between current and future preferences. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice 129, S. 155-169. DOI: 10.1016/j.tra.2019.08.011.
- Köppel, J., G. Geißler, A. Rehhausen, W. Wende, J. Albrecht, R.-U. Syrbe, I. Magel, F. Scholles, M. Putschky, A. Hoppenstedt und B. Stemmer (2018): Strategische Umweltprüfung und (neuartige) Pläne und Programme auf Bundesebene – Methoden, Verfahren und Rechtsgrundlagen. UBA-Texte 81/2018. Im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- Monse, J., und H. Haßheider (2017): Der neue Bundesverkehrswegplan 2030 – Verfahren, Schwerpunkte und zentrale Ergebnisse im Überblick. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 88(1), S. 21-38.
- Nagel, K. (2016): Bewertung von Engpass-Auflösungen Bahn vs. Straße im BVWP. https://blogs.tu-berlin.de/vsp_verkehrssystemplanung/2016/11/18/bewertung-von-engpass-auflösungen-bahn-vs-strase-im-bvwp/
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (2023): Klimaschutzmaßnahmen - Sofortprogramme für Gebäude und Verkehr. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/sofortprogramme-klimaschutz-gebäude-verkehr-2061972>. Aufgerufen am 24.01.2023.
- PTV Group, TCI Röhling und H.-U. Mann (2016): Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030. FE-Projekt-Nr.: 97.358/2015, Karlsruhe, Berlin, Waldkirch, München.
- Rothengatter, W. (2023): Integrierte Wirkungsanalyse und Bewertung als Grundlage einer künftigen Bundesverkehrswege- und Mobilitätsplanung. Gutachten für den Bund für Umwelt und Naturschutz e. V. (BUND) im Rahmen des Projekts „Neuausrichtung und Ökologisierung der Fernstraßenplanung im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung in Deutschland (NÖFS)“. Karlsruhe.
- Siebert, J. (2022):_Wie kann eine konsequent klimagerechte Verkehrsplanung aussehen? Wissenschaftszentrum Berlin, Discussion Paper SP 2022-602.
- Szimba, E. (2008): Interdependence between Transport Infrastructure Projects. An Analytical Framework Applied to Priority Transport Infrastructure Projects of the European Union. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG (Karlsruher Beiträge zur wirtschaftspolitischen Forschung – Karlsruhe Papers in Economic Policy Research, 25).
- Szimba, E., und M. Hartmann (2020): Assessing travel time savings and user benefits of automated driving – A case study for a commuting relation. In: Transport Policy 98, S. 229-237. DOI: 10.1016/j.tranpol.2020.03.007.
- Szimba, E., und W. Rothengatter (2012): Spending Scarce Funds More Efficiently—Including the Pattern of Interdependence in Cost-Benefit Analysis. In: Journal of Infrastructure Systems, 18 (4), S. 242-251. DOI: 10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000102.
- Umweltbundesamt (2023): Umweltprüfungen. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien>

[internationales/umweltpruefungen#zum-begriff-der-umweltpruefungen](#). Aufgerufen im Dezember 2023.

Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung - BKompV). Mai 14, 2020.

Wenzel, T., J. Thiele, O. Badelt, M. Makala, C. Makala und C. von Haaren (2022): Erfassen und Bewerten der Klimaschutzfunktion: Treibhausgasspeicher und Erzeugung erneuerbarer Energien in der Landschaft. In Landschaftsplanung (pp. 273–292). Ulmer.
<https://doi.org/10.36198/9783838585796-273-292>

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Digitales und Verkehr (2023): Kompensation zukünftiger Einnahmeausfälle des Staates aufgrund der Antriebswende im Straßenverkehr. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft. 92. Jahrgang – Heft 2 – 2022, S. 58-91.

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr (2009): Strategieplanung Mobilität und Transport: Folgerungen für die Verkehrswegeplanung. Berlin.

Anhang zur Bundeskompensationsverordnung (BKompV)

Zur Sicherung der Biodiversität und bestimmter Naturräume wurde im BVWP 2030 aus dem Jahr 2016 erstmals eine Strategische Umweltprüfung (SUP) integriert, damit Kriterien der späteren Umweltverträglichkeitsprüfungen schon bei der Planerstellung berücksichtigt werden können. Seit dem 3. Juni 2020 sorgt die Bundeskompensationsverordnung (BKompV) für bundesweite Regelungen zur Vermeidung und Kompensation von Einschnitten in die Natur für Projekte auf Bundesebene. Die BKompV gilt für Projekte, die nach ihrem Inkrafttreten beschlossen wurden, und wird auch bei der Umsetzung zukünftiger Bundesverkehrswege- und -mobilitätspläne anzuwenden sein.

