

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3714 83 150 0
UBA-FB-00 [trägt die UBA-Bibliothek ein]

Flächensparende Straßennetzgestaltung: Potenziale zur effizienten Entwicklung des Stra- ßennetzes vor dem Hintergrund der Umweltziele der Bundesregierung und des demografischen Wandels

Abschlussbericht

Bearbeitet durch

Dr. Dieter Günnewig, Florian Gans, Dr. Marie Hanusch

Bosch & Partner GmbH

Dr. Wolfgang Röhling, Robert Burg

TCI Röhling – Transport Consulting International

Uwe Hülsemann, Martina Deerberg

SSP Consult, Beratende Ingenieure GmbH

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Abschlussdatum: November 2016

Kurzbeschreibung

Seit der Veröffentlichung der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung im Jahr 2002 ist die Reduktion der Flächeninanspruchnahme ein klar definiertes Ziel. Ziel der Bundesregierung ist es, die Inanspruchnahme neuer Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis zum Jahr 2020 auf durchschnittlich 30 Hektar (ha) pro Tag zu begrenzen.

Im Jahr 2013 lag die Flächenneuanspruchnahme bei ca. 71 ha pro Tag. Daran war die Verkehrsfläche mit ca. 18 ha/Tag beteiligt. Der Aus- und Neubau der Verkehrsinfrastruktur trägt dazu bei, dass das Ziel voraussichtlich nicht erreicht werden wird.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, ausgehend von dieser Problemstellung mögliche Potenziale für Flächeneinsparungen zu ermitteln, die zum Erreichen der Umwelt- und Nachhaltigkeitsziele der Bundesregierung sowie zum Erhalt der biologischen Vielfalt beitragen können. Dazu wird das deutsche außerörtliche Straßennetz (Bestandsnetz) einer Revision unterzogen. Zur Ermittlung von Rückbaupotenzialen wird eine Methodik entwickelt, die es ermöglicht, einzelne Netzelemente systematisch zu suchen und dahingehend zu prüfen, ob sie geringer dimensionierbar oder sogar vollständig rückbaubar sind.

Die Analyse von Rückbaupotenzialen erfolgt untersuchungsraumbezogen. Für die Typisierung von Untersuchungsräumen wird eine bundesweite nutzungsbezogene Raumgliederung des BBSR (Siedlungsstrukturelle Raumtypen) herangezogen und für die Anwendung weitergehend ausdifferenziert.

Im Ergebnis der Untersuchung weisen ca. 0,7 % der Straßenverkehrsfläche des betrachteten Straßennetzes Rückbaupotenziale auf. Übertragen auf alle bundesweit bestehenden außerörtlichen Straßen außerhalb der nicht betrachteten kreisfreien Großstädte entspricht dieser Anteil einem approximativen Rückbaupotenzial von 2.320 ha außerörtlicher qualifizierter Straßenverkehrsfläche. Die höchsten Rückbaupotenziale wurden mit ca. 1,4 % in den dünn besiedelten Regionen ermittelt (1.718 ha), gefolgt von den ländlichen Regionen mit 0,4 % (373 ha) und den städtischen Regionen mit ca. 0,2 % (232 ha).

Die gesamte bundesweit statistisch ausgewiesene Straßenverkehrsfläche betrug im Jahr 2013 insgesamt ca. 1,57 Mio. ha. Unter der Annahme, dass das für Außerortsstraßen ermittelte relative Rückbaupotenzial von 0,7 % auch auf Innerortsstraßen übertragbar ist, würden zu den 2.320 ha rückbaubarer Außerortsstraßen noch 8.780 ha rückbaubare Innerortsstraßen hinzukommen. Im gesamten deutschen Straßennetz (inner- und außerörtliche Straßen) wäre damit rechnerisch ein Rückbaupotenzial von rund 11.100 ha Straßenverkehrsfläche möglich. Dieser Wert entspricht in etwa dem Umfang an Fläche, die nach dem Flächenziel ab dem Jahr 2020 durch Siedlungs- und Verkehrsfläche in einem Jahr neu in Anspruch genommen werden darf ($365 \text{ Tage} \times 30 \text{ ha} = 10.950 \text{ ha}$). Das angenommene innerörtliche Straßenrückbaupotenzial von 8.780 ha würde dabei jedoch nicht in Freiflächen umgewandelt, sondern in Siedlungsflächen oder Verkehrsflächen, die dem Aufenthalt und dem nicht-motorisierten Verkehr dienen. Die rückbaubaren innerörtlichen Straßenflächen leisten daher keinen Beitrag zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr, wären aber nutzbar zur Umsetzung von Zielen einer nachhaltigen Stadt- und Verkehrsentwicklung.

Die Abschätzung des bundesweiten Rückbaupotenzials im außerörtlichen Straßennetz erfolgte nach einem konservativen Ansatz, der hohe Hürden für den Rückbau setzt und die tatsächlichen Potenziale eher unterschätzt. Im Ergebnis sind in Deutschland mindestens 2.320 ha außerörtliche Straßenverkehrsfläche aus verkehrlicher Sicht ohne weiteres verzichtbar und könnten durch Rückbau einen Beitrag zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme leisten.

Abstract

The National Sustainable Development Strategy of the Federal Government (2002) sets the target to reduce land consumption. The Federal Government aims to limit the use of new land for settlement and transport infrastructure by 2020 to an average of 30 hectares (ha) per day.

In the year 2013 the consumption of land was approx. 71 ha per day. This amount includes the land taken for transport infrastructure which sums up to 18 ha per day. Due to ongoing expansion and new construction of transport infrastructure it is unlikely that the target will be achieved.

Based on this problem, the objective of the research project is to identify potentials for saving land that can contribute to achieve the environmental and sustainability targets of the Federal Government and preserve the biological diversity. Therefore the road network of non-urban roads is subject to revision. To determine the potentials for road removal a method is developed. The method allows a systematically investigation of potentials to remove individual road network elements. The road network elements are evaluated whether they may be smaller dimensioned or may even be completely removable.

The potentials for road removal are analyzed in representative areas of investigation. The areas of investigation are classified by means of a nationwide database of the BBSR (settlement structured district types).

As a result of the investigation approx. 0,7 % of the considered road system show potentials for road removal. Transferred to all non-urban roads in Germany this leads to an approximate potential for road removal of 2.320 ha of land designated for non-urban traffic. The highest potentials for road removal were determined with approx. 1,4 % in sparsely settled regions (1.718 ha), followed by the rural regions with 0,4 % (373 ha) and the urban regions with approx. 0,2 % (232 ha).

