



Integration von Nachhaltigkeit in der Bundesverkehrswegeplanung: Status-quo-Analyse und Weiterentwicklungsmöglichkeiten

Bearbeiter Dipl.-Wi.-Ing. Richard Hartl

Verkehrsökologische Schriftenreihe

Heft 13 / 2021

Herausgeber



TU Dresden
Professur für Verkehrsökologie
Prof. Dr.-Ing. Udo J. Becker
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Julia Gerlach

Professur für BWL, insbesondere Nachhaltigkeitsmanagement und
Betriebliche Umweltökonomie
Prof. Dr. Edeltraud Günther
M. Sc. Stefan Lueddeckens

Stand

Dresden, den 31.03.2021



Autor:

Dipl.-Wirtsch. Ing. Richard Hartl

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. Udo J. Becker

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Julia Gerlach

Prof. Dr. Edeltraud Günther

M. Sc. Stefan Lueddeckens

Technische Universität Dresden
Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ Professur für Verkehrsökologie
01062 Dresden

Telefon: (0351) 463-36566 Telefax: (0351) 463-37718

E-Mail: verkehrsoekologie@tu-dresden.de www.verkehrsoekologie.de

Als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht auf dem Sächsischen Dokumenten- und Publikationsserver Qucosa der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB).

Diplomarbeit eingereicht: 2019

Veröffentlicht: 2021

Bevorzugte Zitierweise: *Hartl, Richard (2019): Integration von Nachhaltigkeit in der Bundesverkehrswegeplanung: Status-quo-Analyse und Weiterentwicklungsmöglichkeiten. Diplomarbeit an der Professur für Verkehrsökologie, TU Dresden (2019). In: Verkehrsökologische Schriftenreihe (13/2021). ISSN 2367-315X. Online im Internet: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-201073>*

Lizenz: In Copyright 1.0

Vorwort zur Schriftenreihe

Verkehrsaktivitäten stehen in vielfältigen Wechselwirkungen mit ihrem wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Umfeld. Der Lehrstuhl für Verkehrsökologie beschäftigt sich in Forschung und Lehre mit diesen Wechselwirkungen, denn nur eine zusammenfügende Betrachtung kann sinnvolle und tragfähige Lösungen ergeben. Übergeordnetes Ziel aller Arbeiten des Lehrstuhls ist es, entsprechend der offiziellen Widmung „zur Verringerung der Umweltbelastungen aus dem Verkehr beizutragen“. Schwerpunkte sind dabei Arbeiten zur Umsetzung einer nachhaltigeren Verkehrsentwicklung, die in folgenden Themenfeldern konkretisiert werden:

- a) Nachhaltige Verkehrsentwicklung: Auswirkungen, Verfahren, Konsequenzen
- b) Klimaschutz, Energie und CO₂ im Verkehr
- c) Luftreinhaltung & Lärm, Emissionsfaktoren und reale Fahrmuster
- d) Externe Kosten und Nutzen des Verkehrs, Kostenwahrheit und Internalisierung
- e) Rad- und Fußverkehr
- f) Umweltbildung, Monitoring und Evaluation
- g) Soziale Exklusion und Umweltgerechtigkeit im Verkehrsbereich

Die Ergebnisse der dazu durchgeführten Untersuchungen sowie ausgewählter studentischer Arbeiten sollen im Rahmen dieser „Verkehrsökologischen Schriftenreihe“ einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Damit möchten wir einerseits die fachliche Diskussion zu Problemstellungen einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung und andererseits den offenen Zugang zu Wissen und Informationen unterstützen.

Die in dieser Veröffentlichung vorgestellte Diplomarbeit von Herrn Richard Hartl führt eine Analyse der Bundesverkehrswegeplanung hinsichtlich der Integration und Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten durch. Dabei wird der Bundesverkehrswegeplan 2030 (BVWP 2030) und sein Entstehungsprozess mit aus der Literatur abgeleiteten Anforderungen aus Sicht der Nachhaltigkeitsbewertung verglichen. Ziel ist es, Schwachstellen des Verfahrens zu identifizieren und Weiterentwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Die Ergebnisse zeigen, dass das aktuelle Verfahren einen starken Fokus auf die Bewertung von Einzelprojekten legt, jedoch eine adäquate strategische und am Ziel der Nachhaltigkeit ausgerichtete Betrachtung auf Gesamtebene vermissen lässt. Der besondere Wert der Arbeit liegt im methodisch äußerst fundierten Vorgehen bei der Analyse des BVWP-Verfahrens und der fachlich tiefgründigen Diskussion der Anforderungen an eine zur nachhaltigen Verkehrsentwicklung beitragenden Fernverkehrsinfrastruktur. Gleichzeitig enthält die Arbeit eine sehr praxisrelevante Darstellung von Ansätzen zur Überarbeitung des Verfahrens, mit denen eine nachhaltige Verkehrsentwicklung befördert werden kann.

Wir danken Herrn Hartl sehr herzlich für die sehr engagierte und systematische Bearbeitung der Fragestellung. Sie ist ein wichtiger Beitrag in der fortlaufenden Diskussion zur Weiterentwicklung der Bundesverkehrswegeplanung.

Dresden, 31.03.2021

Udo Becker, Edeltraud Günther,
Julia Gerlach, Stefan Lueddeckens

Kurzzusammenfassung

Der Bundesverkehrswegeplan stellt das zentrale Instrument zur Gestaltung des Verkehrssystems auf Bundesebene dar. Der BVWP 2030 sieht sich wie vorherige Fassungen des Plans der Kritik ausgesetzt, nicht zu einer nachhaltigen Entwicklung des Verkehrs beizutragen. *Ziel* dieser Arbeit ist es, eine systematische Analyse des BVWP 2030 aus Nachhaltigkeitssicht durchzuführen und diese nachvollziehbar darzustellen. Hierzu wird die *Methodik* der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) genutzt. Diese liefert im *Ergebnis* einen Überblick über den Weiterentwicklungsbedarf. In der *Diskussion* werden auf Grundlage dessen sowie eines systematischen Literaturreviews zur Kritik am BVWP Weiterentwicklungsempfehlungen formuliert. Es wird gezeigt, dass eine strategieorientierte Neuordnung der Verkehrsplanung auf Bundesebene notwendig ist, um Nachhaltigkeitsaspekte besser zu integrieren. Hierzu ist ein Zielsystem zu entwickeln und der Handlungsspielraum der Bundesverkehrswegeplanung auszuweiten.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
1.1 Zielstellung der Arbeit	1
1.2 Vorgehen, Methodik und Abgrenzungen der Arbeit.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	3
2 Charakterisierung der Bundesverkehrswegeplanung	5
2.1 Verfahrensablauf und beteiligte Akteure	5
2.2 Analyse, Bewertung und Priorisierung.....	6
2.2.1 Analyse- und Bewertungsmethoden	7
2.2.2 Priorisierungsstrategie.....	9
2.3 Literaturüberblick zu Kritik und Weiterentwicklung des BVWP.....	10
2.3.1 Kritik am BVWP aus Nachhaltigkeitssicht.....	10
2.3.2 Weiterentwicklungsempfehlungen für das BVWP-Verfahren	12
2.4 Zwischenfazit zum Status quo und Weiterentwicklungsvorschlägen des BVWP.....	15
3 Nachhaltigkeit im Verkehr	17
3.1 Gegenüberstellung der Ansätze schwacher und starker Nachhaltigkeit.....	17
3.2 Definition einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung.....	19
3.3 Darstellung relevanter Nachhaltigkeitsthemen des Verkehrs.....	20
3.4 Einordnung der Wirkungen des Verkehrsinfrastrukturangebots	21
4 Integration von Nachhaltigkeit in Verkehrsplanungen	25
4.1 Definition, Ziele und Einordnung der Nachhaltigkeitsbewertung.....	26
4.2 Aufbau einer Nachhaltigkeitsbewertung.....	29
4.3 Effektivität von Nachhaltigkeitsbewertungen	31
5 Entwicklung der Methodik zur Analyse des BVWP 2030	33
5.1 Grundlagen der Methodik.....	33
5.2 Vorstellung des Analysematerials.....	34
5.3 Herleitung und Vorstellung des Analyserasters	35
5.3.1 Definition des normativen Rahmens	36
5.3.2 Entwicklung kontextspezifischer Nachhaltigkeitsziele	38
5.3.3 Bestimmung des Entscheidungskontexts	39
5.3.4 Bewertungsmethodik.....	40
5.3.5 Alternativenbetrachtung und Entscheidung.....	42
5.3.6 Monitoring	43

5.3.7	Transparenz und Beteiligung.....	44
5.4	Herleitung und Vorstellung der Analysekatogorien zur Berücksichtigung relevanter Nachhaltigkeitsthemen.....	44
5.4.1	Sicherung von Mobilität.....	46
5.4.2	Effiziente und umweltfreundliche Verkehrsabwicklung	47
5.4.3	Finanzielle Nachhaltigkeit.....	48
5.4.4	Treibhausgasemissionen.....	49
5.4.5	Luftschadstoffemissionen	50
5.4.6	Nutzung energetischer Ressourcen.....	50
5.4.7	Flächennutzung.....	51
5.4.8	Verkehrslärm	52
5.4.9	Verkehrssicherheit.....	53
5.5	Vorgehensweise der Materialauswertung.....	53
6	Ergebnisse der Analyse des BVWP 2030.....	55
6.1	Definition des normativen Rahmens.....	56
6.2	Entwicklung kontextspezifischer Nachhaltigkeitsziele.....	57
6.3	Bewertungsmethodik	61
6.4	Alternativenbetrachtung und Entscheidung	66
6.5	Monitoring.....	72
6.6	Transparenz und Beteiligung	72
7	Diskussion und Weiterentwicklungsempfehlungen.....	75
7.1	Adressierung einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung.....	75
7.2	Mobilität als Ziel des BVWP	77
7.3	Ausweitung der Alternativenbetrachtung	78
7.4	Anpassung der Bewertungsmethodik.....	80
7.5	Vorschlag für den Aufbau einer BVWP-Weiterentwicklung.....	82
7.6	Aktueller Verfahrensaufbau als Hindernis strategischer Planung.....	83
7.7	Stärken und Schwächen der verwendeten Methodik zur Analyse des BVWP.....	84
8	Schlussfolgerungen und Ausblick	86
	Anhang	88
	Literaturverzeichnis	101

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grafische Darstellung des Vorgehens der Arbeit (eigene Darstellung).....	2
Abbildung 2: Einordnung der BWWP und seiner Bestandteile in die Verkehrspolitik.....	15
Abbildung 3: Dreieck der Dimensionen des Verkehrsplanungsprozesses	26
Abbildung 4: Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung.....	30
Abbildung 5: Ablauf der deduktiv qualitativen Inhaltsanalyse	34
Abbildung 6: Anzahl der Straßenbauprojekte nach NKV-Klasse und Dringlichkeitsstufe	69
Abbildung 7: Bewertungen von Straßenbauprojekten nach Dringlichkeitsstufe und NKV ...	70
Abbildung 8: Vorschlag für den Aufbau eines weiterentwickelten BWWP-Verfahrens.....	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kategorien der Dringlichkeitseinstufung des BVWP 2030	9
Tabelle 2:	Verfahrensvorschlag für eine nachhaltige Bundesverkehrswegeplanung von Beckmann et al. (2012)	14
Tabelle 3:	Eigenschaften schwacher und starker Nachhaltigkeit.....	18
Tabelle 4:	Nachhaltigkeitsthemen des Verkehrs	21
Tabelle 5:	Eigenschaften und Einordnungskriterien für Methoden der Nachhaltigkeitsfolgenabschätzung	28
Tabelle 6:	Effektivitätskonzepte für Nachhaltigkeitsbewertungen	32
Tabelle 7:	Qualitätsstufen zur Beurteilung des Weiterentwicklungsbedarfs	36
Tabelle 8:	Analyseraster zur Untersuchung des BVWP-Verfahren	37
Tabelle 9:	Eigenschaften des Entscheidungskontextes der Nachhaltigkeitsbewertung...	40
Tabelle 10:	Analysekategorien für die Berücksichtigung relevanter Nachhaltigkeits- themen in Zielsetzung und Analyse des Planungsverfahrens.....	45
Tabelle 11:	Identifizierter Weiterentwicklungsbedarf des BVWP-Verfahrens	55
Tabelle 12:	In der Zielsetzung des BVWP 2030 berücksichtigte Nachhaltigkeitsthemen ...	58
Tabelle 13:	In der Analyse und Bewertung des BVWP 2030 berücksichtigte Nachhaltigkeitsthemen	62
Tabelle 14:	Investitionsszenarien des BVWP 2030	67
Tabelle 15:	Änderungen von Projektbewertungen und -einstufungen von Straßenbau- projekten im Zuge der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung.....	71

Abkürzungsverzeichnis

BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2005-2013)
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (1998-2005)
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (ab 2013)
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DB	Deutsche Bahn AG
IVP	Integrierte Verkehrsplanung
MKA	Multikriterielle Analyse
NKA	Nutzen-Kosten-Analyse
NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis
NO _x	Stickoxide
OECD	Organisation de coopération et de développement économiques, dt. Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
QS	Qualitätsstufe
RoB	Raumordnerische Beurteilung
ROG	Raumordnungsgesetz
SDG	Sustainable Development Goals
StB	Städtebauliche Beurteilung
SUP	Strategische Umweltprüfung
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
UNB	Umwelt- und naturschutzfachliche Beurteilung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VB	Vordringlicher Bedarf
VB-E	Vordringlicher Bedarf-Engpassbeseitigung
WB	Weiterer Bedarf
WB*	Weiterer Bedarf mit Planungsrecht
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltungen des Bundes

1 Einleitung

Der Verkehrssektor steht in einem Spannungsfeld zwischen seiner Funktionserfüllung und der von ihm ausgehenden Folgewirkungen. Einerseits dient Verkehr dazu, Mobilität und hierüber die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse zu ermöglichen. Er bildet damit eine essentielle Grundlage hochmoderner Gesellschaften (Schwedes 2017: 15). Andererseits ist er mit teilweise erheblichen Wirkungen auf Menschen und die Umwelt verbunden. So trägt der Verkehrssektor beispielsweise zu knapp einem Fünftel der gesamten Treibhausgasemissionen Deutschlands bei. Im Gegensatz zu nahezu allen anderen Sektoren ist hier langfristig kein positiver Trend erkennbar. So entspricht die 2016 ausgestoßene Emissionsmenge in etwa der des Jahres 1990 (UBA 2018b).

Die Problemstellung ist bekannt: So zeichnet der Klimaschutzplan 2050 das Leitbild eines Verkehrssystems, welches im Jahr 2050 „nahezu unabhängig von Kraftstoffen mit fossilem Kohlenstoff („dekarbonisiert“) und somit weitgehend treibhausgasneutral [ist].“ (BMUB 2016: 50). Ebenso integrieren die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung (2016) und auch internationale Vereinbarungen wie das Weißpapier Verkehr der europäischen Kommission (2011) oder die Sustainable Development Goals der UN (2015) zahlreiche Nachhaltigkeitsziele zum Verkehr. Sie verdeutlichen die Bedeutung eines Wandels im Verkehrssektor für eine nachhaltige Entwicklung.

Auf Bundesebene stellt der Bundesverkehrswegeplan (BVWP) das zentrale Instrument zur Gestaltung des Verkehrssystems dar. Er dient dem Bund zur Planung seiner Investitionen in die Verkehrswege¹. Der BVWP wird hierzu regelmäßig erneuert. Sein Erstellungsverfahren wird jeweils weiterentwickelt und angepasst. Der aktuelle BVWP 2030 wurde im Jahr 2016 fertiggestellt und löste damit den 2003 verabschiedeten BVWP 2003 ab.

Wie vorherige Fassungen sieht sich der BVWP 2030 der Kritik ausgesetzt, nicht zu einer nachhaltigen Entwicklung des Verkehrs beizutragen (z. B. BUND 2018; Schönfeld 2016; UBA 2016b). So werden beispielsweise zehn der elf im Umweltbericht des Plans enthaltenen und auf diese Entwicklung ausgerichteten Ziele verfehlt (Günnewig et al. 2016). Für ältere Fassungen des BVWP liegen Analysen der Verfahren und umfassende Weiterentwicklungsvorschläge aus Umwelt- oder Nachhaltigkeitssicht vor (z. B. Beckmann et al. 2012; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010; Köppel et al. 2004). Entsprechende Untersuchungen des BVWP 2030 sind zu Beginn der Bearbeitung dieser Arbeit noch nicht bekannt.²

1.1 Zielstellung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, eine systematische Analyse des BVWP 2030 aus Nachhaltigkeitssicht durchzuführen und diese nachvollziehbar darzustellen. Hierbei sollen Nachhaltigkeitsdefizite identifiziert und eine Kritik am bestehenden Verfahren geleistet werden. Darauf aufbauend können Weiterentwicklungsempfehlungen formuliert werden, die Anknüpfungspunkte für die

¹ hierzu zählen Bundesstraßen und -autobahnen, Schienenwege und Bundeswasserstraßen

² Köppel et al. (2018) zeigen eine Analyse der SUP des BVWP 2030, welche erst nach Abschluss der zur vorliegenden Arbeit durchgeführten Literaturrecherche veröffentlicht wurde.

Forschung und die politische Debatte bieten. Grundlegend zielt die Arbeit dabei auf die Beantwortung dieser zentralen Forschungsfrage:

Wie ist die Bundesverkehrswegeplanung weiterzuentwickeln, um zu einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung beizutragen?

Sie beinhaltet dabei sowohl den Aspekt der Status quo Analyse, als auch den der auf dieser basierenden Identifikation von Weiterentwicklungsmöglichkeiten.

1.2 Vorgehen, Methodik und Abgrenzungen der Arbeit

Die Beantwortung der Forschungsfrage basiert in dieser Arbeit auf zwei Säulen. Abbildung 1 stellt den Aufbau der Arbeit entsprechend dar.

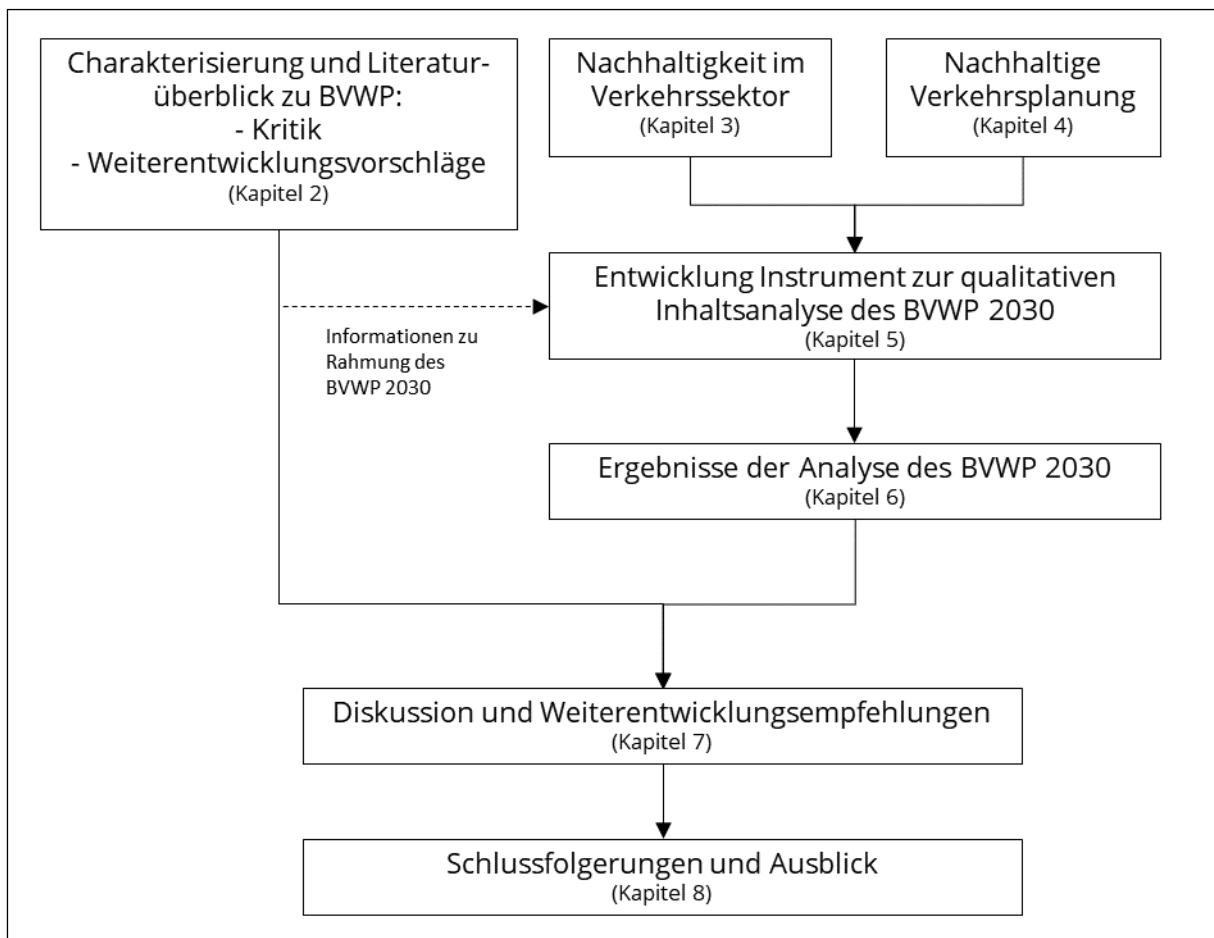


Abbildung 1: Grafische Darstellung des Vorgehens der Arbeit
(eigene Darstellung)

Zum einen wird ein **systematisches Literaturreview** zur Kritik am BVWP und Weiterentwicklungsvorschlägen durchgeführt, wobei auf den BVWP 2003 und BVWP 2030 bezogene Quellen einbezogen werden. Diese liefert den aktuellen Forschungsstand und zeigt Anknüpfungspunkte für diese Arbeit auf. Ebenso werden bestehende Empfehlungen zur BVWP-Weiterentwicklung identifiziert und analysiert.

Zum anderen wird der BVWP 2030 mittels eines – in dieser Arbeit entwickelten – Instruments zur **deduktiven qualitativen Inhaltsanalyse** nach Mayring (2010) untersucht. Dieses

ermöglicht, Informationen der veröffentlichten Dokumentation des BVWP 2030 im Hinblick auf die Forschungsfrage zu strukturieren und auszuwerten.

Das Analyseinstrument basiert auf theoretischen Überlegungen zu nachhaltiger Verkehrsentwicklung und zur Integration dieser in Verkehrsplanungen. Letztere erfordert eine ganzheitliche Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten auf folgenden Ebenen: a) normative Annahmen und Ziele, b) analytische Methoden zur Folgenabschätzung sowie c) der gesetzlich, institutionelle und organisatorische Rahmen. Hierbei fokussiert sich die Inhaltsanalyse vor allem auf die Bewertung von Nachhaltigkeitswirkungen im BVWP-Verfahren. Die Betrachtung geht von einem normativen Bild der sogenannten *Nachhaltigkeitsbewertung* nach Sala et al. (2015) aus. Auf Grundlage dessen und weiterer Literatur zur Nachhaltigkeitsbewertung werden Indikatoren und Qualitätskriterien hergeleitet. Die Kriterien werden anhand von Qualitätsstufen beurteilt.

Die Inhaltsanalyse prüft damit ab, ob das BVWP-Verfahren Standards der Nachhaltigkeitsbewertung erfüllt. Sie liefert Erkenntnisse über strukturelle Defizite und zeigt entsprechenden Weiterentwicklungsbedarf auf. Die analytische Tiefe ist dabei durch die definierten Indikatoren und Qualitätskriterien begrenzt. Aussagen, welche über diese hinausgehen, sind nicht möglich. So beinhaltet die Analyse beispielsweise keine Betrachtung des gesetzlichen, institutionellen und organisatorischen Rahmens sowie der Finanzierung des BVWPs. Ebenso ist sie nicht in der Lage, einzuschätzen, in wieweit die Bewertungsergebnisse im Stande sind, Planungsentscheidungen zu beeinflussen.

Der durch die Inhaltsanalyse ermittelte Weiterentwicklungsbedarf wird anschließend eingeordnet und den Ergebnissen des Literaturreviews gegenübergestellt. Anhand der bestehenden Weiterentwicklungsvorschläge werden hieraus eigene Empfehlungen zur zukünftigen Gestaltung der Bundesverkehrswegeplanung formuliert.

1.3 Aufbau der Arbeit

Im nachfolgenden Kapitel wird zunächst die Bundesverkehrswegeplanung charakterisiert und eingeordnet. Zudem werden die Ergebnisse des systematischen Literaturreviews zu vorhandener Kritik und bestehenden Weiterentwicklungsvorschlägen des BVWP vorgestellt.

Kapitel „Nachhaltigkeit im Verkehr“ widmet sich der Theorie nachhaltiger Entwicklung im Verkehr. Hierbei werden ausgehend von der Brundtland-Definition nachhaltiger Entwicklung (Brundtland 1987) Nachhaltigkeitsansätze gegenübergestellt, ein nachhaltiges Verkehrssystem definiert, Nachhaltigkeitswirkungen des Verkehrs dargestellt und zuletzt die Wirkungen des Verkehrsinfrastrukturangebots eingeordnet. Kapitel 4 beleuchtet die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in Verkehrsplanungen.

Anschließend setzt sich Kapitel 5 mit der Entwicklung der Methodik zur qualitativen Inhaltsanalyse der BVWP-Dokumentation auseinander. Hierbei wird auf Grundlage der zuvor erläuterten Theorie ein Analyseraster hergeleitet und erläutert. Kapitel 6 fasst die Ergebnisse der entsprechenden Analyse zusammen und zeigt den Weiterentwicklungsbedarf auf. In Kapitel 7 erfolgt die Synthese dieser Ergebnisse mit aus dem Literaturreview bekannten Forschungsergebnissen. Hierbei werden die Kernpunkte einer möglichen Weiterentwicklung

diskutiert und in Abschnitt 7.5 anhand eines möglichen strukturellen Ablaufs des zukünftigen BVWP-Verfahrens zusammengefasst. Weiterhin werden Hindernisse für Veränderungen des Verfahrens sowie Stärken und Schwächen der Methodik dieser Arbeit diskutiert. Die Schlussfolgerungen sowie bestehenden Forschungsbedarf stellt Kapitel 0 dar.

2 Charakterisierung der Bundesverkehrswegeplanung

Der Bundesverkehrswegeplan (BVWP) dient der Bundesregierung als Instrument zur Planung von Investitionen in die bundeseigenen Verkehrswege. Diese schließen verkehrsträgerübergreifend Bundesfernstraßen (Bundesautobahnen und Bundesstraßen), Bundesschienenwege und Bundeswasserstraßen ein. Der BVWP hat dabei die Funktion eines Rahmenplans ohne gesetzgebende Wirkung³. Folglich ist er nicht als Finanzierungsplan oder -programm anzusehen. Er wird nahezu direkt in sektorale Verkehrswegeausbaugesetze übersetzt und entfaltet somit seine Bedeutung für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur in Deutschland. Projekte, welche im Zuge dieser Gesetze zur Realisierung vorgesehen sind, werden vollständig vom Bund finanziert. (BMVI 2014b)

Der BVWP wird dabei im regelmäßigen Abstand von ca. 10–15 Jahren überarbeitet. So wurde der „BVWP 1992“ in 1992, der „BVWP 2003“ in 2003 und der „BVWP 2030“⁴ in 2016 verabschiedet. Der aktuelle BVWP 2030 ist auf das Prognosejahr 2030 ausgelegt. Die Planungen sind auf den entsprechenden Zeitraum ausgelegt (BMVI 2016b). Die weiteren Ausführungen beziehen sich alle auf diese aktuelle Fassung und das zur Erstellung angewandte Verfahren.

2.1 Verfahrensablauf und beteiligte Akteure

Die Vorarbeiten zum BVWP 2030 begannen seitens des BMVI⁵ im Jahr 2009 mit Grundüberlegungen zum Verfahrensablauf und der Vergabe von **Forschungsprojekten**. Die Projekte hatten das Ziel, die angewandte Methodik weiterzuentwickeln und an neue gesellschaftliche (z. B. Wunsch nach Transparenz und Beteiligung) und gesetzliche Anforderungen (z. B. Pflicht zur Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung) anzupassen (BMVI 2018). Auf Grundlage dieser Ergebnisse erarbeitete das BMVI anschließend einen Entwurf für die **Grundkonzeption** zum BVWP 2030, welcher 2014 in einem Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahren zur Diskussion gestellt wurde. Die Ergebnisse des Beteiligungsverfahrens (siehe BMVI 2014a) sowie die finale Grundkonzeption (siehe BMVI 2014b) wurden anschließend durch das BMVI veröffentlicht. Externe Dienstleister waren mit der Entwicklung der Bewertungsmethodik betraut (Dahl et al. 2016; Günnewig et al. 2016).

Parallel zu den Forschungsprojekten wurde begonnen, **Netzbewertungen** durchzuführen. Zuerst wurde die als Grundlage für weitere Bewertungen dienende Verkehrsverflechtungsprognose (auch Verkehrsprognose genannt) vom BMVI in Auftrag gegeben und von externen Sachverständigen erstellt. Sie beinhaltet Prognosen über künftige Verkehrsaufkommen und -leistungen des Gesamtverkehrssystems (Globalprognose) sowie die der einzelnen Verkehrsträger (Sektoralprognose) mit Prognosehorizont 2030 (Schubert et al. 2014). Auf Netzebene wurden im Verlauf der Planung zudem sektorale Engpassanalysen und sektorale Erhaltungszustandsprognosen für die drei betrachteten Verkehrsträger durchgeführt.

³ Für die Stellung des BVWP im Verkehrsinfrastrukturerstellungssystem des Bundes siehe BMVI (2014b: 4)

⁴ BVWP 2030 wurde bis vor der Veröffentlichung des Referentenentwurfs des Plans entsprechend der zuvor gebräuchlichen Nomenklatur als BVWP 2015 bezeichnet

⁵ Das BMVI wurde bis 2013 als BMVBS bezeichnet

Anschließend begann die **Projektgenerierung** in einem Projektanmeldungsprozess. Hierfür wurden die Ergebnisse der Verkehrsprognose und der Engpassanalyse potenziellen Projektanmeldern zur Verfügung gestellt. Die Informationen dienten dabei zur Projektentwicklung (BMVI 2016b: 7). Die Projektanmeldung war von Ende 2012 bis Anfang 2014 möglich. Berechtigter zur Anmeldung waren dabei grundsätzlich das BMVI und die Bundesländer. Bei Wasserwegen konnten zudem die Wasser- und Schifffahrtsverwaltungen des Bundes (WSV) in Zusammenarbeit mit dem BMVI Projekte einbringen. Zur Anmeldung von Schienenwegen bestanden keine Beschränkungen. Der Großteil der Projektanmeldungen in diesem Sektor erfolgt durch die Deutschen Bahn AG (DB) (BMVI 2014b: 47).

Aus den einzelnen Projektanmeldungen ergibt sich das Kollektiv der angemeldeten Projekte, welches ca. 2 150 Projekte umfasst. Rund 1 700 Straßenbauprojekte bilden das größte Teilkollektiv, während etwa 400 Schienenwegeprojekte und 50 Projekte für Wasserstraßen angemeldet wurden (BMVI 2016b: 7).

Die gemeldeten **Projekte werden im Anschluss bewertet**. Die Bewertung besteht aus folgenden vier Modulen: Kosten-Nutzen-Analyse (NKA, Modul A), Umwelt- und naturschutzfachliche Beurteilung (Modul B), Raumordnerische Beurteilung (Modul C) und Städtebauliche Beurteilung (Modul D) (BMVI 2016b: 8). Eine Beschreibung dieser Verfahren ist in Abschnitt 2.2.1 nachzulesen. Die Bewertungsergebnisse sowie jene auf Netzebene gehen in die Dringlichkeitsreihung der Projekte nach dreistufiger Priorisierungsstrategie ein (siehe Abschnitt 2.2.2). Das Ergebnis der Priorisierung ist eine nach Verkehrsträgern und Bundesländern getrennte Projektreihung, welche im BVWP in Form von Projektlisten dargestellt wird (BMVI 2016b: 9–12).

Am 16. März 2016 wurde der **Referentenentwurf des BVWP-Gesamtplans** gemeinsam mit dem **Umweltbericht** der Strategischen Umweltprüfung durch das BMVI veröffentlicht und zur Diskussion gestellt. In einer sechswöchigen **Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung** konnten alle juristischen und natürlichen Personen mit Geschäfts- bzw. Wohnsitz in der Bundesrepublik Deutschland Stellungnahmen abgeben. Es gingen hierbei ca. 39 000 Stellungnahmen⁶ ein (BMVI 2016a). Zudem wurden die Entwürfe zwischen Bund und Ländern sowie zwischen den Ressorts auf Bundesebene abgestimmt.

Die Diskussionsergebnisse wurden in der durch das BMVI erarbeiteten finalen Version des **BVWP 2030** berücksichtigt. Das Bundeskabinett beschloss diese am 3. August 2016 (BMVI 2016c). Im Anschluss wurden auf dem BVWP 2030 aufbauende **Ausbaugesetze** für Straßen, Schienenwege und Wasserwege im Bundestag diskutiert und am 2. Dezember 2016 verabschiedet (Deutscher Bundestag 2016).

2.2 Analyse, Bewertung und Priorisierung

Das Ziel der Bundesverkehrswegeplanung ist die Auswahl und Reihung von Verkehrswegeprojekten nach ihrer Dringlichkeit. Zur Generierung der Projekte und der Beurteilung ihrer jeweiligen Dringlichkeit werden verschiedene Bewertungsverfahren

⁶ Eine Zusammenfassung und Auswertung der Stellungnahmen findet sich im „Bericht zur Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung des BVWP 2030“ (BMVI 2016a)

angewandt. Diese liefern auf Netz- und Planebene sowie auf einzelne Projekte bezogene Ergebnisse. Die Priorisierungsstrategie dient der Entscheidung über die Verteilung von Finanzierungsmitteln zwischen Erhaltungs- und Erneuerungsmaßnahmen und Neu- und Ausbauprojekten, zwischen den Verkehrsträgern sowie der Dringlichkeitsreihung der Projekte.

2.2.1 Analyse- und Bewertungsmethoden

Analysen auf Netz- und Planebene

Die **Verkehrsprognose bzw. Verflechtungsprognose** ermittelt die für den Zeitraum von 2015–2030 erwarteten Gesamtverkehre und sektoralen Verkehre. Sie liefert damit Inputdaten für weitere Analysen und Bewertungen. (BMVI 2016b: 53–54)

Die **Erhaltungsbedarfsprognose** ermittelt den Zustand der drei sektoralen Netze in jeweils angepassten Prognosezeiträumen⁷. Das Ergebnis sind Erhaltungsbedarfskartierungen und Prognosen zum finanziellen Mittelbedarf der Erhaltung eines bestimmten Modernisierungsgrades eines Netzes. (BMVI 2016b: 25–32)

In der **Engpassanalyse** werden auf Grundlage der Daten der Verkehrsprognose bestehende und zukünftig erwartete Engpässe in den drei sektoralen Netzen mit Prognosehorizont 2030 identifiziert. Das Ergebnis sind Engpasskartierungen, welche zur Projektentwicklung dienen. (BMVI 2016b: 15–23)

Die **Prüfung von Investitionsszenarien** beinhaltet den Vergleich zwischen drei Investitionsstrategien mit unterschiedlichen Verteilungen der Investitionsmittel zwischen den Verkehrsträgern und deren Wirkungen auf den Gesamtplan. Die Szenarien basieren dabei auf zuvor durchgeführten Projektbewertungen und aus diesen ermittelten durchschnittlichen Nutzen- und Kostensätzen sowie Wirkungskenngrößen für Projekte der jeweiligen Verkehrsträger. Im Ergebnis werden monetäre Wirkungen (Nutzen-Kosten-Verhältnis) sowie Umweltwirkungen der jeweiligen Szenarien erfasst und dargestellt. Anhand dieser wird in der zweiten Stufe der Priorisierung (Beschreibung siehe unten) ein präferiertes und den Zielen des BVWP entsprechendes Szenario gewählt. (BMVI 2016b: 32–35; Günnewig et al. 2016: 138–142)

Die **Strategischen Umweltprüfung (SUP)** analysiert im BVWP 2030 erstmals die Wirkungen des Gesamtplans auf Umwelt und Natur. Grundlage hierfür bilden die unten beschrieben, zuvor durchgeführte Projektbewertungen. Für monetarisierte Kriterien wird das Gesamtergebnis mittels des prognostizierten Umweltnutzens dargestellt, während die Wirkungen nicht-monetarisierter Kriterien in Bezug auf den Zielerfüllungsgrades auf einer Ordinalskala bewertet werden. Neben der Bewertung des Gesamtplans erfolgt auch eine Beurteilung der Investitionsszenarien aus der Perspektive von Wirkungen auf Umwelt und Natur. (Günnewig et al. 2016)

⁷ Siehe BMVI (2016a, S. 56-58) für eine detaillierte Beschreibung der Methodik

Analysen auf Projektebene

Die Projektbewertung der Bundesverkehrswegeplanung besteht aus den vier bereits genannten und eingeordneten Modulen NKA, umwelt- und naturschutzfachliche Beurteilung, raumordnerische Beurteilung und städtebauliche Beurteilung. Die einzelnen Kriterien der Bewertungsmodule sind tabellarisch im Anhang A1 dargestellt.

Die **NKA** stellt eine volkswirtschaftliche Analyse auf Basis monetarisierter Kriterien dar. Hierbei werden neben Kriterien der direkten verkehrlichen Nutzung der Infrastruktur (Veränderung der Betriebskosten, der Reisekosten, des Transportzeitnutzens der Ladung, der Zuverlässigkeit und des impliziten Nutzens sowie Nutzen bei konkurrierenden Verkehrsträgern und Veränderung der Betriebs- und Instandhaltungskosten der Verkehrswege) auch soziale Wirkungen (Veränderung der Verkehrssicherheit) und im Rahmen der Methodik als monetarisierbar geltende Umweltwirkungen (Veränderung der Geräuschbelastung, Abgasbelastung und innerörtlichen Trennwirkung sowie Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen der Infrastruktur) einbezogen. Zur Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses (NKV) wird die Summe der 12 Nutzenkomponenten eines Projektes durch die Summe der Investitionskosten geteilt. Dieser Quotient bildet das NKV eines Projektes ab⁸. Hat ein Projekt ein NKV kleiner als eins, wird es als volkswirtschaftlich nicht sinnvoll eingestuft. (BMVI 2016b: 59–62)

Nicht-monetarisierbare Umweltkriterien werden in der **umwelt- und naturschutzfachlichen Beurteilung** bewertet. Die Bewertung dieser Kriterien erfolgt über eine dreistufige Ordinalskala (geringe, mittlere, hohe Umweltbetroffenheit). Zudem erfolgt auf Projektebene eine Aggregation der Umweltwirkungen über eine Bepunktung der Wirkungen je Kriterium. Hierbei wird zwischen Kriterien mit einfacher und hoher Gewichtung unterschieden. Die Bewertungen der einzelnen Kriterien werden wiederum in eine umwelt- und naturschutzfachliche Projektbewertung in den Kategorien „geringer“, „mittlerer“ und „hoher“ Umweltbetroffenheit zusammengefasst. (BMVI 2016b: 62–65)⁹

In der **raumordnerischen Beurteilung** wird vom Bezugsfall (Status quo, ohne Projektumsetzung) ausgehend analysiert, in welchem Maß der Planfall (Fall mit Umsetzung des Projektes) zu einer Verbesserung raumordnerischer Defizite beiträgt (Dahl et al. 2016: 277). Hierunter werden örtliche Erreichbarkeiten verstanden, welche die raumordnerisch definierten Zielwerte unterschreiten. Für die Projektbewertung werden die einzelnen Kriterien über ein Bepunktungssystem aggregiert und auf eine Ordinalskala überführt. Somit ergibt sich eine Projektbewertung hinsichtlich der Raumwirksamkeit bzw. Raumrelevanz in den Kategorien „keine“, „geringe“, „mittlere“ und „hohe“. (Dahl et al. 2016: 314)¹⁰

Die **städtebauliche Beurteilung** erfasst nicht-monetarisierbare Wirkungen von BVWP-Projekten auf betroffene Städte. Dies schließt „Straßenraumeffekte“, „Flächen- und Erschließungseffekte“ und „Sanierungs- und Erneuerungseffekte“ ein. Im Ergebnis steht eine

⁸ Siehe „Methodenhandbuch zum BVWP 2030“ von PTV Group et al. (2016, S. 50–254) für eine detaillierte Beschreibung der Methodik

⁹ siehe auch PTV Group et al. (2016, S. 255–276)

¹⁰ siehe auch PTV Group et al. (2016, S. 277–314)

Projektbewertung mit „hoher“, „mittlerer“, „geringer“ oder „unbedeutender“ Wirkung auf städtebauliche Aspekte. (Dahl et al. 2016: 338–339)¹¹

2.2.2 Priorisierungsstrategie

Die Ergebnisse der im vorherigen Abschnitt dargestellten Bewertungsmethoden fließen mit dem Ziel der Erstellung einer Dringlichkeitsreihung mit optimaler Mittelverteilung in die dreistufige Priorisierung ein. Im ersten Schritt wird hierfür mit Hilfe der *Erhaltungsbedarfsprognose* festgelegt, welcher Anteil der Investitionsmittel für Erhaltungs- und Ersatzinvestitionen eingeplant wird (Priorisierungsstufe 1). Im zweiten Schritt wird anhand der *Analyse der Investitionsszenarien* die Verteilung der für Neu- und Ausbau verbleibenden Investitionsmittel auf die einzelnen Verkehrsträger festgelegt (Priorisierungsstufe 2). Im dritten Schritt wird unter Berücksichtigung der Ergebnisse der einzelnen Projektbewertungsmodule innerhalb der Verkehrsträger eine Einstufung in drei Dringlichkeitskategorien vorgenommen (Priorisierungsstufe 3). (BMVI 2016b: 9–12).

Tabelle 1: Kategorien der Dringlichkeitseinstufung des BVWP 2030

Stufe	Kriterien zur Einstufung
VB-E	Projekten mit hohem NKV und hohem Beitrag zur Minderung/Beseitigung von Engpässen Keine hohe Umweltbetroffenheit
VB	Hohes NKV, Einstufung bei vergleichsweise niedrigem NKV möglich, wenn - hohe raumordnerische und/oder städtebauliche Bedeutung - Beitrag zu Beseitigung akuten Erhaltungs-/Ersatzbedarfs - oder im Einzelfall relevante Kriterien zur Einstufung vorliegen
WB/WB*	Grundsätzlicher verkehrlicher Bedarf vorhanden und Wirtschaftlichkeit belegt (NKV>1) WB*: keine Kriterien für Zuschreibung des Planungsrechts genannt

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BMVI (2016b: 9–12, 36–42)

Auf Stufe drei werden bereits im Bau oder im fortgeschrittenen Planungsstadium befindliche bzw. fest beschlossene Projekte als „Laufende und fest disponierte Vorhaben“ bezeichnet. Diese sind zur schnellstmöglichen Umsetzung vorgesehen und werden nicht weiter kategorisiert. Neue Vorhaben werden in die Kategorien „Vordringlicher Bedarf“ (VB) mit „Vordringlicher Bedarf-Engpassbeseitigung“ (VB-E) oder in die Kategorie „Weiterer Bedarf“ (WB) mit „Weiterer Bedarf mit Planungsrecht“ (WB*) eingestuft. Die Planung von Projekten in letztgenannten Kategorie darf bereits weitergeführt werden. Dabei stellen die Kategorien VB und VB-E die höchste Priorisierungsstufe dar, wobei nur bei Einstufung in diese Kategorien mit einer Verwirklichung eines Projektes zu rechnen ist. Tabelle 1 fasst die zur Einstufung in die jeweiligen Kategorien bestehenden Einstufungskriterien zusammen. (BMVI 2016b)

Während der hohe Beitrag zur Engpassbeseitigung, eine hohe raumordnerische oder städtebauliche Beurteilung, der Beitrag zur Beseitigung von akutem Erhaltungs- und Ersatzbedarf sowie die hohe Umweltbetroffenheit in den jeweiligen Bewertungsmethoden genau beschrieben sind, wird ein „hohes NKV“ nicht näher definiert. So finden sich hierzu

¹¹ siehe auch PTV Group et al. (2016, S. 331–339)

weder im Methodenhandbuch (Dahl et al. 2016), noch im Gesamtplan (BMVI 2016b) Erläuterungen. Es ist somit unklar, welcher NKV-Schwellenwert genutzt wird. Das Ergebnis der Priorisierung sind nach Verkehrsträgern und Bundesländern getrennte Projektlisten. Diese sind Bestandteil des BVWP (siehe BMVI 2016b: 77–183).

2.3 Literaturüberblick zu Kritik und Weiterentwicklung des BVWP

Die Bundesverkehrswegeplanung steht der Kritik wissenschaftlicher und politischer Akteure gegenüber. In Vorbereitung der vorliegenden Arbeit wird ein systematisches Literaturreview mit qualitativer Inhaltsanalyse nach Fink (2014) durchgeführt. Dieses liefert für den Zeitraum zwischen 2002 und 2018¹² 28 Quellen, welche das Verfahren der Bundesverkehrswegeplanung und dessen Ergebnisse aus Perspektive verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte betrachten und kritisieren sowie Weiterentwicklungsempfehlungen formulieren. Die Tabelle im Anhang A2 dieser Arbeit bietet einen Überblick der betrachteten Quellen hinsichtlich deren inhaltlicher Schwerpunkte.

Elf der 28 betrachteten Quellen beinhalten Aussagen zu jeder der drei Nachhaltigkeitsdimensionen oder beziehen sich konkret auf das Ziel einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung. In acht der 28 Quellen werden Aspekte entlang des gesamten Planungsverfahrens bzgl. der Zieldefinition, Analyse und der Steuerung und Organisation betrachtet. Darunter zeigen vier Veröffentlichungen konkrete Verfahrensvorschläge für eine bessere Integration von Nachhaltigkeit in die Bundesverkehrswegeplanung auf. Diese Verfahrensvorschläge basieren durchgehend auf Analysen des BVWP-Verfahrens. Beckmann et al. (2012) bezieht internationale Beispiele von Verkehrsinfrastrukturplanungen und bereits vorhandene Verfahrensvorschläge für die Bundesverkehrswegeplanung ein (u. a. die auch hier betrachteten: Friedrich-Ebert-Stiftung 2010 und Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009).

Bevor die wesentlichen Eckpunkte der angesprochenen Weiterentwicklungsvorschläge für das BVWP-Verfahren in Abschnitt 2.3.2 vorgestellt werden, fasst der folgende Abschnitt die aus Nachhaltigkeitssicht formulierte Kritik am BVWP zusammen.

2.3.1 Kritik am BVWP aus Nachhaltigkeitssicht

Die im Ergebnis des BVWP 2030 stehenden Planungen werden vor allem aus Sicht **ökologischer Nachhaltigkeit** kritisiert. Das UBA (2016b: 16) spricht dem Plan in einer Stellungnahme die ökologische Nachhaltigkeit ab. Dies wird mit dem Verfehlen von elf der zwölf im Umweltbericht selbst gesetzten und überprüften Ziele begründet. Weitere Veröffentlichungen (Bergk et al. 2017: 24; Schönefeld 2016: 23; SRU 2017: 154–155) kritisieren insbesondere den fehlenden Beitrag des Planes zur Erfüllung von Klimaschutzziele. Aus Sicht ökonomischer Nachhaltigkeit wird einerseits der erhöhte Anteil von Erhaltungsinvestitionen des BVWP 2030 positiv bewertet (UBA 2016b). Andererseits wird der weiterhin große Anteil an Neubaumaßnahmen kritisiert (Schönefeld 2016: 18–22).