Eine Zielvorstellung der BKompV ist, dass es trotz eines Eingriffs durch geeignete Kompensationsmaßnahmen zu keiner Verschlechterung des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes im Gesamten kommt. Dabei ist jedoch die Vorrangigkeit des Vermeidungsgebots zu erwähnen (BKompV § 3). Wenn Vermeidung nicht möglich ist, ist eine Realkompensation notwendig. Eine Kompensation bedeutet hierbei in der Regel keine Zahlung in Form von Geld. Stattdessen wird bei der Realkompensation in der BKompV zwischen dem Biotopwertverfahren und der funktionspezifischen Kompensation unterschieden (BKompV §§ 7, 8 und 9 sowie Handreichung zur BKompV¹¹⁸, S. 62).

Biotopwertverfahren: Auf Ebene der Bundesländer gibt es bereits seit längerem etablierte Naturschutz-Punktesysteme für Biotoptypen, die Kompensationen für Projekte im jeweiligen Bundesland regeln. In Anhang 2 der BKompV wurde ein Übersetzungsschlüssel der Punktesysteme jedes Bundeslandes zu einem bundesweit gültigen Biotoptypen-Punktesystem für Projekte auf Bundesebene entwickelt. Dieser gilt auch für Neu- oder Ausbauprojekten von Bundesautobahnen sowie bestimmter Bundesstraßen. Eine Kompensation ist hier im Sinne einer „Aufwertung des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes [...], deren Biotopwert dem nach § 7 Abs. 1 BKompV ermittelten biotopwertbezogenen Kompensationsbedarf entspricht“ (Handreichung S. 82) zu verstehen. Die Aufwertung muss im betroffenen Naturraum und innerhalb einer angemessenen Frist erfolgen (Handreichung S. 82).

Funktionspezifische Kompensation: Die BKompV nennt verschiedene Schutzgüter, namentlich neben den Biotopen auch Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft und Landschaftsbild. Bei einem geplanten Eingriff in die Natur ist zu untersuchen, ob Schutzgüter gefährdet sind. Als Ergebnis der Untersuchungen werden die konkreten Schutzgüter in drei Kategorien eingeordnet, je nachdem, ob für sie „keine erhebliche Beeinträchtigung“, eine „erhebliche Beeinträchtigung“ (eB) oder sogar eine „erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere“ (eBS) zu erwarten ist. Biotope, bei denen eine erhebliche unmittelbare oder mittelbare Beeinträchtigung zu erwarten ist (eB), müssen nach dem zuvor beschriebenen Biotopwertverfahren kompensiert werden. Biotope und alle anderen Schutzgüter, bei denen eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere (eBS) zu erwarten ist, müssen hingegen funktionspezifisch kompensiert werden (bei Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes gilt dies auch schon ab eB). Die Vorgehensweise zur Prüfung auf eB und eBS ist somit entscheidend für die Bemessung des Kompensationsbedarfs. Hierbei wird bei einer Beeinträchtigung die betroffene Funktion des Schutzguts im gleichen oder in einem angrenzenden Naturraum innerhalb einer angemessenen Frist (wieder-)hergestellt, wobei Entwicklungszeiten zu berücksichtigen sind (BKompV § 9 Satz 3, 4 und 5).¹¹⁹

¹¹⁸ Siehe BfN und BMU (2021).

¹¹⁹ Zum Begriff der „Funktion“ eines Schutzgutes: Man spricht beispielsweise bei Pflanzen von Funktionen im Kontext funktioneller Gruppen oder funktioneller Typen innerhalb einer Artengemeinschaft. Dieses Konzept wurde eingeführt, um die Vielfalt der Arten auf „ähnlich funktionierende Kategorien zu reduzieren“ (Kaldereit et al. 2021, S. 932). Beispiele funktioneller Gruppierungen von Pflanzenarten sind solche nach unterschiedlichen Licht- oder Bodenansprüchen, Symbiosetypen oder auch Typen mit unterschiedlichen Resistenzen gegenüber

Man spricht von „Ausgleich“, wenn eine Wiederherstellung, Neuschaffung oder Optimierung des gleichen Biotoptypen bzw. – je nach betroffenem Schutzgut – der Habitats/Standorte der betroffenen Art, des betroffenen Gewässers oder der klimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktion vorgenommen werden kann (Handreichung, S. 67-80). Wenn hingegen statt einer gleichartigen nur eine ähnliche, aber „für die biologische Vielfalt insgesamt gleichwertige“ Kompensation erfolgt, so spricht man von „Ersatz“; ein Ersatz kann auch außerhalb des betroffenen Naturraums vorgenommen werden, wobei er dennoch im betroffenen Naturraum funktional wirksam werden soll (Handreichung, S. 67-80).¹²⁰

Folgende **Anregungen zur möglichen Weiterentwicklung der Bundesverkehrswegeplanung und der SUP** unter Einbeziehung der BKompV könnten nach Auffassung der Autoren dazu dienen, auf eine bessere Umsetzung der politisch beschlossenen Naturschutz- und Klimaziele hinzuwirken.