The total area of road systems in Germany was approx. 1,57 million ha in 2013. On the assumption that the potential for road removal of non-urban roads can be transferred to urban roads, there is an absolute potential for road removal of 11.100 ha of land designated for traffic (2.320 ha of non urban roads and 8.780 ha of urban roads). This amount is comparable with the annual limit of land consumption for settlement and transport infrastructure set by the National Sustainable Development Strategy (365 days x 30 ha=10.950 ha). The potential of 8.780 ha for road removal of urban roads would not be transferred in open space, but in land for settlement and transport infrastructure for non-motorized traffic. As a result of this transformation, the removal of urban roads would not lead to a reduction of land consumption for settlement and transport infrastructure, but would be a benefit for a sustainable city and traffic development.

The revision of the network of non-urban roads and the method to determine the potentials for road removal are based on a conservative approach. For this reason the potentials for road removal are probably underrated and the identified potentials are most likely part of a higher potential for road removal. It can be summarized, that a least 2.320 ha of non-urban roads can be removed without affecting basic traffic functions and contribute to a reduction of land consumption.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis.....	10
Abkürzungsverzeichnis.....	12
Zusammenfassung	13
Summary	17
1 Einleitung.....	20
1.1 Ziele des Vorhabens	20
1.2 Aufgabenstellung und methodisches Vorgehen	22
1.2.1 Übersicht über die Arbeitspakete und das methodische Vorgehen	23
1.2.2 Begründung für die exemplarische Analyse in Untersuchungsräumen	23
1.3 Typisierung von Rückbaumaßnahmen	24
1.3.1 Vollentsiegelung (1. Priorität).....	24
1.3.2 Teilflächen-Entsiegelung (2. Priorität)	25
1.3.3 Sonstige Maßnahmen-> Detailuntersuchungen erforderlich (3. Priorität).....	27
2 Grobanalyse zur Auswahl der Untersuchungsräume	30
2.1 Typisierung der Raumstruktur zur Auswahl von Untersuchungsräumen	30
2.2 Netzanalyse und Auswahl von Untersuchungsräumen	35
3 Ermittlung der Rückbaupotenziale und ihrer Wirkungen.....	37
3.1 Rahmenbedingungen und Rückbaukriterien Verkehr.....	37
3.2 Rückbaukriterien/ Wirkungskriterien Umwelt	41
3.3 Potenzialermittlung in den Untersuchungsregionen	43
3.3.1 Vorgehen bei der Suche nach rückbaubaren Straßenabschnitten.....	43
3.3.2 Kriterien Verkehr und Betroffenheitseinstufungen	47
3.3.2.1 Kriterien Rückbaustrecke: Teilerschließungsfunktion „Wohnen“	47
3.3.2.2 Kriterien Rückbaustrecke: Teilerschließungsfunktion „Wirtschaftsbetriebe“	48
3.3.2.3 Kriterien Rückbaustrecke: Teilerschließungsfunktion „land- und forstwirtschaftliche Flächen“	48
3.3.2.4 Kriterien Rückbaustrecke: Verkehrsstärke	49
3.3.2.5 Kriterien Rückbaustrecke: Verbindungsfunktionsstufe	49
3.3.2.6 Kriterien Alternativstrecke: Beeinträchtigungen von Anliegern	51
3.3.2.7 Kriterien Alternativstrecke: Gefahr der Überlastung	53
3.3.2.8 Kriterien Alternativstrecke: Wegeverlängerung	54
3.3.2.9 Bewertungsschema zur Bestimmung der Rückbauoption	55

3.3.2.10	Flächengrößen der Rückbauoptionen	58
3.3.3	Weitergehende Erläuterungen zu den Wirkungskriterien Umwelt und den Betroffenen.....	59
3.3.3.1	Wirkungskriterium Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz	61
3.3.3.2	Wirkungskriterium Flächeneinsparung	65
3.3.3.3	Qualitative Abschätzung der Wirkungen durch Lärm, Schadstoffe und Treibhausgase	66
3.3.3.4	Bewertungsschema zur Bestimmung der Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht	67
3.3.4	Untersuchungsräume.....	68
3.3.5	Wirkungsabschätzung	72
3.3.5.1	Wirkungsabschätzung in den Untersuchungsräumen	73
3.3.5.2	Verkehrliche Wirkungen	73
3.3.5.3	Umweltfachliche Wirkungen	75
3.4	Abschätzung des bundesweiten Rückbaupotenzials.....	81
3.4.1	Quantifizierung der Straßenverkehrsfläche als Grundgesamtheit und Bezugsgröße	81
3.4.2	Quantifizierung des Rückbaupotenzials im überörtlichen qualifizierten Straßennetz.....	82
3.4.3	Quantifizierung des bundesweiten Rückbaupotenzials und Zielbeitrags	84
4	Potenziale aus verringerten Geschwindigkeiten	86
5	Situationsbeschreibung zum Umfang tatsächlicher Rückbau- aktivitäten	87
5.1	Vorbemerkung	87
5.2	Außerortsstraßen	87
5.3	Beispiel: Rückbau Aplerbecker Waldstraße.....	88
6	Umsetzungsempfehlungen	89
7	Weiterer Forschungsbedarf.....	92
8	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	93
I.	Anhang: Beispiel Untersuchungsraum Nordfriesland mit potenziellen Rückbaustrecken	95
II.	Anhang: Literaturdokumentation und Datengrundlagen.....	98
II.1	Flächensparende Rückbaupotenziale	99
II.2	Kriterien zur Ermittlung von potenziellen Rückbaumaßnahmen und Definition von Indikatoren zur Bewertung von Wirkungen	106
II.3	Typisierung der Raumstruktur zur Abgrenzung von Untersuchungsräumen	110
II.4	Georeferenzierte Daten	112