In der Betrachtung des BVWP-Verfahrens werden die dem Plan **zugrundeliegenden Annahmen** als einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung entgegenlaufend kritisiert. Nach

¹² Der Zeitraum wurde gewählt, um auf BVWP 2003 und BVWP 2030 bezogene Quellen zu identifizieren.

Schöller (2006) fußt der BVWP 2003 auf der Annahme eines kausalen und wechselseitigen Zusammenhangs zwischen Verkehrs- und Wirtschaftswachstum. Somit ist Verkehrswachstum als notwendige Bedingung für Wirtschaftswachstum anzusehen. Dies widerspricht laut Schöller zum einen der – mit dem Ziel einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung formulierten und wissenschaftlich begründeten – Forderung einer Entkopplung von Verkehrs- und Wirtschaftswachstum (Schöller 2006: 48–50). Andererseits fördert diese Annahme die Vernachlässigung der Auswirkungen des induzierten Verkehrs (siehe Abschnitt 3.4), wobei Angebotsverbesserungen durch Reisezeiterhöhungen zu Mehrverkehr führen (Schöller 2006: 39; SRU 2017: 156). Für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung ist vielmehr eine Konzentration auf die Zielgröße der Mobilität unter Minimierung des dazu notwendigen Verkehrs notwendig (Becker 2016: 4–7).

Einen weiteren Kritikpunkt stellt die fehlende **strategische Ausrichtung** der Bundesverkehrswegeplanung dar. Diese ist ein Hindernis für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung. Demnach begrenzt sich die Planung auf verkehrsinfrastrukturelle Maßnahmen. Sie vernachlässigt in diesem Zuge weitere verkehrspolitische Steuerungsinstrumente wie z. B. Nutzungsentgelte, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Steuerbefreiungen, Finanzierungsstrukturen oder Emissionsgrenzwerte (Heuser und Reh 2016: 257). Diese bzw. die Kombination mehrerer Instrumente bietet vom BVWP ungenutzte Gestaltungsmöglichkeiten. Zudem existiert auf Bundesebene keine dem BVWP übergeordnete Strategie für Mobilität und Transport, welche die genannten Instrumente einbezieht. Eine solche Strategie und die Verknüpfung des BVWP mit dieser können als Grundlage für die Zielsetzung und Entwicklung des BVWP dienen. (Beckmann et al. 2012: 7–8; Bergk et al. 2017: 25; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010: 35; Schöller 2006: 39, 46–47; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009: 6–7)

Den genannten Kritikern folgend ist das Verfahren an sich nicht im Sinne einer strategischen Planung von der Zielsetzung hin zur Umsetzung organisiert. So werden formulierte **Planziele** nicht bzw. nur teilweise operationalisiert. Eine Analyse des spezifischen Zielbeitrags des Gesamtplans, darin enthaltener Teilnetze oder einzelner Projekten ist nicht bzw. eingeschränkt möglich. So wird die Entwicklung eines operationalisierbaren Zielsystems empfohlen. (Beckmann et al. 2012: 61; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010: 17–18; Köppel et al. 2004: 161; Petry und Klauer 2005; Puls 2013: 47–49; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009)

Ebenso werden zwei der drei Szenarien zur **Alternativenprüfung** auf Planebene des BVWP 2030 vom UBA (2016b: 2) als nicht planzielkonform kritisiert. Demnach werden die Eigenschaften der Szenarien nicht anhand der Planziele abgeleitet, was den gesetzlichen Bestimmungen der SUP widerspricht.

Weiterhin wird das **Projektanmeldeverfahren** des BVWP kritisiert. Demnach führt insb. bei Straßenbauprojekten die Anmeldung durch die Länder dazu, dass verstärkt regional- oder lokalpolitische Interessen einfließen (BUND 2018; Fischer 2018; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010; Schöller 2006). So herrscht zwischen den Ländern Konkurrenz um die Verteilung der vom Bund bereitgestellten Finanzierungsmittel. Für Länder besteht ein Anreiz möglichst viele Projekte zu melden und die Baukosten dieser tendenziell zu unterschätzen (Beckers et al. 2011: 170–171). Zudem widerspricht dieses System einer integrierten Netzplanung (Heuser und Reh 2016: 257; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009: 7)

Einen weiteren Schwerpunkt der Kritik stellt die **Bewertungsmethodik** des BVWP dar. So wird teilweise die methodische Eignung der NKA als Instrument zum Vergleich heterogener Projekte und Verkehrsträger hinterfragt (SRU 2017: 156). Nach Meya et al. (2016) werden negative Umweltwirkungen¹³ in der NKA nicht ausreichend berücksichtigt, obwohl diese wissenschaftlich fundiert zu monetarisieren wären. Zudem kritisieren sie die fehlende methodische Integration der Ergebnisse der einzelnen Bewertungsmodule. So weicht die Einstufung teilweise von in der Grundkonzeption beschriebenen Priorisierungsregeln zur Projekteinstufung ab. Dem NKV kommt die vorwiegende Bedeutung bei der Projektbewertung zu. Im NKV dominieren Nutzen aus Reisezeiteinsparungen und Betriebs- und Transportkostensenkungen¹⁴. Dies führt zu einer Vernachlässigung von Umwelteffekten (Meya et al. 2016; Schönefeld 2016: 22; SRU 2017: 156).

Buthe (2017) kritisiert die **Vernachlässigung des Güterverkehrs** in der raumordnerischen Beurteilung des BVWP 2030. Diese führt aufgrund der Größenordnung des Güterverkehrs zu entscheidenden Verzerrungen und stellt somit einen relevanten Schwachpunkt der Analyse an. Das UBA (2016b) teilt diese Ansicht und weist darauf hin, dass eine Berücksichtigung des Güterverkehrs in der Grundkonzeption des BVWP 2030 vorgesehen war, aber im letztendlichen Plan nicht stattfindet.

Der BVWP 2030 wird für seine im Vergleich zu vorherigen Plänen gesteigerte **Transparenz und Beteiligungsmöglichkeiten** gelobt (Buthe 2017; Fischer 2018; Heuser und Reh 2016). Laut Reh (2013) variieren die Beteiligungsmöglichkeiten jedoch stark zwischen den Bundesländern. Zudem ist die Beteiligung laut ihm in einem zu späten Planungsstadium angesiedelt. Das UBA (2016) erachtet die sechswöchige Frist zur Stellungnahme zum Referentenentwurf als zu kurz.

Das bisherige Fehlen einer konsequenten **Ex-Post Evaluation** wird als Schwachstelle des Planungskreislaufs der Bundesverkehrswegeplanung angesehen. So sind mit Hilfe einer solchen Evaluation die realisierten Wirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen zu überprüfen. Dies dient zur Verbesserung der analytischen Methodik. (Rammert 2017; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009)

2.3.2 Weiterentwicklungsempfehlungen für das BVWP-Verfahren

Die beschriebene Kritik führt zu unterschiedlichen Vorschlägen zur ganzheitlichen Weiterentwicklung des BVWP-Verfahrens, wobei bisher stets der BVWP 2003 als Ausgangspunkt betrachtet wird (Beckmann et al. 2012; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010; Köppel et al. 2004: 156–179; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009).

Der von Beckmann et al. (2012) formulierte Verfahrensvorschlag für eine „Grundkonzeption nachhaltiger BVWP“ basiert zum Teil auf der Analyse bestehender Verfahrensvorschläge. Unter anderem werden die Veröffentlichungen des wissenschaftlichen Beirats des BMVBS (2009) und der Friedrich-Ebert-Stiftung (2010) analysiert und als Grundlage für einen eigenen

¹³ z. B. Verlust oder Qualitätsminderung von Habitaten und Schutzgebieten

¹⁴ Der Nutzen von Reisezeiteinsparungen und Betriebs- und Transportkostensenkungen etwa 90% des zusammengefassten Projektnutzens aller BVWP-Projekte (Schönefeld 2016: 5).

Verfahrensvorschlag genutzt. Demnach kann dieser als Synthese und Ergänzung der beiden genannten Veröffentlichungen gesehen werden.

Köppel et al. (2004) führen ihre Analyse mit dem Ziel der Entwicklung eines Vorschlags zur Integration der SUP in den BVWP durch. Laut ihnen erfordert eine, den fachlichen Ansprüchen genügende, Integration der SUP die grundsätzliche Überarbeitung des BVWP-Verfahrens. Demnach werden vor allem strategische Aspekte vom vorhandenen Verfahren vernachlässigt. (Köppel et al. 2004: 156)

Gemein ist allen Empfehlungen die vorgeschlagene Erweiterung der Bundesverkehrswegeplanung um nicht-infrastruktureller Instrumente der Verkehrspolitik (z. B. ordnungs- oder kostenpolitisch). Die Konzepte sehen entweder eine Erweiterung des BVWP an sich oder eine Schaffung einer strategischen Ebene oberhalb des BVWP vor. Sie werden als „Bundesverkehrsentwicklungsplan“ (Köppel et al. 2004: 156) oder „Bundesmobilitätsplan“ (Friedrich-Ebert-Stiftung 2010: 17) bezeichnet. Die Forderung nach einer strategieorientiertere Verfahrensorganisation ist jeweils zu finden.

Da das von Beckmann et al. (2012) vorgeschlagene Verfahren, wie oben beschrieben, vorherige Vorschläge zusammenfasst, wird es im Folgenden exemplarisch vorgestellt. Zudem wurde es explizit unter dem Normativ einer nachhaltigen Verkehrsplanung erstellt, welcher auch in der vorliegenden Arbeit angewandt wird. Das vorgeschlagene und in Tabelle 2 dargestellte Verfahren besteht aus Strategie-, System- und Projektebene.

Die **Strategieebene** wird durch politische Akteure von Bund und Ländern bestimmt, welche hierbei die Festlegungen aushandeln. Diese Ebene dient der Bestimmung des institutionellen, gesetzlichen und organisatorischen Rahmens der Verkehrsplanung auf Bundesebene. Hierbei werden verfahrenstechnische Rahmenbedingungen bezüglich der Rolle des BVWP im Gesetzgebungsprozess, dessen Untersuchungsumfang, -maßstab und -inhalt sowie die Grundsätze zur Einbeziehung der Strategischen Umweltprüfung (SUP) definiert. Ebenso sind institutionelle Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Organisation der Verkehrsinfrastrukturverwaltung und -finanzierung auf Bundes- und Landesebene festzulegen. Hierzu zählen Konzepte zur Finanzierung (z. B. Nutzer- oder Nutznießerfinanzierung) wie auch zur Information der Öffentlichkeit (z. B. regelmäßiger Infrastrukturbericht unter Einbeziehung von Ex-Post-Analysen fertiggestellter BVWP-Projekte).

Im Hinblick auf die Netzentwicklung sind Kriterien zur Abgrenzung von Fernverkehrsnetzen und zur Definition prioritär zu betrachtender Korridore festzulegen. Zudem sind auf Strategieebene spezifische und operationalisierte Ziele für Verkehr auf Bundesverkehrswegen zu bestimmen. Diese werden in Anlehnung an nationale und internationale Strategien und Zielstellungen (z. B. Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung, Weißbuch Verkehr der EU) entwickelt. Letztendlich werden auf Strategieebene Eckpunkte für Handlungsszenarien formuliert. Diese beinhalten unter anderem einen strategischen Vorrang für Erhaltung und Modernisierung. (Beckmann et al. 2012: 50–58)

Die **Systemebene** dient dem Vergleich und der Auswahl von Handlungsszenarien, der Identifikation eines Nachhaltigkeitsszenarios und der auf dieser basierenden Projektgenerierung.

Hierzu werden Handlungsszenarien unter Einbeziehung infrastruktureller sowie ordnungs- und kostenpolitischer Maßnahmen entworfen. Diese sind hinsichtlich der Wirkungen auf Engpässe, Erreichbarkeit und Umweltwirkungen zu analysieren sowie in die SUP einzubeziehen. Auf Grundlage dieser Analysen werden die Handlungsszenarien mit einer multikriteriellen Analyse (MKA) bewertet und verglichen. Ein Nachhaltigkeitsszenario, welches konkrete verkehrsträgerspezifische Zielnetze beinhaltet, wird ausgewählt. Die Zielnetze können genutzt werden, um Projekte zu generieren. Auf der Systemebene ist eine Beteiligung der Öffentlichkeit angedacht. Bei dieser werden Länder, Gemeinden und institutionelle Akteure zu Stellungnahmen aufgefordert und die allgemeine Öffentlichkeit über Planauslegungen sowie Internetportale für Stellungnahmen und Diskussionen beteiligt. (Beckmann et al. 2012: 50–53, 58–72)

Tabelle 2: Verfahrensvorschlag für eine nachhaltige Bundesverkehrswegeplanung von Beckmann et al. (2012)

Ebene	Aufgaben	Schritte	Zuständigkeit
Strategie	Zielvorgaben und gesetzlicher Rahmen des BVWP-Verfahrens	Festlegung von <ul style="list-style-type: none"> - Rolle und Funktion des BVWP - Untersuchungsgrenzen - institutioneller Organisation und Finanzierung - Bewertungsobjekte: Fernverkehrsnetze, Kernnetze und -korridore - Zielkriterien und Zielen - Grundsätzen der Handlungsszenarien 	Bund und Länder, Ressortabstimmung
System	Vergleich und Auswahl von Handlungsszenarien (inkl. Netzalternativen) Identifikation Nachhaltigkeitsszenario Projektgenerierung	Entwurf der Handlungsszenarien unter Einbeziehung: <ul style="list-style-type: none"> - Infrastruktur (Netze) - Ordnungspolitik - Kostenpolitik Netzanalyse (Engpässe, Erreichbarkeit, Umweltbelastung) Strategische Umweltprüfung (SUP) Bewertung Handlungsszenarien (Multikriterielle Analyse – MKA)	BMVI, Beteiligung Ressorts, Beteiligung Länder und Kommunen, Beteiligung der Öffentlichkeit
Projekt	Projektbeurteilung Projektauswahl	<ul style="list-style-type: none"> - Wirkungsanalyse der Projekte - Bewertung der Projekte mit NKA - Auswahl der Projekte und Dringlichkeitsreihung 	BMVI, Beteiligung Länder und Kommunen, Beteiligung der Öffentlichkeit

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von Beckmann et al. (2012, S. 50)

Die **Projektebene** nimmt die Aufgabe der Projektbeurteilung und -auswahl wahr. Da Projekte aus bereits bewerteten Zielnetzen der Systemebene generiert werden, genügt eine – im Vergleich zum heutigen Verfahren – vereinfachte Projektbewertung. Projekte werden nur dann in die weitere Planung einbezogen, wenn sie den Vorgaben der Systemebene entsprechen. Eine projektspezifische Wirkungsanalyse, welche Kriterien zu Umweltaspekten und ökonomischen Aspekten (NKA) beinhaltet, wird durchgeführt. Innerhalb eines Korridors wird auf dieser Grundlage ein bevorzugtes Projekt ausgewählt. Die so ausgewählten Projekte

werden anhand der Bewertungsergebnisse nach ihrer Dringlichkeit gereiht. (Beckmann et al. 2012: 72–74)

Beckmann et al. (2012) sowie die weiteren genannten Vorschläge gehen davon aus, das Verkehrssystem und Verkehrsaktivitäten durch infrastrukturelle Maßnahmen in Verbindung mit ordnungs- und kostenpolitischen aktiv gestalten zu können. Diese Annahme ermöglicht es, Nachhaltigkeitsaspekte konsequent in das Verfahren und die Ziele der Planung zu integrieren. Die hierarchische Gestaltung der Planungsebenen ermöglicht dann eine strategische Analyse und Bewertung der Planungen bzgl. gesetzter Ziele.

2.4 Zwischenfazit zum Status quo und Weiterentwicklungsvorschlägen des BVWP

Die in diesem Kapitel vorgestellte Charakterisierung der Bundesverkehrswegeplanung bietet Implikationen für ihre Analyse. So handelt es sich bei dieser um das wichtigste Planungsinstrument der Bundesregierung zur Gestaltung des Verkehrs auf Bundesebene. Hierbei wird ein Planungs- und Bewertungsverfahren mit dem Ziel der Identifikation einer optimalen Allokation von Finanzmitteln durchgeführt. Das Ergebnis des Verfahrens stellt eine Auflistung zur Umsetzung vorgesehener Projekte für Bundesfernstraßen, -schienenwege und -wasserstraßen dar. Diese Auflistung ist Grundlage für Ausbaugesetze, stellt jedoch direkt weder ein Gesetz noch einen Finanzierungsplan dar.

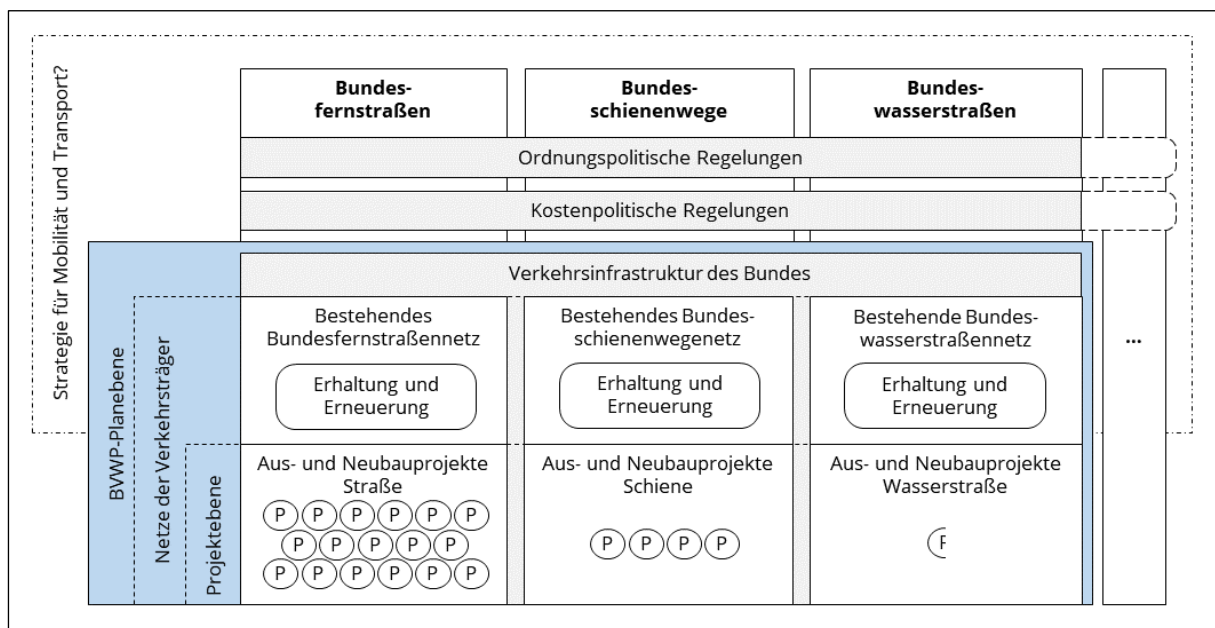


Abbildung 2: Einordnung der BVWP und seiner Bestandteile in die Verkehrspolitik (eigene Darstellung)

Abbildung 2 skizziert die Einordnung der Bundesverkehrswegeplanung in das Feld der Verkehrspolitik. Im blau schattierten Bereich sind die Ebenen des BVWP zu erkennen. Die Planebene umschließt den gesamten Plan und beinhaltet verkehrsinfrastrukturelle Planungen für Bundesfernstraßen, -schienenwege und -wasserstraßen. Auf Netzebene werden die Netze der drei genannten Verkehrsträger betrachtet und auf Projektebene die angemeldeten Projekte.

Jedes „P“ im Kreis symbolisiert dabei 100 im BVWP 2030 bewertete Projekte. Außerhalb der aktuellen Grenzen des BVWP ist zu erkennen, dass mit ordnungs- und kostenpolitischen Regelungen weitere verkehrspolitische Instrumente existieren. Ein Hauptanliegen der am BVWP formulierten Kritik besteht darin, dass keine übergreifende Strategie existiert, welche neben der Verkehrsinfrastruktur auch diese Instrumente mit einbezieht. Insbesondere die ausformulierten Vorschläge zur Weiterentwicklung des Verfahrens (Beckmann et al. 2012; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010; Köppel et al. 2004; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009) fordern die entsprechende Formulierung einer Strategie für Mobilität und Transport.

Die vorhandenen Weiterentwicklungsvorschläge fußen auf der Analyse des BVWP 2003. Entsprechende Analysen für den BVWP 2030 sind nicht vorhanden.

3 Nachhaltigkeit im Verkehr

Dieses Kapitel diskutiert einerseits die Anforderungen an Nachhaltigkeit im Verkehrssektor und andererseits die von der Bereitstellung von Verkehrsinfrastruktur ausgehenden Wirkungen. Die Definition **nachhaltiger Entwicklung** des Brundtland-Berichts der Vereinten Nationen aus dem Jahr 1987 wird in der wissenschaftlichen und politischen Debatte immer wieder aufgegriffen und zitiert. Sie stellt somit einen geeigneten Ausgangspunkt für die Diskussion dar:

„Nachhaltige Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“ (Brundtland 1987)

Die Brundtland-Definition spiegelt zum einen eine anthropozentrische Perspektive wieder. Diese stellt die Bedürfnisse der Menschen in den Mittelpunkt. Dabei wird die Natur als Grundlage der menschlichen Bedürfnisbefriedigung angesehen und – soweit sie diese Funktion erfüllt – als schützenswert betrachtet. Zum anderen stellt sie die Forderung nach Gerechtigkeit innerhalb (intragenerationell) und zwischen den Generationen (intergenerationell).

Kritiker bemängeln die abstrakte Gestalt der Definition. Demnach wird der Begriff nachhaltige Entwicklung mittlerweile inflationär und in verschiedenlichen Interpretationen verwendet. (Böhringer und Jochem 2007: 1). Zwar stellt die Festlegung auf das der Definition entsprechende Leitbild nachhaltiger Entwicklung damit bei weitem kein hinreichendes Kriterium für Nachhaltigkeit dar. Jedoch ist die Festlegung auf dieses Leitbild notwendige Grundlage für die spezifischere Ausformulierung eines Nachhaltigkeitsbegriffs, welcher in der Planung und Bewertung von Maßnahmen Anwendung findet. In Deutschland wird diese Festlegung im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland getätigt: „Das Leitbild der Nachhaltigkeit soll bei jedem Gesetz und jeder Rechtsverordnung von Anfang an berücksichtigt werden.“ (Bundesregierung 2016: 7). Eine spezifisch auf den Verkehrssektor oder noch expliziter die Verkehrsinfrastruktur bezogene Ausformulierung von Anforderungen der Nachhaltigkeit existiert auf Bundesebene jedoch gegenwärtig nicht.

Die Beantwortung der Frage nach der besseren Integration von Nachhaltigkeit in die Bundesverkehrswegeplanung in dieser Arbeit erfordert allerdings eine genauere Definition. Die folgenden Abschnitte dienen der schrittweisen Annäherung an Nachhaltigkeitsanforderungen im Verkehrssektor. So werden zunächst die beiden konträren Nachhaltigkeitskonzepte starker und schwacher Nachhaltigkeit gegenübergestellt und Implikationen für die Praxis abgeleitet. Im Anschluss wird eine Definition nachhaltiger Verkehrssysteme gefasst und Nachhaltigkeitsthemen des Verkehrssektors dargestellt. Zuletzt werden die Wirkungen des Verkehrsinfrastrukturangebots in einem Verkehrssystem geschildert.

3.1 Gegenüberstellung der Ansätze schwacher und starker Nachhaltigkeit

Wie bereits beschrieben erlaubt die Definition nachhaltiger Entwicklung verschiedene Interpretationen. In der wissenschaftlichen Debatte werden aus ökonomischer Sicht zwei konträre Nachhaltigkeitskonzepte unterschieden: Das Konzept der schwachen Nachhaltigkeit und das

Konzept der starken Nachhaltigkeit. Der Hauptunterschied der Konzepte ist der jeweilige Umgang mit der Substitution von Naturkapital. Pelenc und Ballet definieren Naturkapital als „...a set of complex systems, consisting of evolving biotic and abiotic elements, that interact to determine the capacity of an ecosystem to directly and/or indirectly provide human society with a wide array of functions and services“ (Pelenc und Ballet 2015: 37). Nachfolgend werden die in Tabelle 3 zusammengefassten Eigenschaften der Nachhaltigkeitsansätze diskutiert.

Schwache Nachhaltigkeit gründet sich auf der Annahme, dass Naturkapital grundsätzlich durch andere Kapitalarten substituierbar ist. Der Ansatz geht dabei auf neoklassische Wirtschaftstheorien (siehe z. B. Solow 1974) zurück. Nach diesem Konzept ist der Umfang des gesamtgesellschaftlichen Kapitalstocks von zentraler Bedeutung. Hierbei besteht kein wesentlicher Unterschied des Beitrags unterschiedlicher Kapitalarten (Ekins et al. 2003; Neumayer 2003). Das Ziel besteht entsprechend in der Aufrechterhaltung oder Steigerung des Gesamtkapitalstocks (Neumayer 2003). Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung unter diesen Bedingungen ist ein konstanter technologischer Fortschritt, welcher durch Entwicklungen Substitute für Naturkapital hervorbringt (Ekins et al. 2003; Pelenc und Ballet 2015). Um dies sicherzustellen, ist es nach der *Hartwick-Regel* notwendig, Gewinne aus der Nutzung von Naturkapital in die Entwicklung von Substituten dieser zu reinvestieren (Hartwick 1977).

Tabelle 3: Eigenschaften schwacher und starker Nachhaltigkeit

	Schwache Nachhaltigkeit	Starke Nachhaltigkeit
Substituierbarkeit	Naturkapital ist grundsätzlich durch andere Kapitalarten substituierbar, solange der Gesamtkapitalstock gleichbleibt oder wächst	Naturkapital ist nur teilweise – in Abhängigkeit der Kapitalart und -funktion – durch andere Kapitalarten substituierbar
Konzept	Ökonomisch optimale Ressourcenallokation	Sicherung kritischer Naturkapitalbestände
Zentrale Regeln	Hartwick-Regel	Kritische Naturkapitalbestände
Grenzwerte	keine Grenzwerte	Wissenschaftlich fundierte Grenzwerte

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Pelenc et al. (2015)

Starke Nachhaltigkeit geht konträr davon aus, dass Naturkapital nur begrenzt durch andere Kapitalarten substituierbar ist. Die Substituierbarkeit hängt von der jeweiligen Kapitalart und deren Funktionen ab (Neumayer 2003). Hierbei wird zwischen vier Naturkapitalfunktionen unterschieden: Bereitstellung von Rohstoffen für Produktion und direkten Konsum (z. B. Nahrung, Holz, fossile Brennstoffe); Aufnahmefähigkeit von Abfällen von Produktion und Konsum; Bereitstellung von Annehmlichkeiten (z. B. Landschaftsbilder) und Bereitstellung der Lebensgrundlagen von Menschen sowie der Voraussetzungen zur Sicherung der anderen Naturkapitalfunktionen (Ekins et al. 2003; Pearce und Turner 1992). Hierbei steht die die letztgenannte Kategorie den anderen teilweise komplementär¹⁵ gegenüber (Ott und Döring 2011; Pelenc und Ballet 2015). Naturkapital mit entsprechenden Eigenschaften gilt entsprechend als nahezu nicht substituierbar und somit als besonders schützenswert (Barbier 1994). Vertreter starker Nachhaltigkeit betonen, dass die letztendlichen Schadwirkungen und Kosten beispielsweise in Bezug auf den Klimawandel nur begrenzt abschätzbar sind. Es besteht die

¹⁵ insbesondere zur Sicherung ökologischer Systeme, welche für die Menschen grundlegende Lebensvoraussetzungen wie Atemluft, Nahrung und Wasser bereitstellen und ein stabiles Klima ermöglichen (Neumayer 2003)

Gefahr der Unterschätzung dieser und zukünftig hoher bis unendlicher Kosten im Katastrophenfall (Dietz und Neumayer 2007; Weitzman 2009).

Das Konzept kritischer Naturkapitalbestände („Critical Nature Capital“) dient dem Schutz dieser Bestände. Demnach ist die Funktionsfähigkeit von Ökosystemen im Sinne intergenerationeller Gerechtigkeit über einem bestimmten Schwellwert zu halten, um die als Grundlage für menschliches Leben und Wohlfahrt dienenden Naturkapitalfunktionen zu erhalten (Dietz und Neumayer 2007; Ekins et al. 2003; Pelenc und Ballet 2015).

Eine abschließende Festlegung auf einen der Ansätze ist an dieser Stelle nicht möglich. So sehen sich beide Ansätze verschiedenen Kritiken ausgesetzt. Auf deren Diskussion wird aufgrund des Umfangs und des Fokus der vorliegenden Arbeit verzichtet (siehe z. B. die Diskussion in: Neumayer 2003; Ott und Döring 2011). Die vorangegangene Begriffsklärung ermöglicht jedoch die Interpretation von Verfahren bzw. Entscheidungen in Verkehrsplanungen. Ebenso stellt sie – wie nachfolgend in Kapitel 4.2 diskutiert – umgekehrt die Grundlage für eine konsistente Nachhaltigkeitsbewertung dar und hat Auswirkungen auf die Wahl der Analysemethodik (bspw. widerspricht eine reine NKA den Grundsätzen starker Nachhaltigkeit) sowie letztendliche Entscheidungen (Gudmundsson et al. 2016: 37; Ramani et al. 2011: 4–5).

3.2 Definition einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung

Während bis zu diesem Punkt Nachhaltigkeit und die Ansätze zur Interpretation dieser allgemein diskutiert wurden, kontextualisiert dieser Abschnitt nun eine nachhaltige Entwicklung im Verkehr.

Zurückgehend auf die Brundtland-Definition nachhaltiger Entwicklung bietet sich zunächst die Betrachtung des Zusammenhangs zwischen menschlichen Bedürfnissen und Verkehr an. Grundlegend ist bei dieser Diskussion die Unterscheidung der Begriffe **Mobilität** und **Verkehr**, wie im Folgenden deutlich wird. So haben Menschen verschiedene Bedürfnisse wie alltägliche Versorgung, medizinischer Versorgung oder die Wahrnehmung sozialer Kontakte, welche an spezifischen Aktivitätsorten zu realisieren sind. Teilweise sind Ortsveränderungen zur Bedürfnisbefriedigung notwendig. In diesen Fällen entsteht aus dem primären menschlichen Bedürfnis heraus ein sogenanntes Mobilitätsbedürfnis. Zur Befriedigung dieses Mobilitätsbedürfnisses dient das Instrument Verkehr, welches die Realisierung der notwendigen Ortsveränderung ermöglicht. Entsprechend dient Verkehr mittelbar zur Erfüllung des primären menschlichen Bedürfnisses. Zentral ist bei dieser Unterscheidung, dass eine (hohe) Mobilität für die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse notwendig ist, nicht jedoch viel Verkehr. (Becker 2009: 21–24). Das dem einzelnen Subjekt zur Verfügung stehende Verkehrssystem und i. e. S. die Verkehrsinfrastruktur stellen die räumliche Ausprägung an Ortsveränderungsmöglichkeiten dar (Schwedes et al. 2018: 5).

Auf Grundlage dieser Begriffsdefinitionen wird es möglich, die nachhaltige Verkehrsentwicklung zu diskutieren. Für diese besteht derzeit noch keine allgemeingültige Definition, jedoch existieren zumindest Ansätze und politische Forderungen nach einer nachhaltigen Gestaltung der Verkehrssysteme. Dementsprechend lautet ein Ausschnitt aus dem Sustainable Development Goal 11 (SDG 11): „By 2030, provide access to safe, affordable, accessible and sustainable transport systems for all, improving road safety, notably by

expanding public transport, with special attention to the needs of those in vulnerable situations, women, children, persons with disabilities and older persons" (UN 2015). Die Ausgestaltung eines nachhaltigen Verkehrssystems wird jedoch nicht weiter ausgeführt. Allerdings werden in der Forderung bereits Kernpunkte genannt, welche auch die folgende Definition beinhaltet.

Ein **nachhaltiges Verkehrssystem**:

- ... ermöglicht die Befriedigung von menschlichen Bedürfnissen bzw. Mobilitätsbedürfnissen unter intra- und intergenerationeller Gewährleistung von Sicherheit, Gesundheit und der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme
- ... ist erschwinglich, ökonomisch effizient, ermöglicht eine Wahl zwischen den Verkehrsmitteln und fördert eine ausgewogene regionale Entwicklung.
- ... nutzt erneuerbare Ressourcen höchstens in dem Umfang, in welchem sich diese regenerieren und nicht erneuerbare nur in dem Umfang, in welchem erneuerbare Substitute entwickelt werden. Gleichermaßen werden Emissionen und Abfall auf einem bzgl. der Aufnahmefähigkeit der Erde verträglichen Umfang begrenzt.
- ... wird unter einem partizipatorischen Ansatz und Einbeziehung relevanter Akteure der Gesellschaft entwickelt. (Centre for Sustainable Transportation 2005; Europäische Kommission 2001; Gerlach et al. 2015: 48)

Diese Definition wird in Abwandlungen in der politischen und wissenschaftlichen Diskussion verwendet. Sie greift dabei einerseits den oben beschriebenen Fokus auf menschliche Bedürfnisse auf und beinhaltet andererseits die Zielsetzungen des SDG 11. Zudem werden Prinzipien im Umgang mit Ressourcen und Senken genannt. Die Definition verbleibt jedoch weiter auf einer abstrakten und damit nicht für die Anwendung in einem Planungs- und Bewertungsprozess geeigneten Ebene. So werden die relevanten Ressourcen nicht genannt, sondern nur allgemein erwähnt. Die Definition bietet dennoch aufgrund ihrer Verbreitung und Akzeptanz eine gute Grundlage für die weitere Kontextualisierung von Nachhaltigkeit in dieser Arbeit. Verkehrssystem bezieht in dieser Definition das gesamte betrachtete Verkehrssystem inkl. aller Subsysteme ein. Daher kann es im Folgenden synonym zu einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung genutzt werden.

3.3 Darstellung relevanter Nachhaltigkeitsthemen des Verkehrs

In der wissenschaftlichen und politischen Diskussion existieren verschiedene Ansätze, das Ziel der Nachhaltigkeit in kontextspezifische Ziele zu übersetzen, welche im Planungs- und Bewertungsprozessen handhabbar sind. Im durch das Umweltbundesamt in Auftrag gegebenen Projekt „Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren im Bereich Mobilität“ führen Gerlach et al. (2015) eine Literaturanalyse zu diesem Thema durch. Hierbei analysieren sie die in zwölf politischen Strategiedokumenten und 15 wissenschaftlichen Quellen diskutierte Handlungsfelder einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung (folgend als *Nachhaltigkeitsthemen* bezeichnet). Hierbei identifizieren sie neun – auch im Hinblick auf die im vorherigen Abschnitt diskutierte Definition nachhaltiger Verkehrssysteme – für den Verkehrssektor Deutschlands relevante und in Tabelle 4 dargestellte Nachhaltigkeitsthemen. Es ist Aufgabe des Verkehrssystems

positive Beiträge zu den einzelnen Nachhaltigkeitsthemen zu leisten, um eine nachhaltige Verkehrsentwicklung zu ermöglichen.

Die getroffene Zusammenstellung an Nachhaltigkeitsthemen stellt *eine* mögliche Auswahl neben anderen dar. Vom Autor der vorliegenden Arbeit wird sie als passend für eine Analyse des Bundesverkehrswegeplans betrachtet. Hierfür sprechen insbesondere die zur Identifikation der Nachhaltigkeitsthemen verwendete systematische Methodik und der räumliche Bezug auf Deutschland. So ist davon auszugehen, dass alle relevanten Nachhaltigkeitsthemen des Verkehrssektors in Deutschland abgedeckt werden. Zudem erscheint der vorhandene Abstraktionsgrad für eine Analyse angemessen. Die Nachhaltigkeitsthemen beziehen dabei ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeitsaspekte ein. Ebenso werden alle in der Definition nachhaltiger Verkehrssysteme enthaltenen Prinzipien über die identifizierten Nachhaltigkeitsthemen adressiert.

Tabelle 4: Nachhaltigkeitsthemen des Verkehrs

Themenfeld	Anforderung an eine nachhaltige Verkehrsentwicklung
Sicherung von Mobilität	Sicherstellung eines Mindestmaßes an Erreichbarkeit, unabhängig von Einkommen und eigenem Auto zur Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen
Effiziente/Umweltfreundliche Verkehrsabwicklung	Minimierung des Ressourceneinsatzes und entstehender Umweltwirkungen bei gleichzeitiger Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen und für eine positive wirtschaftliche Entwicklung notwendige Gütertransporte
Finanzielle Nachhaltigkeit	Substanzerhalt der Infrastruktur im Sinne intergenerationeller Gerechtigkeit Nutzungsabhängige Preise (Internalisierung externer Kosten)
Treibhausgasemissionen	Minimierung des Ausstoßes von Treibhausgasen im Verkehrssektor
Luftschadstoffemissionen	Minimierung des Ausstoßes von Luftschadstoffen im Verkehrssektor
Nutzung energetischer Ressourcen	Minimierung der Nutzung nichterneuerbarer Ressourcen Erhöhung des Anteils erneuerbarer Ressourcen unter Beachtung von Regenerationsgrenzen
Flächenverbrauch	Minimierung der Neuinanspruchnahme von Flächen und Zerschneidung unzerschnittener Räume für Verkehrswege
Verkehrssicherheit	Ermöglichen einer sicheren Nutzung des Verkehrssystems für Menschen und Güter Minimierung der Todesfälle und der Anzahl verletzter Menschen im Verkehrssystem

Quelle: eigene Darstellung nach Gerlach et al. (2015: 50–52)

Die diskutierten Nachhaltigkeitsthemen ermöglichen Analysen bezüglich der Adressierung von Nachhaltigkeitsaspekten im Planungs- und Bewertungsverfahren des BVWP. In Abschnitt 5.4 werden entsprechende Analyse Kriterien definiert. Diese basieren auf einer Diskussion der Relevanz der Nachhaltigkeitsthemen in Bezug auf das mit der Bundesverkehrswegeplanung beeinflussbare Verkehrsinfrastrukturangebot.

3.4 Einordnung der Wirkungen des Verkehrsinfrastrukturangebots

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten ein definitorischer Rahmen für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung geschaffen wurde, widmet sich dieser Abschnitt den von der

Verkehrsinfrastruktur ausgehenden Wirkungen. Diese entstehen bei Bau, Betrieb und der Nutzung. Die Wirkungen von Bau und Betrieb sind über Lebenszyklusanalysen relativ gut abgrenzbar und quantifizierbar (Günnewig et al. 2016: 10–12). Die Wirkungen der Verkehrsinfrastrukturerstellung in der Nutzungsphase sind hingegen komplex. So steht das Angebot an Verkehrsinfrastruktur in einem Zusammenhang mit der Verkehrsaktivität. Von dieser gehen Wirkungen bezüglich der beschriebenen Nachhaltigkeitsthemen aus. Der Zusammenhang zwischen Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsaktivität wird im Folgenden fokussiert betrachtet.

Laut UBA (2005) ist die Verkehrsinfrastruktur neben Raumstruktur und Siedlungsentwicklung, Handelsverflechtungen und Lebensstilen eine von vier Hauptdeterminanten der Verkehrsaktivitäten. **Handelsverflechtungen** beziehen sich dabei auf Wirtschaftsaktivitäten zwischen in einem bestimmten Abstand zueinander befindlichen Orten. Je weiter dieser Abstand, desto höher die Verkehrsaktivitäten. **Lebensstile** sind wiederum über das Freizeit- und Konsumverhalten ablesbar, wobei bspw. eine Präferenz für weiter entfernte Urlaubsziele eine höhere Verkehrsaktivität verursacht als für nahe Ziele. (UBA 2005). Ökonomisch resultiert aus Handelsverflechtungen und Lebensstilen eine Nachfrage nach Ortsveränderungen.

Die Determinante **Raumstruktur- und Siedlungsentwicklung** umfasst die räumliche Verteilung von Standorten zum Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeitgestaltung und Wirtschaftsaktivitäten bzw. die Entwicklung dieser Verteilung. Sind diese Aktivitätsorte im Raum weiter voneinander entfernt, sind weitere Wege notwendig, um die entsprechenden Aktivitäten auszuführen.

Die **Verkehrsinfrastruktur** definiert den Möglichkeitsraum für Ortsveränderungen und die Verkehrserreichbarkeit von Aktivitätsorten (Schwedes et al. 2018). Aus ökonomischer Sicht stellt die Verkehrsinfrastruktur hierbei ein Angebot für Ortsveränderungen dar. Dieses ist mit spezifischen Kosten (Zeit- und Nutzungskosten) verbunden. Folglich haben Veränderungen der Verkehrsinfrastruktur auch Auswirkungen auf das Angebot. Dies führt wiederum zu einer Anpassung des Marktgleichgewichts im Zusammenspiel mit der Nachfrage. Entsprechend rufen quantitativ-qualitative Angebotsverbesserungen im Verkehrssystem Steigerungen der individuellen Verkehrsnachfrage hervor. Die Verkehrsaktivitäten steigen. Dies wird als **induzierter Verkehr** bezeichnet (Litman 2018). Dabei stellt exemplarisch eine Reisezeitverkürzung eine Angebotsverbesserung dar. Diese ist beispielsweise durch den Ausbau von Verkehrswegen, ein verbessertes Verkehrsmanagement, Taktverdichtungen im öffentlichen Verkehr und andere Maßnahmen realisierbar.

Voraussetzung für das Auftreten induzierten Verkehrs ist, dass ein Teil der Verkehrsnachfrage vor einer Angebotsverbesserung durch eine geringe Verkehrsqualität unterdrückt wird (Hills 1996). In der Realität hat Stau im Straßenverkehr somit eine selbstbegrenzende Funktion für die Verkehrsnachfrage und Verkehrsaktivität. Die induzierten Verkehrsaktivitäten auf einer Route zwischen zwei Orten können verschiedenen Ursprungs sein. Zu unterscheiden sind laut Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV 2005):

- Intramodale Verkehrsverlagerung: Mehrverkehr auf der Route aufgrund von geänderter Routenwahl unter Beibehaltung der ursprünglichen Verkehrsmittelwahl und von Quelle und Ziel,
- Intermodale Verkehrsverlagerung: Mehrverkehr auf der Route durch Wechsel des Verkehrsträgers und ggf. der Route unter Beibehaltung von Quelle und Ziel
- Interlokale Verkehrsverlagerung: Mehrverkehr auf der Route aufgrund veränderter Quelle-Ziel-Beziehungen, ggf. in Kombination mit einer veränderten Verkehrsmittelwahl
- Neuverkehr: Mehrverkehr auf der Route durch zusätzlich realisierte Ortsveränderungen

Zudem ist induzierter Verkehr hinsichtlich des Zeithorizonts, in welchem Wirkungen beobachtet werden, zu differenzieren. Es werden primäre und sekundäre Effekte induzierten Verkehrs unterschieden. **Primär induzierter Verkehr** bezeichnet die Anpassung der Verkehrsnachfrage an neue Angebote in kurzer Frist innerhalb weniger Wochen bzw. bei intermodalen Verlagerungen weniger Monate. Die Nachfrageanpassung artikuliert sich in direkten Verkehrsverhaltensänderungen der am Verkehr teilnehmenden Personen, wobei es zu einer Zunahme der Fahrtenanzahl pro Tag und Person oder einem Anstieg der durchschnittlichen Reiseweite kommt. Die Raumstruktur wird als konstant betrachtet. (FGSV 2005)

Mittelbar oder langfristig steht die Verkehrsinfrastruktur in einer Beziehung zur Raumstruktur. So hat eine Verbesserung des Verkehrsangebots eine Veränderung von Standortentscheidungen (Unternehmensstandorte oder Wohnstandorte) zur Folge. Die sich dadurch ergebenden Veränderungen der Raumstrukturpotentiale einzelner Teilräume führen zu weiteren Verkehrsverlagerungen und Neuverkehren (Zu- oder Abnahme möglich). Diese werden als **sekundär induzierter Verkehr** bezeichnet (FGSV 2005). Ein weiterer sekundärer und insb. langfristig wirkender Effekt des Ausbaus der Straßenverkehrsinfrastruktur ist vorwiegend in ländlichen Regionen eine zunehmende Autoabhängigkeit durch Wegfall von Angeboten des öffentlichen Verkehrs sowie von Aktivitätsorten (z. B. örtlicher Supermarkt, Bäcker, Arzt usw.) in Folge geringer Nachfrage (Holz-Rau 2006; Litman 2018).

Die Wirkungen des induzierten Verkehrs sind vor allem im Bereich des Straßenverkehrs gut untersucht. So liegen zahlreiche empirische Studien bezüglich der beschriebenen primären und sekundären Effekte induzierten Verkehrs vor (siehe z. B. die Übersicht in Litman 2018). Diese weisen auf eine teilweise bis vollständige Auslastung neu geschaffener Kapazitäten durch induzierten Verkehr hin. Hierbei wird von einer kurzfristigen Elastizität der Fahrleistung in Bezug auf die Ausweitung der Kapazität von 0,1 bis 0,5 ausgegangen. Das bedeutet, dass eine Kapazitätsausweitung um 10 % kurzfristig zu einer Steigerung der Fahrleistung um 1 bis 5 % führt. Langfristig werden größtenteils Werte von 0,5 bis hin zu 1 beobachtet. Das entspricht im schlimmsten Fall einer vollständigen Auslastung neu geschaffener Kapazitäten durch induzierten Verkehr. (Litman 2018: 6–11)¹⁶

Weitere Studien beschreiben die Elastizität der Fahrleistung in Bezug auf die Änderung von Reisezeiten. Hierbei werden in der kurzen Frist Werte zwischen -0,27 und -0,67 und in der langen Frist Werte zwischen -0,3 und -1,33 angegeben (Goodwin 1996). Laut Goodwin und

¹⁶ Die in Anhang A3 dargestellte Tabelle beinhaltet eine Aufstellung der in Litman (2018) zusammengefassten sowie weiteren Untersuchungen zur Größenordnung induzierten Verkehrs.

Noland (2003) sind Elastizitäten zwischen ca. -0,3 und -0,5 als wissenschaftlicher Konsenswert zu betrachten.

Die Größenordnung des induzierten Verkehrs variiert dabei in Abhängigkeit der vor einer Angebotsverbesserung bestehenden Verkehrsqualität. So ist bei vor einer Kapazitätserweiterung gering ausgelasteten Straßen ein geringeres Ausmaß an induziertem Verkehr als bei zuvor stark ausgelasteten Straßen zu beobachten (Litman 2018: 10).