1. Die BKompV wird bei den Bundesverkehrswegen künftig im Rahmen der für die Planfeststellungen notwendigen Umweltverträglichkeitsprüfungen Anwendung finden. Da die SUP generell eine überschlägige Vorwegnahme der Umweltverträglichkeitsprüfungen ist, um deren Kriterien schon bei der Erstellung eines BVWP für die Projektgestaltung und -bewertung mitberücksichtigen zu können, sollten zukünftig auch die kompensierenden Maßnahmen nach BKompV und deren Kosten überschlägig in der SUP abgeschätzt werden.
2. Zu diesem Zweck sollte die SUP mit der BKompV konzeptionell abgeglichen werden. So sollte die SUP die Begrifflichkeiten der BKompV verwenden und sich auf diese stützen, wo dies sinnvoll ist. Allerdings geht die SUP inhaltlich auch in Zukunft über die BKompV hinaus.¹²¹
3. Die überschlägige Vorwegnahme der Umweltverträglichkeitsprüfungen durch die SUP verlangt generell, dass die geplante Trassenführung (Vorzugsvariante) schon sehr detailliert von den Projektanmeldern vorzulegen ist. Die Projektanmelder sollten bereits selbst vorarbeiten im Sinne der SUP vornehmen. Die SUP sollte zunächst, im Rahmen der Projektoptimierung, alle Möglichkeiten zur Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen nutzen.¹²² Zur antizipierenden Linienfindung und für eine erste Einschätzung über Artvorkommen und damit der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen könnten beispielsweise Tools wie der Korridorfinder eingesetzt werden. Für nicht vermeidbare, aber kompensierbare Umweltbeeinträchtigungen sollte eine Einschätzung der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen nach BKompV erfolgen.
4. Die Kosten der erwarteten Kompensationsmaßnahmen sollten in die Kosten des Projekts einfließen, womit Eingriffe in die Natur zu einer unvoreilhafteren Bilanz des Nutzens zu den Kosten, aber auch zu einer realistischeren Kostenschätzung der Projekte führen würden.

Ozon, Schwermetallen oder Staunässe (ebenda, S. 933). „Die biologische Vielfalt [...] umfasst die Vielfalt biologischer Einheiten“ (ebenda, S. 1036), wobei die funktionellen Typen eine solche Einheit darstellen (ebenda, S. 1037). Eine Kategorisierung nach Funktionen ist immer vereinfachend, da die Komplexität der Realität nie ganz eingefangen werden kann. Oft geht es auch darum, einige erkannte, besonders wichtige ökologische Funktionen hervorzuheben. Dies birgt natürlich die Gefahr, dass Funktionen, deren Existenz oder Bedeutung noch nicht erkannt wurden, nicht adäquat berücksichtigt werden.

¹²⁰ Hiervon strikt zu unterscheiden ist ein „Ersatz in Geld“, also Ersatzgeldzahlung, wie in Abschnitt 5.4 kritisch diskutiert.

¹²¹ Zum Beispiel enthält die BKompV keinen expliziten Bezug zur Zerschneidung von großen, noch unzerschnittenen Lebensräumen und Lebensraumachsen/-korridoren (BfN-Lebensraumnetzwerke), die für die SUP von besonderer Bedeutung ist.

¹²² Die BKompV verweist in § 3 darauf, dass vor der Kompensation immer die Vermeidung steht, und gibt hierzu Hinweise. Diese sollten in der SUP und jedem weiteren Planungsschritt berücksichtigt werden.

5. Das Anlegen einer bundesweiten Datenbank von Kompensationsflächen könnte hilfreich sein, um sicherzustellen, dass diese Flächen erhalten werden, und um einen bundesweiten Überblick über sie zu verschaffen.

Sollte sich herausstellen, dass eine zufriedenstellende Antizipation der zu erwartenden Kompensationsmaßnahmen nicht möglich ist, so sollten anstelle dieses Vorschlags iterative Formen der Projektbewertung geprüft werden, wie in Unterabschnitt 8.7.1 und Kapitel 9 angesprochen. Dies hätte dann Neubewertungen von Projekten im Laufe des weiteren Verfahrens und ggf. auch bei der Bedarfsplanüberprüfungen zur Folge.