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Sachstand zur Siedlungs- und Verkehrsflächenstatistik.....	20
Abbildung 2:	Ziele des Vorhabens.....	21
Abbildung 3:	Arbeitspakete des Vorhabens	23
Abbildung 4:	Repräsentatives Beispiel zum „road diet“	29
Abbildung 5:	Typisierung der Raumstruktur	32
Abbildung 6:	Demographisch gegenläufige Prozesse sowie Verteilung der Altersstruktur im Land Brandenburg (LBV 2015)	34
Abbildung 7:	Übersicht Kriterienkatalog	42
Abbildung 8:	Auswahl Untersuchungsräume	70
Abbildung 9:	Prinzip-Skizze „Wirkungsabschätzung“	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Klasseneinteilung Raumabgrenzung.....	33
Tabelle 2:	Ausgewählte Querschnittsparameter von Landstraßen	40
Tabelle 3:	Bewertungsmatrix Rückbauoption und Rückbaudringlichkeit (Beispiel für die Betrachtung einer Strecke)	46
Tabelle 4:	Betroffenheitseinstufung beim Teilerschließungsfunktion „Wohnen“	47
Tabelle 5:	Betroffenheitseinstufung beim Teilerschließungsfunktion „Wirtschaftsbetriebe“	48
Tabelle 6:	Betroffenheitseinstufung bei Teilerschließungsfunktion land- und forstwirtschaftlicher Flächen	49
Tabelle 7:	Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Verkehrsstärke“	49
Tabelle 8:	Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Verbindungsfunktionsstufe KFZ“	50
Tabelle 9:	Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Verbindungsfunktionsstufe Rad“	50
Tabelle 10:	Ableitung der „Ersatzverkehrsstärken“	51
Tabelle 11:	Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Beeinträchtigungen von Anliegern“ (Fall I)	52
Tabelle 12:	Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Beeinträchtigungen von Anliegern“ (Fall II)	53
Tabelle 13:	Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Gefahr der Überlastung“	54
Tabelle 14:	Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Wegeverlängerung“ ..	55
Tabelle 15:	Bewertungsschema „Rückbauoption“	56
Tabelle 16:	Klassifizierung der Bewertungsergebnisse „Rückbauoption“ ...	57
Tabelle 17:	Modifizierte Klasseneinteilung zur Bestimmung der Rückbauoption.....	58
Tabelle 18:	Rückbauflächen in Abhängigkeit von der Straßenklasse und der Rückbauoption.....	59
Tabelle 19:	(Haupt-)Wirkbereiche nach Wirkfaktoren und Schutzgütern (nach Bosch & Partner et al. 2010)	60
Tabelle 20:	Zuordnung der durch die Kriterienkulissen repräsentierten schutzgutbezogenen Werte.....	61
Tabelle 21:	Fachdaten für das Wirkungskriterium „Natur- und Kulturlandschaftsschutz“	62
Tabelle 22:	Empfindlichkeit der Gebiete gegenüber den Haupt-Wirkfaktoren von Straßen	63

Tabelle 23:	Bewertungsschema potenzielle Rückbaustrecke (1. Wirkungskriterium)64
Tabelle 24:	Bewertungsschema Alternativstrecke (1. Wirkungskriterium) ...65
Tabelle 25:	Bewertungsschema Kriterium „Flächeneinsparung“ (2. Wirkungskriterium)66
Tabelle 26:	Bewertungsschema „Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht“ ..68
Tabelle 27:	Aggregationsschema „Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht“ 68
Tabelle 28:	Ausgewählte Untersuchungsräume69
Tabelle 29:	Übersicht Rückbaupotenziale.....71
Tabelle 30:	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung der kriterienbezogenen Bewertung in allen Untersuchungsräumen74
Tabelle 31:	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung der kriterienbezogenen Bewertung in den Untersuchungsräumen der städtischen Regionen76
Tabelle 32:	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung der kriterienbezogenen Bewertung in den Untersuchungsräumen der ländlichen Regionen77
Tabelle 33:	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung der kriterienbezogenen Bewertung in den Untersuchungsräumen der dünn besiedelten Kreise.....78
Tabelle 34:	Fläche des überörtlichen qualifizierten Straßennetzes* je Raumtyp.....82
Tabelle 35:	Rückbaupotenzial qualifizierter Außerortsstraßen* in den Untersuchungsräumen83
Tabelle 36:	Ergebnis bundesweites Rückbaupotenzial qualifizierter Außerortsstraßen*84
Tabelle 37:	Georeferenzierte Daten..... 112

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BAB	Bundesautobahn
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
CLC	Corine Land Cover
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EKA	Entwurfsklasse Autobahnen
EKL	Entwurfsklasse Landesstraßen
FStrAbG	Fernstraßenausbaugesetz
GIS	Geographisches Informationssystem
ha	Hektar
NEMOBFSr	Netzmodell für die Bundesfernstraßen
StVO	Straßenverkehrsordnung
SVZ	Straßenverkehrszählungen
RAA	Richtlinien für die Anlage von Autobahnen
RAL	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen
RIN	Richtlinie für die integrierte Netzgestaltung
RSV	Radschnellverbindungen
UBA	Umweltbundesamt
UFR	Unzerschnittene Funktionsräume
UVPg	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UZVR	Unzerschnittene verkehrsarme Räume
VFS	Verbindungsfunktionsstufe nach der Richtlinie für die integrierte Netzgestaltung

Zusammenfassung

Seit der Veröffentlichung der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung im Jahr 2002 ist die Reduktion der Flächeninanspruchnahme ein klar definiertes Ziel. Ziel der Bundesregierung ist es, die Inanspruchnahme neuer Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis zum Jahr 2020 auf durchschnittlich 30 Hektar (ha) pro Tag zu begrenzen.

Die Flächenneuanspruchnahme durch Aus- und Neubau der Verkehrsinfrastruktur trägt dazu bei, dass dieses Ziel voraussichtlich nicht erreicht werden wird. Zwar sinkt die Flächenneuanspruchnahme seit Einführung des Flächenziels kontinuierlich ab und lag zuletzt bei ca. 71 ha pro Tag (Referenzjahr 2013). Der Wert ist aber nach wie vor weit von der 30 ha-Zielmarge entfernt. Die Zunahme der Verkehrsfläche lag im Jahr 2013 bei ca. 18 ha täglich. Dies entspricht einem Anteil von ca. 26 % am Gesamtflächenverbrauch. Die Verkehrsfläche trägt damit weiterhin maßgeblich zum Flächenverbrauch bei. Insgesamt beträgt die Verkehrsfläche in Deutschland im Jahr 2013 ca. 18.100 km², davon sind ca. 15.750 km² Straßen, Wege und Plätze.