Induzierter Verkehr stiftet den Nutzern kurzfristig zusätzlichen Nutzen. Andernfalls würden diese keine längeren und mit höheren Transportkosten einhergehenden Wege zurücklegen. So ermöglichen kürzere Reisezeiten die Wahrnehmung von Aktivitäten an weiter entfernten Orten, welche potenziell einen höheren Nutzen stiften. Andererseits ist zu beachten, dass die Verkehrsinduktion zunächst erwartete Reisezeitgewinne verringert und eventuell langfristig wieder zu Stau führt. Zudem sind die beschriebenen langfristigen Änderungen der Raumstruktur zu beachten, welche durch die Verlagerung von Aktivitätsorten zu weiteren Steigerungen der Verkehrsaktivität führen. Jegliche dieser Steigerungen der Verkehrsaktivität sind aus Nachhaltigkeitssicht kritisch zu betrachten, da sie mit erhöhten externen Kosten für Umweltschäden, Lärmfolgen und Unfallkosten verbunden sind. (Litman 2018; SRU 2005)

Es ist somit essentiell die primären und sekundären Effekte induzierten Verkehrs in Planungs- und Bewertungsprozessen von Verkehrsinfrastruktur (insbesondere Verkehrsprognosen) einzubeziehen. Der ohne die Betrachtung induzierten Verkehrs erwartete Nutzen von Kapazitätssteigerungen wird durch dessen Einbeziehung vermindert (Litman 2018: 18; Mackie 1996). So können innerhalb von Nutzen-Kosten-Analysen bereits moderate induzierte Verkehre (5 % bis 10 %) zu einer Reduktion des Nutzens um 20 % bis fast 40 % führen. Grund hierfür sind die geringen Nettodifferenzen zwischen großen Kosten- und großen Nutzenbeträgen. (Noland und Lem 2002: 18)

Die Betrachtung zeigt, dass die Verkehrsinfrastruktur und deren Entwicklung einen relevanten Einfluss auf die Verkehrsaktivitäten haben. Erweiterungen der Verkehrsinfrastruktur stellen eine Verbesserung des Verkehrsangebotes dar. Es entsteht induzierter Verkehr, welcher die Effizienzsteigerungs- bzw. Staureduktionspotenziale von Kapazitätserweiterungen der Verkehrsinfrastruktur zumindest teilweise infrage stellt. Die Verkehrsinfrastruktur steht in einer Wechselwirkung mit der Raumstruktur und Siedlungsentwicklung wie auch die beobachteten Wirkungen sekundär induzierten Verkehrs zeigen. Eine Einbeziehung dieser Phänomene in Prognosen ist für eine gute Planung und Bewertung essentiell. Neben der Raum- und Verkehrsinfrastruktur existieren weitere Einflussgrößen der Verkehrsaktivitäten. Diese sind z. B. über preis- und ordnungspolitische Maßnahmen beeinflussbar.

4 Integration von Nachhaltigkeit in Verkehrsplanungen

Die vorangegangenen Kapitel charakterisieren die Bundesverkehrswegeplanung sowie Nachhaltigkeitsaspekte des Verkehrs und Wirkungen der Verkehrsinfrastruktur. Dieses Kapitel diskutiert nun die Grundlagen der Integration von Nachhaltigkeit in Verkehrsplanungen bzw. im engeren Sinne in die Bundesverkehrswegeplanung. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts „National Transport Planning – Sustainability, Institutions and Tools – SUSTAIN“ (Barfod et al. 2018) stellen hierfür eine thematisch passende Basis dar. Barfod et al. beschreiben hierbei einen Ansatz zur nachhaltigen Verkehrsplanung auf nationaler Ebene, welcher auf Elementen strategischer Planung und der evidenzbasierten Politikgestaltung aufbaut.

Die **strategische Planung** setzt auf der Planebene oder auf den über dieser stehenden, auf den gesamten Verkehrssektor bezogenen, Ebenen an. Sie wird daher auch als Top-Down-Ansatz bezeichnet. Es werden Ziele für den Verkehrssektor allgemein oder spezifisch für den Handlungsraum des Plans formuliert und mittels geeigneter Indikatoren im Planungsprozess überprüft werden und diesen leiten (Barfod et al. 2018: 254). Der Kern dieses Ansatzes steht in einer Reihe mit der am BVWP formulierten Kritik, welche eine stärkere Strategieausrichtung der Planung fordert (siehe Abschnitt 2.3). Auch darüber hinaus weisen Wissenschaftler (z. B. Kölbl et al. 2008; Schwedes et al. 2016; Sowerby et al. 2014) wiederholt auf die Bedeutung strategischer Ansätze zur Bewältigung komplexer Entscheidungsprobleme hin. Für Deutschland erläutern Bracher et al. (2014) Argumente für eine nationale Mobilitätsstrategie.

Die **evidenzbasierte Politikgestaltung** nutzt wissenschaftliche Methoden, wie NKA oder MKA zur Analyse und Auswahl geeigneter Projekte. Der Ansatz ist bei entsprechender Anpassung zur Abschätzung der Folgen von Planungsentscheidungen auf verschiedenen Ebenen geeignet (Barfod et al. 2018: 254). Diese Vorgehensweise ist gegenwärtig, vornehmlich als von der Projektebene ausgehender Bottom-Up-Ansatz, in Infrastrukturplanungen stark verbreitet (Barfod et al. 2018: 254; OECD 2017). Die Kombination der Ansätze strategischer Planung und evidenzbasierter Politikgestaltung erlaubt es, strategische Ziele zu formulieren, entscheidungsunterstützende Analysen von Planungen auf verschiedenen Ebenen durchzuführen und Entscheidungen unter Beachtung der Ziele und Analyseergebnisse zu treffen.

Zurückgehend auf das Ziel der Integration von Nachhaltigkeit in die Verkehrsplanung ist jedoch zu betonen, dass Nachhaltigkeit keinem der vorgestellten Ansätze intrinsisch ist. Relevante Nachhaltigkeitsaspekte sind entsprechend zu identifizieren und zu integrieren. Diese Integration ist entlang des gesamten Planungsprozesses notwendig (Barfod et al. 2018: 254). Zur Analyse und Beschreibung verschiedener Integrationsaspekte unterteilen Barfod et al. (2018) das Verfahren von Verkehrsplanungen in die in Abbildung 3 dargestellten drei Dimensionen: normative Dimension, analytische Dimension und governance Dimension.

Die Dimensionen sind hierbei weder getrennt voneinander zu betrachten, noch ist der Prozess als linear von Zielsetzung über Zielüberprüfung bis hin zur Entscheidung zu interpretieren. Vielmehr bestehen wechselseitige und sich über die Zeit verändernde Abhängigkeiten

zwischen ihnen. So liegen beispielsweise der Auswahl und Ausgestaltung der Analysemethoden sowohl normative Grundsätze als auch Organisationsstrukturen zugrunde, welche auch ihre Wirkweisen bzw. Effektivität beeinflussen. Ebenso prägen beteiligte Akteure die normative Rahmensetzung mit. (Barfod et al. 2018; Sørensen et al. 2013)

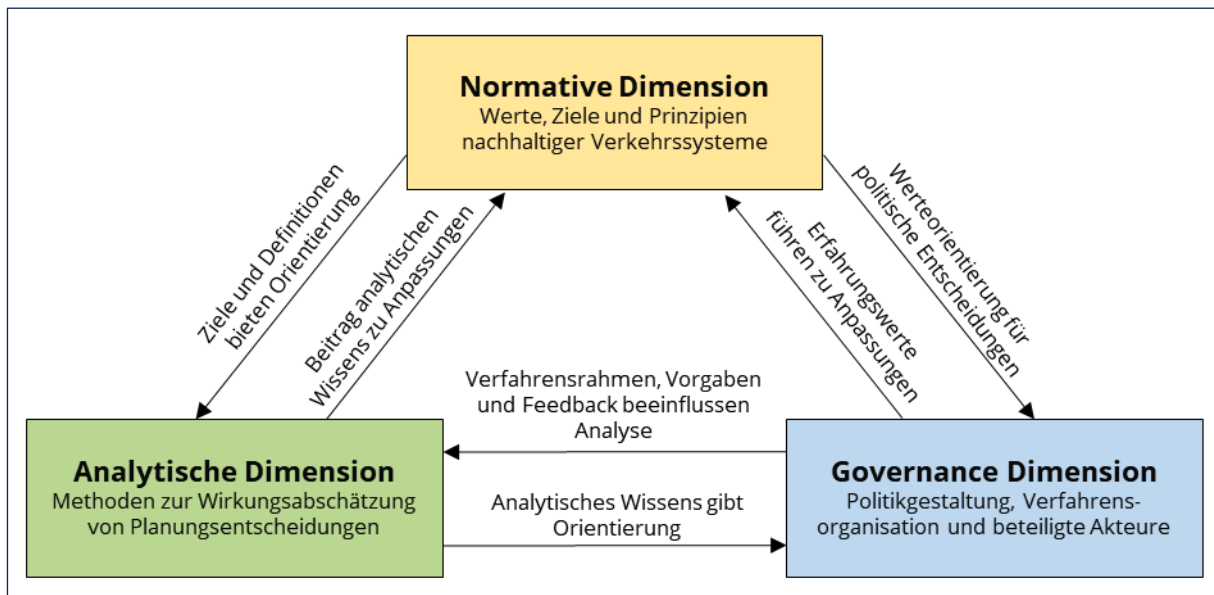


Abbildung 3: Dreieck der Dimensionen des Verkehrsplanungsprozesses
(eigene Darstellung nach Sørensen et al. 2015: 8)

Entsprechend des beschriebenen Ansatzes kann ein wirksames Analyseverfahren als Grundlage für eine nachhaltige Planung gesehen werden. Sogenannte *Nachhaltigkeitsbewertungen* stellen ein solches Verfahren mit dem Ziel der Abschätzung von Nachhaltigkeitswirkungen von Planungsentscheidungen dar. Wie im Nachfolgenden gezeigt wird, sind Nachhaltigkeitsbewertungen dazu geeignet, Planungsprozesse zu strukturieren und Orientierung in Richtung nachhaltiger Entwicklung zu bieten. Die bisherigen Betrachtungen zeigen auf der anderen Seite die Abhängigkeit der Bewertung von Aspekten der normativen und governance Dimension.

Ihre potenziellen Funktionen, ihre Integration in den gesamten Planungsprozess und die hierbei vorhandenen Abhängigkeiten lassen Nachhaltigkeitsbewertungen als geeigneten Anknüpfungspunkt für die Beantwortung der Forschungsfrage dieser Arbeit erscheinen. So ist einerseits fraglich, in wie weit das BWVP-Verfahren derzeit zur Analyse von Nachhaltigkeitswirkungen notwendige Elemente beinhaltet und ob diese sich eignen, Entscheidungen zu leiten und zu begründen. Andererseits kann die Betrachtung Erkenntnisse zu bestehenden Einschränkungen der Bewertung liefern. Daher beleuchten die folgenden Abschnitte Nachhaltigkeitsbewertungen näher. Hierbei stellen sie deren Ziele, Funktion, Aufbau und Wirkweisen bzw. Effektivität dar.

4.1 Definition, Ziele und Einordnung der Nachhaltigkeitsbewertung

Die Nachhaltigkeitsbewertung rückt in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus wissenschaftlicher Betrachtungen, was sich in einer stetig steigenden Anzahl von Veröffentlichungen zu diesem Themengebiet ausdrückt (Bond et al. 2012: 53–54). Nachhaltigkeitsbewertungen stellen die dritte Generation von Methoden zur Abschätzung von Nachhaltigkeitsfolgen dar.

Sie schließen sich damit der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und der strategischen Umweltprüfung (SUP) an (Bond et al. 2012: 53). Im Gegensatz zu diesen Verfahren existieren für Nachhaltigkeitsbewertungen bisher keine gesetzlichen Vorgaben auf Bundes- oder EU-Ebene. Hingegen existiert in der wissenschaftlichen Diskussion eine Vielzahl verschiedener Ansätze und kein „goldener Weg“ der Nachhaltigkeitsbewertung (Bond et al. 2013; Hacking und Guthrie 2008: 89; Sala et al. 2015). Dies spiegelt sich auch in den Definitionen für Nachhaltigkeitsbewertungen wider, welche unterschiedliche Schwerpunkte setzen:

- „Sustainability Assessment ... is a tool that can help decisionmakers and policy-makers decide what actions they should take and should not take in an attempt to make society more sustainable“ (Devuyst et al. 2001: 9)
- „Terms such as Integrated Assessment and Sustainability Assessment are used to label ‘new’ approaches to impact assessment that are designed to direct planning and decision-making towards sustainable development (SD).“ (Hacking und Guthrie 2008: 73)
- „Sustainability assessment is a recent framing of impact assessment that places emphasis on delivering positive net sustainability gains now and into the future. It can be directed to any type of decision-making, can take many forms and is fundamentally pluralistic.“ (Bond et al. 2012: 53)
- „In this context sustainability assessment is defined as a structuring of the decision making process so that administrators can develop projects and plans from a sustainability perspective (the ‘internal’ aspect) and justify them on the grounds of their contribution to sustainable development (the ‘external’ aspect). The outcome should be plans and activities that make an optimal contribution to sustainable development.“ (Verheem 2002: 9)

Aus diesen Definitionen sind die Kerneigenschaften von Nachhaltigkeitsbewertungen abzuleiten. **Nachhaltigkeitsbewertungen...**

- ... strukturieren Entscheidungsprozesse mit dem Ziel, aus Nachhaltigkeitssicht optimale Entscheidungen herbeizuführen
- ... beziehen ökologische, ökonomische und soziale Wirkungen ein
- ... liefern Entscheidern Orientierung und eine fundierte Argumentationsgrundlage in der öffentlichen Diskussion
- ... sind im Wesen pluralistische Verfahren die eine an den Kontext angepasste Entwicklung und Anwendung erfordern – es gibt kein einheitliches, allgemeingültiges Nachhaltigkeitsbewertungsverfahren, sondern eine reichhaltige Landschaft in Praxis und Theorie, aus welcher die kontext- und fragespezifisch passende Werkzeuge gewählt werden können

Zur Abgrenzung und Einordnung der Nachhaltigkeitsbewertung gegenüber anderen Verfahren der Nachhaltigkeitsfolgenabschätzung analysieren Hacking und Guthrie (2008) dieses Feld anhand der Eigenschaften **Strategieorientierung**, **Umfang der Nachhaltigkeitsthemen** und **Integrationsgrad**. Sie beschreiben für diese Eigenschaften jeweils Kriterien, welche zur Einschätzung von Bewertungsverfahren dienen und in Tabelle 5 zusammengefasst sind. In der Literatur herrscht jedoch kein Konsens darüber, inwieweit eine

Nachhaltigkeitsbewertung die einzelnen Kriterien zu erfüllen hat. Dies ist kontextabhängig. (Hacking und Guthrie 2008: 86)

Für den im Rahmen der vorliegenden Arbeit verfolgten Ansatz der nachhaltigen Verkehrsplanung nimmt die Strategieorientierung wie beschrieben eine essentielle Rolle ein (siehe vorherigen Abschnitt). Nach Hacking und Guthrie (2008: 82–85) ist hierfür eine explizite Zielsetzung notwendig. Aus Nachhaltigkeitssicht ist diese beispielsweise entsprechend der in Abschnitt 3.2 vorgestellten Definition zu fassen. Zudem sind substantiell unterschiedliche Alternativen, welche zur Problemlösung geeignet sind, zu definieren. Ebenso ist die Betrachtung kumulativer Wirkungen notwendig. Die strategische Ausrichtung der Bewertung erfordert weiterhin eine Diskussion von Unsicherheiten bzgl. deren Umfang und Ursache. (Hacking und Guthrie 2008: 82–85)

So ist eine Prognose und Bewertung zukünftiger Ereignisse stets mit Unsicherheiten behaftet. Diese beruhen einerseits auf der normativen Gestalt des Nachhaltigkeitskonzeptes, welche eine objektive Berechnung der Nachhaltigkeit eines Projektes oder eines Planes unmöglich macht (Sala et al. 2015). Andererseits ist die Abbildung komplexer Zusammenhänge der Realität mit Unsicherheiten behaftet (Böhringer und Jochem 2007). Dabei führen bspw. längere Prognosezeiträume zu größeren Unsicherheiten, während durch die Anwendung kürzerer Prognosezeiträume Aspekte wie intergenerationelle Gerechtigkeit unterschlagen werden können (Bond et al. 2012).

Tabelle 5: Eigenschaften und Einordnungskriterien für Methoden der Nachhaltigkeitsfolgenabschätzung

Strategieorientierung	Umfang Nachhaltigkeitsthemen	Integrationsgrad
explizite Zielsetzung	Betrachtung kontextspezifisch	Methodische Integration
Identifikation und Untersuchung geeigneter und sich substantiell unterscheidender Alternativen	relevanter Nachhaltigkeitsaspekte: - ökologisch - ökonomischer	Thematische Integration: - Darstellung von Verflechtungen - Diskussion von Trade-Offs
Betrachtung kumulativer Effekte auf einer strategischen Ebene	- sozialer	
Diskussion von Unsicherheiten		

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von Hacking und Guthrie (2008)

Die bereits in das BVWP-Verfahren integrierte SUP zielt ebenso auf eine strategisch orientierte Bewertung und eine entsprechende Integration des Bewertungsverfahrens ab. Im Vergleich zur projektbezogenen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) setzt diese auf der Planebene an. Sie dient dabei der Prüfung strategischer Optionen. Die SUP unterscheidet sich im Umfang der Nachhaltigkeitsthemen von der Nachhaltigkeitsbewertung. Während sich SUP wie auch UVP fokussiert auf ökologische Nachhaltigkeitswirkungen beziehen, beinhaltet die Nachhaltigkeitsbewertung eine vollständige Integration kontextspezifisch relevanter Nachhaltigkeitsthemen. (Hacking und Guthrie 2008: 74–76)

Als dritte Merkmalsausprägung zeigt der Integrationsgrad an, in welchem Maße ein Bewertungsverfahren die Integration methodischer und thematischer Aspekte vornimmt. Die methodische Integration umfasst die Koordination verschiedener analytischer Methoden und

die Nutzung von Ergebnissen über spezifische Methoden hinweg, wie die Nutzung der Ergebnisse aus UVP in SUP. Die thematische Integration beabsichtigt die Identifikation und Erklärung von Verflechtungen zwischen den betrachteten Nachhaltigkeitsthemen. Dabei sind positive wie negative und ökologische, ökonomische und soziale Wirkungen einzubeziehen. Eine große Herausforderung besteht hierbei in der Vergleichbarkeit verschiedener Wirkungen (Hacking und Guthrie 2008: 86). Nach Gibson (2006) tragen eine transparente Darstellung von in der Praxis nahezu unvermeidbaren Trade-Offs und die Formulierung von Trade-Off-Regeln hierzu bei. Trade-Offs sind Zielkonflikte, welche auftreten, wenn positive Effekte in einer Zielkategorie mit negativen Effekten einer anderen Zielkategorie einhergehen. Trade-Off-Regeln zeigen auf, welche Trade-Offs akzeptabel und welche im Hinblick auf das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung nicht akzeptabel sind.

Die bisherigen Ausführungen zusammenfassend ist die Nachhaltigkeitsbewertung als ein eng in den Planungsprozess integrierter Ansatz zur strategieorientierten, umfänglichen und teilweise integrierten Bewertung von Nachhaltigkeitswirkungen zu verstehen.

4.2 Aufbau einer Nachhaltigkeitsbewertung

Dieser Abschnitt setzt sich betrachtet eine konkrete Ausgestaltung für das Verfahren einer Nachhaltigkeitsbewertung. Als adäquater Ansatz konnte der von Sala et al. (2015) beschriebene identifiziert werden. Diese skizzieren einen Verfahrensrahmen zur Nachhaltigkeitsbewertung. Ihr Ziel ist es dabei, Anwendern eine Checkliste zu bieten und sie für mögliche Einflussgrößen der Nachhaltigkeitsbewertung zu sensibilisieren. Sie gehen hierbei von einer Literaturanalyse sowie den Prinzipien der Nachhaltigkeitsbewertung nach Pinter et al. (2012) aus¹⁷. Das beschriebene Verfahren strebt nach Aussage der Autoren und Autorinnen zudem die Überwindung existierender Kritiken bzgl. der Unsicherheit und Normativität von Nachhaltigkeitsbewertungen an. Sie begegnen diesen Kritikpunkten insbesondere durch die Integration von Transparenz im gesamten Verfahren und insbesondere bzgl. des normativen Rahmens und einer Offenlegung zugrundeliegender Annahmen. (Sala et al. 2015).

Das von Sala et al. (2015) dargestellte Verfahren bietet damit einen geeigneten Ausgangspunkt für die Diskussion eines normativen Bildes der Nachhaltigkeitsbewertung. Da Sala et al. (2015) ausschließlich die grundlegenden Elemente einer Nachhaltigkeitsbewertung beschreiben, ist es notwendig, das Bild um Aspekte der Bewertungsdurchführung zu ergänzen. So wird der Bewertungsrahmen durch von Morrison-Saunders und Pope (2013) und Therivel (2004) besprochene Verfahrenselemente erweitert. Hierzu zählen die Alternativenbetrachtung und das Monitoring.

Der Bewertungsrahmen wird in Abbildung 4 dargestellt und im Folgenden skizziert. Abschnitt 5.3 beinhaltet zum Zweck der Entwicklung der Analysemethodik detaillierte Ausführungen zu den Anforderungen der einzelnen Bestandteile dessen. Um eine Einordnung in den Verkehrsplanungskontext zu ermöglichen, ist die Abbildung mit den bereits erläuterten Dimensionen der Verkehrsplanung (Sørensen et al. 2013) unterlegt.

¹⁷ Anhang A4 fasst die BellagioSTAMP – Nachhaltigkeitsbewertungsprinzipien nach Pintér (2012) zusammen.

Für eine transparente und möglichst objektive Nachhaltigkeitsbewertung ist nach Sala et al. (2015) die Offenlegung der Annahmen der Bewertung notwendig (normativer Rahmen). So sind normative Annahmen zu diskutieren und offenzulegen. Dies schließt das der Bewertung zugrundeliegende Verständnis von Nachhaltigkeit ein. Hierbei werden Nachhaltigkeit definiert, der angewandte Nachhaltigkeitsansatz beschrieben (starke vs. schwache Nachhaltigkeit) und relevante Nachhaltigkeitsprinzipien erläutert (z. B. Prinzipien nachhaltiger Verkehrssysteme).

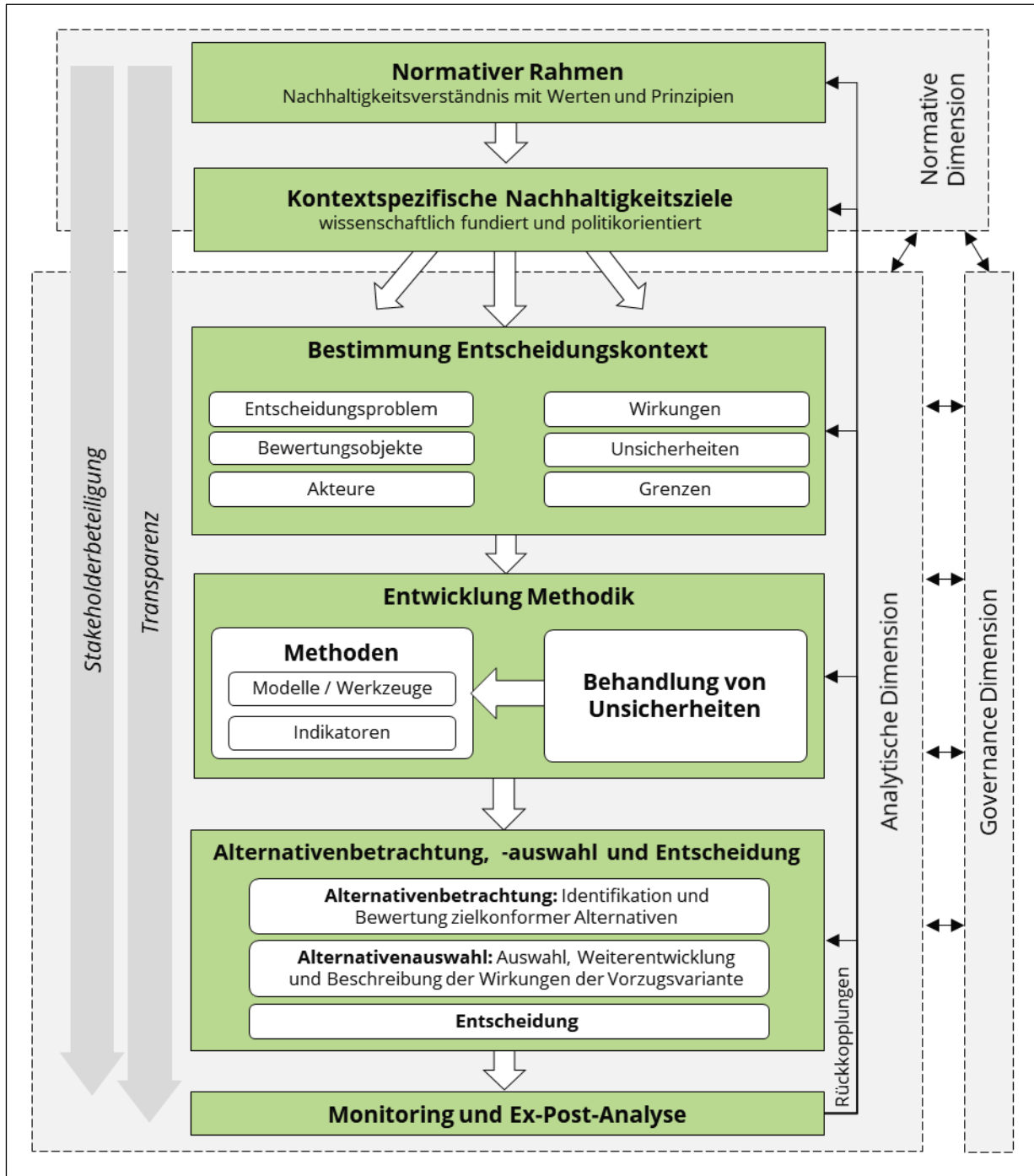


Abbildung 4: Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung
 (eigene Darstellung auf Grundlage von Sala et al. 2015: 317,
 erweitert nach Morrison-Saunders und Pope 2013 und Sørensen et al. 2013)

Aus diesem Verständnis sind kontextspezifische Nachhaltigkeitsziele (z. B. auf Grundlage der Nachhaltigkeitsthemen des Verkehrssektors) abzuleiten. Die Ziele werden einerseits qualitativ ausformuliert und im Hinblick auf die strategische Orientierung der Planung und Bewertung in quantifizierte Zielwerte übersetzt. Die Formulierung von Zielen basiert dabei allgemein auf einem von wissenschaftlichen Erkenntnissen unterstützten politischen Aushandlungsprozess. Es gibt hierbei keine eindeutige Empfehlung für eine spezifische Vorgehensweise. (Sala et al. 2015)

In einem weiteren Schritt ist der Entscheidungskontext hinsichtlich des Anwendungsbereichs, beteiligter Akteure, relevanter interdependenter Wirkungen mit Unsicherheiten, der Entscheidungsfrage sowie der Bewertungselemente festzulegen. Ausgehend hiervon wird die Bewertungsmethodik definiert. Dabei sind einerseits geeignete Methoden zur Prognose und Bewertung hinsichtlich gefasster Planungsziele zu identifizieren und zu entwickeln. Andererseits sind vorhandene Unsicherheiten zu diskutieren und die Behandlung dieser festzulegen. (Sala et al. 2015)

Im folgenden Schritt werden die so definierten Aspekte der Bewertung angewandt. So werden zielkonforme Alternativen identifiziert und bewertet. Die in der Bewertung in Hinblick auf die Ziele beste Alternative wird ausgewählt. Sie wird unter Beachtung der Ergebnisse der Bewertungen der nicht gewählten Alternativen entsprechend der Ziele optimiert. Letztendlich wird unter Berücksichtigung der Bewertungsergebnisse entschieden, ob die bewertete Maßnahme realisiert wird und die Entscheidung bekannt gegeben. (Morrison-Saunders und Pope 2013; Therivel 2004)

Der letzte Schritt beinhaltet die Implementierung des Vorhabens und die Definition einer Monitoringstrategie. Das Monitoring umfasst die Beobachtung real eintretender Wirkungen und den Abgleich dieser mit den formulierten Zielen. In der Folge dient es einerseits der Anpassung der Planungen und andererseits der Optimierung des Planungs- und Bewertungsverfahrens (Sala et al. 2015: 319; Therivel 2004: 179–181). Das gesamte Verfahren wird dabei transparent gestaltet und von einer Beteiligung relevanter Stakeholder begleitet (Sala et al. 2015). Stakeholder sind Akteure, welche ein Interesse am Verfahren und dessen Auswirkungen haben. In der Verkehrsinfrastrukturplanung sind dies beispielsweise Industrie- und Umweltverbände, an geplanten Trassenverläufen wohnende Personen oder auch Straßenbaubehörden.

4.3 Effektivität von Nachhaltigkeitsbewertungen

Die vorherigen beiden Abschnitte ordnen Nachhaltigkeitsbewertungen ein und erläutern deren Aufbau. Vor dem Hintergrunde des Ziels der Arbeit ist es nun fraglich, wie diese Theorie für eine Analyse des BVWP genutzt werden kann. Einen Ansatzpunkt hierfür stellen Effektivitätskonzepte von Nachhaltigkeitsbewertungen dar. Die geläufigsten drei Konzepte sind Verfahrenseffektivität (procedural effectiveness), substantielle Effektivität (substantial effectiveness) und Transaktionseffektivität (transactive effectiveness) (Rehhausen und Burchartz 2017: 11). Tabelle 6 fasst die Konzepte und die jeweiligen Analysefragestellungen zusammen.

Verfahrenseffektivität fokussiert auf die Anwendung von institutionellen und wissenschaftlichen Standards im Nachhaltigkeitsbewertungsverfahren. Dies beinhaltet insbesondere die Integration entsprechender Prozessschritte in die Bewertung, welche über die Leitung und Koordination des Planungsverfahrens ihre Wirkung entfalten. **Substantielle Effektivität** bezieht sich auf den Einfluss der Bewertung auf die letztendliche Planungsentscheidung (Pope et al. 2015). Die **Transaktionseffektivität** stellt die finanziellen und personellen Aufwände der Bewertung dem Nutzen der Ergebnisse gegenüber (Bond et al. 2013; Pope et al. 2015; Rehhausen und Burchartz 2017: 11).

Table 6: Effektivitätskonzepte für Nachhaltigkeitsbewertungen

Konzept	Fragestellung
Verfahrenseffektivität	Spiegelt der Prozess institutionelle und wissenschaftliche Standards und Verfahren wieder?
Substantielle Effektivität	Wie und welchen Einfluss haben Ergebnisse der Nachhaltigkeitsbewertung auf Planungsentscheidungen? Führen sie zu Änderungen in Verfahren, Maßnahmen und Ergebnissen?
Transaktionseffektivität	Wie stark und von wem wird der finanzielle und zeitliche Aufwand der Nachhaltigkeitsbewertung als angemessen für die Auswirkungen dieser angesehen?

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von Pope et al. (2015) und Bond et al. (2013)

Ein Beispiel für eine praktische Anwendung eines Effektivitätskonzepts zu Analyse von Bewertungen bieten Rehhausen und Burchartz (2017). Sie entwickeln ein Analyseinstrument zur Evaluation der SUP-Praxis anhand der Verfahrenseffektivität. Sie gehen dabei davon aus, dass ausschließlich eine SUP, welche den Standards entspricht, das Potenzial hat, auch substantielle Änderungen im Verfahren und an Entscheidungen herbeizuführen. Demnach kann beispielsweise bei Fehlen der Alternativenbetrachtung keine bessere oder schlechtere Alternative identifiziert werden und folglich kein Einfluss auf die Planungsentscheidung ausgehen. (Rehhausen und Burchartz 2017: 12)

Der verwendete Analyseansatz ist in den Grundzügen auf Nachhaltigkeitsbewertungen übertragbar. Solche unterscheiden sich hauptsächlich durch einen größeren Umfang an betrachteten Nachhaltigkeitsthemen und ihren Integrationsgraden von der SUP. Der grundsätzliche Zweck und Aufbau der Verfahren ist vergleichbar. Auch Bond et al. (2013) und Pope et al. (2015) übertragen ursprünglich für SUP oder UVP konzipierte Effektivitätskonzepte auf Nachhaltigkeitsbewertungen. Entsprechend erscheint das Konzept der Verfahrenseffektivität als geeigneter Ansatz für die Analyse des BVWP. Es wird im folgenden Kapitel aufgegriffen und zur Entwicklung eines Analyseinstruments genutzt.

5 Entwicklung der Methodik zur Analyse des BVWP 2030

Dieses Kapitel setzt sich mit der Entwicklung der Methodik zur Analyse des BVWP 2030 auseinander. Ziel ist es hierbei, ein Analyseinstrument zu entwickeln, das Weiterentwicklungserfordernisse des BVWP für eine verbesserte Integration von Nachhaltigkeitsaspekten identifiziert.

Im Folgenden werden zunächst die Grundlagen der Methodik erläutert. Anschließend wird das zu analysierende Material vorgestellt. Die Abschnitte 5.3 und 5.4 zeigen dann die Herleitung des zur Materialauswertung genutzten Analyserasters, bevor Abschnitt 5.5 die praktische Vorgehensweise der Auswertung darstellt.

5.1 Grundlagen der Methodik

Die Entwicklung der Methodik knüpft an die in Kapitel 4 beschriebene Theorie zur nachhaltigen Verkehrsplanung an. Eine Planung bewegt sich demnach in einem Feld aus normativen Annahmen (normative Dimension), Methoden zur Analyse der Nachhaltigkeitswirkungen von Planungsentscheidungen (analytische Dimension) und institutionellen, gesetzlichen und organisatorischen sowie politischen Rahmenbedingungen (Governance Dimension). Zwischen den Dimensionen bestehen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten.

Wie bereits beschrieben, konzentriert sich die vorliegende Arbeit auf die Nachhaltigkeitsbewertung. Dem Ansatz von Sala et al. (2015) folgend verbleibt diese nicht in der analytischen Dimension, sondern integriert in ihren Prozess auch die Diskussion und Darstellung von Annahmen und Zielen der normativen Dimension. Hieraus geht die Chance hervor, sich ebenso mit Wechselwirkungen zwischen beider Dimensionen auseinanderzusetzen. Das Konzept der Verfahrenseffektivität eignet sich hierbei als Basis für eine Analyse des BVWP 2030. So lässt sich mit diesem untersuchen, inwieweit der Plan Standards der Nachhaltigkeitsbewertung widerspiegelt. Zwar beinhaltet das BVWP-Verfahren derzeit keine explizite Nachhaltigkeitsbewertung. Ansätze und Methoden zur Analyse von Nachhaltigkeitsaspekten sind jedoch vorhanden. Es kann somit untersucht werden, worin Weiterentwicklungsbedarf in Bezug auf eine das Verfahren strukturierende und in Richtung Nachhaltigkeit leitende Bewertung besteht.

Zur Betrachtung dessen wird eine **deduktiv qualitative Inhaltsanalyse** nach Mayring (2010: 92–109) angewandt. Sie dient zur systematischen und nachvollziehbaren Strukturierung von Informationen, welche im vorliegenden Material enthalten sind. Der Ablauf der Inhaltsanalyse ist im Abbildung 5 dargestellt. Zentrales Element der Methodik stellt das Analyseraster dar, welches Kriterien zur Strukturierung der Informationen beinhaltet und zu dieser genutzt wird (siehe Abschnitt 5.3). Es wird theoriegeleitet auf Grundlage der Literatur zu Nachhaltigkeitsbewertungen entwickelt. Das erlaubt eine von bisheriger Kritik am BVWP weitgehend unabhängige Analyse. Jedoch sind dem Autor, welcher auch die Materialauswertung durchführt, naturgemäß Kritiken am BVWP bekannt. Es ist nicht auszuschließen, dass diese Kenntnisse in die Deutung des Materials einfließen. Darum wird auf eine klare Definition der genutzten Kriterien und transparente und nachvollziehbare Begründung der Ergebnisse geachtet.

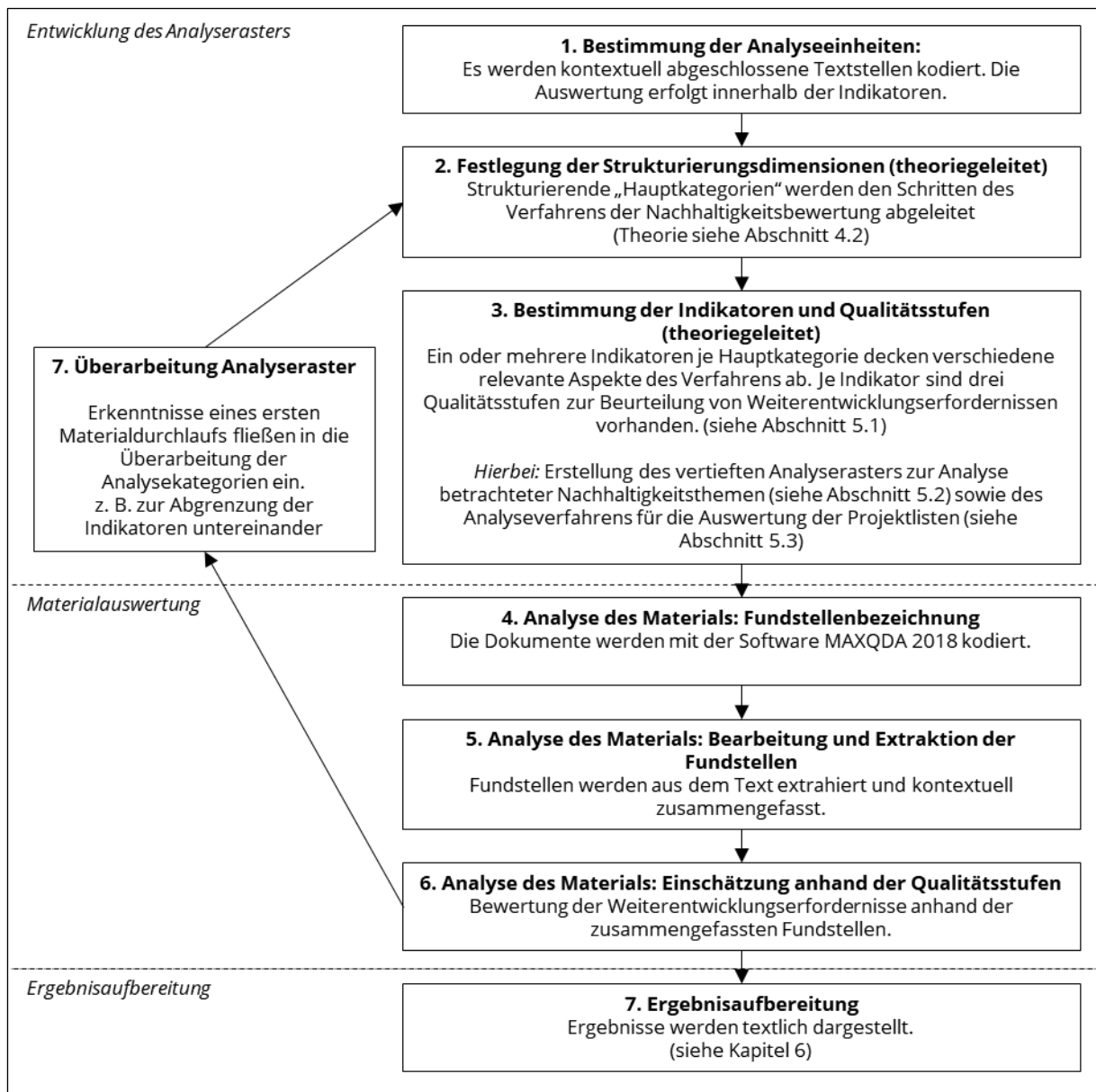


Abbildung 5: Ablauf der deduktiv qualitativen Inhaltsanalyse
(eigene Darstellung auf Grundlage von Mayring 2010: 92-109)

Rehhausen und Burchartz (2017) nutzen für die bereits erwähnte Analyse der Verfahrenseffektivität Strategischer Umweltprüfungen (siehe Abschnitt 4.3) einen ähnlichen Ansatz und beschreiben ihn als dafür geeignet. Auch in weiteren Veröffentlichungen werden vergleichbare Methoden zur Analyse von SUP- und UVP-Verfahren verwendet (z. B. Geißler 2013; Kolhoff et al. 2013; Rehhausen et al. 2018). Aufgrund der strukturellen Ähnlichkeit von Nachhaltigkeitsbewertungen und der SUP kann davon ausgegangen werden, dass die Methodik auch hierbei zweckmäßig ist.

5.2 Vorstellung des Analysematerials

Als Analysematerial wird eine Auswahl der auf der Website des BMVI (2019) veröffentlichten Dokumente des BWVP 2030 verwendet. Die Nutzung von Dokumenten bietet den Vorteil, dass diese exakte Darstellungen beinhalten. Zudem ist der Aufwand der Beschaffung sehr gering.

Jedoch werden Umfang und Inhalt durch die erstellenden Akteure beeinflusst. Dies kann zu Verzerrungen führen (Yin 2009: 101–109).

Vor Durchführung der Inhaltsanalyse werden die Dokumente gesichtet. Die Sichtung deutet darauf hin, dass diese in ausreichendem Maße Informationen zur Beantwortung der Forschungsfrage beinhalten. Angesichts der Zielstellung der vorliegenden Arbeit und des Umfangs der vorhandenen Dokumentation, lässt sich sogar ein Teil dieser ausschließen. So ist das tatsächlich durchgeführte Verfahren zu beurteilen. Daher können Berichte zu Forschungsprojekten der Methodenentwicklung sowie Entwurfsfassungen von Dokumenten, für welche auch finale Fassungen vorliegen, ausgenommen werden. Das Material beschränkt sich somit hauptsächlich auf die Dokumente des Gesamtplans, des Umweltberichts und der Grundkonzeption. Ebenso werden Berichte des Beteiligungsverfahrens einbezogen. Eine Liste betrachteter Dokumente ist im Anhang A5 enthalten.

Über die BWWP-Dokumente hinaus bietet das Projektinformationssystem (PRINS) Dossiers mit Informationen zu Einzelprojekten. Trassenverläufe, Prognosen und Bewertungsergebnisse werden dargestellt. „Es stellt lediglich ergänzende Informationen zur BWWP-Broschüre [...] und der darauf basierenden Ausbaugesetze vom 02.12.2016 dar, um die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse zu verbessern.“ (BMVI 2017). PRINS wird in dieser Arbeit für stichprobenartige Analysen genutzt, sofern diese einen Beitrag zur Beantwortung von Analysefragen leisten können. Eine Analyse aller enthaltenen Einzelprojekte geht über die Grenzen der vorliegenden Arbeit hinaus und ist für die Beantwortung der Forschungsfrage nicht relevant.

5.3 Herleitung und Vorstellung des Analyserasters

Das in den folgenden Abschnitten erläuterte und in Tabelle 8 auf der nächsten Doppelseite dargestellte Analyseraster basiert auf den diskutierten theoretischen Überlegungen zu nachhaltiger Verkehrsentwicklung (Kapitel 3) und zur Integration von Nachhaltigkeit in Verkehrsplanungen (Kapitel 4) ausgehend von Sala et al. (2015). Strukturell orientieren sich die **Hauptkategorien** an den Elementen des in Abschnitt 4.2 vorgestellten Verfahren zur Nachhaltigkeitsbewertung (Definition des normativen Rahmens, Entwicklung kontextspezifischer Nachhaltigkeitsziele usw.). Jede Hauptkategorie beinhaltet einen oder mehrere **Indikatoren** zur Abbildung für die Nachhaltigkeitsbewertung relevanter Aspekte.

Für jeden Indikator werden **Qualitätskriterien** definiert. Dabei basieren die Kriterien auf in der Literatur beschriebenen Standards der Nachhaltigkeitsbewertung. Die theoretische Herleitung der Indikatoren und Qualitätskriterien wird in den kommenden Abschnitten beschrieben. In der Analyse werden Textstellen der Dokumente anhand der Indikatoren kodiert und der Inhalt anschließend zusammengefasst.

Zur qualitativen Einschätzung des Weiterentwicklungsbedarfs werden die Indikatoren anhand der in Tabelle 7 dargestellten **Qualitätsstufen (QS)** bewertet. Für die Einstufung ist ausschlaggebend, in wie weit die Qualitätskriterien erfüllt werden. Die Stufen zeigen an, ob kein, partieller oder umfänglicher Weiterentwicklungsbedarf besteht.

Tabelle 7: Qualitätsstufen (QS) zur Beurteilung des Weiterentwicklungsbedarfs

Symbol	Bezeichnung	Einstufungskriterium
(+)	Kein Weiterentwicklungsbedarf	Die Qualitätskriterien des Indikators werden alle erfüllt .
(+/-)	Partieller Weiterentwicklungsbedarf	Die Qualitätskriterien des Indikators werden teilweise erfüllt .
(-)	Hoher Weiterentwicklungsbedarf	Die Qualitätskriterien des Indikators werden nicht erfüllt .

Quelle: eigene Darstellung

5.3.1 Definition des normativen Rahmens

Nachhaltigkeitsbewertungen und auch Planungsentscheidungen liegt ein normatives Verständnis von Nachhaltigkeit zugrunde – unabhängig davon, ob dies explizit formuliert oder implizit angewandt wird. Ziel der Nachhaltigkeitsbewertung ist jedoch eine möglichst objektive Beurteilung. Die Definition des normativen Rahmens ermöglicht es, ein gemeinsames Verständnis für Nachhaltigkeit zu schaffen. Erst anhand dieser Definition ist es einer Bewertung möglich aufzuzeigen, welche Entscheidungen nachhaltig sind und welche nicht. Zudem lassen sich die Entscheidungen auf Grundlage des ausdrücklich beschriebenen normativen Rahmens transparent zu begründen. (Sala et al. 2015: 318)

Das bedeutet einerseits, dass eine klare Zielsetzung bezüglich Nachhaltigkeit zugrunde liegt (Sørensen et al. 2013: 7–10; Sowerby et al. 2014: 5–6). Dies kann sich verschiedentlich ausdrücken. So ist es möglich, das strategische Ziel Nachhaltigkeit (z. B. nach Brundtland-Definition), bzw. die Schaffung eines nachhaltigen Verkehrssystems zu formulieren. Ebenso kann auf Strategien oder Vereinbarungen mit konkretem Nachhaltigkeitsbezug (z. B. Weißbuch zum Verkehr der EU oder die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung) verwiesen werden. Der explizite Bezug auf Nachhaltigkeit wird im Analyseraster über den Indikator **Bezug auf Nachhaltigkeit (NR1)** abgebildet.

Andererseits wird vorausgesetzt, dass der Planung zugrundeliegenden Annahmen explizit beschrieben werden. Demnach kann eine Planung auf einem klar definierten Nachhaltigkeitsverständnis konsistent aufgebaut und strategieorientiert gestaltet werden (Sala et al. 2015: 318; Sørensen et al. 2013: 7–10; Sowerby et al. 2014: 6). Hingegen ist die Zielsetzung eines nachhaltigen Verkehrssystems an sich zu unscharf. Eine Vielfalt an bestehenden Definitionen führt hierbei zu einem großen Interpretationsspielraum.