Nach aktuellem Stand ist die BKompV auf Eingriffe anzuwenden, die nach dem 3. Juni 2020 beantragt oder angezeigt wurden oder mit deren behördlicher Durchführung vor diesem Datum begonnen wurde (BKompV § 17). Ein Ansatz zur erweiterten Berücksichtigung der Natur im BVWP 2030 wäre, die Kriterien der BKompV schon bei den Bedarfsplanüberprüfungen mit einfließen zu lassen. Somit würden auch zuvor beschlossene Projekte nach aktueller Vorgehensweise des Schutzes der Natur behandelt werden, womit die Sicherung der Biodiversität gesteigert werden könnte.

Zudem sollte auch die BKompV auf ihre Eignung geprüft werden, um adäquate Kompensationen sicherzustellen. Insbesondere ist zu prüfen, inwiefern durch die BKompV gesichert ist, dass ausreichende Kompensation erreicht wird, sodass eine Verschlechterung im Vergleich zum Ausgangszustand soweit es geht ausgeschlossen werden kann. Hier sollen folgende Anregungen für die Überprüfung der BKompV gegeben werden:

- Für die Schutzgüter Tiere und Pflanzen ist geregelt, dass ein Ersatz durch eine für die biologische Vielfalt gleichwertige Art möglich ist. Da die Kompensation ohnehin lediglich für Tiere und Pflanzen zu vollziehen ist, für die eine „erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere“ zu erwarten ist, sollte eine für die biologische Vielfalt gleichwertige Art sehr präzise definiert werden. In der Handreichung zur BKompV wurden hierzu bereits zu berücksichtigende Kriterien definiert, die verdeutlichen, welche Aspekte der biologischen Vielfalt an dieser Stelle vorrangig sind. Der Begriff der biologischen Vielfalt sollte in diesem Kontext jedoch darüber hinaus eigens definiert werden, um klarzustellen, in welchem Sinne Gleichwertigkeit zu verstehen ist und in welchem Sinne sie durch eine funktionspezifische Kompensation erreicht werden muss. Auch der Begriff der zu kompensierenden „Funktion“ eines Schutzguts sollte eigens in diesem Kontext erläutert werden. Dies würde dazu beitragen, das Entstehen von Verlusten für die biologische Vielfalt zu vermeiden, und auf eine tatsächlich vollwertige Kompensation des Eingriffs in die Natur hinwirken.
- Der „Vorrang der Vermeidung vor der Kompensation“ bedeutet von der Sache her, dass der Erhalt eines Schutzgutes generell höher zu bewerten ist als die Kompensation für einen Eingriff. Dies sollte sich in einer Regelung niederschlagen, dass im Fall der Kompensation tatsächlich eine *Überkompensation* stattfinden muss. Beim Biotopwertverfahren könnte dies beispielsweise dadurch umgesetzt werden, dass die Fläche des zur Kompensation verwendeten, qualitativ gleichwertigen Biotops z. B. um 10 % größer sein muss als die des verlorengegangenen Biotops. Für eine angemessene Regelung in diese Richtung müsste eine eigene Forschungsarbeit in Auftrag gegeben werden. Es sei betont, dass auch im Falle einer Überkompensationsregelung der Grundsatz des Vorrangs der Vermeidung vor der Kompensation weiterhin Gültigkeit behalten muss.
- Für die Bewertung von Klimaschutzwirkungen ist die Berücksichtigung von Entwicklungszeiten bei Landnutzungsänderungen von besonderer Bedeutung, weil der erneute Aufbau einer den Eingriffen vergleichbaren Kohlenstoffbindung meist Jahrzehnte dauert. Auch dieser Aspekt ist bei der Bewertung von Kompensationsmaßnahmen zu berücksichtigen, wie schon in der BKompV gefordert (§ 9 Satz 3, 4 und 5).

- Die in Anlage 4 der BKompV festgelegten naturräumlichen Haupteinheiten Deutschlands sind für einen räumlichen Zusammenhang der Kompensationsmaßnahmen mit dem Eingriff unter Umständen als zu weiträumig anzusehen. Wie der Bund für Umwelt und Naturschutz e. V. (BUND) (2019, S. 4) in einer Stellungnahme zur BKompV angeregt hat, sollten „bei den großen Naturräumen [...] daher vorhandene Untereinheiten in Anlage 3 abgegrenzt werden, um ansonsten mögliche räumliche Verzerrungen zu unterbinden.“