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, ausgehend von dieser Problemstellung mögliche Potenziale für Flächeneinsparungen zu ermitteln, die zum Erreichen der Umwelt- und Nachhaltigkeitsziele der Bundesregierung sowie zum Erhalt der biologischen Vielfalt beitragen können. Dazu wird das deutsche Außerorts-Straßennetz (Bestandsnetz) einer Revision unterzogen. Vorrangige Aufgabe des Vorhabens ist es, mögliche Flächeneinsparungen durch Rückbau bestehender Straßen zu untersuchen und diese zu quantifizieren.

Auswahl von Untersuchungsräumen

Die Analyse von Rückbaupotenzialen erfolgt untersuchungsraumbezogen. Es hat sich herausgestellt, dass für eine direkte Untersuchung von Rückbaupotenzialen im Gesamtstraßennetz der Bundesrepublik die Auflösungsebene der Bundesdaten nicht ausreicht. Insbesondere zu den Wirkungen des Straßenrückbaus (z.B. Verkehrsverlagerungen im Straßennetz), die maßgeblich für die Einschätzung des Rückbaupotenzials sind, können auf dieser Ebene nur modellhafte und unzureichende Aussagen getroffen werden. Im Rahmen der Projektarbeiten wird daher ein Instrumentarium entwickelt, das für ausgewählte Untersuchungsräume Rückbaupotenziale bestimmt und eine ausreichende Abschätzung der unterschiedlichen Wirkungen des Straßenrückbaus ermöglicht.

Für die Typisierung von Untersuchungsräumen wird eine bundesweite nutzungsbezogene Raumgliederung herangezogen. Als geeignete Grundlage wurden die Siedlungsstrukturellen Kreistypen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) ausgewählt. Diese orientieren sich einerseits an administrativen Grenzen, die hinsichtlich der Datenverfügbarkeit und der Bezugsräume in der Regel auch eine Berücksichtigung der verkehrlichen und umweltbezogenen Belange ermöglichen. Andererseits wird durch die Einbeziehung der siedlungsstrukturellen Merkmale bereits ein umfangreicher Anteil demografischer Belange und auch verkehrlicher Aspekte abgedeckt, die relevant für die Fragestellung des F+E-Vorhabens sind.

Als zusätzliches Kriterium zur Ausdifferenzierung der Raumtypen wird die relative Straßenverkehrsfläche je Einwohner genutzt. Die Einbeziehung dieser Größe ermöglicht es, die Dichte des Straßennetzes in die regionale Einteilung einfließen zu lassen und zu ergänzen. Die relative Straßenverkehrsfläche auf Ebene der Landkreise stellt somit ein zusätzliches siedlungs- und verkehrsstrukturelles Kriterium dar, um die betreffenden Kreise im Sinne des Vorhabens homogener zu kategorisieren. Mit Hilfe einer mehrdimensionalen Vergleichsanalyse werden diese Kriterien nun genutzt, um eine bundesweite homogene Klassifizierung von Raumtypen zu erarbeiten, die siedlungs- und verkehrsstrukturelle Kriterien beinhaltet. Im Ergebnis lassen sich dadurch 9 Raumtypen (3 siedlungsstrukturelle Kreistypen x 3 Klassen der Straßenverkehrsfläche) unterscheiden, die als Grundgesamtheit für die Auswahl von Untersuchungsräumen zur Verfügung stehen.

Erstrangiges Ziel der Ausdifferenzierung ist es, ausgehend von den Ergebnissen einer untersuchungsraumbezogenen Potenzialermittlung, auf Potenziale in strukturähnlichen Räumen in der Bundesrepublik zu schließen und somit eine Hochrechnung zu ermöglichen.

Ermittlung Rückbaupotenziale

Zur Ermittlung von Rückbaupotenzialen in den Untersuchungsräumen wird eine Methodik entwickelt, die es ermöglicht, einzelne Netzelemente systematisch zu suchen und dahingehend zu prüfen, ob sie geringer dimensionierbar oder sogar vollständig rückbaubar sind.

Welche Streckenabschnitte sich für einen Rückbau eignen könnten, hängt sehr stark von den regionalen Gegebenheiten im Untersuchungsraum ab. Grundvoraussetzung für die Beurteilung von Rückbaustrecken ist die verkehrliche Eignung. Dies ist maßgeblich für die Auswahl einer Rückbauoption.

Rückbauoptionen stellen unterschiedlich ambitionierte Rückbaumaßnahmen dar und ergeben sich aus einem differenzierten Begriffsverständnis von Straßenrückbau. In diesem Vorhaben werden folgende Rückbauoptionen unterschieden:

- ▶ Vollentsiegelung
- ▶ Teilflächen-Entsiegelung
- ▶ Sonstige Maßnahmen: Straßenflächenübergabe an Radverkehr und betriebliche Maßnahmen.

Zur Beurteilung der verkehrlichen Bedeutung der Rückbaustrecke und der Eignung der Alternativstrecke wurden Kriterien entwickelt und für die Beurteilung operationalisiert, um eine potenziell rückbaubare Strecke unter verkehrlichen Aspekten bewerten zu können und einer Rückbauoption zuzuordnen.

Die verkehrlichen Kriterien zur Ermittlung der Rückbauoption umfassen die

- ▶ Erschließungsfunktion (differenziert nach Wohnen, Wirtschaft sowie Land- und Forstwirtschaft),
- ▶ die Verkehrsstärke und
- ▶ die Verbindungsfunktion (Kfz- und Radverkehr)

der potenziell rückbaubaren Strecke. Als Maßstab für die Ableitung einer Rückbauoption wird der Grad der Betroffenheit herangezogen.

Die Einschätzung der Eignung der Alternativstrecke, den Mehrverkehr angemessen aufzunehmen, erfolgt über die Kriterien

- ▶ Beeinträchtigungen von Anliegern in Dorflagen und Siedlungen (anhand der Länge der Ortsdurchfahrt und der resultierenden Verkehrsstärke),
- ▶ der Überlastungsgefahr und
- ▶ die mit der Alternativstrecke verbundene Wegelängenveränderung.