Tabelle 8: Analyseraster zur Untersuchung des BWVP-Verfahren

ID	Analyse-kategorie	Qualitätskriterien
Definition des normativen Rahmens (5.3.1)		
NR1	Bezug auf Nachhaltigkeit	Es ist ein Bezug auf Nachhaltigkeit (z. B. nach Brundtland-Definition) oder Vereinbarungen/Strategien, welche auf diese abzielen (z. B. Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung), vorhanden. D. h. Nachhaltigkeit, eine nachhaltige Verkehrsentwicklung oder äquivalente Beschreibungen werden explizit als strategisches Ziel der Planungen adressiert. (Sala et al. 2015; Sørensen et al. 2013: 7–10; Sowerby et al. 2014: 5–6)
NR2	Darstellung des Nachhaltigkeitsverständnisses	Das der Planung und Bewertung zugrundeliegende Verständnis von Nachhaltigkeit bzw. einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung wird ausformuliert. Insbesondere werden normative Werte (schwache vs. starke Nachhaltigkeit) und Nachhaltigkeitsprinzipien formuliert. Optional wird ein Leitbild genutzt. (Sala et al. 2015; Sørensen et al. 2013: 7–10; Sowerby et al. 2014: 5–6)
Entwicklung kontextspezifischer Nachhaltigkeitsziele (5.3.2)		
ZL1	Zieldefinition	Übergreifende Ziele des Planungsverfahrens werden qualitativ dargestellt. (Hacking und Guthrie 2008: 82; Sala et al. 2015: 318–319; Sowerby et al. 2014: 6)
ZL2	Nachhaltigkeitsthemen in Zielsetzung	Die in dieser Arbeit definierten Nachhaltigkeitsthemen werden in der qualitativen Zielsetzung der Planung adressiert. (<i>vertiefte themenspezifische Analyse anhand der in Abschnitt 5.4 hergeleiteten und vorgestellten Erweiterung des Analyserasters</i>)
ZL3	Operationalisierung der Ziele	Die Ziele der Planung werden operationalisiert. (Hacking und Guthrie 2008: 83; Pintér et al. 2012: 23).
Bewertungsmethodik (5.3.4)		
ME1	Kumulative Wirkungen	Kumulative Wirkungen auf Ebene (Intraplan-Wirkungen) werden betrachtet. Pläne und Strategien, welche in Verbindung mit der untersuchten Planung kumulative Effekte entfalten, werden identifiziert und ebenso wirkungsbezogen analysiert (Interplan-Wirkungen). (Geißler 2013; Hacking und Guthrie 2008: 84; Rehhausen et al. 2015: 100, 2018: 14)
ME2	Analyse von Nachhaltigkeitswirkungen	Die Wirkungen der in dieser Arbeit definierten Nachhaltigkeitsthemen werden analytisch betrachtet. (<i>vertiefte themenspezifische Analyse anhand der in Abschnitt 5.4 hergeleiteten und vorgestellten Erweiterung des Analyserasters</i>)
ME3	Thematische Integration und Trade-Offs-Reglungen	Es existieren Regelungen für den Umgang mit Trade-Offs. Akzeptable und nicht-akzeptable Trade-Offs werden unterschieden. (Gibson 2006: 175–176; Morrison-Saunders und Pope 2013: 57–58; Pintér et al. 2012: 22–23)
ME4	Betrachtung induzierten Verkehrs	Primär und sekundär induzierte Verkehre werden betrachtet und in die Bewertung einbezogen. (Litman 2018; UBA 2005)
ME5	Behandlung von Unsicherheiten	Unsicherheiten werden systematisch und konsistent behandelt. Ein entsprechender Umgang ist zu erkennen (geeignete Ansätze zur Behandlung von Unsicherheiten sind z. B. Sensitivitätsanalysen, adaptives Management, Szenarioanalysen oder Anwendung des Vorsichtsprinzips). Ein besonderes Augenmerk gilt dabei Reisezeiten und Baukosten. (Hacking und Guthrie 2008; Sala et al. 2015; Salling und Leleur 2011)

<wird fortgesetzt>

(Fortsetzung)

Alternativenbetrachtung und Entscheidung (5.3.5)		
AL1	Alternativenbetrachtung	Es wird eine Null-Alternative diskutiert. Zudem werden mehrere Systemalternativen betrachtet, welche sich grundlegend im Ansatz der Problemlösung unterscheiden (z. B. über strategische Priorisierung öffentlichen Verkehrs). Die Alternativen sind realistisch gestaltet und konform mit den Zielen der Planung. Alle Alternativen werden bzgl. ihrer Nachhaltigkeitswirkungen geprüft. Qualitativ argumentative Methoden werden dabei durch quantitative Methoden unterstützt. (Geißler 2013; Hacking und Guthrie 2008; Rehhausen et al. 2015: 100)
AL2	Alternativenauswahl und Entscheidung	Bei der Auswahl von Alternativen entstehende Trade-Offs werden diskutiert. Die Auswahl von Alternativen ist nachvollziehbar. (Gibson 2006: 175; Pintér et al. 2012: 23–24)
Implementierung und Monitoring (5.3.6)		
MO1	Monitoringstrategie	Es wird eine Monitoringstrategie für die Erfassung der nach der Umsetzung eintretenden Wirkungen des Plans formuliert. Diese beinhaltet Inhalte, Zeitpunkte und Beiträge für den Planungskreislauf. (Gibson 2006: 180; Rehhausen et al. 2015: 101, 2018)
Transparenz und Beteiligung (5.3.7)		
TB1	Transparenz des Verfahrens	Planungsunterlagen (Plan, Berichte über Nachhaltigkeitswirkungen, ggf. in Entwurfsfassungen usw.) werden dauerhaft zur Verfügung gestellt (auch über Ende der Planungen hinaus). Entscheidungen, Schlussfolgerungen und Unsicherheiten, welche Einfluss auf die Ergebnisse der Bewertungen haben, werden nachvollziehbar dargestellt. (Gibson 2006; Pintér et al. 2012: 23–24; Rehhausen und Burchartz 2017: 14)
TB2	Stakeholderbeteiligung	Eine Stakeholderbeteiligung ist vorgesehen. Zu verschiedenen Zeitpunkten des Planungsprozesses (Planungsentscheidung, Konzeption des Verfahrens, Planentwurf usw.) besteht die Möglichkeit, Stellungnahmen abzugeben. Hierfür steht Stakeholdern jeweils ein angemessener Zeitrahmen zur Verfügung, welcher an die Menge und Qualität der zur Verfügung stehenden Informationen und die angesprochene Öffentlichkeit angepasst ist. (Geißler 2013: 12; Pintér et al. 2012: 24; Rehhausen und Burchartz 2017: 14)

Quelle: eigene Darstellung

Das Nachhaltigkeitsverständnis sollte Informationen zu Nachhaltigkeitswerten enthalten. Hierzu zählen Ansätze wie schwache oder starke Nachhaltigkeit (siehe Abschnitt 3.1). Sie bieten Implikationen für die Behandlung von Trade-Offs im weiteren Verfahren (Ramani et al. 2011: 4–5). Ebenso können die priorisierte Nachhaltigkeitsthemen oder Grenzen beschrieben werden. Zudem tragen Nachhaltigkeitsprinzipien – z. B. entsprechend der in Abschnitt 3.2 vorgestellten Definition nachhaltiger Verkehrssysteme – oder ein Leitbild (siehe z. B. Salling et al. 2018: 302) zur Klärung des Nachhaltigkeitsverständnisses bei (Sala et al. 2015: 318). Die genannten Aspekte werden über den Indikator **Formulierung des Nachhaltigkeitsverständnisses (NR2)** adressiert.

5.3.2 Entwicklung kontextspezifischer Nachhaltigkeitsziele

Auf Grundlage des normativen Rahmens sind auf den Anwendungskontext angepasste wirkungsbezogene Nachhaltigkeitsziele zu definieren. Sie stellen Teilschritte einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung dar (Gudmundsson et al. 2016). Wissenschaftlich fundierte und

mit politischen Zielsetzungen (z. B. von UN, EU oder dem Bund) abgestimmte Nachhaltigkeitsziele bieten eine geeignete Bewertungsgrundlage. Im Prozess geben sie Planern Orientierung und erlauben darüber eine Steuerung der Aktivitäten. (Hacking und Guthrie 2008: 82; Sala et al. 2015: 318–319; Sowerby et al. 2014: 6)

Entsprechend ermöglicht die Formulierung von Zielen, ein Verfahren strategieorientiert zu gestalten (Hacking und Guthrie 2008: 82). Hierauf bezieht sich der Indikator **Zieldefinition (ZL1)**. Es wird analysiert, ob ein Verfahrensschritt implementiert ist, welcher eine qualitative Darstellung von Zielen beinhaltet.

Aus Nachhaltigkeitssicht ist zudem von Interesse, in welchem Umfang in der Zielsetzung Nachhaltigkeitsthemen adressiert werden. Der Indikator **Nachhaltigkeitsthemen in Zielsetzung (ZL2)** untersucht, ob die formulierten Ziele mit Nachhaltigkeitszielen übereinstimmen. Die Fragestellung lässt sich nicht pauschal anhand Kriterien für diesen Indikator beantworten, da unterschiedliche Nachhaltigkeitsthemen vom Planungsverfahren in unterschiedlicher Ausprägung berührt werden können. So erfordert die Fragestellung eine differenzierte Analyse anhand einzelner Nachhaltigkeitsthemen. Hierzu werden die in Abschnitt 3.3 vorgestellten Nachhaltigkeitsthemen des Verkehrssektors aufgegriffen und zur Erweiterung des Analyserasters genutzt. Abschnitt 5.4 beschreibt die Herleitung der darin enthaltenen Unterkategorien.

Eine strategieorientierte Planung und Bewertung wird neben der qualitativen Formulierung von Zielen durch eine Operationalisierung dieser unterstützt. Hierbei sind die Ziele so darzustellen, dass sie während der Planungen methodisch überprüfbar sind. Entsprechend ist in diesem Fall eine Überprüfung der Ziele mit Hilfe entsprechender Methoden und Indikatoren auf Ebene möglich (Hacking und Guthrie 2008: 83; Kölbl et al. 2008; Pintér et al. 2012: 23). Der Indikator **Operationalisierung der Ziele (ZL3)** dient daher der Untersuchung, ob die Ziele operationalisiert werden.

5.3.3 Bestimmung des Entscheidungskontexts

Der beschriebene normative Rahmen und die Nachhaltigkeitsziele stellen in ihrer Gesamtheit das Bild einer gewünschten Entwicklung dar. Diese wird dabei qualitativ und quantitativ beschrieben. Diesem Bild steht ein komplexes und unscharfes Bild der realen Entwicklung gegenüber. Die Nachhaltigkeitsbewertung soll einen Abgleich realer Entwicklungen mit der gewünschten Entwicklung erlauben. Um entsprechende Methoden zu entwickeln ist eine Reflexion des Entscheidungskontexts notwendig. Hierbei werden einerseits Eigenschaften dieses Kontexts analysiert und andererseits Festlegungen in Bezug auf den Untersuchungsrahmen getroffen. (Sala et al. 2015: 319)

Tabelle 9 stellt die von Sala et al. (2015: 320) auf Grundlage von Moberg (1999) verwendeten – den Entscheidungskontext definierenden - Eigenschaften dar. Dieser Kontext wird teilweise durch den institutionellen, gesetzlichen und organisatorischen Rahmen begrenzt. Dies betrifft beispielsweise die einbezogenen Bewertungsobjekte.

Eine Analyse des Prozesses der Bestimmung des Entscheidungskontexts ist anhand der verfügbaren Dokumente sehr eingeschränkt möglich, wie ein erster Materialdurchlauf zeigt.

Um beispielsweise Aussagen über die Inhalte der Diskussion zur Bestimmung des Entscheidungsprozesse (Rehhausen und Burchartz 2017: 13–14) treffen zu können, ist es notwendig den Planungsprozess zeitlich differenziert zu betrachten. Dies ist anhand der Dokumente nur eingeschränkt möglich. So ist beispielsweise das Papier zum Scoping der SUP nicht öffentlich verfügbar.

Tabelle 9: Eigenschaften des Entscheidungskontextes der Nachhaltigkeitsbewertung

Kontexteigenschaft	Fragestellung
Durchführende Akteure	Wer führt die Planung und Bewertung durch? (z. B. Behörden, private Unternehmen, Öffentlichkeit)
Bewertungsobjekte	Welche Objekte sind zu bewerten? Wie sind diese in die Planungsebenen einzuordnen? (z. B. Strategie, Plan, Programm, Projekte)
Entscheidungsproblem	Worüber ist zu entscheiden? (z. B. Realisierung vs. Nicht-Realisierung, Alternativenauswahl, Priorisierung)
Wirkungen	Welche Wirkungen und Verflechtungen kennzeichnen den Entscheidungskontext und sind in der Bewertung abzubilden?
Unsicherheiten	Welche Unsicherheiten existieren im Entscheidungskontext und sind in die Bewertung einzubeziehen? (prognostische und systematische Unsicherheiten)
Räumliche und zeitliche Grenzen	Welche räumlichen und zeitliche Systemgrenzen für die Bewertung gewählt?

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von Sala et al. (2015)

Die adäquate Berücksichtigung des Kontexts wird zudem implizit von anderen Indikatoren untersucht. So wird zum Beispiel untersucht, ob im Verkehrssektor relevante Nachhaltigkeitsthemen in die Zielsetzung respektive die Wirkungsanalyse des BVWP 2030 einbezogen werden. Der Indikator **Alternativenbetrachtung (AL1)** analysiert, welche Maßnahmenarten einbezogen werden.

Der zu erwartende Erkenntnisgewinn in Bezug auf die Forschungsfrage erscheint somit als gering. Für eine angemessene Analyse wäre eine größere Datengrundlage notwendig. Hierfür sind bspw. Interviews mit am Verfahren beteiligten Personen denkbar (wie z. B. von Rehhausen und Burchartz 2017 durchgeführt). Dies geht über die Grenzen dieser Arbeit hinaus. Entsprechend wird hier auf die Analyse dieses Schrittes der Bewertung verzichtet.

5.3.4 Bewertungsmethodik

Nachhaltigkeitsbewertungen analysieren mit Hilfe einer Auswahl geeigneter Methoden in Folge von Planungsentscheidungen zu erwartende Nachhaltigkeitswirkungen und ermöglichen einen Abgleich dieser mit den Zielen der Planung (Sala et al. 2015: 319). Eine strategieorientierte Nachhaltigkeitsbewertung zeichnet sich zudem dadurch aus, dass Unsicherheiten diskutiert (Hacking und Guthrie 2008: 84–85) und kumulative Wirkungen betrachtet werden (Hacking und Guthrie 2008: 84; Rehhausen et al. 2015: 100). Die Inhaltsanalyse beschränkt sich in dieser Arbeit darauf zu klären, *ob* diese Aspekte in die Methodik integriert sind. Eine detaillierte Analyse der Methoden und dessen *wie* die Aspekte betrachtet werden, geht über die Grenzen der Arbeit hinaus. Es kann somit nicht erläutert werden, ob

die Methoden im Detail adäquat sind, um bestimmte Wirkungen abzubilden. Für die Beantwortung der Forschungsfrage ist eine derartige Eingrenzung zweckmäßig. So ermöglicht das Vorgehen die Identifikation von strukturellen Schwächen des Verfahrens in Bezug auf seine Nachhaltigkeitsorientierung. Aus diesen kann gegebenenfalls ein Forschungsbedarf zur detaillierteren Untersuchung abgeleitet werden.

Die Betrachtung kumulativer Wirkungen schließt zum einen die Zusammenfassung der Folgen des Plans (hier des gesamten BVWP) in den jeweils betrachteten Wirkungskategorien ein (Interplan-Wirkungen). Zum anderen sind mit der Planung räumlich und thematisch überlagerter Pläne oder Strategien zu identifizieren und analysieren (Interplan-Wirkungen) (Geißler 2013; Rehhausen et al. 2015: 100, 2018: 14). Wirkungen, die über das Zusammenspiel verschiedener Pläne entstehen, können so auf einer strategischen Ebene einbezogen werden. Ein Beispiel für Interplan-Wirkungen des BVWP stellt das Energiekonzepts der Bundesregierung. Beide beeinflussen THG-Emissionen (Rehhausen et al. 2015: 100). Der Indikator **Kumulative Wirkungen (ME1)** fasst diese Kriterien zusammen.

Eine *umfängliche* Nachhaltigkeitsbewertung bezieht für den Kontext relevante ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeitsthemen ein (Hacking und Guthrie 2008; Sala et al. 2015). Der Indikator **Analyse von Nachhaltigkeitswirkungen (ME2)** untersucht diesen Aspekt. Äquivalent zum Indikator Nachhaltigkeitsthemen in Zielsetzung (ZL2) ist auch hier eine detaillierte Betrachtung entlang einzelner Nachhaltigkeitsthemen vorgesehen. Entsprechende Kriterien werden in Abschnitt 5.4 diskutiert. Diese ermöglichen Aussagen darüber, ob relevante Nachhaltigkeitsthemen umfänglich analytisch abgebildet werden.

Im Sinne einer thematisch integrierten Methodik sind Wechselwirkungen zwischen Wirkkategorien zu diskutieren. Um verschiedene Nachhaltigkeitswirkungen untereinander vergleichbar zu gestalten und eine Gesamtbewertung zu ermöglichen bestehen drei Hauptansätze: Eine Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) bewertet Wirkungen anhand von Monetarisierungen und der Gegenüberstellung entstehender Nutzen und Kosten. In der multikriterielle Analyse (MKA) werden Wirkungen bepunktet und Gewichtungen einzelner Kriterien definiert. Das erlaubt eine Gesamtbewertung. Den dritten Ansatz stellen politische Entscheidungsfindungen dar, bei welchen Entscheidungsträger anhand der einzelnen Bewertungsergebnisse entscheiden. (Hacking und Guthrie 2008: 81)

Alle diese Ansätze sind dabei unvermeidlich von normativen Werten geleitet (Gibson 2006: 176), welche im Idealfall in der Beschreibung des normativen Rahmens reflektiert werden. In der Literatur finden sich keine eindeutigen Empfehlungen für einen bestimmten Ansatz. Allerdings fordern beispielsweise Pintér et al. (2012: 22–23) die explizite Beschreibung der angewandten Verfahrensweise zur Integration verschiedener Wirkungen. Vor allem ist hierbei die Behandlung von Trade-Offs von Interesse (Pintér et al. 2012: 22–23). Nach Morrison-Saunders und Pope (2013: 57) ist es ein essentieller Bestandteil der Nachhaltigkeitsbewertung zwischen für eine nachhaltige Entwicklung akzeptablen und nicht-akzeptablen Wirkungen zu unterscheiden und solche kenntlich zu machen. Ebenso können wirkungsspezifische Grenzwerte für akzeptierte oder verhandelbare Trade-Offs genutzt werden, um deren Behandlung zu systematisieren. (Gibson 2006: 175–176; Morrison-Saunders und Pope 2013: 57–58). Die

beschriebenen Aspekte werden über Indikator **Thematische Integration, insb. Behandlung von Trade-Offs (ME3)** analysiert.

Das in Abschnitt 3.4 beschriebene Phänomen des induzierten Verkehrs wirkt Effizienzsteigerungen durch den Verkehrsinfrastrukturausbau entgegen. Eine Vernachlässigung der Wirkungen induzierten Verkehrs führt mitunter über die Überschätzung von Reisezeitgewinnen zu Unsicherheiten in der NKA. Der gesamtgesellschaftliche Nutzen von Verkehrsinfrastrukturprojekten kann überschätzt werden (Litman 2018). Zur Vorbeugung entsprechender Unsicherheiten sind sowohl primäre als auch sekundäre Effekte induzierten Verkehrs zu analysieren (siehe hierzu Litman 2018; UBA 2005). Der Indikator **Betrachtung induzierten Verkehrs (ME4)** dient zur Betrachtung der Integration dieser Thematik.

Bewertungen sind darüber hinaus jedoch stets mit weiteren – teilweise unvermeidbaren – Unsicherheiten verbunden. Diese sind tendenziell größer, desto größer der zeitliche und räumliche Betrachtungsrahmen ist. Ebenso nehmen sie mit der Höhe der Planungsebene und deren Abstraktionsgrad zu (Hacking und Guthrie 2008; Salling et al. 2018). Nach Sala et al. (2015) ist es notwendig, Unsicherheiten im Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung mit geeigneten Methoden zu identifizieren. Zur Unterstützung des Entscheidungsprozesses sind sie konsistent und systematisch zu behandeln und transparent zu diskutieren. (hierzu auch OECD 2017; Salling et al. 2018). Laut Hacking und Guthrie (2008: 85) können Ansätze wie Sensitivitätsanalysen, adaptives Management, Szenarioanalyse oder die Anwendung des Vorsichtsprinzips zum adäquaten Umgang mit Unsicherheiten in Bewertungen genutzt werden.

Der Indikator **Behandlung von Unsicherheiten (ME5)** beinhaltet Qualitätskriterien für die angesprochenen Aspekte. Dabei stellen Baukosten und Reisezeitgewinne in Bezug auf Unsicherheiten die kritischsten Parameter im Rahmen der Verkehrsinfrastrukturplanung dar (Salling und Leleur 2011: 244). Entsprechend sind diese in der Analyse besonders zu beachten.

5.3.5 Alternativenbetrachtung und Entscheidung

Die Betrachtung substantiell unterschiedlicher Alternativen stellt einen weiteren Bestandteil strategieorientierter Bewertungsmethoden dar (Hacking und Guthrie 2008: 82, 84). Die Alternativenbetrachtung erfüllt in der Planung die Funktion, mögliche Wirkungen alternativer Lösungsansätze zu veranschaulichen (OECD 2017: 59; Rehhausen et al. 2015).

Rehhausen et al. (2015) formulieren Kriterien für die Betrachtung von Alternativen in der SUP (siehe hierzu auch Geißler 2013). Da dieser Teil der SUP unabhängig von den betrachteten Wirkungen zu sehen ist, sind die Kriterien auch in der Nachhaltigkeitsbewertung anwendbar. Demnach sind auf Planebene mehrere Systemalternativen zu identifizieren und im Vergleich zu einer Null-Alternative zu analysieren (Rehhausen et al. 2015: 100). Systemalternativen zeichnen sich dadurch aus, dass sie sich nicht nur durch ihren Standort (i. e. S. Routenführung) und technische Variationen voneinander unterscheiden, sondern grundlegend im Problemlösungsansatz variieren. In der Verkehrsplanung können hierbei beispielsweise die Betrachtung unterschiedlicher Netzkonfigurationen sowie Elemente des Nachfragemanagements (z. B. Einführung einer Maut) einbezogen werden (Lee 2018; OECD 2017: 15).

Auch auf Projektebene können unterschiedlicher Maßnahmenarten einbezogen werden, um zu einer aus Nachhaltigkeitssicht optimalen Lösung beizutragen. Dies beinhaltet unter anderem den Vergleich von Projekten unterschiedlicher Verkehrsträger zur Behebung eines Engpasses (z. B. Salling et al. 2018: 304–310)¹⁸.

Die betrachteten Alternativen sind dabei realistisch zu gestalten. Sogenannte Strohmannalternativen, welche zur Rechtfertigung anderer Alternativen verwendet werden, sind zu vermeiden (Rehhausen und Burchartz 2017: 13). Über die Identifikation von Alternativen hinaus ist es für die Qualität der Nachhaltigkeitsbewertung entscheidend, ob alle Alternativen in die Bewertung der Nachhaltigkeitswirkungen einbezogen und hierbei sowohl qualitative als auch quantitative Bewertungen vorgenommen werden (Geißler 2013; Rehhausen et al. 2015: 100). Die genannten Kriterien werden über den Indikator **Alternativenbetrachtung (AL1)** abgebildet.

Bei der Auswahl bevorzugter Alternativen können sowohl auf Plan als auch auf Projektebene Trade-Offs auftreten. Der vorherige Abschnitt zeigt bereits Anforderungen für die Behandlung und Kenntlichmachung von Trade-Offs in der Bewertungsmethodik auf. Die anhand der Bewertungsergebnisse getroffenen Planungsentscheidungen sind bzgl. entstehender Trade-Offs offen zu diskutieren. Die gewählte Option ist hierbei explizit zu begründen und nachvollziehbar darzustellen (Gibson 2006: 175; Pintér et al. 2012: 23–24). Diese Anforderungen fasst der Indikator **Alternativenauswahl und Entscheidung (AL2)** zusammen.

Wie in Kapitel 2 dargestellt werden im BVWP auf Grundlage der Priorisierungsstrategie sowohl auf Plan- als auch auf Projektebene Auswahlen getroffen. Während die Auswertung der Auswahlen auf Ebene des Textes möglich ist, erfordert die Projektebene eine vertiefte Analyse. Hierzu werden die im Gesamtplan enthaltenen Projektlisten in die Analyse einbezogen. Das Vorgehen zur Auswertung der Listen wird in Abschnitt 5.5 beschrieben.

5.3.6 Monitoring

Die Planungen werden in der Folge der Entscheidungen umgesetzt. Ein anschließendes Monitoring ermöglicht tatsächlich realisierte Nachhaltigkeitswirkungen zu erfassen. Diese können einerseits mit den Zielstellungen und andererseits mit Bewertungsergebnissen abglichen werden (Gibson 2006: 179; Sala et al. 2015). So kann zum einen die Planung im Zeitverlauf anhand der Ergebnisse des Monitorings angepasst werden. Zum anderen trägt das Monitoring zur Reflektion des Bewertungsprozesses bei und fördert institutionelles Lernen. Hierbei werden prognostische Unsicherheiten verfolgt, um Erkenntnisse über mögliche Lösungen zur Verbesserung der Bewertungsmethodik zu erhalten (Gibson 2006: 180; Rehhausen et al. 2015: 101).

Eine Monitoringstrategie ist Bestandteil des Planungskreislaufs. Sie legt fest, welche Daten erhoben werden und in welcher Form ihre Ergebnisse in weitere Planungen einfließen. Zudem

¹⁸ Salling et al. vergleichen zur Beseitigung eines Engpasses auf einer Straßenverkehrsbrücke vier Alternativen, wobei neben dem Neu- und Ausbau der Brücke für den Straßenverkehr auch eine Stadtbahnverbindung und ein kostenfrei nutzbares Shuttle-Bus-Angebot geprüft werden.

sind die Ergebnisse der Öffentlichkeit nachvollziehbar und verständlich bereitzustellen. (Rehhausen et al. 2015: 101)

Der Indikator **Monitoringstrategie (MO1)** untersucht, ob eine Monitoringstrategie formuliert wird und orientiert sich dabei vereinfachend an den von Rehhausen (2015) und auch Rehhausen und Burchartz (2017) verwendeten Kriterien.

5.3.7 Transparenz und Beteiligung

Der gesamte Prozess der Nachhaltigkeitsbewertung ist transparent zu gestalten. Dies dient dazu, für die Öffentlichkeit ein Verständnis des Bewertungsverfahrens inkl. verwendeter Methoden und Daten zu schaffen. Hierbei ist es wesentlich, der Öffentlichkeit zu belegen, dass das angewandte Verfahren verlässlich und zielführend ist. (Pintér et al. 2012)

Die Transparenz des Prozesses ist gegeben, wenn Planungsunterlagen (Plan, Berichte über Nachhaltigkeitswirkungen, ggf. in Entwurfsfassungen usw.) dauerhaft zur Verfügung gestellt werden (Geißler 2013; Rehhausen und Burchartz 2017: 14). Zudem werden Entscheidungen, Schlussfolgerungen und Unsicherheiten, welche Einfluss auf die Ergebnisse der Bewertungen haben, in diesen nachvollziehbar dargestellt (Pintér et al. 2012). Der Indikator **Transparenz des Verfahrens (TB1)** überprüft anhand dieser Kriterien die gegebene Transparenz.

Zudem ist die Stakeholderbeteiligung bzw. die Einbeziehung relevanter Akteure ein Bestandteil der Nachhaltigkeitsbewertung (Pintér et al. 2012; Sala et al. 2015). Hierbei besteht das Ziel darin, die Akzeptanz der Bewertungs- und Planungsergebnisse über eine Co-Produktion von Wissen zu fördern.

Eine adäquate Stakeholderbeteiligung ist gegeben, wenn die Öffentlichkeit bzw. relevante Akteure frühzeitig in die einzelnen Planungs- und Bewertungsschritte einbezogen werden. Zudem ist der Zeitrahmen der Beteiligung jeweils so zu wählen, dass er den angesprochenen Stakeholdern, den Umfang, Komplexität und Zugänglichkeit der Informationen angemessen ist (Geißler 2013; Rehhausen und Burchartz 2017: 14). Der Indikator **Stakeholderbeteiligung (TB2)** dient der Analyse genannter Aspekte.

5.4 Herleitung und Vorstellung der Analysekategorien zur Berücksichtigung relevanter Nachhaltigkeitsthemen

Wie bereits beschrieben, sind zur Untersuchung der Indikatoren **Nachhaltigkeitsthemen in Zielsetzung (ZL2)** und **Analyse von Nachhaltigkeitswirkungen (ME2)** vertiefende Indikatoren und Qualitätskriterien zu formulieren. Tabelle 10 fasst diese zusammen, bevor sie in den folgenden Abschnitten erläutert werden. Die qualitative Beurteilung erfolgt wiederum anhand der im vorherigen Abschnitt erläuterten Qualitätsstufen (siehe Tabelle 7).

Die Auswahl der Kategorien basiert auf den von Gerlach et al. (2015) identifizierten und in Abschnitt 3.3 dieser Arbeit vorgestellten Nachhaltigkeitsthemen. Analog zum bereits beschriebenen Analyseraster wird für jedes Nachhaltigkeitsthema ein Indikator gebildet. Hierbei werden für Zielsetzung und Analyse spezifische Qualitätskriterien definiert.

Die gewählte Reihe an zu betrachtenden Nachhaltigkeitsthemen stellt *eine* spezifische Auswahl dar und impliziert normative Annahmen zu nachhaltigen Verkehrssystemen. Sie

besitzt somit keine Allgemeingültigkeit. Für den Kontext des Verkehrssektors besteht in Deutschland derzeit weder ein gesellschaftlicher noch ein wissenschaftlicher Konsens zur Auswahl relevanter Nachhaltigkeitsthemen. Die von Gerlach et al. (2015) identifizierten Nachhaltigkeitsthemen beruhen auf einem systematischen Literaturreview wissenschaftlicher Quellen sowie politischer Strategien und Vereinbarungen. Sie beziehen sich zudem auf den Verkehrssektor Deutschlands. Zweck der vorgesehenen Analyse ist es, einen Überblick über die Integration von Nachhaltigkeitsthemen in den BVWP zu schaffen. Aufgrund der von Gerlach et al. verwendeten Methodik und des räumlichen Bezugs kann davon ausgegangen werden, dass die Reihe an Themen für diese Analyse geeignet sind.

Tabelle 10: Analysekategorien für die Berücksichtigung relevanter Nachhaltigkeitsthemen in Zielsetzung und Analyse des Planungsverfahrens

Thema	Zielsetzung	Analyse
Mobilität sichern	Die Sicherung der Mobilität im Sinne der Bedürfniserfüllung von Menschen sowie autonominabhängige Mobilität werden als Ziel benannt.	Die Erreichbarkeit von Aktivitätsorten wird bewertet. Insb. wird hierbei auch die ÖV-spezifische Erreichbarkeit einbezogen.
Umweltfreundliche und effiziente Verkehrsabwicklung	Effizienz als Verhältnis zwischen positiven und negativen Wirkungen der Verkehrsaktivitäten wird adressiert. Entkopplungen von Verkehr und Umweltwirkungen werden beabsichtigt.	Die Effizienz der Verkehrsabwicklung wird unter Einbeziehung positiver und negativer Wirkungen bewertet. Dies betrifft insb. das Verhältnis zwischen Verkehrsaktivitäten und Umweltwirkungen.
Finanzielle Nachhaltigkeit, insb. Erhaltung	Die Substanzerhaltung der Verkehrsinfrastruktur ist Ziel der Planung.	Der Substanzerhaltungszustand der Verkehrsinfrastruktur wird bewertet.
THG-Emissionen	Die Minimierung der THG-Emissionen wird adressiert.	Entstehende THG-Emissionen werden bewertet.
Luftschadstoffemissionen	Die Minimierung von Luftschadstoffemissionen wird adressiert. Insb. werden Feinstaub und Stickoxide einbezogen.	Entstehende Luftschadstoffemissionen werden bewertet. Insb. werden Feinstaub und Stickoxide einbezogen.
Nutzung energetischer Ressourcen	Die Minimierung des Energieverbrauchs im Verkehr sowie die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Ressourcen werden adressiert.	Die Nutzung energetischer Ressourcen wird in Bezug auf den Energieverbrauch und die Nutzung regenerativer Energien bewertet.
Flächennutzung	Die Minimierung der Flächenneuanspruchnahme sowie von Zerschneidungswirkungen werden adressiert.	Flächenneuanspruchnahme und Zerschneidungswirkungen werden bewertet.
Verkehrslärm	Die Minimierung des Verkehrslärms wird adressiert.	Entstehender Verkehrslärm wird bewertet.
Verkehrssicherheit	Die Erhöhung der Verkehrssicherheit bzw. die Minimierung von Verkehrsunfallfolgen werden adressiert.	Die Verkehrssicherheit bzw. Unfallfolgen werden bewertet.

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage der Themenauswahl von Gerlach et al. (2015)

Ausgehend von der genannten Veröffentlichung werden die Indikatoren und Qualitätskriterien in den nachfolgenden, nach den jeweiligen Indikatoren benannten Abschnitten logisch-argumentativ hergeleitet. Hierbei werden Überlegungen zu ihrer Relevanz für die Verkehrsinfrastrukturplanung einbezogen.

5.4.1 Sicherung von Mobilität

Verkehr stellt ein Instrument zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse und aus diesen resultierenden Mobilitätsbedürfnissen dar¹⁹. Eine nachhaltige Verkehrsplanung zielt auf die Bedürfnisbefriedigung ab. Mobilität stellt hiermit eine Grundlage gesellschaftlicher Teilhabe dar.

Voraussetzung für die personenindividuelle Mobilität ist es, dass Aktivitätsorte erreichbar sind. Die Siedlungsstruktur und das Verkehrsangebot bilden die Grundstruktur für die Erreichbarkeiten von Aktivitätsorten. Zudem sind die individuellen Voraussetzungen relevant (Holz-Rau 2006). Diesen entgegenstehend existieren orts- und personenspezifische Barrieren für die Erreichbarkeit von Aktivitätsorten und somit die mobilitätsbasierte soziale Teilhabe (Gudmundsson et al. 2016: 70; ähnlich in Holz-Rau 2006; Social Exclusion Unit 2003: 3):

- **Räumliche Barrieren:** Ein Aktivitätsort wird aufgrund fehlender Wegeverbindungen nicht erreicht
- **Zeitliche Barrieren:** Ein Aktivitätsort wird nicht zur passenden Zeit bzw. nicht in einem angemessenen Zeitrahmen erreicht
- **Finanzielle Barrieren:** Ein Aktivitätsort wird aufgrund fehlender finanzieller Mittel nicht erreicht (z. B. zu hohe Kosten für eigenes Auto, ÖPNV-Tarif)
- **Individuelle Barrieren:** Fehlende Fähigkeiten und Kenntnisse oder persönliche Beeinträchtigungen verhindern die Nutzung von Mobilitätsmöglichkeiten (z. B. Führerschein, körperliche oder geistige Beeinträchtigungen)

Diese Barrieren bestehen insbesondere für finanziell schlecht ausgestattete Personen, ältere Menschen (eingeschränkte Beweglichkeit, Krankheiten) sowie Kinder und Jugendliche (kein Führerschein oder Fahrzeug). Für die Gewährleistung der Mobilität dieser Gruppen haben Angebote des öffentlichen Verkehrs eine hohe Relevanz (Holz-Rau 2006). Hiermit gehen die in der Definition nachhaltiger Verkehrssysteme enthaltenen Prinzipien der Gewährleistung intragenerationeller Gerechtigkeit und autounabhängiger Mobilität einher.

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Zeitliche Barrieren können durch den Einfluss der Verkehrsinfrastrukturplanung auf Reisezeiten abgebaut werden. Zudem können die infrastrukturellen Voraussetzungen für autounabhängige Mobilität geschaffen werden. Diese kann zum Abbau finanzieller und individueller Mobilitätsbarrieren beitragen. Zudem gehen von der Verkehrsinfrastrukturplanung langfristige Effekte auf Raum- und Siedlungsstruktur sowie Angebote des öffentlichen Verkehrs aus (siehe Abschnitt 3.4), was wiederum Mobilitätsbarrieren aufbauen kann.

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

Dementsprechend ist das Ziel der Sicherung der Mobilität zur Erfüllung menschlicher Bedürfnisse und unter Beachtung autounabhängiger Mobilität in der Zielsetzung der Verkehrsinfrastrukturplanung zu berücksichtigen.

¹⁹ siehe Erläuterungen in Abschnitt 3.2

Die Operationalisierung dieses Ziels ist jedoch mit Herausforderungen verbunden. So ist Mobilität als personenindividuelle Größe zu interpretieren und entsprechend komplex zu analysieren. Es sind dem Autor keine Methoden bekannt, welche eine direkte Operationalisierung der Mobilität erlauben. Die Analyse der Erreichbarkeit bestimmter Aktivitätsorte stellt eine Möglichkeit dar, Mobilität respektive Mobilitätsbarrieren teilweise abzubilden (Gerlach et al. 2015: 61–63). Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie beinhaltet beispielsweise den Indikator „bevölkerungsgewichtete durchschnittliche ÖV-Reisezeit von jeder Haltestelle zum nächsten Mittel-/Oberzentrum“ (Bundesregierung 2016: 166–167). Hierbei werden zeitliche (Reisezeit) in Verbindung mit individuellen Mobilitätsbarrieren (z. B. kein Führerschein) abgebildet. Weitere Möglichkeiten zur Abbildung von Erreichbarkeiten nennen Gerlach et al. (2015: 63–68).

Für die Betrachtung von Verkehrsinfrastrukturplanungen impliziert dies, dass Analysen und Bewertungen Erreichbarkeiten von Aktivitätsorten einbeziehen sollten. Zur Abdeckung der Anforderungen sind dabei Erreichbarkeiten von Aktivitätsorten mit öffentlichen Verkehr zu berücksichtigen.

Verkehrsinfrastrukturplanungen fokussieren gegenwärtig insbesondere auf Projektebene die Minimierung von Reisezeiten, deren alleinstehende Betrachtung aus Nachhaltigkeitssicht zu hinterfragen ist. Dies zeigt das weiterentwickelte Konzept der angemessenen Reisezeit (reasonable travel time nach Banister 2008; Banister 2016 zitiert in Lugano und Cornet 2018). Hierbei werden Tür-zu-Tür-Reisezeiten, die Aktivitäten während der Reise und am Zielort mögliche Aktivitäten in die Betrachtung einbezogen (Banister 2016: 19-20 zitiert nach Lugano und Cornet 2018). Dies öffnet die Perspektive, dass der Nutzen der Reisenden nicht nur über die Minimierung der Reisezeit, sondern auch über Qualitätsverbesserungen der Reise oder an Zielorten erhöht werden kann. Auf die personenindividuelle Entscheidung bezogen zeigen Milakis et al. (2015), dass die akzeptierte Reisezeit (acceptable travel time) zwischen den Verkehrsmitteln differiert, da beispielsweise Reisen in der Bahn zum Arbeiten genutzt werden können oder Fahrradfahrten einen Zusatznutzen durch sportliche Betätigung bieten (siehe auch Milakis und van Wee 2018). Bisher existiert jedoch kein wissenschaftlicher Konsens zur Implementierung dieser Konzepte in den Kontext der Verkehrsinfrastrukturplanung und -bewertung. So geht eine entsprechende Formulierung diesbezüglicher Qualitätskriterien über die Grenzen dieser Arbeit hinaus.

5.4.2 Effiziente und umweltfreundliche Verkehrsabwicklung

Das Verkehrssystem hat einerseits das oben beschriebene Ziel der Sicherung von Mobilität. Andererseits sind Verkehrsaktivitäten jedoch mit aus Nachhaltigkeitssicht negativen Wirkungen verbunden. In dieser Arbeit werden dabei folgende Wirkungen einbezogen und in den nächsten Abschnitten erläutert: Treibhausgasemissionen, Luftschadstoffemissionen, Nutzung energetischer Ressourcen, Flächenverbrauch, Verkehrssicherheit und Verkehrslärm.

In der Vergangenheit war eine Verknüpfung wirtschaftlichen Wachstums mit der Verkehrsnachfrage zu beobachten. Vor dem Hintergrund des Ziels, negative Wirkungen des Verkehrs zu minimieren, ergeben sich so zwei Forderungen: Erstens die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Verkehrsnachfrage (Verkehrseffizienz). Zweitens die Entkopplung von

Verkehrsaktivitäten und Umweltwirkungen (Umwelteffizienz). Es ist jedoch umstritten, ob bzw. unter welchen Bedingungen erstgenannte Entkopplung überhaupt möglich ist (Gerlach et al. 2015: 53–57).

Einen Ansatz für die Minimierung der negativen vom Verkehr ausgehenden Wirkungen stellt die Nachhaltigkeitsstrategie der Effizienz dar. Die Anwendung dieses Ansatzes ist zur Schaffung eines nachhaltigen Verkehrssystems hilfreich jedoch nicht hinreichend und kein Nachhaltigkeitsziel an sich. Dieses ist vielmehr die Reduzierung der Umweltwirkungen bei Beibehaltung oder Erhöhung des Wohlfahrtsniveaus der Gesellschaft (Gerlach et al. 2015: 54). Zudem sind bei der Anwendung von Effizienzmaßnahmen Rückkopplungseffekte (auch als Rebound-Effekte bezeichnet) wie induzierter Verkehr zu beachten.

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Die Verkehrsträger unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen. So kann eine Förderung umweltfreundlicherer Verkehrsträger durch die Schaffung entsprechender Infrastruktur zu einer Steigerung der Umwelteffizienz führen. Bei der Anwendung entsprechender Strategien sind die Wirkungen induzierten Verkehrs zu beachten. Dieser führt unter Umständen zur Überkompensation von Effizienzsteigerungen (z. B. Stauvermeidung).

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

In der Verkehrsinfrastrukturplanung ist das Ziel der effizienten und umweltfreundlichen Verkehrsabwicklung zu berücksichtigen. Hierbei zielt der Aspekt der Umweltfreundlichkeit auf die Minimierung der negativen ökologischen und sozialen Wirkungen ab. Die Betrachtung des Verhältnisses zwischen positiven (z. B. Mobilität, Transport von Gütern) und negativen Wirkungen (z. B. Umweltwirkungen, Unfälle) in Analyse und Bewertung bietet Anhaltspunkte für die Zielerfüllung. Jedoch ist die Formulierung weiterer Zielsetzungen unerlässlich.

5.4.3 Finanzielle Nachhaltigkeit

Das Nachhaltigkeitsthema *finanzielle Nachhaltigkeit* schließt nach Gerlach et al. drei Hauptaspekte ein: Erhalt der Infrastruktur bzw. Substanzerhaltung, Nutzerfinanzierung bzw. Schaffung geschlossener Finanzierungskreisläufe und Internalisierung externer Kosten. Das Thema ist relevant für die Schaffung intergenerationeller Gerechtigkeit. So sollen keine finanziellen Lasten auf zukünftige Generationen verlagert werden. (Gerlach et al. 2015: 94–96)

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Für die Verkehrsinfrastrukturplanung ist der Aspekt der Substanzerhaltung von direkter Bedeutung. Ein guter Erhaltungszustand ist notwendig, um die Funktion des Verkehrssystems zu gewährleisten. In den vergangenen Jahren setzten sich zwei Bodewig-Kommissionen sowie die Daerhe-Kommission mit der Thematik der Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur sowie Möglichkeiten für deren Finanzierung auseinander. Sie stellten einen erheblichen Sanierungsbedarf fest. (Bodewig II-Kommission 2016; Daehre-Kommission 2012)

Ursachen sind laut Bodewig II-Kommission unter anderem eine chronische Unterfinanzierung von Erhaltungsmaßnahmen und eine Priorisierung von Neubau (Bodewig II-Kommission

2016: 5–7). Es ist zu beachten, dass neu erstellte Infrastruktur zusätzlich zur bestehenden zu erhalten ist. Der Erhaltungsaufwand steigt entsprechend. Auf der anderen Seite sinkt der Grenzertrag von Investitionen in Infrastruktur mit deren zunehmendem Umfang und steigender Qualität. Einbußen durch Substanzverzehr werden mitunter größer als die Erträge zusätzlicher Infrastruktur (Kopper et al. 2013: 663).

Aspekte der Nutzerfinanzierung und Internalisierung werden in dieser Arbeit nicht weiter behandelt, da sie keine Kernfragen des BVWP darstellen. Dieser stellt einen Rahmen- und keinen Finanzierungsplan dar. Entsprechend sind diese Fragestellungen nicht Bestandteil von dessen Zielsetzung oder Analyse.

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

In der Verkehrsinfrastrukturplanung ist das Ziel des Substanzerhalts zu integrieren. In der Analyse sind entsprechend der heutige sowie zukünftig erwartete Substanz und Erhaltungszustände der Infrastruktur zu berücksichtigen.

5.4.4 Treibhausgasemissionen

Vom Verkehr gehen relevante Mengen an THG-Emissionen aus (Gerlach et al. 2015). Entgegen der Entwicklung anderer Sektoren und den langfristigen Zielsetzungen ist ein Anstieg der THG-Emissionen im Verkehrssektor zu verzeichnen (UBA 2018d). Auch langfristig ist von 1990 bis 2016 ein Anstieg um 0,5 % zu beobachten (UBA 2018a), während der gesamte THG-Ausstoß um 27,3 % sinkt. Der Klimaschutzplan 2050 zeichnet das Leitbild eines Verkehrssystems, welches im Jahr 2050 „nahezu unabhängig von Kraftstoffen mit fossilem Kohlenstoff („dekarbonisiert“) und somit weitgehend treibhausgasneutral [ist].“ (BMUB 2016: 50). Als Meilenstein wird eine Reduktion der Emissionen um ca. 40 % bis ins Jahr 2030 genannt (BMUB 2016: 49–52).

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Im Verkehr entstehen THG-Emissionen sowohl durch die Nutzung der Infrastruktur an sich als auch bei Bau, Unterhalt und Betrieb der Verkehrsinfrastruktur und der Fahrzeuge. Die THG-Emissionen unterscheiden sich zwischen den Verkehrsträgern signifikant. Ebenso unterscheiden sich die Anteile aus Fahrbetrieb und Bau/Unterhalt der verschiedenen Verkehrsträger (Mottschall und Bergmann 2013). So weisen Schienenverkehr und Verkehr auf Wasserstraßen deutlich geringere spezifische THG-Emissionen auf als der Straßenverkehr²⁰. Die letztendlichen THG-Emissionen stehen so in Abhängigkeit von den genutzten Verkehrsträgern und ebenso vom Umfang der Verkehrsaktivität. Durch die Schaffung von Angeboten beeinflusst die Verkehrsinfrastrukturplanung beides.

²⁰ **Personenverkehr:** MIV: 165,8 g CO₂-Äquivalente je Personenkilometer (Pkm); SPV im Fernverkehr: 70,6 g CO₂-Äquivalente je Pkm | **Güterverkehr:** Straßengüterverkehr 95,9 g CO₂-Äquivalente je Tonnenkilometer (tkm); Schienengüterverkehr: 36,0 g CO₂-Äquivalente je tkm; Binnenschifffahrt: 38,3g CO₂-Äquivalente je tkm (Mottschall und Bergmann 2013: 128)

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

Entsprechend ist das Ziel der Minimierung der THG-Emissionen im Planungs- und Bewertungsverfahren auf normativer Ebene zu adressieren. Für die Analyse sind Methoden zu nutzen, welche die Änderungen der THG-Emissionen durch die von der Verkehrsinfrastruktur beeinflusste Verkehrsaktivität einbeziehen. Ebenso sind THG-Emissionen aus Bau, Wartung und Betrieb von Infrastruktur und Fahrzeugen zu berücksichtigen. Entsprechend vorhandener strategischer Planungen (bspw. Klimaschutzplan 2050) kann die Definition eines kontextspezifischen Grenzwertes einen Beitrag zur Strategieorientierung der Planung leisten.