Neben einer verkehrlichen Beurteilung von Streckenpaaren (Rückbau- und Alternativstrecke) wird der Kriterienkatalog durch Umweltaspekte ergänzt. Die Umweltkriterien dienen nicht der Ermittlung der Rückbauoption, sondern der Einschätzung der Rückbaudringlichkeit aus Umweltgesichtspunkten. Die diesbezügliche Einschätzung dient der unterstützenden Beurteilung der Rückbauwürdigkeit, also dem Nutzen des Rückbaus einer Straße für Umwelt, Natur und Landschaft. Der Nutzen ist umso höher, je ambitionierter die (verkehrliche) Rückbauoption und je höher die (umweltfachliche) Rückbaudringlichkeit einzustufen ist.

Durch die kriterienbasierte Bewertung der Streckenpaare lassen sich die Wirkungen des Straßenrückbaus sowohl bezogen auf einzelne Strecken als auch auf eine Auswahl an Rückbaustrecken (z.B. alle

Strecken im Bereich eines Raumtyps) darstellen. Die Kriterien dienen daher neben der Ermittlung von Rückbauoption und Rückbaudringlichkeit auch als Wirkungskriterien zur Abschätzung der ökologischen Auswirkungen des Straßenrückbaus.

Im Verlauf der Projektarbeiten wurden insgesamt 12 Landkreise als repräsentative Untersuchungsräume ausgewählt und auf Rückbaupotenziale im bestehenden Straßennetz untersucht. Dabei sollten möglichst alle Siedlungsstrukturtypen in Kombination mit allen Typen relativer Straßenverkehrsfläche repräsentiert sein, was durch die Auswahl der Untersuchungsräume auch der Fall ist.

Die Detailbetrachtung in den Untersuchungsräumen ergibt insgesamt 187 Strecken mit ca. 560 km Länge, für die ein Rückbaupotenzial ermittelt wurde. Es zeigt sich, dass sowohl die Anzahl als auch die durchschnittliche Länge der potenziell rückbaubaren Strecken in den analysierten Regionen eine hohe Varianz aufweisen. In Bezug auf die Straßenklassen ist das höchste Rückbaupotenzial im Bereich der Kreisstraßen zu finden, gefolgt von den Landes- bzw. Staatsstraßen und Gemeindeverbindungsstraßen.

Die mit Abstand häufigste Rückbauoption ist die „Teilflächenentsiegelung“. Diese Rückbauoption wurde für 152 Strecken ermittelt. Dies entspricht einem Anteil von ca. 80 %. Eine „Vollentsiegelung“ kann im Ergebnis der Beurteilung der verkehrlichen Kriterien bei insgesamt 24 Strecken realisiert werden (13 %). Für lediglich 14 Strecken (7 %) wurde die Rückbauoption „Sonstige Maßnahmen → Detailuntersuchung“ ermittelt, bei der Teile der Fahrbahn dem Radverkehr zur Verfügung gestellt werden könnten.

Im Hinblick auf die umweltfachliche Beurteilung ergibt sich für 56 potenzielle Rückbaustrecken eine hohe Rückbaudringlichkeit.

Abschätzung des bundesweiten Rückbaupotenzials

Auf Basis der durchgeführten Detailuntersuchungen werden Aussagen zu bundesweiten Rückbaupotenzialen im überörtlichen qualifizierten Straßennetz (Bundesfernstraßen, Landes- bzw. Staatsstraßen, Kreisstraßen und überörtliche Gemeindestraßen) abgeleitet.

Aufgrund fehlender offizieller Daten zur Straßenverkehrsfläche außerorts werden auf Basis von Geodaten des Amtlich Topographischen Karteninformationssystems (ATKIS- hier DLM 50) GIS-Auswertungen vorgenommen. Als Ergebnis stehen für jeden Kreis die Längenangaben des überörtlichen qualifizierten Straßennetzes zur Verfügung, aus denen sich die Straßenverkehrsfläche je Kreis ermitteln lässt.

Ausgehend von dem Rückbauverhältnis in den Untersuchungsräumen wird nun auf das Rückbaupotenzial in den strukturähnlichen Kreisen geschlossen. Die individuellen Ergebnisse der Untersuchungsräume werden auf ähnliche Regionen bzw. die gleichen Raumtypen übertragen.

Auf dieser Grundlage werden die Rückbaupotenziale approximativ auf das Bundesgebiet hochgerechnet. Einschränkend ist davon auszugehen, dass diese Hochrechnungen statistisch nicht ausreichend repräsentativ und valide sein können, da die Stichprobe der untersuchten Maßnahmen dafür nicht ausreichend ist. Aus diesem Grund wird eine eher konservativ angelegte Methodik angewendet, die hohe Hürden für einen Rückbau setzt.

Die Hochrechnung kommt zu dem Ergebnis, dass ca. 0,7 % der Straßenverkehrsfläche des betrachteten Straßennetzes Rückbaupotenzial besitzt. Übertragen auf alle bundesweit bestehenden außerörtlichen Straßen entspricht dieser Anteil einem approximativen Rückbaupotenzial von 2.320 ha überörtlicher qualifizierter Straßenverkehrsfläche. Die höchsten Rückbaupotenziale wurden mit ca. 1,4 % in den dünn besiedelten Regionen ermittelt (1.718 ha), gefolgt von den ländlichen Regionen mit 0,4 % (373 ha) und den städtischen Regionen mit ca. 0,2 % (232 ha).

Die gesamte bundesweit statistisch ausgewiesene Straßenverkehrsfläche betrug im Jahr 2013 insgesamt ca. 1,57 Mio. ha. Unter der Annahme, dass das für Außerortsstraßen ermittelte relative Rückbaupotenzial von 0,7 % auch auf Innerortsstraßen übertragbar ist, würden zu den 2.320 ha rückbaubarer Außerortsstraßen noch 8.780 ha rückbaubare Innerortsstraßen hinzukommen. Im gesamten deutschen Straßennetz (inner- und außerörtliche Straßen) wäre damit rechnerisch ein Rückbaupotenzial von rund 11.100 ha Straßenverkehrsfläche möglich. Dieser Wert entspricht in etwa dem Umfang an Fläche, die nach dem Flächenziel ab dem Jahr 2020 durch Siedlungs- und Verkehrsfläche in einem Jahr neu in Anspruch genommen werden darf ($365 \text{ Tage} \times 30 \text{ ha} = 10.950 \text{ ha}$). Das angenommene innerörtliche Straßenrückbaupotenzial von 8.780 ha würde dabei jedoch nicht in Freiflächen umgewandelt, sondern in Siedlungsflächen oder Verkehrsflächen, die dem Aufenthalt und dem nicht-motorisierten Verkehr dienen. Die rückbaubaren innerörtlichen Straßenflächen leisten daher keinen Beitrag zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr, wären aber nutzbar zur Umsetzung von Zielen einer nachhaltigen Stadt- und Verkehrsentwicklung.