5.4.5 Luftschadstoffemissionen

Luftschadstoffe aus dem Verkehr wirken auf den Menschen und die Umwelt. Sie verursachen Gesundheitsschäden und haben Auswirkungen auf Vegetation und Biodiversität. Im Verkehr sind insbesondere Wirkungen von Stickoxiden (NO_x) und Feinstaub (PM) von Bedeutung. Sie wirken stark lokal. Entsprechend ist die letztendliche Wirkung abhängig von der Menge der Emissionen wie auch vom Ort des Eintrags und der im Umfeld befindlichen Wirkungsendpunkte (Menschen, Ökosysteme). (Gerlach et al. 2015: 75–77)

Bei der Emission von Stickoxiden ist im Verkehr ein positiver Trend zu beobachten. Jedoch stellt der Verkehr mit 40 % Anteil an der Gesamtmenge weiterhin den Hauptverursacher von Stickoxidemissionen dar. Bei Feinstaubemissionen ist sowohl bei den Gesamtemissionen als auch bei den lokalen Einträgen ein positiver Trend zu beobachten. (Minkos et al. 2018: 12–14)

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Die Verkehrsinfrastruktur beeinflusst durch ihre Lage den Ort der Emission und somit auch die lokalen Einträge. Ebenso sind die Emissionsmengen vom Umfang der Verkehrsaktivitäten abhängig. Diese werden unter anderem durch das Angebot an Verkehrsinfrastruktur beeinflusst.

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

Die Minimierung der Luftschadstoffemissionen stellt ein in Verkehrsinfrastrukturplanungen zu berücksichtigendes Ziel dar. Der Ausstoß dieser Emissionen ist entsprechend mittels geeigneter Methoden zu analysieren und zu bewerten. Hierbei sind mindestens Stickoxid- und Feinstaubemissionen als relevante Luftschadstoffemissionen einzubeziehen.

5.4.6 Nutzung energetischer Ressourcen

Das Nachhaltigkeitsthema Nutzung energetischer Ressourcen bezieht sich einerseits auf die Menge der im Verkehr genutzten energetischen Ressourcen und andererseits auf die Art insbesondere die Erneuerbarkeit dieser Ressourcen. In einem nachhaltigen Verkehrssystem sind nicht-erneuerbare Ressourcen zu schützen und erneuerbare Ressourcen nur im Umfang ihrer Regenerationsfähigkeit zu nutzen. (Gerlach et al. 2015: 69)

In Deutschland verbleibt der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors in den letzten 20 Jahren auf einem relativ konstanten Niveau. Hierbei sind weder positive noch negative Trends

zu beobachten. Technologische Effizienzgewinne der Fahrzeuge werden hierbei durch steigende Verkehrsaufwände überkompensiert (UBA 2018c). Aus Nachhaltigkeitssicht ist es notwendig, den Energiebedarf zukünftiger Generationen zu sichern. In Bezug auf die Menge des Endenergieverbrauchs formuliert die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung Minderungsziele im Personen- und Güterverkehr. Hierbei wird jeweils eine Minderung um 15 bis 20 % bis 2030 mit Bezugsjahr 2005 verfolgt. Entgegen dieses Ziels ist im Güterverkehr bis 2014 eine Steigerung um etwa 7 % zu verzeichnen, während im Personenverkehr eine Minderung um etwa 2 % zu beobachten ist. (Bundesregierung 2016: 163–165)

Dabei ist das Verkehrssystem gegenwärtig von der Nutzung nicht erneuerbarer Energieressourcen abhängig. So bildeten Kraftstoffe auf Mineralölbasis im Jahr 2016 ca. 94 % des Endenergieverbrauchs des Verkehrssektors²¹ ab, während 4 % der Endenergie durch Biomassekraftstoffe und 2 % über elektrischen Stroms bereitgestellt wurde (Radke 2017: 304). Dieser wird nahezu ausschließlich im Schienenverkehr verwendet. Dabei beträgt der Anteil elektrischen Stroms am Endenergieverbrauch des Schienenverkehrs etwa drei Viertel (Radke 2017: 307).

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Die Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur hat Einfluss auf die Verkehrsaktivität sowie die Verkehrsmittelwahl. Der Endenergieverbrauch hängt von diesen Faktoren ab. Dabei determiniert das genutzte Verkehrsmittel den spezifischen Energieverbrauch²². Die Nutzung regenerativer Energien ist derzeit insbesondere im Schienenverkehr möglich.

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

Dementsprechend sind die Aspekte der Nutzung energetischer Ressourcen in die Zielsetzung einzubeziehen. Hierbei sind eine Senkung des gesamten Endenergieverbrauchs und eine Steigerung des Anteils regenerativer Energien anzustreben. Diese sind entsprechend zu analysieren und zu bewerten.

5.4.7 Flächennutzung

Die Verkehrsinfrastruktur benötigt Flächen (für Straßen, Parkplätze, Tankstellen, Schienenwege, Wasserstraße, Häfen usw.). Die Nutzung dieser ist mit Flächeninanspruchnahme, -versiegelung und -zerschneidung sowie Trennwirkungen verbunden. Die drei zuerst genannten Wirkungen führen zu einer Abnahme der Biodiversität und Veränderungen der Landschaftsstruktur und -vielfalt (Gerlach et al. 2015: 87–89). Das Ziel der Bundesregierung besteht in einer Begrenzung der Flächenneuanspruchnahme auf 30 Hektar je Tag (ha/Tag) bis 2020 und 20 ha/Tag bis 2030 (BMUB 2016). Zudem besteht zum Schutz unzerschnittener, über 100 Quadratkilometer großer Räume das Ziel, den

²¹ Inkl. Flugverkehr: Anteil der Flugkraftstoffe an Endenergieverbrauch Verkehrssektor: ca. 14% (Radke 2017: 304)

²² Energieverbrauch für eine bestimmte Transportleistung. Spezifischer Energieverbrauch im Güterverkehr: Güterzug 0,3 MJ/tkm; Binnenschiff 0,4 MJ/tkm; Lkw 1,4 MJ/tkm; Flugzeug 9,8 MJ/tkm (UBA 2018c)

Zerschneidungsgrad des Jahres 2005 in Höhe von 25,4 % nicht zu unterschreiten (BMUB 2007).²³

Trennwirkungen sind wiederum auch für die Menschen von Bedeutung und führen zur Trennung von Lebensräumen, Umwegen (insb. auch für Fuß- und Radverkehr), verändern soziale und Wegebeziehungen in Stadtvierteln und haben somit Auswirkungen auf die Lebensqualität von Menschen. (Gerlach et al. 2015: 87–89).

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Die Verkehrsinfrastrukturplanung bestimmt die Routenführung und den Umfang an Verkehrswegen. Sie beeinflusst somit die genannten Effekte der Flächennutzung.

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

Aufgrund der genannten Zusammenhänge sind die Minimierung der Flächeninanspruchnahme sowie von Zerschneidungs- und Trennwirkungen in die Zielsetzung aufzunehmen. Es existieren klar definierte übergreifende Zielwerte, aus welchen Zielwerte für die Verkehrsinfrastrukturplanung ableitbar sind. Insbesondere ist hierbei das Ziel der Vermeidung weiterer Zerschneidungen zu nennen. Die Wirkungen der Flächennutzung sind separat nach Flächeninanspruchnahme, Zerschneidungs- und Trennwirkungen zu analysieren und zu bewerten.

5.4.8 Verkehrslärm

Lärm hat insbesondere für den Menschen negative Auswirkungen. So werden direkt oder indirekt Erholungsphasen beeinträchtigt, die Kommunikation gestört, die Leistungsfähigkeit reduziert und das Risiko für Herz- und Gefäß- sowie psychische Erkrankungen erhöht. Dies führt zu einer Verringerung der Lebensqualität und letztendlich zu ökonomischen Kosten. Lärm wirkt dabei lokal und in Abhängigkeit von Verkehrsträger, Verkehrsmenge und der Entfernung des Wirkungsendpunktes (Mensch, Ökosysteme) (Gerlach et al. 2015: 80–81). Das nationale Verkehrslärmschutzpaket II (BMVI 2010: 2) beabsichtigt bis 2020 den Lärm aus dem Straßenverkehr und der Binnenschifffahrt um jeweils 30 % zu senken. Der Lärm aus dem Schienenverkehr soll um 50 % gesenkt werden (Bezugsjahr: jeweils 2008).

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Die Verkehrsinfrastrukturplanung beeinflusst durch Routenführung der Verkehrswege den Abstand zu – bzgl. Lärm – schutzwürdigen Gebieten. Ebenso können Lärmschutzmaßnahmen in die Planung einbezogen werden. Weiterhin unterscheidet sich der Lärm in Abhängigkeit vom Verkehrsträger und der Verkehrsaktivität.

²³ Es bestehen Probleme bzgl. der Vergleichbarkeit dieses Wertes mit aktuellen Indikatorwerten zum Zerschneidungsgrad. Grund sind Schwankungen durch ihre Abhängigkeit von Verkehrsstärken. Siehe hierzu UBA (2016a)

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

Aufgrund der genannten Effekte ist die Minderung des Verkehrslärms bzw. die Minimierung der von diesen betroffenen Menschen in die Zielsetzung der Verkehrsinfrastrukturplanung zu integrieren. Die Wirkungen sind entsprechend zu analysieren und bewerten.

5.4.9 Verkehrssicherheit

Unfälle im Verkehr führen zu persönlichen Leiden, einer Minderung der Lebensqualität der Bevölkerung und zu erheblichen volkswirtschaftlichen Kosten. Solche entstehen durch die Behandlung von Verletzungen, Arbeitszeitausfälle und die Behebung von Sachschäden²⁴. Ein nachhaltiges Verkehrssystem zielt auf die Steigerung der Verkehrssicherheit ab. (Gerlach et al. 2015: 91)

Relevanz für Nachhaltigkeit der Verkehrsinfrastrukturplanung

Die Verkehrssicherheit unterscheidet sich unter den Verkehrsträgern (Vorndran 2011: 1086–1088) und innerhalb des Straßenverkehrs beispielsweise zwischen Autobahnen und Landstraßen. Die Verkehrsinfrastrukturplanung hat beim Verkehrsträger „Straße“ Einfluss auf die Gestaltung der Infrastruktur und damit die Sicherheit dieser. Zudem können Verlagerungen auf sicherere Verkehrsträger oder Straßenkategorien begünstigt werden.

Berücksichtigung in Zielsetzung und Analyse

Die Steigerung der Verkehrssicherheit und damit einhergehend eine Minimierung von Unfällen und deren Folgen ist in die Zielsetzung der Verkehrsinfrastrukturplanung einzubeziehen. Entsprechende Wirkungen sind zu analysieren und zu bewerten.

5.5 Vorgehensweise der Materialauswertung

Die Dokumente des BWWP 2030 wurden mit Hilfe eines Analyserasters kodiert. Hierbei werden Analysekategorien anhand von Ankerbeispielen und Kodierregeln definiert und bieten Orientierung zur Einordnung der Informationen. Anhang A6 fasst die entsprechenden Regeln und Beispiele zusammen. Die Kodierung erfolgt mit Hilfe der Software MAXQDA 2018.

Neben der in dieser Weise auswertbaren Verfahrensbeschreibung in Fließtextform beinhalten die Dokumente auch in Tabellenform dargestellte Projektlisten (BMVI 2016b: 77–183). Diese fassen Informationen zur Einstufung und Bewertung der im BWWP 2030 enthaltenen Projekte zusammen. Je Projekt werden grundlegende Informationen zu Lage, Länge, Kosten, Planungsstand und Dringlichkeitseinstufung sowie Bewertungsergebnisse mit potenziellem Einfluss auf die Einstufung dargestellt. Dabei dargestellte Ergebnisse sind im Einzelnen: die Verbindungsfunktionsstufe nach RIN (sofern Stufe 0 oder 1), das NKV, das Vorhandensein der Bewertung „hoch“ in umwelt- und naturschutzfachlicher Beurteilung, raumordnerischer Beurteilung oder städtebaulicher Beurteilung, der Beitrag zur Engpassbeseitigung sowie ein dringender Erhaltungs- und Erneuerungsbedarf.

²⁴ Volkswirtschaftliche Kosten von Straßenverkehrsunfällen in Deutschland 2016: 34,28 Mrd. € (BASt 2018)

Die Informationen können einen Beitrag zur Beantwortung einzelner Analysefragen leisten. Da nur die Projektlisten des Verkehrsträgers *Straße* eine ausreichend große Stichprobe mit etwa 1 600 eingestuften Projekten bieten, beschränkt sich die Auswertung auf diese Listen. Währenddessen ist nur ein geringer Anteil der Projekte des Verkehrsträgers *Schiene* zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des BVWP 2030 bewertet und eingestuft²⁵. Für den Verkehrsträger *Wasserstraße* ist eine geringe Anzahl von 28 Projekten in den Listen vorhanden. Die Projektlisten des Verkehrsträgers *Straße* werden zur Analyse in Excel-lesbare Dateien konvertiert.

²⁵ Die Projekte sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des BVWP 2030 in den potenziellen Bedarf (PB) eingeordnet und werden in der Folge bewertet.

6 Ergebnisse der Analyse des BVWP 2030

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse des BVWP 2030 beschrieben. Der Aufbau des Kapitels orientiert sich hierbei am Aufbau des Analyserasters. Die Analyseergebnisse jedes Indikators werden textlich dargestellt. Zudem werden eine Beurteilung mittels der Qualitätsstufen (QS) vorgenommen und Weiterentwicklungserfordernisse identifiziert. Bevor die Ergebnisse in den folgenden Abschnitten beschrieben werden, fasst Tabelle 11 den identifizierten Weiterentwicklungsbedarf und die Qualitätseinstufungen zusammen.

Tabelle 11: Identifizierter Weiterentwicklungsbedarf des BVWP-Verfahrens

Analysekatgorie	Weiterentwicklungsbedarf	QS
NR1: Bezug auf Nachhaltigkeit	explizite Formulierung des strategischen Ziels einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung bzw. eines nachhaltigen Verkehrssystems unter Einbeziehung ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeitsthemen	(+/-)
NR2: Formulierung des Nachhaltigkeitsverständnisses	Entwicklung und Ausformulierung eines der Planung und Bewertung zugrundeliegenden Nachhaltigkeitsverständnisses, welches den normativen Ansatz (schwache vs. starke Nachhaltigkeit), Nachhaltigkeitsprinzipien und optional ein Leitbild beschreibt	(-)
ZL1: Zieldefinition	Verfahrensschritt ist vollständig vorhanden	(+)
ZL2: Umfang Nachhaltigkeits-themen in Zielsetzung	Definition und Anwendung eines Mobilitätsbegriffs, welcher die Bedürfnisse des Menschen in den Mittelpunkt stellt Integration von Zielen zur Erhöhung der Umwelteffizienz Zielsetzung in Bezug auf die Nutzung energetischer Ressourcen	(+/-)
ZL3: Operationalisierung Ziele	umfassende Definition kontextspezifischer operationalisierter Ziele, welche im gesamten Planungsverfahren verwendet werden	(+/-)
ME1: Kumulative Wirkungen	Identifikation und Analyse von Interplan-Wirkungen	(+/-)
ME2: Analyse der Wirkungen	Analyse und Bewertung von: - (autounabhängiger) Erreichbarkeit auf Planebene - Umwelteffizienz - Nutzung energetischer Ressourcen	(+/-)
ME3: Thematische Integration, insb. Behandlung von Trade-Offs	einheitliche und gemeinsame Darstellung der Bewertungsergebnisse aller Nachhaltigkeitskriterien mit Kennzeichnung des Beitrags zur Zielerreichung und bzgl. einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung akzeptabler bzw. nicht-akzeptabler Trade-Offs Diskussion zu Gewichtung der Zielkategorien auf Planebene bzw. der Behandlung von Trade-Offs	(+/-)
ME4: Betrachtung induzierten Verkehrs	Integration der sekundären bzw. langfristigen Wirkungen des Verkehrsinfrastrukturbaus in Analyse und Bewertung	(+/-)
ME5: Behandlung von Unsicherheiten	Methoden zur systematischen und konsistenten Analyse und Darstellung von Unsicherheiten	(-)

<wird fortgesetzt>

(Fortsetzung)

AL1: Alternativenbetrachtung	Entwicklung von Alternativen auf Basis strategischer Überlegungen und Zielen Einbeziehung weiterer Problemlösungsstrategien, bspw. Instrumente des Nachfragemanagements wie die Einführung von Nutzungsgebühren	(+/-)
AL2: Alternativenauswahl und Entscheidung	nachvollziehbare Herleitung der letztendlich gewählten Alternative auf Ebene nachvollziehbare Darstellung und Begründung von Trade-Offs unter genauer Erläuterung verkehrlicher Bedarfe	(+/-)
MO1: Monitoringstrategie	detailliertere Ausformulierung der Monitoringstrategie bzgl. aller untersuchten Wirkungen mit Nennung von Startzeitpunkt und Rhythmus des Monitorings Definition eines Konzeptes für die Durchführung und Einbindung von Ex-Post-Analysen in den Planungskreislauf	(+/-)
TB1: Transparenz des Verfahrens	Sicherstellen der Verfügbarkeit aller Dokumente, auch Entwürfe über das Ende des Verfahrens hinaus ausführliche und auch für interessierte Laien nachvollziehbare Begründung von Entscheidungen und Darstellung von Annahmen und Definitionen	(+/-)
TB2: Stakeholderbeteiligung	Verlängerung des Zeitraums der Öffentlichkeitsbeteiligung Verbesserung der Verständlichkeit der Dokumente für die angesprochene Öffentlichkeit	(+/-)

Quelle: eigene Darstellung

6.1 Definition des normativen Rahmens

NR1: Bezug auf Nachhaltigkeit

In der Dokumentation zum BVWP 2030 sind vereinzelte Nennungen des Begriffes Nachhaltigkeit und Bezüge zu diesem zu finden. Die Grundkonzeption zählt wichtige Quellen für die Definition von Planzielen auf: „der Koalitionsvertrag zur 18. Legislaturperiode, die Nachhaltigkeitsstrategie, die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, die Raumordnungsgesetze und das Energiekonzept der Bundesregierung.“ (BMVI 2014b: 25). Ausgewählte Ziele aus diesen Quellen werden übernommen. Andere Ziele gehen hingegen „[...] weit über den Zeithorizont 2030 bzw. die eigentliche Verkehrsinfrastrukturplanung hinaus und sind nur in Kombination mit betrieblichen, preis- oder ordnungspolitischen Ansätzen erreichbar.“ (BMVI 2014b: 25). Diese Ziele werden daher nicht in den BVWP 2030 einbezogen. Dies impliziert einerseits, dass im Entstehungsprozess des BVWP 2030 die Integration von Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung diskutiert wird. Andererseits zeigt es, dass die Auswahl der Ziele durch den gewählten Zeithorizont und die Fokussierung der Betrachtung auf Verkehrsinfrastruktur beschränkt wird. Der Ausschluss preis- und ordnungspolitischer Maßnahmen beschränkt den Handlungsrahmen des Verfahrens. Dieser ist somit auf angebotsbezogene Maßnahmen der Verkehrsinfrastrukturpolitik beschränkt.

Im Gesamtplan beschreibt das BMVI: „Der BVWP dient in erster Linie zur Herstellung eines bedarfsgerechten und sicheren Verkehrsnetzes. [...] Dennoch ist es gleichzeitig auch Ziel des BVWP 2030, mit den Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur die Grundlage für ein umweltverträgliches Verkehrssystem zu legen.“ (BMVI 2016b: 24). Hierbei wird die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit angesprochen und ein strategisches Ziel in Bezug auf diese formuliert.

Es wird jedoch eine Abstufung der Ziele vorgenommen. Verkehrliche Ziele²⁶, welche im BVWP 2030 als Grundlage für ökonomisches Wachstum und damit ökonomische Ziele angesehen werden, werden priorisiert verfolgt. Diesen Eindruck bestätigen weitere in den folgenden Abschnitten beschriebene Beispiele. Die Zielsetzung kann entsprechend nicht als äquivalent zum strategischen Ziel eines nachhaltigen Verkehrssystems interpretiert werden. Ein solches fokussiert auf die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeitsaspekte (siehe Kapitel 3).

Um den Anforderungen einer Nachhaltigkeitsbewertung nach Sala et al. (2015) gerecht zu werden, ist die strategische Zielsetzung der Entwicklung eines nachhaltigen Verkehrssystems in den BVWP zu integrieren.

NR2: Formulierung des Nachhaltigkeitsverständnisses

Im BVWP 2030 wird entsprechend des fehlenden expliziten Nachhaltigkeitsbezugs kein Nachhaltigkeitsverständnis ausformuliert. Den Texten ist implizit, dass ökonomische Aspekte priorisiert verfolgt werden, während ökologische und soziale Nachhaltigkeitsaspekte zweitrangig sind.

Zur Schaffung eines gemeinsamen Bezugsrahmens unter Akteuren der Planung, Bewertung und Entscheidung sowie Stakeholdern ist ein Nachhaltigkeitsverständnis zu entwickeln und zu beschreiben. Es bietet im weiteren Planungs- und Bewertungsverfahren Orientierung. Es stellt dabei die Grundlage dafür dar, nachhaltigere von weniger nachhaltigen Alternativen unterschieden zu können. Zudem ermöglicht es die transparente Begründung von Bewertungen und Entscheidungen. (Sala et al. 2015: 318)

Um ein umfängliches Bild zu schaffen, sollte das Nachhaltigkeitsverständnis dabei den normativen Ansatz im Sinne schwacher oder starker Nachhaltigkeit beschreiben. Diese Ansätze beinhalten ökonomische Regeln und damit Implikationen für die Behandlung von Trade-Offs und die verwendeten Methoden. Darüber hinaus träge die Formulierung von Nachhaltigkeitsprinzipien – z. B. entsprechend der in Abschnitt 3.2 vorgestellten Definition nachhaltiger Verkehrssysteme – zur Klärung des Nachhaltigkeitsverständnisses bei. (Sala et al. 2015: 318). Ebenso wäre die Formulierung eines Leitbildes möglich (siehe z. B. Salling et al. 2018: 302).

6.2 Entwicklung kontextspezifischer Nachhaltigkeitsziele

ZL1: Zieldefinition

Der BVWP 2030 formuliert auf Planebene qualitative Ziele. Das Zielsystem wird in der Grundkonzeption am ausführlichsten vorgestellt (BMVI 2014b: 25–30). Weiterhin wird es sowohl im Methodenhandbuch (Dahl et al. 2016: 29–30) als auch im Gesamtplan (BMVI 2016b: 5–6) aufgegriffen. Hierbei werden übergeordnete verkehrspolitische Ziele und abgeleitete

²⁶ Hierunter werden Planungsziele verstanden, welche auf eine Verbesserung des Verkehrsablaufs oder eine Senkung der Aufwände für Verkehr abzielen. z. B. Engpassbeseitigung, Senkung der Reise- und Transportzeiten, Senkung der Reise- und Transportkosten

Ziele und Lösungsstrategien für den BVWP 2030 unterschieden. Die Kriterien des Indikators werden vollständig erfüllt.

ZL2: Adressierung kontextspezifischer Nachhaltigkeitsziele

Die untersuchten Nachhaltigkeitsthemen werden zum überwiegenden Teil in der Zielsetzung beachtet, wie es Tabelle 12 zu entnehmen ist. Dabei werden alle in dieser Arbeit betrachteten ökologischen Nachhaltigkeitsthemen einbezogen. Es ist jedoch zu bemerken, dass diese zugleich relativiert werden. So formuliert der Gesamtplan: „Für die Senkung der CO₂-Emissionen stehen z. B. effizientere nicht-infrastrukturelle Maßnahmen wie eine verbesserte Kraftstoffeffizienz bereit.“ (BVWP S. 5). Es besteht Weiterentwicklungsbedarf bezüglich folgender Themenfelder: Mobilität sichern, umweltfreundliche und effiziente Verkehrsabwicklung und Nutzung energetischer Ressourcen.

Tabelle 12: In der Zielsetzung des BVWP 2030 berücksichtigte Nachhaltigkeitsthemen

Thema	Analyseergebnis	QS
Mobilität sichern	Die Sicherstellung der Mobilität im Personenverkehr wird explizit als Ziel berücksichtigt (BMVI 2016b: 5, 26). Der Begriff Mobilität wird teilweise synonym zu Verkehr verwendet. Innerhalb der Dokumentation ist die Begriffsdefinition nicht konsistent. Es wird kein Bezug zu autounabhängiger Mobilität oder Mobilitätsbarrieren spezifischer Bevölkerungsgruppen hergestellt.	(+/-)
Umweltfreundliche und effiziente Verkehrsabwicklung	Die Effizienz des Verkehrssystems wird im Hinblick auf die Optimierung des Verkehrsflusses unter Anwendung der Lösungsstrategie der Engpassbeseitigung adressiert (BMVI 2016b: 5). Das Ziel der Umweltfreundlichkeit wird ebenso beschrieben, wobei es allerdings erstgenanntem Ziel untergeordnet und der entsprechende Handlungsrahmen eingeschränkt wird. Die Erhöhung der Umwelteffizienz wird nicht als Ziel benannt.	(+/-)
Finanzielle Nachhaltigkeit, insb. Erhaltung	Finanzielle Nachhaltigkeit wird über das Ziel des Substanzerhalts der Infrastruktur adressiert. Allgemeines Ziel des BVWP ist eine „realistische und finanzierbare Gesamtstrategie“ (BMVI 2016b: I).	(+)
Treibhausgasemissionen	Die Minimierung der Treibhausgasemissionen wird explizit als Ziel adressiert. (BMVI 2016b: 5)	(+)
Luftschadstoffemissionen	Die Minimierung von Luftschadstoffen wird explizit als Ziel adressiert. (BMVI 2016b: 5)	(+)
Nutzung energetischer Ressourcen	Es werden keine Ziele bzgl. der Nutzung energetischer Ressourcen genannt.	(-)
Flächennutzung	Die Ziele „Begrenzung der Inanspruchnahme von Natur und Umwelt“ sowie die Begrenzung des Flächenverbrauchs und die Vermeidung des Verlustes weiterer unzerschnittener Räume werden explizit adressiert. (BMVI 2014b: 40–41, 2016b: 5)	(+)
Verkehrslärm	Die Ziele der Lärmvermeidung und -minimierung werden adressiert. (BMVI 2016b: 5, 25)	(+)
Verkehrssicherheit	Erhöhung der Verkehrssicherheit wird konkret als Ziel adressiert. (BMVI 2016b: 5)	(+)

Quelle: eigene Darstellung

Der BVWP 2030 benennt „die **Sicherstellung von Mobilität** im Personenverkehr und der Güterversorgung sowie die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in Deutschland“ (BMVI 2016b: 16; Hervorhebung des Verfassers) als zentrale Anliegen. Die Beschreibungen dieser Zielstellung in Grundkonzeption und Gesamtplan unterscheiden sich qualitativ. So formuliert die Grundkonzeption: „Grundsätzlich ist es ein Ziel der

Bundesregierung, den heute bereits hohen Grad an Mobilität weiterhin zu ermöglichen. Bei allen notwendigen Veränderungen, die auch den Verkehr betreffen, steht der Anspruch im Mittelpunkt, den Menschen ihren Alltag durch gute, sichere und bezahlbare Verkehrsmittel und Verkehrsinfrastrukturen zu erleichtern“ (BMVI 2014b: 25). Und weiter: „Die Gewährleistung einer angemessenen Erreichbarkeit von Regionen und qualitativ hochwertige Anbindungen an Zentren der Daseinsvorsorge und der Wirtschaft ist ein wichtiger Baustein, um die Teilhabe und Teilnahme der Menschen am gesellschaftlichen Leben [...] weiterhin zu sichern.“ (BMVI 2014b: 28). Diese Erläuterungen adressieren eine *Gewährleistung* des aktuellen Mobilitätsgrades, eine *angemessene* Erreichbarkeit und Teilhabeaspekte. Sie fokussieren hiermit menschliche Bedürfnisse. Währenddessen deutet die Wortwahl des Gesamtplans auf eine andere Zieldefinition hin. Dieser benennt das Ziel einer „*ungehinderten*“ bzw. „*reibungslosen* Mobilität“ (BMVI 2016b: II; Hervorhebung des Verfassers). Dabei wird die Infrastruktur als „Voraussetzung für einen *ungehinderten* Verkehrsfluss auf allen Verkehrsträgern“ (BMVI 2016b: 5) bezeichnet.

Wortwörtlich interpretiert ist eine *ungehinderte Mobilität* als die Überwindung jeglicher räumlicher, zeitlicher, finanzieller oder individueller Barrieren, die Ortsveränderungen im Wege stehen, zu verstehen. Der Abbau jeglicher Barrieren ist jedoch nicht realistisch.²⁷ So ist nicht davon auszugehen, dass die Ersteller eine derartige Mobilitätsdefinition verwenden. Vielmehr deutet der Gesamtkontext darauf hin, dass der Begriff Mobilität synonym zum Begriff Verkehr verwendet wird.²⁸ Dieser Deutung folgend zielt der BVWP auf einen ungehinderten Verkehrsfluss ab. Praktisch entspricht dies bspw. einem staufreien Straßenverkehr. Aufgrund empirisch beobachteter Nachfrage-Angebots-Beziehungen im Verkehr ist auch dieses Ziel als unrealistisch anzusehen (induzierter Verkehr, siehe Abschnitt 3.4).

So wird im BVWP zwar das Ziel der Sicherung der Mobilität integriert, allerdings deuten die Ausführungen im Gesamtplan auf eine abweichende Begriffsdefinition hin, welche nicht den hier formulierten Kriterien entspricht. Weiterhin wird in der Zielstellung des BVWP 2030 der Aspekt autounabhängiger Mobilität nicht beachtet. So ist der BVWP bzgl. dieser Aspekte weiterzuentwickeln. Dementsprechend ist ein fachlich fundierter Mobilitätsbegriff konsistent zu verwenden. Dieser sollte sich vom Begriff Verkehr abgrenzen und auf die Erfüllung menschlicher Bedürfnisse referieren (siehe z. B. Becker 2009; Schwedes et al. 2018). Ansätze sind bereits in der Grundkonzeption zu erkennen.

Das Nachhaltigkeitsthema der **effizienten und umweltfreundlichen Verkehrsabwicklung** ist im BVWP 2030 teilweise beinhaltet. Die Lösungsstrategie „Verbesserung Verkehrsfluss/ Engpassbeseitigung“ zielt auf die Erhöhung der Effizienz des Verkehrsablaufs ab. Diese Strategie wird mit der „Verstetigung des Verkehrs“ und der hieraus folgenden „Reduktion von Emissionen“ in Beziehung gesetzt (BMVI 2014b: 22). Potenzielle Rückkopplungseffekte durch induzierten Verkehr werden erwähnt (BMVI 2016b: 24), im Kontext der Zielsetzung jedoch nicht weiter diskutiert.

²⁷ So würde ein Abbau jeglicher Mobilitätsbarrieren kostenlose Mobilität ohne Zeitaufwand bedeuten, was den Gesetzmäßigkeiten des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Systems sowie der Physik widerspricht.

²⁸ für eine Erläuterung der begrifflichen Unterschiede siehe Abschnitt 3.2

Die Bedeutung umweltbezogener Ziele wird an verschiedenen Stellen verdeutlicht. So heißt es z. B.: „[...] mit den Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur die Grundlage für ein umweltverträgliches Verkehrssystem zu legen“ (BMVI 2016b: 24) oder „Entsprechend sorgfältig sind die Umweltwirkungen bei der Projektauswahl und -optimierung zu berücksichtigen.“ (BMVI 2014b: 45). Jedoch wird diese Zielsetzung verschiedentlich eingeschränkt: „Dies kann nicht bedeuten, auf den Ausbau der Verkehrsnetze generell zu verzichten, wenn es keine umweltverträglichen Alternativen gibt. Vielmehr ist streng darauf zu achten, den Plan so ökologisch verträglich wie möglich zu gestalten.“ (BMVI 2014b: 45). Ebenso wird erklärt, dass Natur- und Umweltschutz nicht als primäres Ziel des BVWP zu sehen ist und die Bedeutung des Verkehrsträgers *Straße* in Anbetracht dessen nicht in Frage zu stellen ist (BMVI 2016b: 5). Entsprechend wird hierbei primär eine effiziente Verkehrsabwicklung im Sinne eines ungehinderten Verkehrsflusses beschrieben, während die Zielsetzung in Bezug auf Umweltaspekte relativiert oder der diesbezügliche Handlungsrahmen eingeschränkt wird. Das Ziel einer Entkopplung des Verkehrs und mit diesem verbundenen Umweltwirkungen (Umwelteffizienz) ist nicht zu erkennen.

Die Integration des Ziels einer effizienten und umweltfreundlichen Verkehrsabwicklung ist somit insbesondere hinsichtlich der Umweltfreundlichkeit weiterzuentwickeln. Beispielsweise kann hierbei die Steigerung der Umwelteffizienz integriert werden.

Das Nachhaltigkeitsthema **Nutzung energetischer Ressourcen** wird in der Zielsetzung nicht adressiert. Zwar wird die verkehrspolitische Zielsetzung einer „Senkung des Endenergieverbrauchs im Verkehr um 10 % bis 2020 gegenüber 2005“ (BMVI 2014b, 2016b: 5) genannt, allerdings werden keine BVWP-spezifischen Ziele abgeleitet. Um das Thema zu integrieren ist eine entsprechende Zielstellung mit Bezug auf die genutzte Energiemenge wie auch die Nutzung nicht-erneuerbarer Energieressourcen zu formulieren.

ZL3: Definition von Zielwerten

„Die Ziele des BVWP 2030 wurden wie in der Vergangenheit im Vorfeld der Projektbewertungen bewusst nicht quantifiziert.“ (BMVI 2016b: 5). Dies wird damit begründet, dass auf die gesamte Verkehrspolitik bezogene Ziele vorliegen und keine Infrastrukturpolitik-spezifischen Ziele vorhanden sind. Zudem ist eine entsprechende Festlegung dieser laut BMVI nicht fachlich fundiert möglich. (BMVI 2014b: 17)

Auf die gesamte Verkehrspolitik bezogene Ziele werden teilweise in der Zielvorstellung in der Grundkonzeption genannt (z. B. Null Tote im Straßenverkehr). Im Umweltbericht werden Ziele für nicht-monetarisierte Umweltkriterien operationalisiert. Dafür werden in den jeweiligen Kategorien Bezugsgrößen für den Beitrag der Zielerreichung definiert. Für das Kriterium der Flächeninanspruchnahme gemäß der Nachhaltigkeitsstrategie wird ein konkreter Zielwertbereich hergeleitet und definiert. (Günnewig et al. 2016: 55–63)

Die operationalisierten Ziele des Umweltberichts werden im Gesamtplan nicht aufgegriffen oder in die Entscheidung einbezogen. Das angewandte Verfahren stellt einen Ansatzpunkt zur Operationalisierung weiterer Ziele dar. In dieser besteht der Weiterentwicklungsbedarf in Bezug auf den vorliegenden Indikator. So sind die Ziele – soweit sinnvoll – auf Ebene zu

operationalisieren. Eine Definition von operationalisierten Zielen bietet im weiteren Verfahrensverlauf Orientierung (Pintér et al. 2012: 23).

6.3 Bewertungsmethodik

ME1: Kumulative Wirkungen

Die Betrachtung kumulativer Wirkungen, welche in der BWVP-Dokumentation als Gesamtplanwirkungen bezeichnet werden, konzentriert sich auf Aus- und Neubauprojekte und hierbei auf die Betrachtung von Intraplan-Wirkungen. Inter-Planwirkungen werden nicht betrachtet. Entsprechend findet keine Analyse von Planungen und politischen Instrumenten statt, welche sich räumlich oder wirkungsspezifisch mit dem BWVP überlagern. Beispielsweise können sich Inter-Planwirkungen mit dem Energiekonzept der Bundesregierung (Bundesregierung 2010) ergeben (Rehhausen et al. 2015).

Kumulative ökologische Wirkungen des Gesamtplans werden im Umweltbericht (Günnewig et al. 2016: 138–171) aufgeführt. Diese werden für Projekte des VB mit VB-E (nachfolgend: VB/VB-E) und des WB mit WB* (WB/WB*) getrennt durchgeführt. Während kumulative Wirkungen der monetarisierten Umweltkriterien über – nicht näher erläuterte – Gesamtnetzrechnungen ermittelt werden, erfolgt „[die] Ermittlung der summarischen Umweltauswirkungen des Gesamtnetzes der Neu- und Ausbauprojekte [...] bei den nicht-monetarisierten umwelt- und naturschutzfachlichen Wirkungen durch Aufsummierung der Ergebnisse der Einzelprojektbewertungen.“ (Günnewig et al. 2016: 142). Laut den Autoren und Autorinnen ist hierbei keine räumlich und thematisch differenzierte Systemanalyse durchzuführen, da keine räumlichen Überlagerungen der Wirkungen auftreten (Günnewig et al. 2016: 55). Ob dieses Verfahren letztendlich geeignet ist, um kumulative Wirkungen adäquat abzubilden, ist an anderer Stelle zu klären. Hier kann festgehalten werden, dass kumulative ökologische Intraplan-Wirkungen grundsätzlich erfasst werden.

Die kumulativen Wirkungen der monetarisierten Umweltkriterien werden im Umweltbericht bewertet. Die Bewertung wird über die Veränderungen des Planfalls gegenüber dem Bezugsfall dargestellt. Für nicht-monetarisierte Kriterien werden Bezugsgrößen definiert, welche einen Anhaltspunkt für den jeweiligen Beitrag zur Zielerreichung bieten. Die Kriterien werden somit anhand einer drei- bis fünfstufigen ordinalen Bewertungsskala beurteilt. Die betrachteten Projektbündel werden anhand dieser bewertet (Günnewig et al. 2016: 55–62). Zudem werden die Umweltwirkungen im Umweltbericht argumentativ beschrieben.

Kumulative verkehrliche und ökonomische Wirkungen des Plans werden im Gesamtplan argumentativ und quantifiziert dargestellt (BMVI 2016b: 16–25). Der Fokus liegt hierbei auf der Beschreibung von Engpassbeseitigungen und Reisezeiteinsparungen. Erreichbarkeitsgewinne werden angesprochen, aber nicht quantifiziert. So existieren Erreichbarkeitsdefizitkartierungen für den Bezugsfall, aber nicht für den Planfall.

Die nicht-einheitliche Darstellung der monetarisierten und nicht-monetarisierten kumulativen Wirkungen vermindert die Nachvollziehbarkeit und erschwert Vergleiche. Entsprechend besteht der Weiterentwicklungsbedarf darin, Verfahren zur Betrachtung von Inter-Planwirkungen zu integrieren.

ME2: Analyse der Wirkungen

Dieser Indikator prüft, inwieweit relevante Nachhaltigkeitsthemen im BVWP 2030 analytisch betrachtet und bewertet werden. Die Ergebnisse fasst Tabelle 13 zusammen. Hierbei zeigt sich ein ähnliches Bild wie in der Analyse der in den Zielen des BVWP 2030 adressierten Nachhaltigkeitsthemen (siehe vorherigen Abschnitt). So werden insb. die ökologischen Themen weitestgehend adressiert. Wiederum besteht bezüglich der Integration der Nachhaltigkeitsthemen *Mobilität sichern, umweltfreundliche und effiziente Verkehrsabwicklung* sowie *Nutzung energetischer Ressourcen* in die Analyse des BVWP mindestens ein partieller Weiterentwicklungsbedarf.

Tabelle 13: In der Analyse und Bewertung des BVWP 2030 berücksichtigte Nachhaltigkeitsthemen

Thema	Analyseergebnis	QS
Mobilität sichern	Die Sicherung der Mobilität wird über mehrere Analysen adressiert: Erreichbarkeitsdefizitanalyse, Engpassanalyse und Bewertungen von Reisezeit und Reisekosten sowie der Zuverlässigkeit. Auf Planebene wird für den Bezugsfall eine Erreichbarkeitsdefizitanalyse durchgeführt, jedoch nicht für den Planfall.	(+/-)
Umweltfreundliche und effiziente Verkehrsabwicklung	Das Nutzen-Kosten-Verhältnis stellt einen Effizienzindikator dar, eignet sich jedoch nicht zur Abbildung der Umwelt- oder Verkehrseffizienz.	(+/-)
Finanzielle Nachhaltigkeit, insb. Erhaltung	Das Ziel der Substanzerhaltung und -modernisierung wird mittels verkehrsträgerspezifischer Erhaltungsbedarfsprognose adressiert (Planebene). Änderungen der Betriebs- und Instandhaltungskosten werden in NKA analysiert.	(+)
Treibhausgasemissionen	Die Wirkung des Gesamtplans bzw. einzelner Projekte auf die Treibhausgasemissionen wird analysiert, quantifiziert und monetär bewertet.	(+)
Luftschadstoffemissionen	Die Wirkung des Gesamtplans bzw. einzelner Projekte auf die Luftschadstoffemissionen wird analysiert, quantifiziert und monetär bewertet.	(+)
Nutzung energetischer Ressourcen	Der Endenergieverbrauch wird in der Verkehrsprognose analysiert, aber es wird im weiteren Verfahren und der Bewertung auf Plan- und Projektebene kein weiterer Bezug auf die Nutzung energetischer Ressourcen genommen.	(-)
Flächennutzung	Die Flächeninanspruchnahme und Zerschneidungswirkungen durch den Gesamtplan bzw. einzelne Projekte werden analysiert und quantifiziert. Auf Planebene werden sie anhand von Bezugsgrößen bewertet.	(+)
Verkehrslärm	Die Wirkung des Gesamtplans bzw. einzelner Projekte auf Verkehrslärm wird analysiert, quantifiziert und monetär bewertet.	(+)
Verkehrssicherheit	Die Wirkung des Gesamtplans bzw. einzelner Projekte auf die Verkehrssicherheit wird analysiert, quantifiziert und monetär bewertet.	(+)

Quelle: eigene Darstellung

Das Nachhaltigkeitsthema **Sicherung der Mobilität** wird auf Plan- und Projektebene mittels verschiedener Methoden adressiert: Erreichbarkeitsdefizitanalyse, Engpassanalyse und Bewertungen von Reisezeit und -kosten sowie der Zuverlässigkeit. Die in dieser Arbeit formulierten Qualitätskriterien konzentrieren sich auf die Analyse von Erreichbarkeiten. Der Beitrag einzelner Projekte zur Beseitigung von Erreichbarkeitsdefiziten im Straßenverkehr und Schienenverkehr wird über die raumordnerische Beurteilung ermittelt. Währenddessen ist eine Analyse dieser Erreichbarkeiten auf Planebene auf den Bezugsfall beschränkt. Für diesen

werden Erreichbarkeitskartierungen dargestellt. Eine Analyse der Erreichbarkeiten nach Umsetzung der Zielnetze wird im BVWP 2030 nicht dargestellt. Entsprechend ist der BVWP-Dokumentation nicht zu entnehmen, inwieweit Erreichbarkeitsdefizite abgebaut werden. So besteht Weiterentwicklungsbedarf in Bezug auf die Analyse, Darstellung und Bewertung dieser unter besonderer Berücksichtigung autounabhängiger Erreichbarkeiten.

Im BVWP-Verfahren stellt das NKV einen Indikator zur Analyse der Effizienz von Infrastrukturmaßnahmen dar. Mit dessen Hilfe werden monetarisierbare Nutzen bzw. eingesparte Kosten den Kosten der Maßnahme gegenübergestellt. Es dient zur Darstellung der volkswirtschaftlichen Effizienz eines Projektes bzw. des Gesamtplans. Zur Abbildung der **effizienten und umweltfreundlichen Verkehrsabwicklung** unter besonderer Betrachtung von ökologischen Wirkungen ist es jedoch nicht geeignet. So werden im NKV verkehrliche und ein Teil der ökologischen Wirkungen berücksichtigt und gemeinsam bewertet. Negative ökologische Wirkungen können im NKV durch positive verkehrliche Wirkungen ausgeglichen werden. Es ist somit keine Aussage über das Verhältnis zwischen Verkehrsaktivitäten und Umweltwirkungen (Umwelteffizienz) zu treffen. Rückschlüsse auf die Wirkung des Plans bzgl. der Entkopplung des Verkehrs von Umweltwirkungen sind nicht möglich. Für die Darstellung dieses Verhältnisses besteht Weiterentwicklungsbedarf.

Es findet keine Analyse und Bewertung der **Nutzung energetischer Ressourcen** statt. So sind in einer Weiterentwicklung Methoden zur Analyse und Bewertung des Primär- oder Endenergieverbrauchs und des Anteils der Nutzung erneuerbarer Energieressourcen zu integrieren.

Das Nachhaltigkeitsthema **finanzielle Nachhaltigkeit** bezieht sich hier lediglich auf die Analyse und Bewertung des Erhalts der Infrastruktur. Diese wird adressiert. Aspekte der Finanzierung der Infrastruktur werden nicht betrachtet, da diese nicht in der Bundesverkehrswegeplanung entschieden werden.

ME3: Thematische Integration, insb. Behandlung von Trade-Offs

Trade-Offs treten im BVWP vor allem auf zwei Ebenen auf: Zum einen auf Projektebene bei der Auswahl bzw. -Einstufung der Projekte in die Bedarfskategorien und zum anderen auf Ebene bei der Auswahl der bevorzugten Planalternative sowie der letztendlichen Entscheidung zur Umsetzung des Planes. Auf beiden Ebenen werden Ansätze der erweiterten NKA wie auch der politischen Entscheidungsfindung zur thematischen Integration verschiedener Kriterien genutzt. Explizite Regelungen, wann Trade-Offs erlaubt sind, existieren nicht.

Auf Projektebene werden Projekte hauptsächlich anhand des NKV eingestuft. Straßen- und Schienenwegebauprojekte mit einem NKV von kleiner als eins wird kein Bedarf zugesprochen. Sie werden nicht in den Plan aufgenommen, da sie in diesem Fall ökonomisch nicht sinnvoll sind. Neben diesem Kriterium beschreibt die Priorisierungsstrategie Regelungen zur Integration der weiteren Bewertungen²⁹ (BMVI 2016b: 11–12). Hierbei hat eine in umwelt- und naturschutzfachlicher Beurteilung ermittelte hohe Umweltbetroffenheit keine Auswirkung auf

²⁹ insb. bzgl. umwelt- und naturschutzfachlicher, raumordnerischer und städtebaulicher Beurteilung sowie Erhaltungsbedarfsprognose in Bezug auf Synergien der Ausbau- und Erhaltungs- und Erneuerungsplanung

die Einstufung eines Projektes in den VB. Laut BMVI können diese Wirkungen auf nachrangigen Planungsebenen betrachtet und minimiert werden (BMVI 2016a: 21).

Auf Planebene kommt es bei der Auswahl des bevorzugten Investitionsszenarios zu Trade-Offs. So werden drei Investitionsszenarien anhand aggregierter Werte der mittleren Projektbewertungen verglichen. Im Umweltbericht (Günnewig et al. 2016: 139–140) werden die absoluten Wirkungen und Nutzenwerte der monetarisierten Umweltkriterien sowie die absoluten Werte der nicht-monetarisierten Umweltkriterien dargestellt. Der Gesamtplan (BMVI 2016b: 34) stellt zusätzlich verkehrliche Wirkungen (Nutzen aus Reisezeitsenkungen, Betriebskosteneinsparungen, Verkehrssicherheit usw.) und das mittlere NKV der Projekte dar. Auf die Darstellung der absoluten Werte der monetarisierten Umweltwirkungen wird hierbei verzichtet. Außerdem werden die Ergebnisse in beiden Dokumenten argumentativ diskutiert.

Die Aufteilung des Vergleichs der Szenarien auf die beiden Dokumente (BVWP Gesamtplan und Umweltbericht) erschwert die Identifikation von Trade-Offs. Innerhalb der Tabellen ist zwar eine vergleichende Bewertung der Szenarien möglich. Jedoch ist nicht erkennbar, inwieweit die Investitionsszenarien einen relativen Beitrag zur Erreichung der Ziele des BVWP 2030 leisten. Fehlende Vergleichswerte führen ebenso dazu, dass auch deren Beitrag zu einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung nicht ersichtlich ist.