Die Abschätzung des bundesweiten Rückbaupotenzials im außerörtlichen Straßennetz erfolgt nach einem konservativen Ansatz, der hohe Hürden für den Rückbau setzt und die tatsächlichen Potenziale eher unterschätzt. Im Ergebnis sind in Deutschland mindestens 2.320 ha außerörtliche Straßenverkehrsfläche aus verkehrlicher Sicht ohne weiteres verzichtbar und könnten durch Rückbau einen Beitrag zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme leisten.

Summary

The National Sustainable Development Strategy of the Federal Government (2002) sets the target to reduce land consumption. The Federal Government aims to limit the use of new land for settlement and transport infrastructure by 2020 to an average of 30 hectares (ha) per day.

Due to ongoing expansion and new construction of transport infrastructure it is unlikely that the target will be achieved. Although the land consumption continuously decreases since the target had been introduced to approx. 71 ha per day (reference year 2013), the amount of daily land consumption is still far from the 30 ha target margin. In 2013 the increase of transport infrastructure sums up to 18 ha per day. This corresponds to approx. 26 % of total land use. Thus, furthermore the land consumption for transport infrastructure contributes significantly to the consumption of land. Overall the transport infrastructure in Germany comprises approx. 18.100 square kilometer (reference year 2013), which includes approx. 15.750 square kilometer of streets, paths and squares.

Based on this problem, the objective of the research project is to identify land saving potentials that can contribute to achieve the environmental and sustainability targets of the Federal Government and to preserve the biological diversity. Therefore the road network of non-urban roads is subject to revision. The main task of this project is to investigate the potential of reducing land consumption by road removal and to quantify the potential of road removal.

Investigation areas

The potentials for road removal are analyzed in representative areas of investigation because the data is not sufficient to analyze the whole road network in Germany. In particular the effects of road removal (e.g. traffic shifts in the road network) which are decisively for the potentials can only be described in inadequate models. For this reason a range of instruments is developed which determine street removal potentials for selected investigation areas. This approach allows a sufficient evaluation of the different effects of the removal processes.

The investigation areas are classified by means of a nationwide database. The settlement-structural district types of the Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR) were selected as a suitable basis. These types base on administrative districts with a homogeneous data structure so that the data availability allows the consideration of traffic and environmental aspects. Furthermore, a large part of demographic and traffic aspects which are relevant for the question of the R&D project are covered.

For a more defined distinction of district types a ratio value of road system area per inhabitant is calculated for every district type and is involved as an additional criterion. With the inclusion of this value it is possible to specify the district types by their density of the road network. Thus, the density of the road network is an additional criterion for settlement and traffic issues.

By using a multidimensional comparative analysis these criteria are used to establish a nationwide homogeneous classification of district types which contains settlement- and traffic-structural issues. As a result nine district types can be distinguished (three classes of road network density within three settlement-structural district types). These district types serve as a basic to select specific investigation areas.

The first objective of the differentiation processes is to make an extrapolation on the basis of the results of road removal potentials in the investigation areas without investigating a high number of inhomogeneous areas.

Determination of road removal potentials

To determine the potentials of road removal in the investigation areas a method is developed which allows a systematical search and analysis of single network elements to examine the ability of a smaller dimensioned road or even a total road removal.

The selection of single network elements with potentials for removal strongly depends on the regional context in the investigation areas. Basic prerequisite and decisive to determine the ability of road removal is the significance of traffic.

There is a variety of options for road removal. These options represent differing degrees of removal measures. In this project the following road removal options can be distinguished:

- ▶ Total road removal
- ▶ Partly road removal
- ▶ Other measures: use for bicycle traffic and operating measures

For evaluating the significance of traffic of a selected segment as well as the suitability of the alternative roads a set of criteria is developed and operationalized. With this set it is possible to analyze the traffic significance of the road segments and to determine a removal option.

The set of criteria for determine a removal option compromise the

- ▶ development function (differentiated by living, industry or agriculture and forestry),
- ▶ annual average daily traffic and the
- ▶ connecting function (motor vehicle and bicycle traffic)

of the road segment which could be removed. The level of impact is the basis to derive a road removal option.

Whether the alternative road is suitable to take the additional traffic or not, is checked with the following set of criteria:

- ▶ the impacts on residents in villages and settlements (on the basis of the length of the main through-road and the added traffic),
- ▶ the risk of traffic overload and the
- ▶ route extension on the alternative road.

Additional to the analysis of the traffic significance (evaluation of removable and alternative road) to determine a removal option, environmental criteria are added to the set of traffic related criteria. These criteria are used to assess the priority of removal under environmental aspects. The result supports the evaluation and determination of removal potentials and shows how the removal benefits the environment, nature and landscape. The higher the removal priority (environmental aspect) and the more ambitious the removal option (traffic aspects) are, the greater are the benefits of road removal.

The criteria-based analysis of removable and corresponding alternative allows showing the removal effects for singles road segments as well as for a group of segments (e.g. all road segments within one district type). Hence, the environmental criteria also serve as impact criteria to evaluate the ecological effects of road removal.

In the course of project work 12 administrative districts are selected and the removal potentials are analyzed. Every of the 9 district types is represented at least once by the selected administrative districts and 4 district types are represented twice. Thus, the investigation areas contain all settlement structure types in combination with all types of road density.

As a result of the analysis in the investigation areas 187 road segments (approx. 560 km length) and their removal potentials are identified. The number of the removable road segments as well as the relative length shows a high variance in the analyzed regions. In relation to the street classes the district roads have the highest removal potential, followed by the state or country roads and the municipal connecting roads.

The most common removal option is the partly road removal, which is determined for 152 road segments (approx. 80 %). For 24 segments a total removal could be realized (approx. 13 %) and for 14 segments (approx. 7 %) the removal option “other measures: use for bicycle traffic and operating measures” is chosen. With regard to the environmental aspects the removal is urgent for 56 road segments.

Assessment of the nationwide road removal potential

Based on the detailed analysis in the investigation areas conclusions for the road removal potential of the national road network (federal, state or country and district roads) are drawn.