Eine Bewertung des Zielerreichungsbeitrags in den jeweiligen Wirkungskategorien wird lediglich für die kumulierten Wirkungen der nicht-monetarisierten Umweltkriterien auf Planebene vorgenommen (siehe Indikator ME1). Der Endbericht des Forschungsprojektes zur Integration der SUP in den BVWP (Günnewig et al. 2010: 181) empfiehlt eine entsprechende Darstellung auch für andere Zielgrößen. Dieser Empfehlung kommt der letztendliche BVWP nicht nach. Angesichts der Nachteile der gewählten Darstellungsform, ist sie jedoch zu empfehlen.

Darüber hinaus ist fraglich, ob die Integration verschiedener Themen mittels NKA den Anspruch erfüllen kann, nachhaltigere von unnachhaltigeren Alternativen zu unterscheiden. In der NKA „werden die [...] Nutzenkomponenten als Übersetzungen der Teilziele betrachtet.“ (Dahl et al. 2016: 32). Über die angesetzten Kostensätze der einzelnen Wirkungskategorien wird implizit festgelegt, wie diese gewichtet werden und welche Trade-Offs erlaubt bzw. akzeptabel sind. Faktisch tragen in der NKA interne Nutzen der Nutzer (aus Reisezeit- und Transportkostensenkungen usw.) zu etwa 90 % des Gesamtnutzens aller Projekte³⁰ bei. Damit bildet das NKV vor allem die Erfüllung verkehrlicher Ziele ab. Die enthaltenen Umweltkriterien sind für das Ergebnis von geringer Bedeutung. Die diesem Verhältnis zugrundeliegenden Kosten- und Nutzensätze werden auf Grundlage ökonomischer Berechnungen der Schadenskosten ermittelt. Diesen Schadenskosten ist allerdings nicht immanent, dass sie der politisch-gesellschaftlichen Gewichtung strategischer Ziele des BVWP entsprechen. Zudem bietet das NKV keine Orientierung hinsichtlich der Nachhaltigkeit einer Alternative. So integriert es nur einen Teil der Nachhaltigkeitsthemen und nimmt die Gewichtung nicht auf Grundlage eines Nachhaltigkeitsverständnisses vor. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass

³⁰ ermittelt auf Grundlage der in den Investitionsszenarien angegebenen Nutzenwerte (BMVI 2016b: 34), Schönefeld (2016) verwendet einen äquivalenten Wert

komplexe Zusammenhänge durch das NKV auf einen mathematischen Bruch verkürzt und damit verdeckt werden. Trade-Offs werden im Zuge dessen nicht diskutiert.

Aus Sicht nachhaltiger Verkehrsentwicklung ist diese Herangehensweise zu hinterfragen. Das NKV erscheint aus den genannten Gründen nur bedingt geeignet, um verschiedene Wirkungen auf Ebene zu integrieren und Orientierung in Richtung einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung zu bieten. Eine Weiterentwicklung der Methodik hin zu einer offenen Diskussion von Trade-Offs unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsverständnisses bzw. der gesellschaftlichen Gewichtung von Zielkriterien kann zu einer höheren Akzeptanz von Entscheidungen beitragen (Pintér et al. 2012: 22–23). Die Kennzeichnung für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung akzeptabler bzw. nicht-akzeptabler Trade-Offs bietet Orientierung in dieser Richtung (Gibson 2006: 175–176; Morrison-Saunders und Pope 2013: 57–58).

ME4: Betrachtung des induzierten Verkehrs

Im BVWP 2030 werden ausschließlich primäre Effekte induzierten Verkehrs betrachtet (Dahl et al. 2016: 75–77; Schubert et al. 2014: 32–34). Der Dokumentation ist jedoch nicht zu entnehmen, welche Größenordnung primär induzierten Verkehrs bzw. welche Reisezeitelastizität bei der Prognose der Verkehrsströme angenommen wird. Je nach Ansatz können die Ergebnisse hierbei stark variieren (siehe Abschnitt 3.4). Die Betrachtung primär induzierten Verkehrs beschränkt sich auf den Personenverkehr, während die erst langfristig auftretenden Induktionswirkungen des Güterverkehrs nicht einbezogen werden.

Sekundär induzierter Verkehr ist grundsätzlich nicht Teil der Betrachtung im BVWP 2030. Dies wird mit der erst langfristig auftretenden Wirkung sekundär induzierten Verkehrs begründet, welche einerseits den Prognosehorizont des BVWP 2030 überspannt (Dahl et al. 2016: 75; Schubert et al. 2014: 33) und deren Abschätzung andererseits mit erheblichen Unsicherheiten verbunden ist (BMVI 2016a: 24). Diese Unsicherheiten werden nicht genauer erläutert.

ME5: Umgang mit Unsicherheiten, insb. von Baukosten und Reisezeiten

Wie beschrieben werden prognostische Unsicherheiten als Begründung dafür herangezogen, sekundär induzierten Verkehr nicht in die Analyse einzubeziehen. Währenddessen werden langfristige Wirkungen an anderen Stellen zur Begründung von Entscheidungen genutzt. So wird die Aufnahme von Wasserstraßenprojekten, welche ein NKV kleiner eins aufweisen, in den VB mit diesen begründet. Es heißt im Gesamtplan: „Zur Durchsetzung der genannten verkehrspolitischen Zielsetzungen ist es notwendig, dass der Bund mit dem Ausbau der Infrastruktur ein Angebot macht, indem er auch eventuell langfristig wirtschaftliche Projekte realisiert. Damit sollen z. B. Dritte motiviert werden, komplementäre Maßnahmen, insbesondere Investitionen in Fahrzeuge und Umschlagsinfrastruktur sowie Logistikkonzepte, ebenfalls umzusetzen. [...] Daher werden auch Projekte mit einem aus heutiger Sicht niedrigen NKV weiter verfolgt.“ (BMVI 2016b: 42). Hiermit werden ebenjene – in der Analyse nicht betrachteten – sekundären Wirkungen des Verkehrsinfrastrukturausbaus angesprochen. Dabei wird die Existenz dieser Wirkungen anerkannt.

Jedoch werden die langfristigen Wirkungen ausschließlich bei den angesprochenen Wasserstraßenprojekten zur Begründung genutzt. Im gegebenen Kontext können die dabei genannten „verkehrspolitischen Zielsetzungen“ als Ziel der Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger interpretiert werden. Währenddessen werden die langfristig strukturverändernden Effekte von Straßenbauprojekten (siehe Abschnitt 3.4) nicht erläutert. Die potenziell negativen Wirkungen in Bezug auf das Ziel der Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger werden nicht nachvollziehbar in die Entscheidung einbezogen.

Die Behandlung von Unsicherheiten ist an hierbei entsprechend inkonsistent. Zudem wird die Größenordnung dieser nicht nachvollziehbar dargestellt. Dies kann dazu führen, dass Entscheidungen nicht nachvollziehbar sind und Unsicherheiten selektiv zur Begründung herangezogen oder zum Verstecken von Problemen genutzt werden (Sala et al. 2015: 320).

Für die kumulativen Wirkungen auf Planebene werden keine Unsicherheiten analysiert und dargestellt. Baukosten von Einzelprojekten sind von Projektanmeldern zu plausibilisieren, um Kostensteigerungen vorzubeugen: „Vor dem Hintergrund der im Zeitablauf teilweise dramatischen Kostensteigerungen bei Verkehrsinfrastrukturprojekten wurde beim BVWP 2030 besonderer Wert auf die Abschätzung realistischer Investitionskosten gelegt. Angemeldete Vorhaben mussten deshalb gewisse verkehrsträgerspezifische Mindeststandards erfüllen, die gegenüber dem BVWP 2003 deutlich verschärft wurden.“ (BMVI 2016b: 59)

So ist angesichts der Anforderungen der Nachhaltigkeitsbewertung zukünftig eine konsistente und systematische Methodik zu Behandlung von Unsicherheiten zu entwickeln. Mit Hilfe dieser sind Unsicherheiten zu analysieren und nachvollziehbar darzustellen, um Entscheidungen unter Berücksichtigung dieser zu ermöglichen (Sala et al. 2015: 320–322).

6.4 Alternativenbetrachtung und Entscheidung

AL1: Alternativenbetrachtung

Im BVWP 2030 findet eine Betrachtung von Alternativen auf verschiedenen Ebenen statt: Einerseits werden Alternativen auf Projektebene geprüft und andererseits werden im Zuge der SUP-Pflicht drei Investitionsszenarien als Alternativen auf Planebene identifiziert und in Beziehung zur Null-Alternative verglichen. Im Hinblick auf die Strategieorientierung der Planung ist insbesondere letztere von Bedeutung.

Die drei in Tabelle 14 dargestellten Investitionsszenarien unterscheiden sich hinsichtlich der Verteilung der Investitionsmittel auf die drei betrachteten Verkehrsträger. Die Verteilungen sind dabei anhand der Verkehrsleistung der Verkehrsträger, des Status quo der Verteilung oder der Forderung der Nachhaltigkeitsstrategie nach einer Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger hergeleitet (BMVI 2016b: 33). Zur Beurteilung der Szenarien werden mittlere Wirkungen anhand der Projektbewertungen errechnet. Die Ergebnisse werden im Gesamtplan und Umweltbericht quantitativ in Tabellenform und verbalargumentativ dargestellt (siehe Indikator ME3 unter Abschnitt 6.3).

Die Szenarien weisen dabei das gleiche – politisch unter Haushaltsgesichtspunkten ermittelte – Finanzierungsvolumen auf. Szenario 2 orientiert sich am Status quo der Mittelverteilung auf die Verkehrsträger. Die hierbei beabsichtigte konsistente Mittelverteilung zwischen

den Verkehrsträgern ist allerdings kein Ziel des BVWP. Auch andere Ziele sind nicht als Motivation für diese Verteilung zu erkennen. Das Szenario baut nicht auf den Zielen des BVWP auf. Es kann dementsprechend nicht als zielkonform bezeichnet werden.

Szenario 1 wird in der verbalen Argumentation zu verkehrlichen Zielen in Beziehung gesetzt (BMVI 2016b: 33–34). Intuitiv steht die diesem Szenario implizite Priorisierung des bisher dominierenden Verkehrsträgers *Straße* jedoch der vom BVWP angestrebten „Verkehrsverlagerung auf emissionsarme Verkehrsträger“ (BMVI 2016b: 6) diametral entgegen. Es kann somit ebenso nicht als zielkonform bezeichnet werden.

Tabelle 14: Investitionsszenarien des BVWP 2030

	Bezeichnung und Ursprung der gewählten Investitionsmittelverteilung	Anteil der Investitionsmittel		
		Straße	Schiene	Wasser
Szenario 1	„Verkehrsleistung“: Verteilung entsprechend der aktuellen Verkehrsleistung der Verkehrsträger	80 %	16 %	4 %
Szenario 2	„Status quo“: Verteilung entsprechend der im Haushalts 2016 vorgesehenen Mittel für Aus- und Neubau	59 %	38 %	3 %
Szenario 3	„Stärkung Schiene/Wasserstraße“: Verteilung orientiert sich an der nach Nachhaltigkeitsstrategie angestrebten Verkehrsverlagerung	30 %	62 %	8 %
BVWP 2030	Investitionsmittelverteilung des BVWP 2030 auf Basis von Szenario 2 mit einer Verschiebung der Mittel hin zu Schiene und Wasserstraße	52 %	43 %	5 %

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von BMVI (2016b: 33, 35)

Die Mittelverteilung von Szenario 3 wird mit Umweltzielen begründet (BMVI 2016b: 33–34). Jedoch bleibt unklar, inwieweit die konkret gewählte und nicht erläuterte Verteilung mit der Zielerfüllung in Zusammenhang steht.

Beim Vergleich der Wirkungen der Szenarien fällt auf, dass ausschließlich Szenario 3 sowohl einen Beitrag zur Erfüllung verkehrlicher Ziele³¹ als auch zu Teilen der Umweltziele³² leistet. Hingegen trägt Szenario 1 hauptsächlich den verkehrlichen Zielen bei und führt größtenteils³³ zu negativen bzw. den – im Szenarienvergleich – höchsten Umweltwirkungen. So zeigen auch die Wirkungen der Szenarien 1 und 2 keine Zielkonformität. Den Anforderungen an die Erstellung von zielkonformen Alternativen wird in diesem Punkt nicht entsprochen.

Eine Nachhaltigkeitsbewertung erfordert die Überprüfung von sich grundlegend unterscheidenden Systemalternativen mit dem Ziel der Identifikation der „nachhaltigsten“³⁴ Alternative. Die Investitionsszenarien des BVWP variieren in der Investitionsmittelverteilung, gleichen sich jedoch im Problemlösungsansatz des Verkehrsinfrastrukturaus- und -neubaus. Der Handlungsspielraum ist damit auf die angebotene Infrastruktur beschränkt. Die bspw. von der OECD (2017: 15) empfohlene Betrachtung von Instrumenten des Nachfragemanagements wird ausgeklammert. Ebenso werden keine strategischen Überlegungen wie die Priorisierung

³¹ Dies zeigt sich über das positive NKV von 2,3, welches maßgeblich aufgrund der Verkürzung von Reisezeiten, Betriebskostensenkungen usw. realisiert wird. (Szenario 2)

³² Dies betrifft die Senkung der THG- und Schadstoffemissionen und die Senkung der Lärmbetroffenheit. Ebenso bestehen die geringsten Wirkungen in allen Kategorien der Flächennutzung. (Szenario 2)

³³ Dieses Szenario weist dabei die höchste Reduktion der Lärmbetroffenheit auf. (Szenario 1)

³⁴ Das ist eine Alternative, welche die Nachhaltigkeitsziele bestmöglich erfüllt und Trade-Offs vermeidet.

des öffentlichen Verkehrs in den Mittelpunkt der Alternativenidentifikation gestellt. Diese Beschränkungen führen dazu, dass keine Überprüfung der Wirkungen entsprechender Maßnahmen möglich ist.

Weiterhin verzichtet die Alternativenbetrachtung auf die Einbeziehung von Erhaltungs- und Erneuerungsprojekten. Es wird nicht explizit untersucht, welche Wirkungen im Gesamtplan mit spezifischen Finanzmittelanteilen³⁵ für Erhaltung- und Erneuerung einhergehen. Hierbei sind insb. verkehrliche Wirkungen zu nennen. So können bei einem schlechten Netzerhaltungszustand Einschränkungen der Leistungsfähigkeit auftreten. Die Flächennutzung wird durch Erhaltung und Erneuerung nicht tangiert. Der Umweltbericht formuliert zudem: „Die Ersatz- bzw. Erhaltungsmaßnahmen sind in aller Regel nicht kapazitätserhöhend, so dass auch betriebsbedingte Umweltauswirkungen (Lärm-, Luftschadstoffimmissionen, CO₂-Emissionen) in aller Regel nicht in relevantem Umfang zunehmen.“ (Günnewig et al. 2016: 169).

Bezüglich der Darstellungsform der Investitionsszenarien sei an dieser Stelle auf den vorherigen Abschnitt verwiesen (siehe Indikator ME3).

Die Alternativenbetrachtung auf Projektebene erfolgt hauptsächlich vor der Meldung eines Projektes durch die Anmelder. Die Länder sind bei der Meldung von Straßenbauprojekten verpflichtet, alternative Lösungsmöglichkeiten zu prüfen. Insbesondere beim Auftreten von Umweltkonflikten sind zusätzlich zu Neubau- auch Ausbaualternativen zu analysieren und – sofern sinnvoll – Verkehrsträgeralternativen einzubeziehen (BMVI 2016b: 75; Günnewig et al. 2016: 128). Hierfür und ebenso für die Meldung von Schienen- und Wasserstraßenprojekten werden Mindestanforderungen formuliert. Die hier betrachteten Dokumente beinhalten jedoch keine Informationen darüber, welche Alternativen letztendlich auf Projektebene geprüft werden, da diese Prüfung von nachrangigen Planungsebenen vorgenommen wird und nicht Bestandteil der Bundesverkehrswegeplanung ist. Im BVWP wird für die gemeldeten Alternativen ein Vergleich mit der Null-Alternative durchgeführt.

AL2: Alternativenauswahl und Entscheidung

Im BVWP wird zum einen eine Alternative für die Investitionsmittelverteilung auf Ebene gewählt. Zudem findet die Dringlichkeitseinstufung der Projekte statt. Projekte, welche in den VB oder VB-E eingestuft werden, sind zur Umsetzung im Rahmen der Laufzeit des Plans bis 2030 vorgesehen. Im Folgenden wird sich zunächst auf die Ebene fokussiert.

Die im BVWP 2030 gewählte Investitionsmittelverteilung ist neben den drei Szenarien in Tabelle 14 dargestellt und weicht von diesen ab. Laut BVWP 2030 werden die Investitionen von Szenario 2 ausgehend „[...] soweit wirtschaftlich vertretbar und umsetzbar zugunsten der Verkehrsträger *Wasserstraße* und Schiene in Richtung des Szenarios 3 verschoben“ (BMVI 2016b: 35). Hierbei werden wirtschaftliche Vertretbarkeit und Umsetzbarkeit nicht spezifiziert. Die Entscheidung wird im Gesamtplan (BMVI 2016b: 34–35) verbal-argumentativ dargestellt und entstehende Trade-Offs zwischen verkehrlichen und ökologischen Wirkungen kurz erläutert. Die Bedeutung ökologischer Wirkungen wird hierbei relativiert. Im Gesamtplan wird entsprechend beschrieben: „So werden im Szenario 3 insgesamt 1 Mio. Tonnen CO₂ im Jahr

³⁵ 69 % des gesamten Finanzvolumens des BVWP 2030 werden für Erhaltung/Erneuerung eingeplant (BMVI 2016b: 14)

2030 eingespart. Gemessen daran, dass der in der Verkehrsprognose 2030 geschätzte CO₂-Ausstoß des Verkehrs in Deutschland vsl. ca. 190 Mio. Tonnen im Jahr 2030 beträgt, können Infrastrukturinvestitionen nur einen geringen Beitrag zu dessen Reduzierung leisten.“ (BMVI 2016b: 35). Verkehrliche Vorteile und Notwendigkeiten werden hervorgehoben (z. B. BMVI 2016b: 34–35). Es ist letztendlich nicht lückenlos nachvollziehbar, wie die gewählte Investitionsmittelverteilung hergeleitet wird.

Wie bereits in Bezug auf den Indikator für kumulative Wirkungen (ME1) beschrieben, werden vor allem die Umweltwirkungen der gewählten Investitionsmittelverteilung im Umweltbericht quantitativ und verbal-argumentativ dargestellt. Der Umweltbericht formuliert dabei keine Empfehlung für ein Investitionsszenario bzw. eine Investitionsmittelverteilung. Um den Anforderungen der Nachhaltigkeitsbewertung zu entsprechen, sind Entscheidungen nachvollziehbar zu begründen.

Nach der Auswahl der Investitionsmittelverteilung werden die konkreten Projekte ausgewählt. Die Analyse der dem BWWP-Gesamtplan angehängten Projektlisten gibt Aufschluss über den Einfluss der einzelnen Bewertungsmodule auf die Einstufung. Aufgrund der geringen Anzahl an bewerteten Schienenwege- und Wasserstraßenprojekten beziehen sich die folgenden Ergebnisse ausschließlich auf die Analyse der Projektlisten für den Verkehrsträger *Straße*.

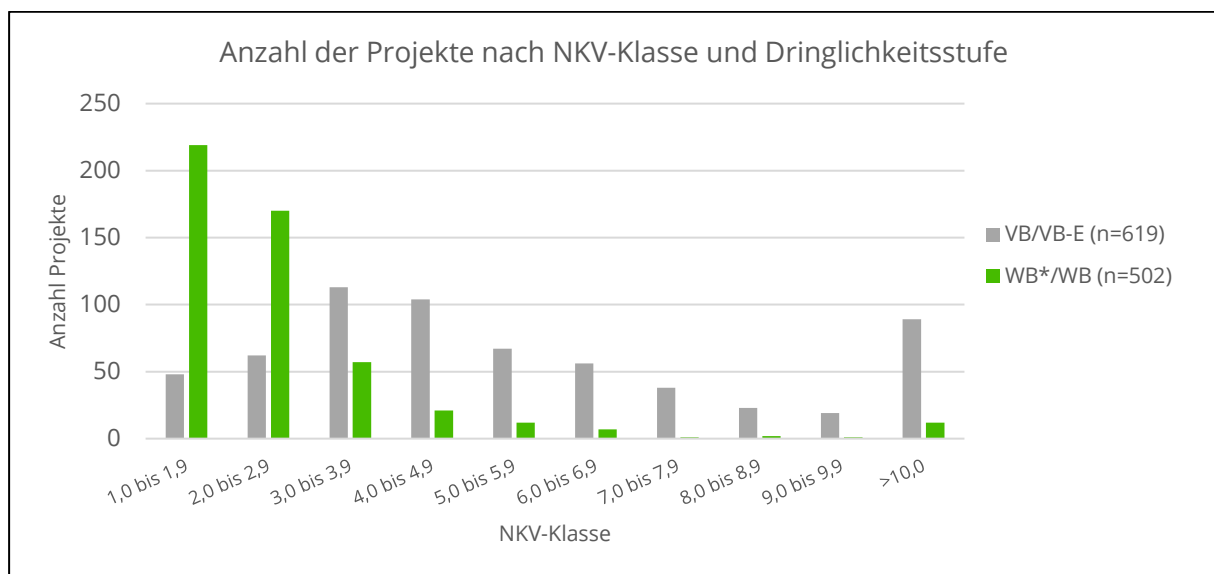


Abbildung 6: Anzahl der Straßenbauprojekte nach NKV-Klasse und Dringlichkeitsstufe (eigene Darstellung)

Laut BMVI (BMVI 2016b: II, 9) stellt die NKA das zentrale Modul der Bewertung dar und das NKV als Ergebnis dieser das wichtigste Kriterium für die Dringlichkeitseinstufung der Projekte (BMVI 2016a: 21). Wie bereits beschrieben (siehe Abschnitt 6.3) nennt die Priorisierungsstrategie das Kriterium eines vorhandenen hohen NKVs, um ein Einzelprojekt in den VB einzustufen, jedoch ohne dieses genau zu quantifizieren. Abbildung 6 stellt die jeweilige Anzahl von Projekten je NKV-Klasse und Dringlichkeitskategorie dar. Hierbei ist ersichtlich, dass ab einem NKV von drei erkennbar mehr Projekte dem VB/VB-E zugeordnet werden als dem WB/WB*. Dies deutet darauf hin, dass ein NKV-Wert ab etwa drei als vergleichsweise hoch angesehen wird.

Das NKV stellt jedoch offensichtlich und auch nach Beschreibung des BMVI nicht das alleinige Entscheidungskriterium dar. So stellen eine hohe raumordnerische (Bewertungsmodul C) oder städtebauliche Bedeutung (Bewertungsmodul D) Argumente für die Einstufung in den VB/VB-E dar. Weitere Argumente sind ein Beitrag zur Engpassbeseitigung oder ein anstehender Erneuerungs- oder Erhaltungsbedarf (im Folgenden als „positive Bewertung“ bezeichnet). Eine hohe Umweltbetroffenheit (im Folgenden als „negative Bewertung“ bezeichnet) wird nach Priorisierungsstrategie nur bei der Einstufung in den VB-E explizit als Ausschlusskriterium benannt. Zudem erklärt das BMVI in einer Antwort auf eine Stellungnahme im Beteiligungsverfahren: „Ferner spielte in der Einzelfallbetrachtung die dem Streckenzug zugeordnete Netzfunktion (Verbindungsfunktionsstufe), der aktuelle Planungsstand des Projektes und die mit langfristiger Perspektive verfolgten netzkonzeptionellen Überlegungen eine einstufigsrelevante Rolle. Auch örtliche Gegebenheiten wurden im Einzelfall berücksichtigt, beispielsweise eine zu enge Bebauung mit entsprechenden großen Schwierigkeiten beim Ausbau.“ (BMVI 2016a: 21).

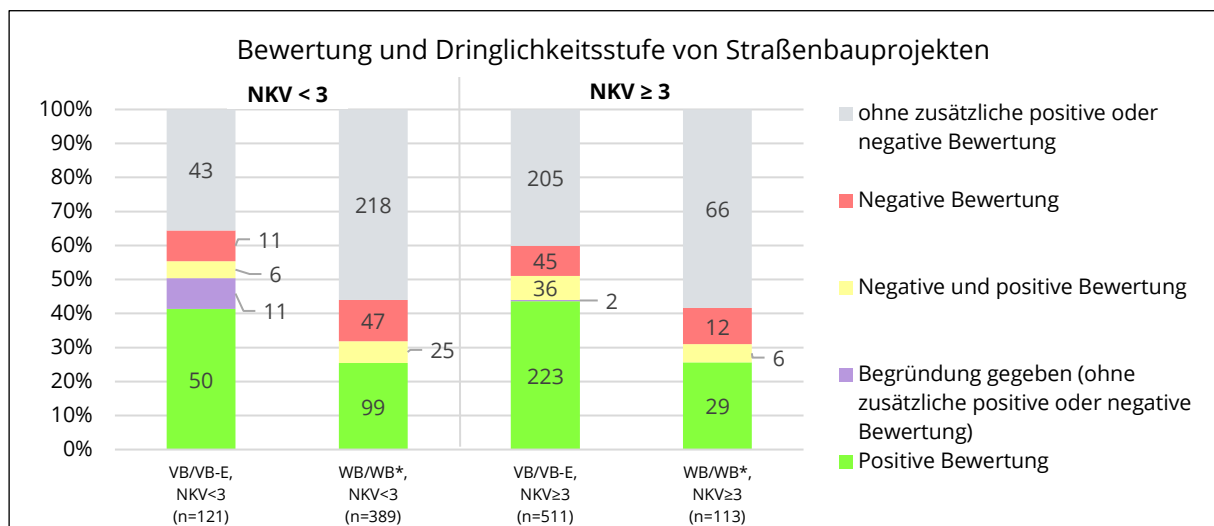


Abbildung 7: Bewertungen von Straßenbauprojekten nach Dringlichkeitsstufe und NKV (eigene Darstellung)

Zur Analyse der Auswirkungen der einzelnen Bewertungsmodule auf die Projekteinstufung werden Projekte der Dringlichkeitsstufen VB/VB-E und WB/WB* miteinander verglichen. Abbildung 7 stellt die Ergebnisse unterschieden in Projekte mit NKV kleiner als bzw. größer gleich drei dar. Die in den VB/VB-E eingestuften Projekte verfügen unabhängig ihres NKVs zu etwa 40–45 % über mindestens eine positive Bewertung und keine negative Bewertung, während im WB/WB* nur etwa 25 % der Projekte derart bewertet werden. Dies entspricht der Intuition, dass Projekte mit positiver Bewertung gegenüber Projekten ohne diese vorzuziehen sind. Darüber hinaus ist in allen vier dargestellten Kategorien ein ähnlicher Anteil an Projekten mit positiver und negativer Bewertung (ca. 5–7 %) und Projekten mit ausschließlich negativer Bewertung (ca. 9–12 %) zu finden. Dies deutet darauf hin, dass eine hohe Umweltbetroffenheit einen nachrangigen Einfluss auf die Projekteinstufung hat. Hierbei ist zu beachten, dass die hohe Umweltbetroffenheit sich hauptsächlich auf Kriterien der Flächennutzung bezieht. Das BMVI entgegnet Kritik diesbezüglich mit dem Verweis auf die Möglichkeit der Lösungsfindung (z. B. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) in späteren Planungsschritten (BMVI 2016a: 21).

Vereinzelte Projekteinstufungen in den Hinweisen der Projektlisten begründet. So z. B. bei elf Projekten des VB/VB-E (ca. 9 %). Jedoch verbleiben Anteile der Einstufungen, welche nicht über die Bewertungen erklärbar sind. So liegen für etwa 45 % der in den VB/VB-E eingestuften Projekte mit NKV kleiner als drei weder eine positive Bewertung noch eine Begründung in der Projektliste vor. Entsprechend ist die Einstufung nicht anhand der Projektlisten nachzuvollziehen. Begründungen der Projekteinstufung sind im PRINS zu finden. Eine stichprobenartige Analyse von 20 Projekten (VB/VB-E, NKV kleiner als drei) zeigt abstrakte Begründungen, welche nicht erläutert werden. Diese Begründungen beziehen sich größtenteils ohne weitere Erläuterungen auf eine „Erhöhung der Leistungsfähigkeit“ (in neun von 13 Begründungen) oder „Verkehrssicherheit“ (7 von 13 Begründungen). Die Begründungen sind anhand der tabellarischen Zusammenfassung in Anhang A7 nachzuvollziehen. Auch wenn diese Auswahl nicht repräsentativ ist, bietet sie einen Eindruck bzgl. des Umfangs und der Tiefe der Begründungen der Projekteinstufungen.

Ein Teil der Projektbewertungen und -einstufungen wird im Zuge der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung angepasst. Wie Tabelle 15 zeigt, wird auf Grundlage dessen die Einstufung von insgesamt 61 Straßenbauprojekten geändert. Hierbei werden bei keinem der abgestuften Projekte Änderungen in der Bewertung vorgenommen, während unter 40 aufgestuften Projekten 11 mit einer Bewertungsänderung sind. Jedoch sind bei einem Großteil der Einstufungsänderungen keine Bewertungsänderungen zu erkennen. Dies deutet auf weitere hierbei nicht genannte Kriterien der Projekteinstufung hin.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Einstufungsentscheidung hauptsächlich durch das NKV bestimmt ist und tendenziell ein Einfluss weiterer genannter Bewertungskriterien vorhanden ist. Die Einstufungen sind jedoch nicht allein mit diesen Bewertungskriterien zu erklären. Es ist davon auszugehen, dass weitere Kriterien entscheidenden Einfluss auf die Projekteinstufung haben. Dies wird wie oben zitiert vom BMVI für den Einzelfall bestätigt, führt im Gesamten dazu, dass die Einstufung oft nicht gänzlich nachvollziehbar ist.

Tabelle 15: Änderungen von Projektbewertungen und -einstufungen von Straßenbauprojekten im Zuge der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung

Änderungen der Projekteinstufungen	davon mit Änderung mind. einer Bewertung	davon mit Änderung der Bewertung in:					davon mit hoher Umweltbetroffenheit
		NKV	UNB	ROB	SBB	EPB	
Abstufungen¹ (n=21)	0	0	0	0	0	0	3
Aufstufungen² (n=40)	11	10	0	0	0	1	8

1) Projekte, welche vor der Beteiligung in VB/VB-E und danach in WB/WB* eingestuft sind

2) Aufstufungen: vorher WB/WB*, nachher VB/VB-E

Quelle: eigene Darstellung

6.5 Monitoring

MO1: Monitoringstrategie

Bezüglich verkehrlicher und ökonomischer Entwicklungen ist eine Bedarfsplanüberprüfung im 5-jährigen Rhythmus vorgesehen (BMVI 2016b: 7). Diese dient insbesondere der Anpassung der Planungen an aktuelle Gegebenheiten und wird von externen Gutachtern vorgenommen. Darüber hinaus beschreibt der Umweltbericht vorgesehene Monitoringmaßnahmen für Umweltwirkungen (Günnewig et al. 2016: 175–176). Es handelt sich hierbei bisher nur um ein grobes Konzept, da die Beschreibungen auf einer relativ abstrakten Ebene verbleiben und keine konkreten Daten oder Maßnahmen beinhalten. Entsprechend wird eine zeitliche Anpassung des Monitorings an die Bedarfsplanüberprüfung als sinnvoll angesehen, jedoch kein fester Zeitplan beschrieben.

Laut Grundkonzeption sind zudem Ex-Post Analysen von drei Schienenbauprojekten vorgesehen (BMVI 2014b: 89). Weitergehend wird auf bereits stattgefundene Projekte (z. B. Beckers et al. 2011) zur Wirkungsanalyse verwiesen und die Notwendigkeit solcher Analysen bestätigt. Jedoch ist kein genaues Konzept zur Wirkungsanalyse erkennbar, welches systematisch durch die Bewertung prognostizierte mit den tatsächlichen Wirkungen vergleicht. Ebenso wird die Einbindung dieser Ergebnisse in den Planungskreislauf nicht detailliert beschrieben.

Entsprechend ist in einer Weiterentwicklung eine detaillierte Monitoringstrategie zu formulieren. In diesem sollten die zu untersuchenden Wirkungen, der Startzeitpunkt und der Rhythmus genannt werden. Ebenso wäre festzulegen, wie das Monitoring bzw. dessen Ergebnisse in den Planungskreislauf integriert werden sollen. Weiterhin ist ein Konzept zur Durchführung von Ex-Post Analysen und deren Einbindung in den Planungskreislauf zu formulieren (Rehhausen et al. 2015: 101).

6.6 Transparenz und Beteiligung

TB1: Transparenz des Verfahrens

Planungsdokumente werden auf der Homepage des BMVI (2019) zur Verfügung gestellt. Hierunter befinden sich Dokumente zur Aktualisierung der Methodik, zu Forschungsprojekten und Studien, Berichte zur Öffentlichkeitsbeteiligung sowie zur Grundkonzeption, zum Gesamtplan und zum Umweltbericht. Außerdem besteht die Möglichkeit Informationen zu Einzelprojekten online im PRINS einzusehen. Während ältere Dokumente, wie der Gesamtplanentwurf, zum gegenwärtigen³⁶ Zeitpunkt weiterhin verfügbar sind, ist der Entwurf der Grundkonzeption nicht mehr online. Entsprechend sind im Zuge der Beteiligung umgesetzte Änderungen der Grundkonzeption nicht nachvollziehbar. Zum Konsultationsgespräch für Verbände zur Entwicklung der Methodik der Projektbewertung sowie zur Expertensitzung zur Überprüfung der NKA sind Präsentationen zu finden, jedoch keine Aufbereitungen der dortigen Diskussionen. Dabei formulierte Kritik ist somit nicht einsehbar und der Einfluss dieser nicht nachvollziehbar.

³⁶ Stand: 21. Januar 2019

Auf Grundlage der Dokumente – insbesondere der Grundkonzeption, des Gesamtplans und des Umweltberichts – ist das BVWP-Verfahren in seiner Grundstruktur weitestgehend nachvollziehbar. Allerdings werden zugrundeliegende Definitionen (z. B. Mobilität) und Annahmen (z. B. „Moderne Mobilität ist Voraussetzung für eine moderne Gesellschaft, für Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und Wohlstand“ (BMVI 2016b: II)) sowie getroffene Entscheidungen (z. B. die gewählte Investitionsmittelverteilung oder die der drei Investitionsszenarien) nicht oder nur eingeschränkt erläutert oder begründet (für Beispiele siehe insb. Abschnitte 6.3 und 6.4). Dies schränkt die Nachvollziehbarkeit des Plans ein.

Die Verständlichkeit für Laien ist im Plan nicht durchweg gegeben. So existiert im Umweltbericht eine nicht-technische Zusammenfassung. In dieser werden jedoch Fachbegriffe und Abkürzungen (z. B. FFH für Flora-Fauna-Habitat) verwendet, welche nicht erläutert werden und somit für Laien nicht verständlich sind. Der Gesamtplan hingegen erscheint – abgesehen von den beschriebenen Defiziten der Nachvollziehbarkeit – auch für Laien verständlich, da dieser Erläuterungen von Fachbegriffen beinhaltet.

TB2: Stakeholderbeteiligung

Im Rahmen des BVWP-Verfahrens sind an verschiedenen Stellen Beteiligungen vorgesehen (BMVI 2016b: 44–46). Hierbei werden Verbände zur Festlegung der Szenarien der Verkehrsprognose im Jahr 2011, zum Entwurf der Grundkonzeption (Februar 2013), dem Entwurf der Bewertungsmethodik (April 2014) und dem Referentenentwurf des Gesamtplans (März 2016) konsultiert. Zusätzlich haben Verbände sowie Bürger jeweils bei Veröffentlichung der Entwürfe der Grundkonzeption und des Gesamtplans die Möglichkeit Stellungnahmen abzugeben.

Bei der Beteiligung zur Grundkonzeption nahmen 46 von 91 eingeladenen Verbänden an einem Konsultationsgespräch teil. Zudem verfassen 30 Verbände und 150 Einzelpersonen, Bürgerinitiativen oder Kommunen Stellungnahmen (BMVI 2016b: 45). Die Ergebnisse werden in einem Bericht (BMVI 2014a) zusammengefasst. Hierbei werden thematisch ähnliche Stellungnahmen zusammengefasst und nachvollziehbar beantwortet. Bei der Beteiligung zum Referentenentwurf des Gesamtplans inkl. Umweltbericht haben Stakeholder sechs Wochen (21.03. bis 02.05.2016) Zeit Stellungnahmen abzugeben. Es gehen etwa 39 000 Stellungnahmen beim BMVI ein, wovon etwa 18 400 elektronisch verfasst sind (BMVI 2016a: 2). Die Kernpunkte der Stellungnahmen werden wiederum im Bericht zur Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung (BMVI 2016a) thematisch zusammengefasst und nachvollziehbar beantwortet. Die in den Antworten in den Berichten zur Öffentlichkeitsbeteiligung enthaltenen Begründungen von Verfahrensschritten sind teilweise ausführlicher als in Gesamtplan und Umweltbericht. Die Nachvollziehbarkeit des Verfahrens wird verbessert.

Der Zeitraum der Beteiligung von sechs Wochen erscheint angesichts der Komplexität des BVW und der angewandten Methoden sowie des Umfangs der Dokumentation als deutlich zu kurz bemessen, um sich mit Details des Verfahrens auseinanderzusetzen und eine fundierte Kritik an diesem formulieren zu können. Dies trifft insbesondere auf die Gruppe von interessierten Bürgern zu, welche einerseits nur eingeschränkte Zeitressourcen haben sich hiermit auseinanderzusetzen und andererseits – im Gegensatz zu Fachleuten – nicht auf ein großes

Vorwissen zurückgreifen können. Zum Vergleich bestehen bei anderen SUP-Verfahren auf Bundes- oder Regionalebene zwei bis drei Monate Zeit zur Beteiligung, was von Fachleuten als angemessen angesehen wird (Rehhausen und Burchartz 2017: 27). Eine Beurteilung der Komplexität dieser Verfahren relativ zum BVWP ist hier nicht möglich, jedoch zeigt sich, dass die Zeiträume jeweils länger waren.

7 Diskussion und Weiterentwicklungsempfehlungen

Nachdem im vorangegangenen Kapitel Weiterentwicklungserfordernisse des BVWP in Bezug auf einzelne Nachhaltigkeitsaspekte dargestellt wurden, widmet sich das folgende der Einordnung dieser. Hierzu werden die identifizierten Potenziale in Beziehung zueinander gesetzt. Außerdem werden sie mit der bestehenden und in Abschnitt 2.3 beleuchteten Literatur abgeglichen. Die identifizierten Weiterentwicklungsbedarfe decken sich an vielen Stellen mit dem Verfahrensvorschlag von Beckmann et al. (2012). Daher werden aufbauend auf diesem eigene Empfehlungen zur Weiterentwicklung erarbeitet. Sie werden wie von Beckmann et al. vorgesehen auf die Strategie-, System- und Projektebene eingeordnet.

Auf Strategieebene finden dabei rein politische Festlegungen vom Bund in Zusammenarbeit mit den Ländern statt. Beispielsweise kann hier der normative Rahmen abgesteckt und Governance-Prozesse bestimmt werden. Die Nachhaltigkeitsbewertung im engeren Sinne setzt erst im Anschluss auf System- und Projektebene an und greift strategische Festlegungen auf. Diese werden dann bis zum einzelnen Projekt heruntergebrochen. Die nächsten Abschnitte beschreiben hierbei die zur Weiterentwicklung relevanten Felder.

7.1 Adressierung einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung

Der BVWP 2030 beinhaltet ein grundlegendes Zielsystem. Dieses deckt neben verkehrlichen Zielen auch ökologische Nachhaltigkeitsthemen ab. Einzig in Bezug auf den untersuchten Aspekt der Nutzung energetischer Ressourcen werden keine Ziele formuliert. Angesichts der Bedeutung energetischer Ressourcennutzungen empfiehlt sich zukünftige eine Aufnahme in das Zielsystem, wie sie auch Beckmann et al. (2012: 58) vorschlagen.

Ein ähnliches Bild zeigt sich in der Analysephase des BVWP. Auf Plan- und Projektebene sind Methoden zur Analyse eines Großteils der betrachteten Nachhaltigkeitswirkungen vorhanden. Wiederum wird auf eine Betrachtung der Nutzung energetischer Ressourcen verzichtet. Folglich ist eine Verbindung normativer Ziele und analytisch adressierter Nachhaltigkeitsaspekte erkennbar, wobei relevante Themen weitgehend abgedeckt werden.

Währenddessen verdeutlichen mehrere Passagen des BVWP und der Gesamteindruck die unterschiedliche **Gewichtung ökologischer, ökonomischer und sozialer Ziele**. Exemplarisch zeigt sich dies an folgender Textstelle des Umweltberichts: „Im *Vordergrund* stehen beim BVWP in *erster Linie verkehrliche Ziele*, um beispielsweise die Güterversorgung sicherzustellen, Erreichbarkeiten zu verbessern oder die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Da vom Verkehr bzw. der Verkehrsinfrastruktur auch Beeinträchtigungen der Umwelt ausgehen, sind beim BVWP *auch Umweltziele zu berücksichtigen*.“ (Günnewig et al. 2016: 138; Hervorhebungen durch den Verfasser). Dieses Ungleichgewicht zeigt sich auch in der Analysephase. So werden ökologische Wirkungen zwar betrachtet, ihr Einfluss auf Bewertungsergebnisse ist im Vergleich zu verkehrlichen Zielen gering. Dies drückt allen voran die NKA aus. In dieser führen die veranschlagten Kostensätze dazu, dass verkehrliche Ziele gegenüber ökologischen und sozialen Zielen höher gewichtet sind (siehe Abschnitt 6.3, Indikator ME3). Es werden primär verkehrliche Ziele (z. B. Transportkostensenkungen, Verkehrsfluss, Engpassbeseitigung) verfolgt. Ökologische und soziale Ziele sind zweitrangig. Der BVWP stellt

in diesem Sinne verkehrliche Ziele als nicht-hinterfragbare dar. Begründet wird dies damit, dass sie die Grundlage für Güterversorgung und Erreichbarkeit und implizit die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands darstellen.

Entsprechende normative Annahmen und Schlussfolgerungen erkennt Schöller (2006: 35) bereits im BVWP 2003: „Das BMVBW geht von einer direkten Kausalbeziehung zwischen dem Bau von Verkehrsinfrastruktur, Verkehrswachstum, Wirtschaftswachstum und daraus resultierender Beschäftigung aus. Im Kern der Argumentationslogik steht das enge Wechselverhältnis von Verkehrs- und Wirtschaftswachstum, wobei Wachstum die gemeinsame Zielgröße darstellt. [...] Indem Verkehrs- und Wirtschaftswachstum zur Grundlage aller weiteren Überlegungen gemacht wurden, kommt der Berücksichtigung der sozialen und ökologischen Folgen die Aufgabe der Schadensbegrenzung zu.“ (2006: 35–36). Solche Annahmen stehen einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung diametral entgegen. Eine derartige Entwicklung beinhaltet zwar die Steigerung der Effizienz des Verkehrsablaufs (Verkehrseffizienz). Jedoch ist gleichzeitig eine Entkopplung von Wirtschafts- und Verkehrswachstum notwendig. Der BVWP 2030 verfolgt diese Entkopplung weder in der Zielsetzung (siehe Abschnitt 6.2, Indikator ZL2) noch in dessen Analyse (Abschnitt 6.3 Indikator ME2).

Der geschilderte Eindruck wird durch die Entscheidung für ein Investitionsszenarios auf Planebene und die konkrete Projektauswahl bestärkt. Laut Umweltbericht führt die Gesamtheit der geplanten Projekte dazu, dass zehn von elf selbst formulierten Ziele verfehlt werden, welche sich auf nicht-monetarisierte Umweltkriterien beziehen (Günnewig et al. 2016: 162–168). Dies wurde schon am Entwurf des BVWP 2030 kritisiert (UBA 2016b: 2), was nicht zu Änderungen führte.

Wie können nun Nachhaltigkeitsziele besser in den BVWP integriert werden? Es wurde gezeigt, dass das dem BVWP zugrundeliegende Normativ einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung entgegensteht und damit in Entscheidungen mündet, welche Nachhaltigkeitsziele verfehlen oder keinen Beitrag zu diesen leisten. Daher gilt es, ein mit den Zielen nachhaltiger Verkehrsentwicklung einverständliches Normativ zu etablieren (siehe normative Dimension im Dreieck der Verkehrsplanung).

Der hierzu notwendige Prozess kann auf der strategischen Ebene eingeordnet werden. Hier ist ein normatives Zielsystem zu entwickeln, welches mindestens implizite Werte (z. B. starke oder schwache Nachhaltigkeit) und explizite Ziele (z. B. Mobilität sichern) beinhaltet. Diese werden für den Verkehrssektor spezifiziert und bieten Orientierung (Sala et al. 2015: 318). Zur Integration von Nachhaltigkeitszielen empfehlen Beckmann et al. (2012) **Ziele des gesamten Verkehrssektors** auf der strategischen Ebene festzulegen. Hierbei wie auch in anderen Weiterentwicklungsvorschlägen ist neben qualitativen Zielen auch die Entwicklung operationalisierter quantitativer Zielwerte vorgesehen (Beckmann et al. 2012: 53–55; 58; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010: 17–18; Köppel et al. 2004: 161; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009: 10). Davon nimmt der BVWP bisher bewusst Abstand (siehe Abschnitt 6.2, Indikator ZL3). Auch für den gesamten Verkehrssektor liegen keine Zielwerte vor. Zielwerte können jedoch dazu beitragen, im Entscheidungsprozess nach innen Orientierung zu geben (z. B. zur Ermittlung des Zielerreichungsbeitrags einer Alternative bzw. bestimmter Maßnahmen) und unterstützen die Nachvollziehbarkeit nach außen. (Köppel et al. 2004: 161; Pintér et al. 2012: 23)

Voraussetzung für die Schaffung eines Zielsystems ist ein breiter politisch-gesellschaftlicher Konsens, welcher als Grundlage für eine langfristige Strategie für den Verkehr in Deutschland dienen kann (Bracher et al. 2014: 16–17, Puls 2013: 47–48). In ähnlicher Weise formuliert Schwedes (2017: 161–165) die politische Formulierung eines „Mobilitätsgesetzes“ als eine Voraussetzung einer integrierten Verkehrsplanung und nachhaltigen Verkehrsentwicklung. Er sieht darin eine Möglichkeit zur Überwindung der oben und von ihm (Schöller 2006)³⁷ beschriebenen normativen Annahmen.

Es bleibt an dieser Stelle festzuhalten, dass in Zukunft an der Formulierung eines qualitativen und quantitativen Zielsystems für den gesamten Verkehrssektor Deutschlands gearbeitet werden sollte. Darüber hinaus ist eine Spezifizierung dieser Ziele auf den – dann wie auch immer gestalteten – Rahmen des BVWP wünschenswert, um Planungen an diesem ausrichten zu können. Ob ein auf diese Ebene heruntergebrochenes quantifiziertes Zielsystem in der Praxis fundiert darstellbar und effizient nutzbar wäre, kann hier nicht beantwortet werden und es besteht diesbezüglicher Forschungsbedarf.

7.2 Mobilität als Ziel des BVWP

Einen konkreten und umfassend relevanten Ansatzpunkt für die Entwicklung eines Zielsystems bzw. die Weiterentwicklung der Ziele des BVWP stellt das zugrundeliegende Mobilitätsverständnis dar. So ist die Gewährleistung von Mobilität eine grundsätzliche Funktion eines nachhaltigen Verkehrssystems. Die Interpretation von Mobilität hat Auswirkungen auf die Zielgrößen der Planung und damit auch darauf, mit welchen Mitteln diese Ziele erreicht werden.