Because of missing official information concerning the non-urban road network, a GIS assessment based on the federal topographical map (ATKIS- or rather DLM 50) is done. As a result the information about the length of the non-urban road network of each administrative district is generated. With this data the total space of the road network per district is calculated.

Outgoing from the road removal potentials of the assessed investigation areas the potentials are transferred to districts of the same district type. This procedure allows an approximate extrapolation of road removal potentials to the entire federal territory. Statistically, these projections are not sufficiently representative, because the sample size of selected and examined measures is too small. Due to this a rather conservative methodology with critical limits is applied.

As a result of the projection approx. 0,7 % of the considered road system show potentials for road removal. Transferred to all non-urban roads in Germany this leads to an approximate potential for road removal of 2.320 ha of land designated for non-urban traffic. The highest potentials for road removal were determined with approx. 1,4 % in sparsely settled regions (1.718 ha), followed by the rural regions with 0,4 % (373 ha) and the urban regions with approx. 0,2 % (232 ha).

The total area of road systems in Germany was approx. 1,57 million ha in 2013. On the assumption that the potential for road removal of non-urban roads can be transferred to urban roads, there is an absolute potential for road removal of 11.100 ha of land designated for traffic (2.320 ha of non-urban roads and 8.780 ha of urban roads). This amount is comparable with the annual limit of land consumption for settlement and transport infrastructure set by the National Sustainable Development Strategy (365 days x 30 ha=10.950 ha). However, the potential of 8.780 ha for road removal of urban roads would probably not be transferred in open space, but in land for settlement and transport infrastructure for non-motorized traffic. As a result of this transformation, the removal of urban roads would not lead to a reduction of land consumption for settlement and transport infrastructure, but would be beneficial for a sustainable city and traffic development.

The revision of the network of non-urban roads and the method to determine the potentials for road removal are based on a conservative approach. For this reason the potentials for road removal are probably underrated and the identified potentials are most likely part of a higher potential for road removal. It can be summarized, that a least 2.320 ha of non-urban roads could be removed without affecting basic traffic functions and contribute to a reduction of land consumption.

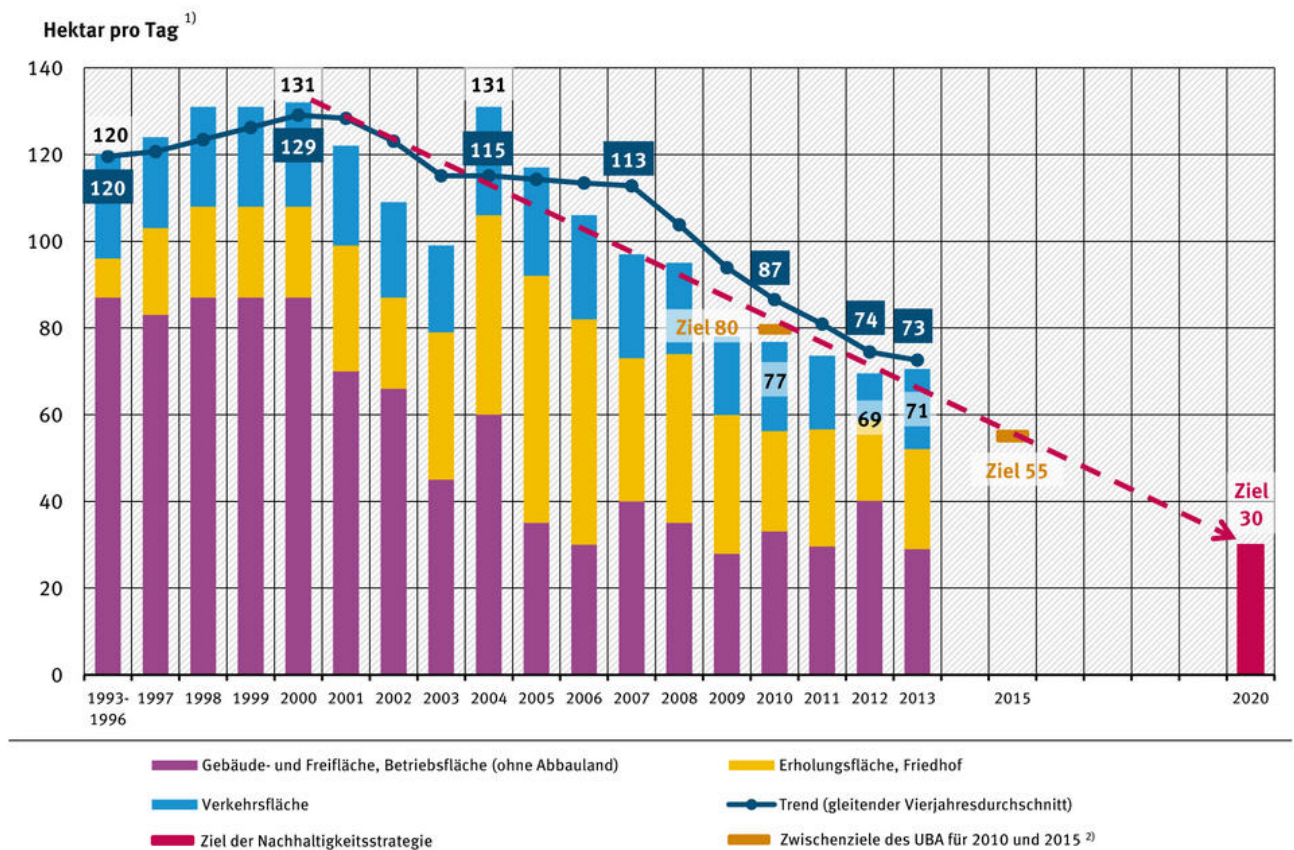
1 Einleitung

1.1 Ziele des Vorhabens

Die Verkehrsinfrastruktur und deren Ausbau tragen dazu bei, dass Ziele der Bundesregierung im Zusammenhang mit der Strategie für die Biologische Vielfalt oder der Nachhaltigkeitsstrategie nicht oder nur bedingt erreicht werden. Ziel der Bundesregierung ist es, die Inanspruchnahme neuer Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis zum Jahr 2020 auf durchschnittlich 30 Hektar (ha) pro Tag zu begrenzen. Zwar sinkt die Flächeninanspruchnahme seit Einführung des Nachhaltigkeitsziels (2002) von 30 ha/Tag im Zieljahr 2020 kontinuierlich ab und hat zuletzt den Vierjahresdurchschnitt von 73 ha/Tag erreicht (Abbildung 1). Der Wert ist aber nach wie vor weit von der 30 ha-Zielmenge entfernt. Der Anteil der Verkehrsfläche lag dabei immer im Bereich von 20% bis 25%. Insgesamt beanspruchten Verkehrsflächen in Deutschland im Jahr 2013 ca. 18.100 km² (vgl. Statistisches Bundesamt 2015).