Das Ermöglichen von Mobilität wird im BVWP als Ziel adressiert (z. B. BMVI 2016b: 6). Allerdings wird der Begriff Mobilität in den Dokumenten des BVWP 2030 inkonsistent verwendet. Seine Definition wirkt unscharf. So bezieht sich die Grundkonzeption auf eine *Gewährleistung* des aktuellen Mobilitätsgrades, eine *angemessene* Erreichbarkeit sowie auf Teilhabeaspekte der Mobilität. Sie fokussiert sich hiermit auf menschliche Bedürfnisse und beachtet die sozialen Aspekte von Mobilität. Eine solche Interpretation ist auch mit einer angestrebten Entkopplung von Verkehrs- und Wirtschaftswachstum vereinbar. Die Darstellung in der Grundkonzeption kann daher aus Nachhaltigkeitssicht positiv bewertet werden. (siehe Abschnitt 6.2, Indikator ZL2)

Währenddessen deutet die Wortwahl des finalen Gesamtplans auf eine nahezu synonyme Verwendung von Mobilität und Verkehr hin, der „reibungslos“ und „ungehindert“ realisiert werden sollte. Der BVWP fokussiert sich dabei auf das Instrument Verkehr und nicht primär auf das Ziel der Befriedigung menschlicher (Mobilitäts-)Bedürfnisse. So stehen in der Analyse Reisezeitgewinne – losgelöst von weiteren Determinanten von Mobilität – im Mittelpunkt. Bei einer Konzentration auf diesen Ansatz besteht die Gefahr der Verkehrsinduktion. Diese ist langfristig mit Änderungen der Raum- und Siedlungsstruktur verbunden und kann zu einer höheren Autoabhängigkeit und Verkehrsaktivität beitragen. Zudem ist eine Optimierung des Verkehrs hinsichtlich dessen nicht gleichbedeutend mit der Erfüllung menschlicher

³⁷ Schwedes (2017) stellt eine durch den selben Autor erweiterte und überarbeitete Version von Schöller (2006) dar.

(Mobilitäts-)Bedürfnisse. Die Analyse ist somit nicht in der Lage, Mobilität oder Erreichbarkeit adäquat abzubilden (siehe Abschnitt 6.3, Indikator ME1). Sie steht damit jedoch in der Logik des aktuellen BVWP. So folgt sie den im vorherigen Abschnitt beschriebenen normativen Annahmen. Die Überprüfung der Reisezeiten kann als Abbildung von Effizienzgewinnen des reinen Verkehrsablaufs gesehen werden, welcher nach obiger Interpretation eng mit dem Wirtschaftswachstum verbunden ist.

Der Definition eines nachhaltigen Verkehrssystems folgend empfiehlt sich ein grundlegender Wandel der Zielstellung und Analyse hin zu einem **an Mobilität orientierten Verfahren**. Hierzu ist auf Strategieebene zunächst ein gesellschaftlich akzeptierter Mobilitätsbegriff zu definieren (siehe z. B. Becker 2009; Schwedes et al. 2018), welcher anschließend konsistent verwendet wird. Darauf aufbauend können passende Ziel- und Messgrößen entwickelt werden. Folgt die Analyse einem derart gefassten Mobilitätsbegriff rücken bspw. (autounabhängige) Erreichbarkeiten in den Mittelpunkt, was das Verfahren wie auch die Ergebnisse fundamental ändern würde. Basierte dieses auf dem Normativ politisch und gesellschaftlich als *angemessener* erachteter Mobilität, dann würde sich der Handlungsspielraum des BVWP in Bezug auf Nachhaltigkeitsziele erweitern. Der BVWP wäre entsprechend weniger stark auf Reisezeitgewinne fokussiert.

Während auch Becker (2016: 5–7) einen solchen Wandel der Indikatoren für notwendig erachtet, werden konkrete Ansätze für die Operationalisierung der Sicherung von Mobilität von Beckmann et al. (2012) und vom wissenschaftlichen Beirat des BMVBS (2009) aufgezeigt. Entsprechend ist zu empfehlen, dass auf der strategischen Ebene konkrete Zielwerte für Verbindungs- und Erschließungsqualitäten sowie Mindestreichbarkeiten definiert werden. Diese werden dann auf der Systemebene analysiert.

7.3 Ausweitung der Alternativenbetrachtung

Ein weiterer relevanter Aspekt nachhaltiger Verkehrsplanung ist die Überprüfung verschiedener Planungsalternativen. Die BVWP-Dokumente deuten bei dieser auf drei Hauptschwachstellen hin, welche eine strategieorientierte Entscheidung behindern. Erstens betrifft das die **Herleitung der Alternativen** auf Planebene, welche aufgrund der Bestimmungen der SUP eingeführt wurde. Bei dieser Alternativenbetrachtung entspricht nur Szenario 3 sowohl verkehrlichen als auch ökologischen Zielen. Dabei kann das soziale Ziel der Mobilität jedoch wie oben beschrieben nicht adäquat verglichen werden, da entsprechende Indikatoren fehlen. Szenario 3 erfüllt demnach als einziges das für eine gute Alternativenprüfung relevante Kriterium der Zielkonformität (siehe Abschnitt 6.4, Indikator AL1 und auch auch UBA 2016b: 6).

Zweitens ist fraglich inwieweit der Szenarienvergleich anhand der verkehrsträgerspezifisch mittleren Wirkungen für die Alternativenbetrachtung geeignet ist. So können unterschiedliche Netzkonfigurationen vom Mittelwert abweichende Wirkungen entfalten. Diese Kritik teilt das UBA und weist auf „unplausible Ergebnisse“ (UBA 2016b: 2) hin. Dazu merkt es an, dass diese Methode konträr zur im Scoping-Verfahren festgelegten Bewertung konkreter Projektbündel ist. Entsprechende Dokumente des Scoping-Verfahrens wurden im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht ausgewertet.

Drittens ist der Handlungsspielraum der betrachteten Alternativen gering. So sind die Szenarien auf das Verkehrsinfrastrukturangebot beschränkt. Dies mindert die Aussagekraft der Alternativenbetrachtung. Hingegen empfiehlt bspw. die OCED (2017: 15) die Einbeziehung von Instrumenten des Nachfragemanagements. Eine Einbeziehung dessen ermöglicht die Prüfung, ob eine mitunter kostenintensive Angebotsausweitung notwendig ist oder ob auch kosteneffizientere Maßnahmen bereitstehen. Konkrete Ansätze bietet wiederum die betrachtete Literatur. In dieser wird die Einbeziehung nachfrageorientierte Instrumente der Ordnungs- und Kostenpolitik in den BVWP empfohlen (Beckmann et al. 2012: 50, 60–61; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010: 18; Köppel et al. 2004: 158–161; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009: 6). Beispiele hierfür sind Steuern, Nutzungsgebühren, Flächennutzungspläne, Betriebskonzepte des öffentlichen Verkehrs (z.B. Deutschland-Takts³⁸) und auch – im BVWP 2030 bereits teilweise betrachtete – Verkehrsmanagementsysteme (Beckmann et al. 2012: 61). Es stehen somit zahlreiche Instrumente bereit, welche den Handlungsspielraum des BVWP erweitern würden und zu einer nachhaltigen Ausgestaltung dessen beitragen könnten.

Die drei beschriebenen Schwachstellen kulminieren darin, dass keine konsistente und strategisch ganzheitliche Alternative zur Auswahl steht. Das ist wiederum auch den zuvor beschriebenen normativen Annahmen geschuldet, welche den Handlungsspielraum des BVWP einengen. Fokussiert auf die Alternativenbetrachtung ist eine Erweiterung und Neuordnung dieser zu empfehlen, um zu einer nachhaltigen Planung beizutragen bzw. überhaupt zu dieser beitragen zu können.

Einen konkreten Entwurf für die Gestaltung der Alternativenprüfung zeigen Beckmann et al. (2012: 51) auf. Sie empfehlen die politische Festlegung der Grundstruktur der zu betrachtenden Szenarien auf der Strategieebene. Beispielhaft differenzieren sie hierbei zwischen einem Engpassbeseitigungsszenario, welches auf ein der Nachfrage folgendes Infrastrukturangebot setzt, und Gestaltungsszenarien. Die Gestaltungsszenarien werden vom Zielsystems des BVWP und dessen Zielwerten ausgehend entwickelt. Sie integrieren zur Erfüllung der Ziele verschiedene angebots- und nachfragebezogene Maßnahmen. Dabei ermöglicht die Erstellung und Bewertung von Partialszenarien, welche auf bestimmte Ziele und auch externe Trends wie die technische Entwicklung fokussieren, die Überprüfung der Wirksamkeit bestimmter Maßnahmen im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung. Die Szenarien enthalten dabei bereits konkrete Netzkonfigurationen für die betrachteten Verkehrsträger. (Beckmann et al. 2012: 50–68)

Die dementsprechende Weiterentwicklung erfüllt die an die Alternativenbetrachtung angelegten Qualitätskriterien. Einen Grund für die im BVWP 2030 so durchgeführte Alternativenbetrachtung scheint der allgemeine Aufbau des Verfahrens zu sein. Die Wirkungen dessen werden in Abschnitt 7.6 näher beleuchtet. Eine entsprechend gestaltete Alternativenbetrachtung erfordert einen politischen-gesellschaftlichen Willen zur Anpassung (Governance Dimension) ebenso wie Weiterentwicklungen des Bewertungsverfahrens (analytische Dimension). Zudem ist es notwendig, dass ein entsprechendes Zielsystem vorliegt und die

³⁸ Der Deutschlandtakt ist ein im Rahmen des BVWP 2030 untersuchtes strategisches Konzept zur Reisezeitsenkung im SPV durch die Abstimmung der Angebote und Reduzierung von Umsteigezeiten. Ziel ist die Attraktivierung des SPV. (BMVI 2015)

Gestaltungspotenziale einer entsprechenden Politik anerkannt werden (normative Dimension).

7.4 Anpassung der Bewertungsmethodik

Die Analyse zeigt, dass die im BVWP 2030 genutzte Bewertungsmethodik Defizite in Bezug auf die Strategieorientierung, Nachvollziehbarkeit und Begründung von Entscheidungen aufweist.

Dies äußert sich zum Beispiel bei der Betrachtung **kumulativer Wirkungen**. Diese beschränkt sich im BVWP 2030 auf Intraplan-Wirkungen, was bereits einen Fortschritt zu Vorgängerplänen darstellt. Interplan-Wirkungen, welche in Verbindung mit anderen Plänen und Strategien entstehen, werden nicht betrachtet. Synergien und Trade-Offs mit anderen Planungen werden somit nicht analysiert. Rehhausen et al. (2018: 52) kommen zum gleichen Ergebnis. Nach ihnen sind die kumulativen Wirkungen aus Perspektive der Schutzgüter zu betrachten anstatt aus Perspektive des Plans. So wären bspw. vom Themenbereich der THG-Emissionen aus Planungen, die kumulative Wirkungen mit dem BVWP entfalten, zu identifizieren und gemeinsam mit diesem zu analysieren. Ein Beispiel hierfür stellt das Energiekonzept der Bundesregierung dar. (Rehhausen et al. 2015: 100)

Darüber hinaus findet auf Ebene keine Darstellung der Verbesserung von Erreichbarkeiten statt. Entsprechend sind Entscheidungen anhand des Ziels der Mobilität nicht möglich. Dies trifft auch auf die Alternativenbetrachtung zu (siehe Abschnitt 6.3, Indikator ME1). Entsprechend bietet die Weiterentwicklung der Methodik hin zu einer Einbeziehung von Interplan-Wirkungen wie auch kumulativer Änderungen der Erreichbarkeiten Potenziale für die Strategieorientierung des BVWP.

Der im BVWP 2030 genutzte Ansatz der Unterscheidung zwischen monetarisierten und nicht-monetarisierten Kriterien geht mit Defiziten für die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen einher. Dies kommt beispielsweise beim Vergleich der Investitionsszenarien zum Tragen. Hierbei lassen sich insb. monetarisierte Kriterien (bspw. Nutzen aus Reisezeitgewinnen) und nicht-monetarisierte Kriterien (z. B. bzgl. Zerschneidungswirkungen) nur argumentativ zueinander ins Verhältnis setzen. So ist nicht explizit geklärt, welche **Trade-Offs** akzeptabel sind und welche nicht (siehe Abschnitt 6.3, Indikator ME3). Die Argumentation erfolgt jedoch stets auf Basis impliziter Annahmen bezüglich erlaubter Trade-Offs. Die Erläuterung derartiger Annahmen würde positiv zur Nachvollziehbarkeit der Bewertung und Entscheidung beitragen (Morrison-Saunders und Pope 2013: 57–58; Pintér et al. 2012: 22–24).

Die Auswahl eines Investitionsszenarios wird im BVWP 2030 Gesamtplan qualitativ begründet, ohne jedoch darzustellen, warum die bestehenden Trade-Offs zwischen verkehrlichen und ökologischen Zielen akzeptabel sind. Es zeigt sich wiederum eine Präferenz für verkehrliche Ziele. Zudem wird letztendlich eine Mittelverteilung gewählt, die keinem der Szenarien entspricht. Die konkrete Verteilung wird nicht nachvollziehbar hergeleitet. Ebenso zeigen sich bei der Auswahl der Einzelprojekte Defizite bei der Nachvollziehbarkeit, aufgrund der Nutzung nicht in den Bewertungen enthaltenen Kriterien (siehe Abschnitt 6.4, Indikator AL2). Letzteres wird bereits am BVWP 2003 kritisiert (z. B. Friedrich-Ebert-Stiftung 2010: 16; Heuser und Reh 2016: 254; Petry und Klauer 2005: 202).

Der Vorschlag von Beckmann et al. (2012) integriert zwei Aspekte, welche die Situation diesbezüglich verbessern können. Zum einen bietet die Definition des Zielsystems inkl. quantifizierten Zielwerten Orientierung und stärkt die Strategieorientierung (auch Köppel et al. 2004: 161; Petry und Klauer 2005: 215). Sie ermöglicht die Darstellung des Zielerreichungsbeitrags von Handlungsszenarien auf Systemebene. Die Handlungsszenarien werden mit Hilfe einer MKA miteinander verglichen (Beckmann et al. 2012: 50–53). Diese Technik ermöglicht monetarisierbare wie auch nicht-monetarisierbare Kriterien einzubeziehen. Die Gewichtung verschiedener Kriterien wird transparent dargestellt, unterstützt damit den Entscheidungsfindungsprozess, erfordert und ermöglicht die Einbeziehung von Stakeholdern und trägt so zur Nachvollziehbarkeit bei (Pryn et al. 2015: 338). Eine Entwicklung und Integration einer MKA trägt zur Erfüllung der Anforderung von Nachhaltigkeit bei und wären daher zu begrüßen.

Zum anderen setzen Beckmann et al. (2012) durch die Auswahl eines Nachhaltigkeitsszenarios anhand der MKA-Ergebnisse einen klaren Rahmen für die Bewertung von Einzelprojekten. Letztere sind daran zu messen, ob sie zur Erreichung des Nachhaltigkeitsszenarios beitragen.

Über die bisher diskutierten Aspekte zeigt sich ein im BVWP 2030 ein inkonsistenter und nicht systematischer Umgang mit **Unsicherheiten**. Langfristige Wirkungen wie sekundär induzierter Verkehr werden einerseits nicht in die Analyse einbezogen. Andererseits werden Entscheidungen teilweise mit solchen Wirkungen begründet. Beispielsweise wird die Einstufung von Wasserstraßenprojekten mit NKV kleiner als eins in den VB mit deren langfristiger Wirtschaftlichkeit und verkehrspolitischen Zielsetzungen gerechtfertigt (siehe Abschnitt 6.3, Indikator ME5). Dieses Vorgehen vermindert einerseits die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen und wirft andererseits Fragen zur Eignung des NKV als Entscheidungskriterium auf. Schon für den BVWP 2003 beklagen Petry und Klauer (2005: 213) die fehlende systematische Einbeziehung von Unsicherheiten. Becker (2016) zeigt zudem den Einfluss geringer Änderungen von Kosten- oder Nutzenkomponenten und damit Unsicherheiten auf das NKV. Der Forderung nach einer systematischen Behandlung und Darstellung von Unsicherheiten kann sich an dieser Stelle entsprechend angeschlossen werden. Beckmann et al. (2012: 61) empfehlen die Ausweitung des Prognosehorizonts bzw. die Etablierung zusätzlicher langfristiger Szenarien (Zeitraumen: 30–40 Jahre) für Verkehrs- und Netzentwicklungen.

Weitere Potenziale zur Verbesserung der Methodik bestehen durch eine insbesondere im Zeitrahmen verbesserte **Stakeholderbeteiligung**. Dieser wird in der Analyse als zu kurz eingeschätzt (siehe Abschnitt 6.6, Indikator TB2), wie auch die Stellungnahme des UBA bestätigt (2016b: 16). Diese empfiehlt eine aufgrund der Komplexität des Plans mindestens zehnwöchige Beteiligung zum BVWP-Entwurf. Eine Beteiligung wäre auch schon bei der Erstellung der oben beschriebenen MKA möglich, um die Perspektive der Stakeholder bei der Gewichtung der Kriterien einzubeziehen.

Ebenso besteht Verbesserungsbedarf beim **Monitoring**. Bereits in der Vergangenheit ist dabei die Ex-Post Evaluation Kritik ausgesetzt (Rammert 2017: 19). Im BVWP 2030 liegt bisher nur ein grobes Konzept für das Monitoring vor. Ein klares Konzept wie dessen Durchführung würden zur Verbesserung der Methodik, der besseren Abschätzung von Wirkungen und letztendlich der Strategieorientierung des Prozesses beitragen (hierzu auch Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009: 5, 9).

7.5 Vorschlag für den Aufbau einer BVWP-Weiterentwicklung

Während in den vorherigen Abschnitten einzelne Felder der Weiterentwicklung aufgezeigt wurden, stellt dieser Abschnitt einen konkreten Vorschlag zur Weiterentwicklung des BVWP-Verfahrens zusammen. Dieser ist in Abbildung 8 dargestellt. In seiner Gesamtheit basiert der vorgeschlagene Aufbau auf Beckmann et al. (2012). Das von ihnen empfohlene Verfahren weist eine sehr große Übereinstimmung mit den in dieser Arbeit definierten Qualitätskriterien für eine Nachhaltigkeitsbewertung auf. Auf Grundlage der Ergebnisse der Inhaltsanalyse wird es durch die Integration eines Verfahrensschrittes zur expliziten Klärung des Nachhaltigkeitsverständnisses ergänzt.

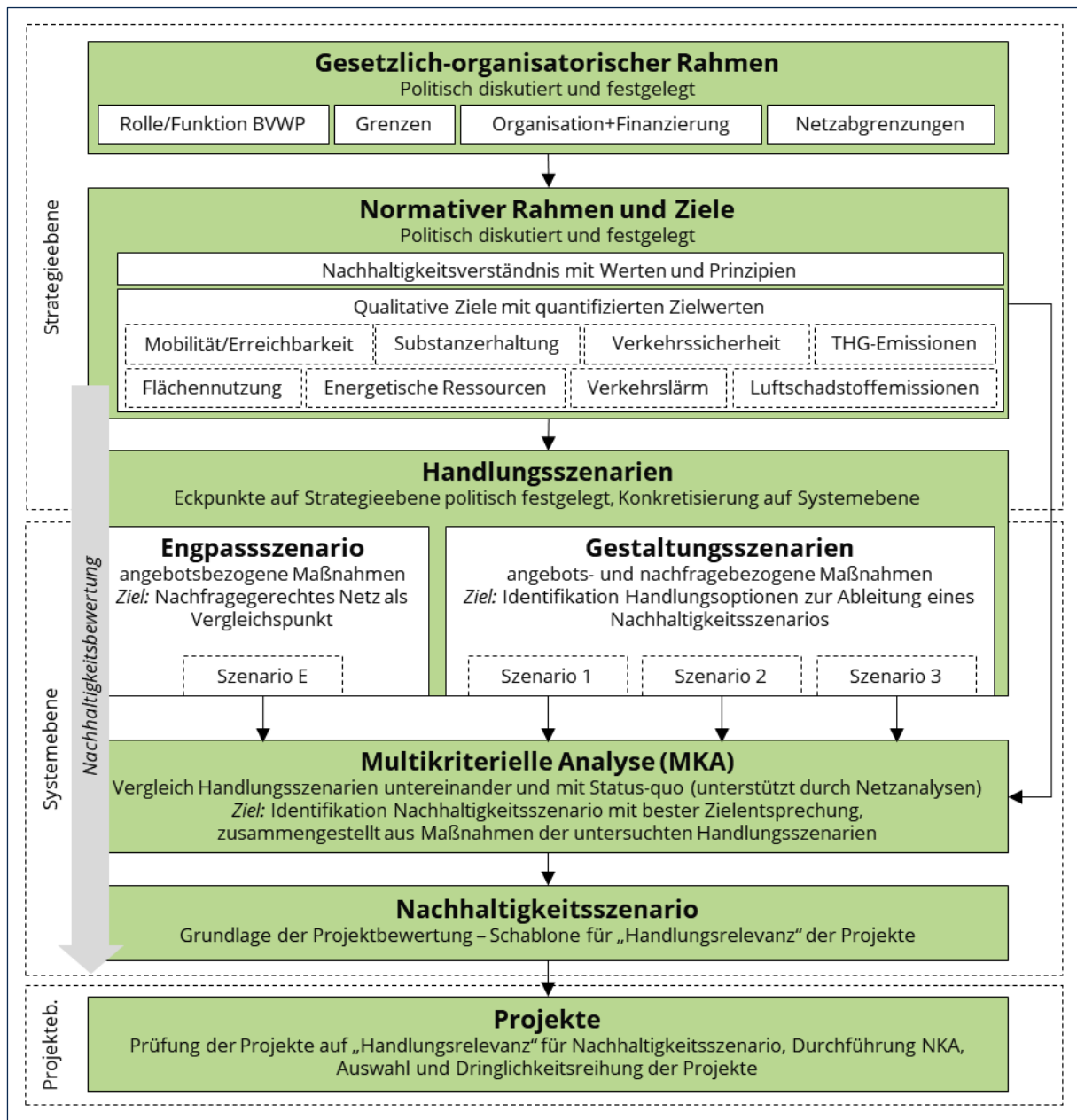


Abbildung 8: Vorschlag für den Aufbau eines weiterentwickelten BVWP-Verfahrens (eigene Darstellung auf Grundlage von Beckmann et al. 2012: 50-72)

Es wird folgender Verfahrensablauf empfohlen: In einem ersten Schritt ist der institutionelle, gesetzliche und organisatorische Rahmen des BVWP politisch zu diskutieren und festzulegen. Das so gefasste Verfahren basiert anschließend auf der Definition des normativen Rahmens, welcher ebenso politisch erarbeitet werden und auf einem Konsens basieren sollte, um langfristig Wirkung entfalten zu können (Puls 2013: 47–48). Hierbei werden ein Nachhaltigkeitsverständnis und ein Zielsystem mit qualitativen Zielen und quantitativen Zielwerten für den Verkehrssektor definiert. Zudem werden die Eckpunkte von Handlungsszenarien politisch vorgegeben. Die weitere Ausformulierung dieser erfolgt allerdings im Prozess der Analyse und ist damit direkter Bestandteil der Nachhaltigkeitsbewertung.

Beispielsweise können hierbei ein Engpassscenario und mehrere Gestaltungsszenarien entwickelt werden. Diese sind – im Gegensatz zum bisherigen Verfahren – mit konkreten Netzkonfigurationen hinterlegt. Sie werden mittels MKA bewertet und verglichen. Die Stärken und Schwächen der jeweiligen Szenarien werden so aufgedeckt. Anhand der Bewertungsergebnisse wird ein aus den einzelnen Handlungsszenarien zusammengesetztes Nachhaltigkeitsszenario entwickelt.

Das Nachhaltigkeitsszenario bietet wiederum den Rahmen zur Prüfung der Projekte. Weil die Zielerfüllung des Nachhaltigkeitsszenarios bereits geprüft wird, kann die Einzelprojektbewertung vereinfacht werden (Beckmann et al. 2012: 73).

7.6 Aktueller Verfahrensaufbau als Hindernis strategischer Planung

Insbesondere bei der Alternativenbetrachtung und der Analyse kumulativer Wirkungen zeigen sich die Einschränkungen der Bewertung durch die Organisation des BVWP-Verfahrens. So basiert dieses auf der Projektanmeldung durch Länder und die Deutsche Bahn. Dementsprechend ist auch die Bewertung nach dem Bottom-up-Prinzip ausgehend von Einzelprojekten organisiert. Die Bewertung der etwa 2 150 Einzelprojekte des BVWP 2030 bindet hierbei Ressourcen, welche potenziell nicht mehr für Analysen strategischer Fragen zur Verfügung stehen. Außerdem wird der Handlungsspielraum der Bewertung (analytische Dimension) hiermit beschränkt. So findet keine konsequente strategische Analyse auf Planebene (siehe Abschnitt 7.3) und Abstimmung mit weiteren strategischen Plänen statt (siehe Abschnitt 7.4).

Das entsprechende Anmeldeverfahren steht bereits länger in der Kritik. Demnach widerspricht es dem System einer integrierten Netzplanung (Heuser und Reh 2016: 257; Wissenschaftlicher Beirat BMVBS 2009: 7). Zudem begünstigt es den Einfluss regional- oder lokalpolitischer Interessen. Länder melden somit aufgrund ihres Interesses am durch den Bund finanzierten Infrastrukturausbau auf ihrem Territorium möglichst viele Projekte. (Becker 2016: 8–9; Beckers et al. 2011; BUND 2018; Friedrich-Ebert-Stiftung 2010; Schöller 2006)

Die vorhandene Konkurrenzsituation der Länder steht einer auf Kooperation basierenden Strategie entgegen (Schweddes 2017). Eine Änderung dieses Verfahrens erscheint aus Nachhaltigkeitssicht geboten. Mitunter ist diese Anpassung notwendig, um die in den vorherigen Abschnitten skizzierten Weiterentwicklungsvorschläge umzusetzen. Wie Beckmann et al. (2012) beschreiben ist der organisatorische Rahmen des BVWP auf der Strategieebene politisch zu diskutieren und festzulegen. Die derzeit bestehenden Vorteile für Länder (Entscheidungsmacht über gemeldete Projekte) und Bund (Nutzung der Planungsressourcen der

Länder und die Zufriedenheit der Länder) haben zum aktuellen System geführt und dieses verfestigt (Fischer 2018: 251–253). Es ist somit fraglich, wie wahrscheinlich eine entsprechende Änderung ist, welche in Abstimmung von Bund und Ländern zu tätigen ist. Letztendlich muss eine Motivation vorhanden sein, den Ist-Zustand in Frage zu stellen (siehe auch Schöller 2006: 49–50).

7.7 Stärken und Schwächen der verwendeten Methodik zur Analyse des BVWP

Zur Identifikation von Weiterentwicklungserfordernissen des BVWP 2030 wurde in dieser Arbeit ein Instrument zur deduktiv qualitativen Inhaltsanalyse entwickelt und verwendet. Nachfolgend werden zunächst die **Stärken und Schwächen** dieses Instruments in Bezug auf die Beantwortung der Forschungsfrage dargestellt.

Die qualitative Inhaltsanalyse stellt ein systematisches und nachvollziehbares Vorgehen zur Analyse qualitativer Daten dar. Mittels der Technik der Strukturierung werden Informationen anhand theoriegeleitet erstellter Kriterien eingeordnet. Einerseits erlaubt die theoretische Fundierung von Kriterien und Indikatoren damit einen – von bisherigen Betrachtungen des BVWP unabhängigen – Vergleich des BVWP-Verfahrens mit Standards der Nachhaltigkeitsbewertung.

Andererseits handelt es sich bei der vom Analyseraster dargestellten Nachhaltigkeitsbewertung um ein normatives Bild dieser, welches keine Allgemeingültigkeit besitzt. Ein Anspruch darauf kann schon aufgrund des pluralistischen Wesens der Nachhaltigkeitsbewertung nicht formuliert werden. Die Methodik ist zudem auf die formulierten Kategorien beschränkt. Sie ist blind für außerhalb dieser liegende Aspekte werden.

Zudem ist die Inhaltsanalyse mit einer Interpretation des Materials verbunden. Bei dieser Interpretation ist der Analyst (hier der Autor der Arbeit) nicht frei von normativen Annahmen und Wissen zur bestehenden Kritik am BVWP. Da die Ergebnisse jedoch verbal-argumentativ begründet werden, sind die Interpretationen und letztendlichen Bewertungen der Indikatoren – soweit möglich – transparent dargestellt. Möglichkeiten zur Validierung der Methodik sind z. B. ein Pretest und ein One-Stop-Delphi, bei welchem fachkundige Personen das Analyseraster beurteilen und Vorschläge zur Verbesserung abgeben (so angewandt von Rehhausen und Burchartz 2017).

Das die Struktur der Nachhaltigkeitsbewertung widerspiegelnde Analyseraster schafft einen breiten Überblick über strukturelle Defizite des bisherigen BVWP-Verfahrens. Jedoch verbleibt die Betrachtung dessen so auf einer abstrakten Ebene – Details der BVWP-Methodik übersteigen hierbei die Kapazität der so gefassten Inhaltsanalyse. Zudem unterscheiden sich die genutzten Indikatoren sowohl in ihrer Tiefe als auch in ihrer theoretischen Fundierung.

Die Inhaltsanalyse anhand von Planungsdokumenten vorzunehmen hat den Vorteil, dass die Ausführungen z. B. im Vergleich zu Interviews relativ präzise und leicht verfügbar sind. Der Nachteil besteht jedoch darin, dass die herausgebenden Akteure den Inhalt dieser beeinflussen und der Umfang darauf beschränkt ist. Es ist somit nicht möglich, zielgerichtet zusätzliche Informationen zu erfragen (Yin 2009: 102). Ebenso ist die Aussagekraft bzgl. zeitlichen Planungsabläufen beschränkt.

Es besteht die **Chance**, die genutzte Methodik weiterzuentwickeln und für die Betrachtung anderer Fallbeispiele nationaler Verkehrsplanungen zu nutzen. Hierüber können Erkenntnisse bzgl. der aktuellen Praxis gewonnen werden. Weiterhin ermöglicht es eine Anpassung des Analyserasters an praktische Gegebenheiten. Es besteht ein **Risiko** für die Aussagekraft der vorgestellten Methodik darin, dass sie auf einem normativen Bild der Nachhaltigkeitsbewertung basiert, welches die sie Wirkungen des politisch-institutionellen Rahmens ausblendet.

Auf Grundlage der Erfahrungen dieser Arbeit kann die angewandte Methodik als geeignet bezeichnet werden. So konnten Erkenntnisse in Bezug auf die Forschungsfrage generiert werden. Für die praktische Durchführung bewährte sich die Nutzung der Software MaxQDA. Diese erwies sich als hilfreich und gut zu bedienen. Die generierten Daten können so auch für weitere Projekte genutzt werden.

Die Erstellung des Analyserasters zeigte, dass eine eindeutige Definition der Analyse-kategorien essentiell ist, um eine zielgerichtete Kodierung zu ermöglichen. Zu beachten ist, dass die gewonnenen Erkenntnisse zunächst auf die Nachhaltigkeitsbewertung und damit analytische wie normative Aspekte des Verfahrens beschränkt sind. Die Grenzen werden hierbei durch die verwendeten Indikatoren und Kriterien bestimmt.

Die Synthese der Ergebnisse der Inhaltsanalyse mit den Ergebnissen des systematischen Literaturreviews zur Kritik am und zur Weiterentwicklung des BVWP (Abschnitt 2.3) erlaubt es Ergebnisse zu überprüfen und Weiterentwicklungsempfehlungen zu formulieren. Hierbei wird neben analytischen und normativen Gegebenheiten auch teilweise der politisch-institutionelle Rahmen einbezogen. Herausforderungen für Verfahrensanpassungen können abgeleitet jedoch nicht näher nach Ursachen und Lösungsansätzen untersucht werden.

8 Schlussfolgerungen und Ausblick

Mit dieser Diplomarbeit liegt – nach bestem Wissen des Autors – erstmals eine ausführliche und theoretisch hergeleitete Analyse des BVWP 2030 aus Nachhaltigkeitssicht vor. Die Ergebnisse leisten einen Beitrag zur Diskussion um die nachhaltige Gestaltung der Bundesverkehrswegeplanung. Es werden der konkrete Weiterentwicklungsbedarf des BVWP aus Nachhaltigkeitssicht aufgezeigt und Vorschläge zur Verbesserung entwickelt.

Die entwickelte Methodik zur qualitativen Inhaltsanalyse des BVWP bewährte sich in der Umsetzung wie auch hinsichtlich der gewonnenen Erkenntnisse. Sie kann zukünftig zur Untersuchung weiterer Verkehrsrahmenpläne genutzt werden. So könnten Vergleiche verschiedener nationaler Verfahren durchgeführt werden, um Best-Practice Beispiele zu identifizieren. Damit bietet die Diplomarbeit auch einen relevanten methodischen Mehrwert im Rahmen der Diskussion um eine nachhaltige Verkehrsplanung.

Die Synthese der Ergebnisse der Inhaltsanalyse des BVWP 2030 mit Wissenbeständen der bestehenden Literatur ermöglichte es, die Argumentation bisheriger Vorschläge zu überprüfen und mit einer stärkeren theoretischen Basis zu untermauern. Hierbei zeigte sich, dass der von Beckmann et al. (2012) entwickelte Verfahrensvorschlag bereits einen Großteil der identifizierten Weiterentwicklungsbedarfe integriert.

Die im Folgenden genannten **Weiterentwicklungsempfehlungen** greifen diesen Vorschlag auf und ergänzen in dieser Arbeit identifizierte Aspekte:

1. Der **institutionelle, gesetzliche und organisatorische Rahmen** des BVWP ist so zu überarbeiten, dass er in ein strategisches Gesamtkonzept für den Verkehrssektor Deutschlands eingebunden wird. So wird eine strategieorientierte Nachhaltigkeitsbewertung auf Planebene ermöglicht. Die Logik des BVWP muss hierbei umgedreht werden. So ist das Verfahren nicht von den Projekten aus zu organisieren, sondern von der Strategie ausgehend. Entscheidungen sind dabei nachvollziehbar und möglich eindeutig mit Zielen zu verknüpfen.
2. Entsprechend ist ein **Zielsystem** (qualitative Ziele und quantifizierte Zielwerte) für den gesamten Verkehrssektor zu entwickeln, welcher der Strategie zugrundeliegt. Eine Voraussetzung für diesen scheint aufgrund langfristiger Wirkungen ein breiter gesellschaftlicher Konsens.
3. Der **Handlungsspielraum** der Bundesverkehrswegeplanung ist auf weitere Instrumente – insb. zur Nachfragebeeinflussung (bspw. Straßennutzungsgebühren) – der Verkehrspolitik auszuweiten. Diese sind in die Alternativenbetrachtung zu integrieren, um „wirkliche“ systemische Lösungsalternativen zu betrachten. Dabei sind Szenarien zur langfristigen Entwicklung (Zeitraum: 30–40 Jahre) des Verkehrssystems einzubeziehen.
4. Für den Gesamtplan ist eine **Multikriterielle Analyse (MKA)** zur Bewertung und zum Vergleich systemischer Lösungsalternativen bzw. Handlungsszenarien und der Identifikation eines sogenannten Nachhaltigkeitsszenarios zu etablieren.
5. Die **Bewertungsmethodik** ist so überarbeiten, dass Bewertungen und Entscheidungen nachvollzogen werden können. Dies beinhaltet die Diskussion und Darstellung von Trade-Offs und des Beitrags von Entscheidungen hinsichtlich der Zielerreichung. Zudem ist eine

systematische und konsistente Behandlung von Unsicherheiten und kumulativen Inter-Planwirkungen vorzusehen.

6. Die **Stakeholderbeteiligung** ist weiterhin auszubauen und insbesondere bzgl. ihres Zeitrahmens an die Komplexität der Planung anzupassen.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich dabei auf die Grundstruktur des BVWP-Verfahrens. Spezifische Ausgestaltungen der Methodik, wie der Aspekt konkreter Kostensätze der NKA, werden nicht betrachtet. Es können daher keine Aussagen über die konkrete methodische Ausgestaltung einer zukünftigen Bundesverkehrswegeplanung geleistet werden, sondern nur strukturelle Weiterentwicklungen abgeleitet werden. Ebenso geht die Einschätzung der Realisierbarkeit der Vorschläge in Anbetracht des Politikfeldes Verkehr über die Grenzen der Arbeit hinaus.

Die weitere Forschung kann jedoch helfen, die Empfehlungen zu konkretisieren. So besteht ein **Forschungsbedarf** bezüglich folgender Aspekte:

- Entwicklung von Vorschlägen eines für den gesamten Verkehrssektor ausgelegten Zielsystems mit qualitativen Zielen und quantifizierten Zielwerten, inkl. der Entwicklung von operationalisierten Zielen für Mobilität bzw. Erreichbarkeiten
- Analyse der Präferenzen bzw. Gewichtung bzgl. bestimmter Ziele der Verkehrspolitik unter verschiedenen Stakeholdergruppen (z. B. Bundespolitik, Lokalpolitik, Verkehrsplaner, Verbände, sonstige Öffentlichkeit) zur Darstellung der Perspektiven dieser als Grundlage für eine MKA (ein Beispiel für eine ähnliche Untersuchung bieten Cornet et al. 2018)
- Entwicklung von Szenarien für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung in Deutschland unter Berücksichtigung bekannter und über die reine Verkehrsinfrastrukturpolitik hinausgehende Maßnahmen zur Abschätzung der Potenziale verschiedener Maßnahmenpakete

Die Arbeit liefert somit wichtige Argumente für eine Weiterentwicklung und Neuordnung der Bundesverkehrswegeplanung – insbesondere auf strategischer Ebene. Angesichts aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen erscheint die Ausrichtung dieser am Normativ der Nachhaltigkeit dringend geboten, denn ihr historischer Ursprung, ihre Grundannahmen und ihr grundlegender Ursprung tragen eher dazu bei, dass sich der Verkehr vom Ziel der Nachhaltigkeit entfernt und nicht-wünschenswerte Entwicklungen verstetigt werden. So ist es an der Zeit, sie an aktuelle Anforderungen anzupassen. Gleichermaßen wird eine Grundlage hierfür sein, einen gesellschaftlichen Konsens für eine nachhaltige Verkehrspolitik zu schaffen und die dahinter liegende Kultur zu wandeln. Der ‚Dieselgate‘-Skandal oder die Diskussion um die Ziele des Pariser Abkommens können Möglichkeitsfenster für entsprechende Anpassungen der Politik und des BVWP öffnen. In jedem Falle kann ein strategisch am Ziel der Nachhaltigkeit ausgerichteter und neugeordneter BVWP zu einem wirkmächtigen Instrument zur Gestaltung eines zukunftsfähigen Verkehrssystems werden.

Anhang

Anhangsverzeichnis

A1	Bewertungsmodule und Bewertungskriterien der Projektebene des BVWP 2030 ...	89
A2	Charakterisierung der in der systematischen Literaturanalyse untersuchten Quellen zur Kritik am BVWP	90
A3	Auslastung neu geschaffener Kapazitäten durch induzierten Verkehr.....	91
A4	Prinzipien der Nachhaltigkeitsbewertung - Bellagio STAMP	92
A5	Material der qualitativen Inhaltsanalyse.....	93
A6	Analyseraster mit Kodierregeln und Ankerbeispielen	94
A7	Stichprobe zur Analyse der Begründungen von Projekteinstufungen im PRINS.....	99

A1 Bewertungsmodule und Bewertungskriterien der Projektebene des BVWP 2030

Modul A	Modul B	Modul C	Modul D
Nutzen-Kosten Analyse (Dahl et al. 2016: 32–35)	Umwelt- und naturschutzfachliche Beurteilung (Dahl et al. 2016: 36–38)	Raumordnerische Beurteilung (Dahl et al. 2016: 39–42)	Städtebauliche Beurteilung (Dahl et al. 2016: 43– 49)
<i>Kostenkomponenten:</i> Investitionskosten	<i>Nicht-monetarisierbare Umweltkriterien:</i>	Defiziten der An- und Verbindungsqualitäten bezogen auf Zentren des Zentrale-Orte-Systems	Straßenraumeffekte (SR-Effekte)
<i>Nutzenkomponenten:</i> Veränderung der Betriebskosten (NB)	Inanspruchnahme/ Beeinträchtigung von Naturschutzvorrangflächen mit herausragender Bedeutung	Erreichbarkeitsdefizite räumlicher Ausprägung auf Grundlage raumordnerischer Mindeststandards der Erreichbarkeit von:	Sanierungs- und Erneuerungseffekte (SE-Effekte)
Veränderung der Abgasbelastungen (NA)	Erhebliche Beeinträchtigungen von Natura-2000-Gebieten	- Autobahnanschluss- stellen - Flughäfen - Oberzentren - IC-Bahnhöfe	Flächen- und Erschließungseffekte (FE-Effekte)
Veränderung der Verkehrssicherheit (NS)	Inanspruchnahme unzerschnittener Kernräume	-	
Veränderung der Reisezeit im Personenverkehr (NRZ)	Zerschneidung unzerschnittener Großräume bzw. national bedeutsamer Lebensraumachsen/ korridore	Räumliche Entwicklungstrends	
Veränderung der Transportzeit der Ladung im Güterverkehr (NTZ)	Zerschneidung unzerschnittener verkehrsarmer Räume		
Veränderung der Impliziten Nutzen (NI)	Flächeninanspruchnahme		
Veränderung der Zuverlässigkeit (NZ)	Durchführung von Überschwemmungs- gebieten		
Veränderung der Instandhaltungs- und Betriebskosten der Verkehrswege (NW)	Durchführung von Wasserschutzgebieten		
Nutzen bei konkurrierenden Verkehrsträgern (NK)	Inanspruchnahme/Be- einträchtigung von Vorrangflächen des Kulturgüter- und Landschaftsschutzes		
Nutzen aus verlagertem Verkehr (NV)			
Veränderung der Lebenszyklusemissionen von Treibhausgasen der Infrastruktur (NL)			
Veränderung der Geräuschbelastungen (NG)			
Veränderung innerörtlicher Trennwirkung (NT)			
Monetarisierte Kriterien; Projektgesamtbewertung als Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV)	Bewertung auf Ordinalskala; Aggregation der Kriterien über Bepunktung je Projekt; Projektgesamtbewertung auf Ordinalskala	Bewertung auf Ordinalskala; Aggregation der Kriterien über Bepunktung je Projekt; Projektgesamtbewertung auf Ordinalskala	Aggregation der Kriterien über Bepunktung je Projekt → Projektgesamtbewertung auf Ordinalskala

Quelle: eigene Darstellung nach Dahl et al. (2016)

A2 Charakterisierung der in der systematischen Literaturanalyse untersuchten Quellen zur Kritik am BVWP

Nr.	Veröffentlichung	BVWP	Version BVWP 2030	Weiterentwicklung	Verfahrensvorschlag	Dimension Nachhaltigkeit			Dimensionen der Betrachtung				Perspektive / Bezugspunkt der Betrachtung
						ökonomisch	ökologisch	sozial	Normativ	Analytisch	Governance	Ergebnis	
1	Fischer (2018)	Beide	End										Akteure
2	Bergk et al. (2017)	2030	End										Klimaschutz
3	Buthe (2017)	2030	Ent										Raumordnung
4	Rammert (2017)	2030	End										IVP
5	SRU (2017)	2030	End										Klimaschutz
6	Becker (2016)	2003	Gru										Nachh. / Ökon. Eff.
7	Heuser und Reh (2016)	Beide	Gru										Nachhaltigkeit / IVP
8	Meya et al., (2016)	2030	Ent										ökol. Nachhaltigkeit
9	Schönefeld (2016)	2030	End										IVP
10	UBA (2016b)	2030	Ent										ökol. Nachhaltigkeit
11	Rothengatter (2015)	2030	Ent										Volkswirt. Theorie
12	Frey (2014)	2003											Ökon. Eff.
13	Reh (2013)	Beide	Gru										Nachhaltigkeit / IVP
14	Puls (2013)	2003											Verkehrspolitik
15	Allroggen (2013)	2003											Ökon. Eff. / Evaluation
16	Beckmann et al. (2012)	2003	-										Nachhaltigkeit / IVP
17	Beckers et al. (2011)	2003											Ökon. Eff. / Evaluation
18	Eck und Stark (2011)	2003											Ökon. Eff. / IVP
19	FES (2010)	2003	-										Nachhaltigkeit / IVP
20	Wiss. Beirat BMVBS (2009)	2003	-										Nachhaltigkeit / IVP
21	Kölbl et al. (2008)	2003											Nachhaltigkeit / IVP
22	acatech (2006)	2003											Ökon. Eff. / IVP
23	Hentrich (2006)	2003											Ökon. Eff.
24	Schöller (2006)	2003											Nachh./IVP/Akteure
25	Petry und Klauer (2005)	2003											ökol. Nachhaltigkeit
26	Armbrecht (2005)	2003											Ökon. Eff.
27	Köppel et al. (2004)	2003	-										Nachhaltigkeit / IVP
28	Willeke (2003)	2003											Ökon. Eff.
				15	5	24	18	12	14	22	24	9	

= Betrachtung von Aspekt erfolgt

= teilweise Betrachtung von Aspekt erfolgt (Abstufung nur Betrachtung der Textteile)

Abkürzungen:

Spalte „BVWP“: Beide = BVWP 2003 und BVWP 2030

Spalte „Version BVWP 2030“: Gru=Grundkonzeption; Ent Referentenentwurf (3.2016); End=Endfassung (8.2016)

Hervorhebungen:

Becker, 2016 (fett und kursiv) = Betrachtung BVWP im Hinblick auf eine nachhaltige Verkehrsentwicklung aus ganzheitlicher oder ggf. verstärkt ökologischer Sicht, kein Verfahrensvorschlag (n=7)

Beckmann et al., 2012 (fett und unterstrichen) = Betrachtung des gesamten BVWP-Verfahrens im Hinblick auf nachhaltige Verkehrsentwicklung und das Leitbild integrierter Verkehrsplanung sowie die Formulierung eines konkreten Verfahrensvorschlags (n=4)

Quelle: eigene Darstellung

A3 Auslastung neu geschaffener Kapazitäten durch induzierten Verkehr

Quelle	Kurzfristig	Langfristig
SACTRA (1994) ^a		50-100 %
Goodwin (1996)	28 %	57 %
Johnson und Cerla (1996) ^a		60-90 %
Hansen und Huang (1997) ^a		90 %
Fulton et al. (2000) ^a	10-40 %	50-80 %
Marshall (2000) ^a		76-85 %
Noland (2001) ^a	20-50 %	70-100 %
Schiffer, Steinvorth und Milam (2005) ^b	0-40 %	50-100 %
Hymel, Small und Van Dender(2010) ^b		16 %
González und Marrero (2012)	12 %	25 %
Hsu und Zhang (2014)		80-125 %

Anmerkungen: a) zitiert nach Litman (2018: 8); b) zitiert nach Litman (2018: 9)

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage von Litman (2018)

A4 Prinzipien der Nachhaltigkeitsbewertung - Bellagio STAMP

Nachhaltigkeitsbewertungsprinzipien - Bellagio STAMP (Sustainability Assessment and Management Principles) nach Pintér et al. (2012)

Formulierung eines Leitbildes (Guiding Vision):

- Formulierung eines Leitbildes bzw. einer Vision für eine nachhaltige Entwicklung in Richtung eines lebenswerten Lebens innerhalb planetarer Grenzen

Wesentliche Gesichtspunkte (Essential Considerations):

- Berücksichtigung des zugrundeliegenden Systems als Ganzes entlang seiner ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimension und dynamischen Beziehungen zwischen diesen
- Koordination der Steuerungs- und Entscheidungsmechanismen (Governance Dimension) des Planungsverfahrens und der Nachhaltigkeitsbewertung (analytische Dimension)
- Einbeziehung von Dynamiken aktueller Trends und Treibern des Wandels
- Identifikation von Risiken und Unsicherheiten, auch über die Systemgrenzen hinweg
- Definition von Prinzipien zur Behandlung und Darstellung von Trade-Offs und Synergien, zur Unterstützung der Entscheidungsfindung

Angemessener Scope:

- Anwendung angemessener zeitlicher Prognosehorizonte und räumlicher Prognosebereiche entsprechend der betrachteten Wirkkategorien

Framework und Indikatoren:

- Definition eines auf den Bewertungskontext angepassten konzeptionellen Analyserahmens als Basis zur Identifikation angemessener Indikatoren
- Ableitung von Trends und Szenarien anhand aktueller und zuverlässiger Daten, Projektionen und Modellen
- Anwendung von nach Möglichkeit standardisierter Messmethoden, um Vergleichbarkeit zu schaffen
- Vergleich zwischen Indikatorwerten mit Ziel- und Richtwerten

Transparenz und wirksame Kommunikation:

- Erläuterung der der Entscheidungsfindung zugrundeliegenden
 - Auswahlen
 - Annahmen
 - Unsicherheiten und Risiken
- Gewährleistung des Zugangs der Öffentlichkeit zu
 - Daten und Datenquellen, Modellen, Indikatoren und Ergebnissen
 - Informationen zu Finanzierungsquellen und potenziellen Interessenkonflikten
- Aufbereitung dieser Informationen in
 - einfacher und klarer Sprache
 - einer objektiven und fairen Art und Weise
 - einem verlässlichen wie praktikablen Detaillierungsgrad

Breite Partizipation / Stakeholderbeteiligung:

- frühe Beteiligung von Stakeholdern in den Entscheidungs- und Bewertungsprozess, um ihre Bedürfnisse zu erkennen und das Verfahren anpassen zu können
- Schaffung geeigneter Wege zur Widerspiegelung öffentlicher Perspektiven

Kontinuität und Ressourcenausstattung:

- Regelmäßige Wiederholung und Anpassung der Bewertung, sowie Evaluation der Methoden
- kontinuierliches Lernen und Verbesserungen
- Ausreichendes Budget für den fortlaufenden Bewertungsprozess und Weiterentwicklungen

A5 Material der qualitativen Inhaltsanalyse

Dokument	Veröffentlichung	Referenz
BVWP 2030 Gesamtplan	03.08.2016	(BMVI 2016b)
Umweltbericht	März 2016	(Günnewig et al. 2016)
Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030	08.03.2016	(Dahl et al. 2016)
Bericht zur Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung des BVWP 2030	2016	(BMVI 2016a)
Bericht zum Konsultationsverfahren zur Grundkonzeption	2014	(BMVI 2014a)
Grundkonzeption Langfassung	2014	(BMVI 2014b)
Schritte zur Information der Öffentlichkeit	August 2016	

Quelle: eigene Darstellung

A6 Analyseraster mit Kodierregeln und Ankerbeispielen

Kategorie	Qualitätskriterien	Ankerbeispiel	Kodierregeln
Normativen Rahmens (5.3.1)			
uf tigkeit	Es ist ein Bezug auf Nachhaltigkeit (z. B. nach Brundtland-Definition) oder Vereinbarungen/Strategien, welche sich auf diese abzielen (z. B. Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung), vorhanden. D. h. Nachhaltigkeit, eine nachhaltige Verkehrsentwicklung oder äquivalente Beschreibungen werden explizit als strategisches Ziel der Planungen adressiert. (Sala et al. 2015; Sørensen et al. 2013: 7–10; Sowerby et al. 2014: 5–6)	„Das Weißbuch Verkehr ist ein Vorschlag der EU-Kommission zur Verkehrspolitik der Europäischen Union. Deutschland begrüßt diese Ziele grundsätzlich, setzt aber in der Verkehrspolitik eigene Schwerpunkte.“ (BMVI 2014: 16)	Textstelle beinhaltet Informationen zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.
ung des tigitäts- nnisses	Das der Planung und Bewertung zugrundeliegende Verständnis von Nachhaltigkeit bzw. einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung wird ausformuliert. Insbesondere werden der normative Werte (schwache vs. starke Nachhaltigkeit) und Nachhaltigkeitsprinzipien formuliert. Optional wird ein Leitbild genutzt. (Sala et al. 2015; Sørensen et al. 2013: 7–10; Sowerby et al. 2014: 5–6)	keine Fundstellen vorhanden	Textstelle beinhaltet Informationen zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.

<wird fortgesetzt>

tzung)

Entwicklung kontextspezifischer Nachhaltigkeitsziele (5.3.2)

Zieldefinition	<p>Übergreifende Ziele des Planungsverfahrens werden qualitativ dargestellt.</p> <p>(Hacking und Guthrie 2008: 82; Sala et al. 2015: 318-319; Sowerby et al. 2014: 6)</p>	<p>„Für die erfolgreiche Ausgestaltung eines Bundesverkehrswegeplans ist es unerlässlich, von vornherein klare Ziele zu definieren, die mithilfe dieses Planungsinstruments erreicht werden sollen. Bei der Aufstellung des BVWP 2030 wird zwischen den übergeordneten Zielen der Verkehrspolitik, die sich aus verkehrs- und umweltpolitischen Programmen ergeben, und den daraus entwickelten abgeleiteten Zielen bzw. Lösungsstrategien unterschieden, die der Bundesverkehrswegeplan konkret verfolgen kann.“ (BMVI 2016b: 5)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien oder Aussagen bzgl. der Definition von Zielen</p> <p>Aussagen bzgl. der Gewichtung von Zielen werden ebenso kodiert</p>
Nachhaltigkeitsthemen in Zielsetzung	<p>Die in dieser Arbeit definierten Nachhaltigkeitsthemen werden in der qualitativen Zielsetzung der Planung adressiert. <i>(vertiefte themenspezifische Analyse anhand der in Abschnitt 5.4 hergeleiteten und vorgestellten Erweiterung des Analyserasters)</i></p>		<p>Kodierung in Unterkategorien</p> <p>Aussagen bzgl. der Gewichtung von Zielen werden <u>nicht</u> kodiert.</p>
Operationalisierung Ziele	<p>Die Ziele der Planung werden operationalisiert.</p> <p>(Hacking und Guthrie 2008: 83; Pintér et al. 2012: 23).</p>	<p>„Die Ziele des BVWP 2030 wurden wie in der Vergangenheit im Vorfeld der Projektbewertungen bewusst nicht quantifiziert.“ (BMVI 2016b: 5)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zur Operationalisierung von Zielen allgemein oder spezifischer Ziele</p>

<wird fortg

etzung)

Bewertungsmethodik (5.3.4)

Kumulative Wirkungen	<p>Kumulative Wirkungen auf Planebene (Intraplan-Wirkungen) werden betrachtet. Pläne und Strategien, welche in Verbindung mit der untersuchten Planung kumulative Effekte entfalten, werden identifiziert und ebenso wirkungsbezogen analysiert (Interplan-Wirkungen). (Geißler 2013; Hacking und Guthrie 2008: 84; Rehhausen et al. 2015: 100, 2018: 14)</p>	<p>„In der Regel lassen sich die für die einzelnen Projekte ermittelten Umweltauswirkungen auf der Sachebene aufsummieren, da die Effekte mehrerer Vorhaben additiv zusammenwirken, da in der Regel keine räumliche Überlagerung der Wirkzonen auftritt.“ (Günnewig et al. 2016: 55)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.</p>
Analyse von Nachhaltigkeitswirkungen	<p>Die Wirkungen der in dieser Arbeit definierten Nachhaltigkeitsthemen werden analytisch betrachtet. <i>(vertiefte themenspezifische Analyse anhand der in Abschnitt 5.2 hergeleiteten und vorgestellten Erweiterung des Analyserasters)</i></p>		<p>Kodierung in Unterkategorien. Aussagen bzgl. der Gewichtung Zielen werden <u>nicht</u> kodiert</p>
Methodische Integration und Trade-Off-Reglungen	<p>Es existieren Regelungen für den Umgang mit Trade-Offs. Akzeptable und nicht-akzeptable Trade-Offs werden unterschieden. (Gibson 2006: 175–176; Morrison-Saunders und Pope 2013: 57–58; Pintér et al. 2012: 22–23)</p>	<p>„Wesentliches Priorisierungskriterium für die Neuen Vorhaben ist bei der Straße das Nutzen-Kosten-Verhältnis. Aufgrund der Vielzahl von Straßenprojekten mit hoher Wirtschaftlichkeit erfolgte in der Regel eine Einstufung in den Vordringlichen Bedarf bei Erreichung eines hohen Nutzen-Kosten-Verhältnisses“ (BMVI 2016b: 36)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien. Hierbei sind die Darstellungen von Analyseergebnissen einzubeziehen. Aussagen bzgl. der Gewichtung Zielen werden kodiert</p>
Bewertung induzierten Verkehrs	<p>Primär und sekundär induzierte Verkehre werden betrachtet und in die Bewertung einbezogen. (Litman 2018; UBA 2005)</p>	<p>„Primär induzierter Verkehr wird ausschließlich im Personenverkehr berücksichtigt. Im Güterverkehr sowie im kleinräumigen Personen- und Güterwirtschaftsverkehr haben verbesserte Transportwege erst mit langem zeitlichen Versatz Einfluss auf Produktions- und Lagerstrukturen und können daher vernachlässigt werden.“ (Dahl et al. 2016: 75)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.</p>

<wird fortg

setzung)

Behandlung von Unsicherheiten	<p>Unsicherheiten werden systematisch und konsistent behandelt. Ein entsprechender Umgang ist zu erkennen (geeignete Ansätze zur Behandlung von Unsicherheiten sind z. B. Sensitivitätsanalysen, adaptivem Management, Szenarioanalysen oder Anwendung des Vorsichtsprinzips). Ein besonderes Augenmerk gilt dabei Reisezeiten und Baukosten.</p> <p>(Hacking und Guthrie 2008; Sala et al. 2015; Salling und Leleur 2011)</p>	<p>„Bei den Investitionskosten der Projekte sind keine zukünftigen Preissteigerungen berücksichtigt worden. Dies gilt auch für die in der Haushalts- und Finanzplanung berücksichtigten Investitionsmittel.“ (BMVI 2016b: 14)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien oder allgemeinen Aussagen zu Unsicherheiten.</p> <p>Hierbei sind Unsicherheiten o Reisezeitgewinne, welche sich induzierten Verkehr gründen ausgenommen.</p>
Alternativenbetrachtung und Entscheidung (5.3.5)			
Alternativenbetrachtung	<p>Es wird eine Null-Alternative diskutiert. Zudem werden mehrere Systemalternativen betrachtet, welche sich grundlegend im Ansatz der Problemlösung unterscheiden (z. B. über strategische Priorisierung öffentlichen Verkehrs). Die Alternativen sind realistisch gestaltet und konform mit den Zielen der Planung. Alle Alternativen werden bzgl. ihrer Nachhaltigkeitswirkungen geprüft. Qualitativ argumentative Methoden werden dabei durch quantitative Methoden unterstützt.</p> <p>(Geißler 2013; Hacking und Guthrie 2008; Rehhausen et al. 2015: 100)</p>	<p>„Für die Ermittlung des Investitionsbedarfs für den Aus- und Neubau wurden alternative Investitionsszenarien gebildet und hinsichtlich ihrer Gesamtplanwirkungen untersucht. Ziel war es, zunächst grundsätzlich zu zeigen, welche Auswirkung auf das Gesamtverkehrsnetz und die damit verbunden Effekte bestehen“ (BMVI 2016b: 33)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.</p>
Alternativenauswahl und Entscheidung	<p>Bei der Auswahl von Alternativen entstehende Trade-Offs werden diskutiert. Die Auswahl von Alternativen ist nachvollziehbar.</p> <p>(Gibson 2006: 175; Pintér et al. 2012: 23–24)</p>	<p>„Aus Umweltsicht ist eine verstärkte Investition in die Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße begrüßenswert. Allerdings sollte der absolute Effekt einer Verlagerung von Investitionsmitteln nicht überschätzt werden.“ (BMVI 2016b: 35)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.</p>

<wird fortg

setzung)

Implementierung und Monitoring (5.3.6)

1 Monitoringstrategie	<p>Es wird eine Monitoringstrategie für die Erfassung der nach der Umsetzung eintretenden Wirkungen des Plans formuliert. Diese beinhaltet Inhalte, Zeitpunkte und Beiträge für den Planungskreislauf.</p> <p>(Gibson 2006: 180; Rehhausen et al. 2015: 101, 2018)</p>	<p>„Alle fünf Jahre werden aufgrund gesetzlicher Regelungen Bedarfsplanüberprüfungen durchgeführt. Damit soll festgestellt werden, ob die Bedarfspläne der einzelnen Verkehrsträger an die aktuelle Verkehrs- und Wirtschaftsentwicklung angepasst werden müssen. Eventuelle neue Erkenntnisse aus den Projektplanungen werden ebenso berücksichtigt.“ (BMVI 2016b: 7)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.</p>
-----------------------	--	--	---

prozessübergreifende Aspekte (5.3.7)

Transparenz des Verfahrens	<p>Planungsunterlagen (Plan, Berichte über Nachhaltigkeitswirkungen, ggf. in Entwurfsfassungen etc.) werden dauerhaft zur Verfügung gestellt (auch über Ende der Planungen hinaus). Entscheidungen, Schlussfolgerungen und Unsicherheiten, welche Einfluss auf die Ergebnisse der Bewertungen haben, werden nachvollziehbar dargestellt.</p> <p>(Gibson 2006; Pintér et al. 2012: 23–24; Rehhausen und Burchartz 2017: 14)</p>	<p>„Als Grundlage für die Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen der SUP wird der Umweltbericht zum BVWP 2030 veröffentlicht.“ (BMVI 2016b: III)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.</p>
Stakeholderbeteiligung	<p>Eine Stakeholderbeteiligung ist vorgesehen. Zu verschiedenen Zeitpunkten des Planungsprozesses (Planungsentscheidung, Konzeption des Verfahrens, Planentwurf usw.) besteht die Möglichkeit Stellungnahmen abzugeben. Hierfür steht Stakeholdern jeweils ein angemessener Zeitrahmen zur Verfügung, welcher an die Menge und Qualität der zur Verfügung stehenden Informationen und die angesprochene Öffentlichkeit angepasst ist.</p> <p>(Geißler 2013: 12; Pintér et al. 2012: 24; Rehhausen und Burchartz 2017: 14)</p>	<p>„Alle Interessierten konnten sich über einen Zeitraum von sechs Wochen elektronisch und schriftlich zum BVWP-Entwurf äußern. Das BMVI hat alle fristgerecht eingegangenen Stellungnahmen geprüft und in einem Bericht zum Konsultationsverfahren zusammenfassend behandelt.“ (BMVI 2016b: III)</p>	<p>Textstelle beinhaltet Information zu Erfüllung eines der genannten Qualitätskriterien.</p>

Quelle: eigene Darstellung

A7 Stichprobe zur Analyse der Begründungen von Projekteinstufungen im PRINS

(Teil-) Projektnummer	DE	NKV	UNB	Begründung der Einstufung laut PRINS
B189n-G30-MV-BB	VB	1,8	hoch	Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Das Projekt leistet mit dem Neubau einen Beitrag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit . Für den Bauabschnitt OU Mirow liegt eine Finanzierungszusage vom 20.07.2015 vor.
A98-G100-BW-T1-BW	VB	2,6	hoch	Projekt nicht in PRINS verfügbar
A98-G100-BW-T2-BW	VB	2,6	hoch	Projekt nicht in PRINS verfügbar
B29n-G50-BW-BY	VB	2,2	hoch	Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Das Projekt leistet mit dem Neubau einen Beitrag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit .
B173-G011-BY	VB	1,8	hoch	Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Das Projekt leistet mit dem Neubau einen Beitrag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit .
B36 / B293-G10-RP-BW-T1-RP	VB	1,8	hoch	Aufgrund des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ist das Projekt ausreichend wirtschaftlich. Es erfolgt eine Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB), weil: das Projekt einen Beitrag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des überregionalen Durchgangsverkehrs leistet .
B19-G30-TH-T5-TH	VB	2,9	hoch	Projekt nicht in PRINS verfügbar
B247-G10-NI-TH-T3-TH	VB	2,2	hoch	In Hauptprojekt begründet: Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Das Projekt erhöht die Leistungsfähigkeit der B 247 und trägt zur wirtschaftlichen und touristischen Entwicklung des Raumes Eichsfeld bei.
B289-G030-BY-T01-BY	VB	1,9		Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Das Projekt leistet mit dem Neubau einen Beitrag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit .
B533-G010-BY-T01-BY	VB	1,1		Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Das Projekt leistet mit dem Neubau einen Beitrag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit .
A7-G10-NI	VB	1,8		Aufgrund des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ist das Projekt ausreichend wirtschaftlich. Es erfolgt eine Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB), weil: es sich um einen sechsstreifigen Netzschluss handelt.
A45-G10-NW-T3-NW	VB	1,4		Begründung Hauptprojekt Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Der bundesweite 6-streifige Ausbau dient der Verbesserung der Verkehrssicherheit und wird dem 8 bzw. 10 streifigen Ausbau vorangestellt.
A45-G10-NW-T4-NW	VB	1,4		
A45-G20-NW-T1-NW	VB	1,9		Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Der bundesweite 6-streifige Ausbau dient der Verbesserung der Verkehrssicherheit und wird dem 8 bzw. 10 streifigen Ausbau vorangestellt.
A45-G50-NW-HE-T2-NW	VB			Begründung Hauptprojekt: Das Projekt ist wirtschaftlich. Es beseitigt/mindert stark einen Engpass im Netz . Zudem liegt keine hohe Umweltbetroffenheit vor. Daher erfolgt die Einstufung in den Vordringlichen Bedarf mit Engpassbeseitigung (VB-E).
A45-G50-NW-HE-T4-NW	VB	1,9		
A45-G50-NW-HE-T5-NW	VB			

<wird fortgesetzt>

(Fortsetzung)

B10-G11-RP-T5-RP	VB	1,4	Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Das Projekt erhöht die Leistungsfähigkeit auf der Ost-West-Achse im Raum Pirmasens - Landau. Das Projekt wurde als Gesamtprojekt bewertet, da es nur so seine verkehrlichen Wirkungen voll entfalten kann.
B10-G11-RP-T1-RP	VB	1,4	
B10-G11-RP-T2-RP	VB	1,4	

B7 / B180-G10-TH-ST-SN-T4-TH	VB	1,7	Einstufung in den Vordringlichen Bedarf (VB). Durch das Projekt wird die Leistungsfähigkeit für den übergeordneten Verkehr erhöht . Das Projekt wurde als Gesamtprojekt bewertet, da es nur so seine verkehrlichen Wirkungen voll entfalten kann.
------------------------------	----	-----	---

Quelle: eigene Darstellung

Literaturverzeichnis

- acatech (2006): *Mobilität 2020: Perspektiven für den Verkehr von morgen – Schwerpunkt: Straßen- und Schienenverkehr*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag (acatech berichtet und empfiehlt), ISBN: 3-8167-7023-1.
- Allroggen, Florian (2013): „Wirtschaftswachstum durch Straßeninfrastruktur? Eine Analyse am Beispiel Deutschlands“. In: *Aktuelle wettbewerbs- und infrastrukturpolitische Aspekte der Verkehrswirtschaft*. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG S. 115–152, ISBN 978-3-8487-0348-7
- Armbrecht, Henrik (2005): „Bewertung ohne Markt? – Entscheidungshilfen und Entscheidungsverfahren für die Infrastrukturpolitik“. In: *Neuere Entwicklungen in der Infrastrukturpolitik*. Göttingen: Vadenhoeck & Ruprecht S. 79–105, ISBN 3-525-85897-3
- Banister, David (2008): „The sustainable mobility paradigm“. In: *Transport Policy*. (New Developments in Urban Transportation Planning), 15 (2), S. 73–80, doi: 10.1016/j.tranpol.2007.10.005.
- Barbier, Edward B. (1994): „Valuing Environmental Functions: Tropical Wetlands“. In: *Land Economics*. 70 (2), S. 155–173, doi: 10.2307/3146319.
- Barfod, Michael Bruhn; Leleur, Steen; Gudmundsson, Henrik; et al. (2018): „Promoting sustainability through national transport planning.“. In: *European Journal of Transport and Infrastructure Research*. 18 (3), S. 250–261, ISSN 1567-7141.
- BAST (2018): „Volkswirtschaftliche Kosten von Straßenverkehrsunfällen in Deutschland“. Abgerufen am 05.02.2019 von: https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Statistik/Unfaelle/volkswirtschaftliche_kosten.pdf?_blob=publicationFile&v=13
- Becker, Udo J. (2016): „Das Nutzen-Kosten-Verhältnis in der Bundesverkehrswegeplanung: Wissenschaftlicher Anspruch und Auswirkungen in der Praxis“. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*. 87 (1), ISSN 0044-3670.
- Becker, Udo J.; (2009): *Grundwissen Verkehrsökologie*. Dresden: DIVU (Schriftenreihe des Dresdner Instituts für Verkehr und Umwelt e.V. ; 8), ISBN 978-3-9807994-3-0.
- Beckers, Thorsten; Klatt, Jan Peter; Reinke, Justus (2011): „Kostenunterschätzungen im Planungsprozess für Bundesfernstrassen: Empirische Analysen sowie eine Diskussion von Fehlanreizen und weiteren Ursachen“. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*. 82 (3), ISSN 0044-3670.
- Beckmann, Klaus J.; Klein-Hitpass, Anne; Rothengatter, Werner (2012): Grundkonzeption einer nachhaltigen Bundesverkehrswegeplanung. In: *UBA-Texte*. 47/2012, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, ISSN: 1862-4804.
- Bergk, Fabian; Knörr, Wolfram; Lambrecht, Udo (2017): Klimaschutz und Verkehr: neuer Handlungsbedarf nach dem Pariser Klimaschutzabkommen-Teilbericht des Projekts "Klimaschutzbeitrag des Verkehrs 2050". In: *UBA-Texte*. 45/2017, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, ISSN: 1862-4359.

- BMUB (2016): *Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, <https://www.bmub.bund.de/publikation/klimaschutzplan-2050-klimaschutzpolitische-grundsätze-und-ziele-der-bundesregierung/> (Aufgerufen am 06.02.2019)
- BMUB (2007): *Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- BMVI (2010): *Nationales Verkehrslärmschutzpaket II: „Lärm vermeiden – vor Lärm schützen“*. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/StB/nationales-verkehrslaermschutzpaketII.html>
- BMVI (2014a): *Bericht zum Konsultationsverfahren zur Grundkonzeption des Bundesverkehrswegeplans 2015*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- BMVI (2014b): *Grundkonzeption für den Bundesverkehrswegeplan 2015 – bedarfsgerecht-transparent-herausfordernd*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- BMVI (2015): *Machbarkeitsstudie zur Prüfung eines Deutschland-Takts im Schienenverkehr*. Bonn: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- BMVI (2016a): *Bericht zur Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung des BVWP 2030*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- BMVI (2016b): *Bundesverkehrswegeplan 2030*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- BMVI (2016c): *„Kabinetts beschließt Bundesverkehrswegeplan 2030“*. *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur*. Abgerufen am 04.06.2018 von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2016/129-dobrindt-bvwp-2030.html>.
- BMVI (2017): *„Projektinformationssystem (PRINS) zum Bundesverkehrswegeplan 2030“*. Abgerufen am 09.01.2019 von <http://www.bvwp-projekte.de/>.
- BMVI (2018): *„Erarbeitung des Bundesverkehrswegeplans 2030“*. *BMVI*. Abgerufen am 01.06.2018 von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/BVWP/bundesverkehrswegeplan-2030-erarbeitung.html>.
- BMVI (2019): *„Inhalte zum BVWP 2030 herunterladen“*. *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur*. Abgerufen am 04.01.2019 von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/BVWP/bundesverkehrswegeplan-2030-inhalte-herunterladen.html>.
- Bodewig II-Kommission (2016): *Abschlussbericht der Kommission „Bau und Unterhalt des Verkehrsnetzes“*.

- Böhringer, Christoph; Jochem, Patrick E. P. (2007): „Measuring the immeasurable – A survey of sustainability indices“. In: *Ecological Economics*. 63 (1), S. 1–8, doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.03.008.
- Bond, Alan; Morrison-Saunders, Angus; Howitt, Richard (2013): „Framework for comparing and evaluating sustainability assessment practice“. In: Bond, Alan; Morrison-Saunders, Angus; Howitt, Richard (Hrsg.) *Sustainability Assessment Pluralism, Practice and Progress*. Oxon, UK: Routledge, Taylor & Francis Group S. 117–131, ISBN 978-0-415-59849-1.
- Bond, Alan; Morrison-Saunders, Angus; Pope, Jenny (2012): „Sustainability assessment: the state of the art“. In: *Impact Assessment and Project Appraisal*. 30 (1), S. 53–62, doi: 10.1080/14615517.2012.661974.
- Bracher, Tilman; Gies, Jürgen; Thiemann-Linden, Jörg; et al. (2014): „Umweltverträglicher Verkehr 2050: Argumente für eine Mobilitätsstrategie für Deutschland“. In: *UBA-Texte* 59/2014).
- Brundtland, Gro Harlem (1987): *Report of the World Commission on environment and development: "our common future."*. United Nations.
- BUND (Hrsg.) (2018): „Grünbuch nachhaltige Verkehrsinfrastrukturplanung – Zur Transformation des Bundesverkehrswegeplans 2030“. Abgerufen am 06.02.2019 von https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/mobilitaet/mobilitaet_gruenbuch_bvwp.pdf
- Bundesregierung (2010): *Energiekonzept - für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*. Abgerufen am 10.10.2018 von https://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- Bundesregierung (Hrsg.) (2016): *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016*. Berlin.
- Buthe, Bernd (2017): *Integration raumordnerischer Belange in die Verkehrsplanung: Eine überörtliche Analyse auf Basis der Input-Output-Rechnung*. Wiesbaden: Springer Gabler. doi: 10.1007/978-3-658-18238-0
- Centre for Sustainable Transportation (2005): *Defining Sustainable Transportation*. Centre for Sustainable Transportation.
- Cornet, Yannick; Barradale, Merrill Jones; Barfod, Michael Bruhn; et al. (2018): „Giving current and future generations a real voice: a practical method for constructing sustainability viewpoints in transport appraisal“. In: *European Journal of Transport and Infrastructure Research*. 18 (3), S. 316–339.
- Daehre-Kommission (2012): *Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung*.
- Dahl, Alexander; Kindl, Annette; Walther, Christoph; et al. (2016): „Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030“.
- Deutscher Bundestag (2016): „Deutscher Bundestag - Bundestag billigt drei Ausbaugesetze zum Bundesverkehrswegeplan“. *Deutscher Bundestag*. Abgerufen am 04.06.2018 von

<https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2016/kw48-de-fernstrassenausbau/481896>.

Devuyst, Dimitri; Hens, Luc; Lannoy, Walter De (2001): *How Green is the City?: Sustainability Assessment and the Management of Urban Environments*. New York: Columbia University Press, ISBN 978-0-231-11803-3

Dietz, Simon; Neumayer, Eric (2007): „Weak and strong sustainability in the SEEA: Concepts and measurement“. In: *Ecological Economics*. (Special Issue on Environmental Accounting: Introducing the System of Integrated Environmental and Economic Accounting 2003), 61 (4), S. 617–626, doi: 10.1016/j.ecolecon.2006.09.007.

Eck, F.; Stark, S. (2011): „Bundesverkehrswegeplan 20XX. Fortschreibung oder Reform?“. In: *Internationales Verkehrswesen*. 63 (1), S. 26–28, ISSN 0020-9511

Ekins, Paul; Simon, Sandrine; Deutsch, Lisa; et al. (2003): „A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability“. In: *Ecological Economics*. (Identifying Critical Natural Capital), 44 (2), S. 165–185, doi: 10.1016/S0921-8009(02)00272-0.

Europäische Kommission (2001): „Press release - 2340th Council meeting - Transport/ Communications - Luxembourg“. *European Commission - Press Release Database*. Abgerufen am 04.06.2018 von http://europa.eu/rapid/press-release_PRES-01-131_en.htm?locale=en.

Europäische Kommission (2011): *Weißbuch zum Verkehr*. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. Abgerufen am 04.02.2019 von https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_de.pdf

FGSV (Hrsg.) (2005): *Hinweise zum induzierten Verkehr*. Köln: FGSV-Verlag (FGSV: 141).

Fink, Arlene; (2014): *Conducting research literature reviews – from the internet to paper*. 4. Aufl. Los Angeles u. a.: SAGE Publications.

Fischer, Carsten (2018): *Bundesverkehrswegeplanung als Produkt der Mehrebenenverflechtung – Eine Analyse anhand der Bundesverkehrswegeplanung von 1990 bis 2004 unter besonderer Berücksichtigung der Länder Brandenburg und Nordrhein-Westfalen*. Darmstadt: Technische Universität Darmstadt.

Frey, Kilian (2014): „Inefficiencies in Germany’s Federal Transport Infrastructure Plan“. In: *Transport Research Arena (TRA) 2014 Proceedings*. Paris.

Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (2010): *Eckpunkte für eine zielorientierte, integrierte Infrastrukturplanung des Bundes: vom Bundesverkehrswegeplan zur Bundesverkehrsnetzplanung*.

Geißler, Gesa (2013): „Strategic Environmental Assessments for Renewable Energy Development - Comparing the United States and Germany“. In: *Journal of Environmental*

- Assessment Policy and Management*. 15 (02), S. 1340003-1-1340003-31, DOI: 10.1142/S1464333213400036
- Gerlach, Julia; Hübner, Susan; Becker, Thilo; et al. (2015): „Entwicklung von Indikatoren im Bereich Mobilität für die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie“. In: *UBA-Texte 12/2015*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, ISSN 1862-4804
- Gibson, Robert B. (2006): „Sustainability assessment: basic components of a practical approach“. In: *Impact Assessment and Project Appraisal*. 24 (3), S. 170–182, doi: 10.3152/147154606781765147.
- González, Rosa Marina; Marrero, Gustavo A. (2012): „Induced road traffic in Spanish regions: A dynamic panel data model“. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 46 (3), S. 435–445, doi: 10.1016/j.tra.2011.11.003.
- Goodwin, Phil B. (1996): „Empirical evidence on induced traffic“. In: *Transportation*. 23 (1), S. 35–54, doi: 10.1007/BF00166218.
- Goodwin, Phil B.; Noland, RB (2003): „Building new roads really does create extra traffic: a response to Prakash et al.“. In: *APPLIED ECONOMICS*. 35 (13), S. 1451–1457, doi: 10.1080/0003684032000089872.
- Gudmundsson, Henrik; Hall, Ralph P.; Marsden, Greg; et al. (2016): *Sustainable Transportation: Indicators, Frameworks, and Performance Management*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag (Springer Texts in Business and Economics). doi 10.1007/978-3-662-46924-8
- Günnewig, Dieter; Balla, Stefan; Hanusch, Marie; et al. (2010): *Erarbeitung eines Konzepts zur „Integration einer Strategischen Umweltprüfung in die Bundesverkehrswegeplanung“*. Hannover: Bosch & Partner GmbH.
- Günnewig, Dieter; Balla, Stefan; Rohr, Alexandra; et al. (2016): *Umweltbericht zum Bundesverkehrswegeplan*. Hannover: Bosch & Partner GmbH.
- Hacking, Theo; Guthrie, Peter (2008): „A framework for clarifying the meaning of Triple Bottom-Line, Integrated, and Sustainability Assessment“. In: *Environmental Impact Assessment Review*. 28 (2), S. 73–89, doi: 10.1016/j.eiar.2007.03.002.
- Hartwick, John M. (1977): „Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources“. In: *The American Economic Review*. 67 (5), S. 972–974.
- Hentrich, S. (2006): „Umwelt- und marktorientierte Fernstraßenentwicklung in Deutschland. Strategien für eine konzeptionelle Neuordnung der Bundesverkehrswegebereitstellung“. In: *Internationales Verkehrswesen*. 58 (4), ISSN: 0020-9511.
- Heuser, Tilmann; Reh, Werner (2016): „Die Bundesverkehrswegeplanung: Anforderungen an die zukünftige Verkehrsinfrastrukturpolitik des Bundes“. In: *Handbuch Verkehrspolitik*. Springer VS, Wiesbaden (Springer NachschlageWissen), S. 237–264, doi: 10.1007/978-3-658-04693-4_13.
- Hills, Peter J. (1996): „What is induced traffic?“. In: *Transportation*. 23 (1), S. 5–16, doi: 10.1007/BF00166216.

- Holz-Rau, Christian (2006): „Immer mehr und gleichzeitig weniger! Über die Chancen zur Teilhabe“. In: *Technikfolgenabschätzung- Theorie und Praxis*. 15 (3), S. 38–47.
- Hsu, Wen-Tai; Zhang, Hongliang (2014): „The fundamental law of highway congestion revisited: Evidence from national expressways in Japan“. In: *Journal of Urban Economics*. 81 , S. 65–76, doi: 10.1016/j.jue.2014.02.002.
- Kölbl, Robert; Niegl, Martin; Knoflacher, Hermann (2008): „A strategic planning methodology“. In: *Transport Policy*. 15 (5), S. 273–282, doi: 10.1016/j.tranpol.2008.07.001.
- Kolhoff, Arend J.; Driessen, Peter P. J.; Runhaar, Hens A. C. (2013): „An analysis framework for characterizing and explaining development of EIA legislation in developing countries— Illustrated for Georgia, Ghana and Yemen“. In: *Environmental Impact Assessment Review*. 38 , S. 1–15, doi: 10.1016/j.eiar.2012.04.004.
- Köppel, Johann; Geißler, Gesa; Rehhausen, Anke; et al. (2018): „Strategische Umweltprüfung und (neuartige) Pläne und Programme auf Bundesebene – Methoden, Verfahren und Rechtsgrundlagen“. In: *UBA-Texte*. 2018 (81), Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, ISSN 1862-4359
- Köppel, Johann; Langenheld, Alexandra; Peters, Wolfgang; et al. (2004): „Anforderungen der SUP-Richtlinie an Bundesverkehrswegeplanung und Verkehrsentwicklungsplanung der Länder“. In: *UBA-Texte*. 2004 (13), Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, ISSN 0722-186X.
- Kopper, Christopher; Hartwig, Karl-Hans; Rothengatter, Werner; et al. (2013): „Die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland: marode und unterfinanziert“. In: *Wirtschaftsdienst*. 93 (10), S. 659–677, doi: 10.1007/s10273-013-1582-5.
- Lee, Shin (2018): „Transport policies, induced traffic and their influence on vehicle emissions in developed and developing countries“. In: *Energy Policy*. 121 , S. 264–274, doi: 10.1016/j.enpol.2018.06.035.
- Litman, Todd (2018): *Generated traffic and induced travel*. Victoria Transport Policy Institute.
- Lugano, Giuseppe; Cornet, Yannick (2018): *D2.2 MoTiV - Mobility and Time Value*. UNIZA. Abgerufen am 12.12.2018 von https://motivproject.eu/fileadmin/user_upload/deliverables/UNIZA_D2.2_Mobility_and_Travel_Time_Report_submitted.pdf
- Mackie, Peter J. (1996): „Induced traffic and economic appraisal“. In: *Transportation*. 23 (1), S. 103–119, doi: 10.1007/BF00166222.
- Mayring, Philipp (2010): *Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken*. 11., aktualisierte und überarbeitete. Weinheim und Basel: Beltz.
- Meya, Jasper; Droste, Nils; Klauer, Bernd (2016): „Methodische Defizite der Umweltbewertung im Bundesverkehrswegeplan 2030“. In: *WasserWirtschaft*. 106 (10), S. 59–60, ISSN 2192-8762.

- Milakis, Dimitris; Cervero, Robert; van Wee, Bert; et al. (2015): „Do people consider an acceptable travel time? Evidence from Berkeley, CA“. In: *Journal of Transport Geography*. 44 , S. 76–86, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2015.03.008.
- Milakis, Dimitris; van Wee, Bert (2018): „For me it is always like half an hour“: Exploring the acceptable travel time concept in the US and European contexts“. In: *Transport Policy*. 64 , S. 113–122, doi: 10.1016/j.tranpol.2018.02.001.
- Minkos, Andrea; Dauert, Ute; Feigenspan, Stefan; et al. (2018): *Luftqualität 2017 - Vorläufige Auswertung*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, ISSN 2363-829X.
- Moberg, Asa (1999): „Environmental Systems Analytical Tools–differences and similarities including a brief case study on heat production using Ecological Footprint, MIPS, LCA and exergy analysis“. In: *Systemekologiska Institutionen, Stockholms Universitet*.
- Morrison-Saunders, Angus; Pope, Jenny (2013): „Conceptualising and managing trade-offs in sustainability assessment“. In: *Environmental Impact Assessment Review*. 38 , S. 54–63, doi: 10.1016/j.eiar.2012.06.003.
- Mottschall, Moritz; Bergmann, Thomas (2013): „Treibhausgas-Emissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland“. In: *UBA-Texte*. 2013 (96), ISSN 1862-4804.
- Neumayer, Eric (2003): *Weak Versus Strong Sustainability: Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Edward Elgar Publishing.
- Noland, Robert B.; Lem, Lewison L. (2002): „A review of the evidence for induced travel and changes in transportation and environmental policy in the US and the UK“. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 7 (1), S. 1–26.
- OECD (2017): „Strategic Infrastructure Planning“. In: *International Transport Forum Policy Papers*. (29), doi: 10.1787/24108871.
- Ott, Konrad; Döring, Ralf (2011): *Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit*. 3. Marburg: Metropolis-Verl. (Beiträge zur Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit).
- Pearce, David W.; Turner, Robert Kerry (1992): *Economics of natural resources and the environment*. New York [u.a.]: Harvester Wheatsheaf.
- Pelenc, Jérôme; Ballet, Jérôme (2015): „Strong sustainability, critical natural capital and the capability approach“. In: *Ecological Economics*. 112, S. 36–44, doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.02.006.
- Pelenc, Jérôme; Ballet, Jérôme; Dedeurwaerdere, Tom (2015): „Weak Sustainability versus Strong Sustainability“. Abgerufen am 29.12.2018 von <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/6569122-Pelenc-Weak%20Sustainability%20versus%20Strong%20Sustainability.pdf>
- Petry, Daniel; Klauer, Bernd (2005): *Umweltbewertung und politische Praxis in der Bundesverkehrswegeplanung - Eine Methodenkritik, illustriert am Beispiel des geplanten*

- Ausbaus der Saale*. Marburg: Metropolis-Verlag GmbH (Ökologie und Wirtschaftsforschung).
- Pintér, László; Hardi, Peter; Martinuzzi, André; et al. (2012): „Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement“. In: *Ecological Indicators*. (Indicators of environmental sustainability: From concept to applications), 17, S. 20–28, doi: 10.1016/j.ecolind.2011.07.001.
- Pope, Jenny; Bond, Alan; Morrison-Saunders, Angus (2015): „Conclusion: reflections on the state of the art of sustainability assessment“. In: Morrison-Saunders, Angus; Pope, Jenny; Bond, Alan (Hrsg.) *Handbook of Sustainability Assessment*. Edward Elgar Publishing, ISSN 978-1-78347-137-9.
- Pryn, Marie Ridley; Cornet, Yannick; Salling, Kim Bang (2015): „Applying sustainability theory to transport infrastructure assessment using a multiplicative ahp decision support model“. In: *Transport*. 30 (3), S. 330–341, doi: 10.3846/16484142.2015.1081281.
- Puls, T. (2013): *Stur in den Stau? Ein Plädoyer für neue Wege in der deutschen Verkehrspolitik*. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH.
- Radke, Sabine; BMVI (Hrsg.) (2017): *Verkehr in Zahlen 2017/18*. DVV Media Group GmbH.
- Ramani, Tara; Zietsman, Josias; Gudmundsson, Henrik; et al. (2011): „Framework for Sustainability Assessment by Transportation Agencies“. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2242, S. 9–18, doi: 10.3141/2242-02.
- Rammert, Alexander (2017): *Integrierte Evaluation – zur Bedeutung eines ganzheitlichen Evaluationsansatzes für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung*. (Wissenschaftliches Arbeitspapier Nr. 3/2017) Berlin: Technische Universität Berlin, Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung (IVP-Discussion Paper), ISSN 2197-6341.
- Reh, Werner (2013): „Steht ein Paradigmenwechsel in der Verkehrsinfrastrukturplanung des Bundes an? Reformdruck und Reformbarrieren im Fernstraßenbau von 1957 bis heute“. In: Holzapfel, Helmut; Protze, Käthe (Hrsg.) *Verkehrsplanung und Landschaft - Tradition und Perspektiven*. Kassel: kassel university press GmbH S. 11–26.
- Rehhausen, Anke; Albrecht, J.; Geissler, G.; et al. (2015): „SUP-Qualitätskriterien: Ansprüche an eine Strategische Umweltprüfung“. In: *UVP-Report*. 29, S. 96–103.
- Rehhausen, Anke; Burchartz, Lena Franziska (2017): „Entwicklung eines Analyseschemas für die Evaluation der Strategischen Umweltprüfung in Deutschland“. In: *Zeitschrift für Evaluation*. 16 (1), S. 9.
- Rehhausen, Anke; Köppel, Johann; Scholles, Frank; et al. (2018): „Quality of federal level strategic environmental assessment – A case study analysis for transport, transmission grid and maritime spatial planning in Germany“. In: *Environmental Impact Assessment Review*. 73, S. 41–59, doi: 10.1016/j.eiar.2018.07.002.

- Rothengatter, W. (2015): „BVWP-Bewertungsverfahren – volle Fahrt zurück in die orthodoxe Neoklassik“. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*. 86 (3), ISSN 0044-3670.
- Sala, Serenella; Ciuffo, Biagio; Nijkamp, Peter (2015): „A systemic framework for sustainability assessment“. In: *Ecological Economics*. 119, S. 314–325, doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.09.015.
- Salling, Kim Bang; Leleur, Steen (2011): „Transport appraisal and Monte Carlo simulation by use of the CBA-DK model“. In: *Transport Policy*. 18 (1), S. 236–245, doi: 10.1016/j.tranpol.2010.08.007.
- Salling, Kim Bang; Barfod, Michael Bruhn; Pryn, Marie Ridley; et al. (2018): „Flexible decision support for sustainable development: the SUSTAIN framework model“. In: *European Journal of Transport and Infrastructure Research*. 18 (3), S. 295–315.
- Schöllner, Oliver (2006): *Mobilität im Wettbewerb: Möglichkeiten und Grenzen einer integrierten Verkehrspolitik im Kontext deregulierter Verkehrsmärkte*. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Schönefeld, Tobias (2016): *Stellungnahme zum Entwurf eines Sechsten Gesetzes zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes. Drucksache 18/9523*. Berlin: Deutscher Bundestag, Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- Schubert, Markus; Kluth, Tobias; Nebauer, Gregor; et al. (2014): „Verkehrsprognose 2030“.
- Schwedes, Oliver; Riedel, Veronique; Dziekan, Katrin (2016): „Project Planning vs. Strategic Planning: Promoting a different perspective for sustainable transport policy in European R&D projects“. In: *Case Studies on Transport Policy*. doi: 10.1016/j.cstp.2016.08.006.
- Schwedes, Oliver (2017): „Verkehr im Kapitalismus“. In: *Münster: Westfälisches Dampfboot*.
- Schwedes, Oliver; Daubitz, Stephan; Rammert, Alexander; et al. (2018): *Kleiner Begriffskanon der Mobilitätsforschung*. doi: 10.13140/RG.2.2.24645.14569.
- Social Exclusion Unit (2003): *Making the connections: transport and social exclusion*. London: Social Exclusion Unit.
- Solow, Robert M. (1974): „Intergenerational Equity and Exhaustible Resources“. In: *The Review of Economic Studies*. 41, S. 29–45, doi: 10.2307/2296370.
- Sørensen, Claus Hedegaard; Gudmundsson, Henrik; Leleur, Steen (2013): *National sustainable transport planning: concepts and practices*. Technical University of Denmark, Transport.
- Sowerby, Chris; Langstraat, James; Harmer, Clare; et al. (2014): „SUNRA : a sustainability rating system framework for National Road Administrations“. In: *DIVA – Transport Research Arena, Paris 2014*.
- SRU (2017): *Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor - Sondergutachten*. Berlin, ISBN 978-3-947370-11-5

- SRU (2005): *Umwelt und Straßenverkehr: Hohe Mobilität - Umweltverträglicher Verkehr*. Berlin (Sondergutachten).
- Therivel, Riki; (2004): *Strategic environmental assessment in action*. London u. a.: Earthscan Publications.
- UBA (Hrsg.) (2005): „Determinanten der Verkehrsentscheidung“. In: *UBA-Texte*. (26/2005), ISSN 0722-186X.
- UBA (2016a): „Indikator: Landschaftszerschneidung“. *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 6.11.2018 von <http://www.umweltbundesamt.de/indikator-landschaftszerschneidung>.
- UBA (2016b): *Stellungnahme des Umweltbundesamtes zum Entwurf des BVWP 2030 mit Umweltbericht*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Abgerufen am 05.02.2019 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/dokumente/stellungnahme_des_umweltbundesamtes_zum_entwurf_des_bundesverkehrswegeplans_2030_mit_umweltbericht.pdf
- UBA (2018a): „Emissionen des Verkehrs“. *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 07.01.2019 von <http://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs>.
- UBA (2018b): „Emissionsquellen“. *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 05.02.2019 von <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen>.
- UBA (2018c): „Endenergieverbrauch und Energieeffizienz des Verkehrs“. *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 02.12.2018 von <http://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/endenergieverbrauch-energieeffizienz-des-verkehrs>.
- UBA (2018d): „Klimabilanz 2017: Emissionen gehen leicht zurück“. *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 26.11.2018 von <http://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimabilanz-2017-emissionen-gehen-leicht-zurueck>.
- UN (2015): „Cities - United Nations Sustainable Development Action 2015“. *United Nations Sustainable Development Goals*. Abgerufen am 29.12.2018 von <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>
- Verheem, Rob (2002): „Recommendations for sustainability assessment in the Netherlands“. In: *Environmental Impact Assessment in the Netherlands. Views from the Commission for EIA in 2002*. Commission for Environmental Impact Assessment S. 9–14, ISBN: 90-421-1001-5.
- Vorndran, Ingeborg (2011): „Unfallstatistik“. In: *Wirtschaft und Statistik*. (12), S. 1083–1088.
- Weitzman, Martin L. (2009): „On modeling and interpreting the economics of catastrophic climate change“. In: *The Review of Economics and Statistics*. 91 (1), S. 1–19.
- Willeke, Rainer (2003): „Bundesverkehrswegeplan 2003. Eine kritische Bestandsaufnahme“. In: *Internationales Verkehrswesen*. 55 (11), ISSN 0020-9511.

Wissenschaftlicher Beirat BMVBS (2009): „Strategieplanung" Mobilität und Transport":
Folgerungen für die Bundesverkehrswegeplanung“. In: *Zeitschrift für
Verkehrswissenschaft*. 80 (3), S. 153–190, ISSN 0044-3670.

Yin, Robert K. ; (2009): *Case Study Research – Design and Methods*. 4. Aufl. Los Angeles u. a.: Sage
(Applied social research methods seri