Abbildung 1: Sachstand zur Siedlungs- und Verkehrsflächenstatistik

Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche



¹⁾ Die Flächenerhebung beruht auf der Auswertung der Liegenschaftskataster der Länder. Aufgrund von Umstellungsarbeiten in den amtlichen Katastern (Umschlüsselung der Nutzungsarten im Zuge der Digitalisierung) ist die Darstellung der Flächenzunahme ab den Jahr 2004 verzerrt.

Quelle: Statistisches Bundesamt 2014, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 2009

²⁾ Das UBA hat Zwischenziele für das Ziel der Bundesregierung für das Jahr 2020 (30 ha/Tag) vorgeschlagen: 80 ha/Tag im Jahr 2010 und 55 ha/Tag im Jahr 2015.

Quelle: UBA 2015

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, im bestehenden Straßen- und Wegenetz Potenziale für Flächeneinsparungen zu ermitteln, die zum Erreichen der Umwelt- und Nachhaltigkeitsziele der Bundesregierung sowie zum Erhalt der biologischen Vielfalt beitragen. Dazu wird das deutsche Straßennetz einer Revision unterzogen, wobei der Fokus der Untersuchung auf dem außerörtlichen Straßennetz

liegt. Aufgabe des Vorhabens ist es, Flächeneinsparungen durch Rückbau bestehender Straßen zu untersuchen. Unter Berücksichtigung verschiedener Optionen sollen mögliche Rückbaupotenziale im außerörtlichen Straßennetz ermittelt werden. Dazu wird eine Methodik entwickelt, Netzelemente systematisch zu suchen und dahingehend zu prüfen, ob sie geringer dimensionierbar oder sogar vollständig rückbaubar sind. Damit könnten Zuwächse der verkehrsinfrastrukturell bedingten Flächeninanspruchnahme zumindest teilweise kompensiert und damit die Nachhaltigkeitsstrategie unterstützt werden.

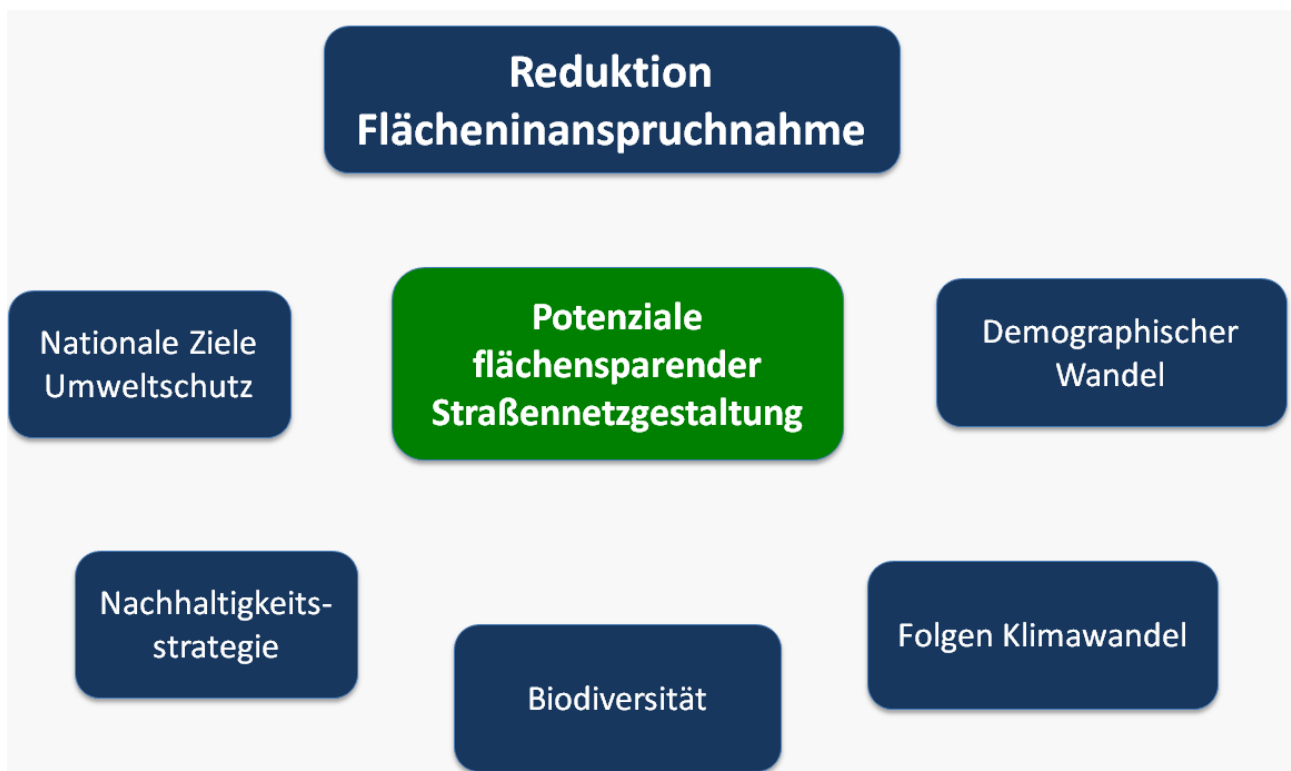
In die Untersuchung einbezogen wird die Frage, ob die demographischen Entwicklungen, die sich in Deutschland vor dem Hintergrund raumstruktureller Divergenzen in Deutschland regional unterschiedlich verhalten, in die Entscheidungsfindung einbezogen werden können. In Teilräumen wird mit einem Bevölkerungsrückgang gerechnet. Das dortige Verkehrswegenetz könnte möglicherweise überdimensioniert sein. In anderen Regionen wird es einen deutlichen Bevölkerungszuwachs geben; hier gilt es die Verkehrsinfrastruktur intelligent anzupassen.

Ebenfalls stellt der Forschungsgeber die Frage, inwieweit die erwarteten Folgen des Klimawandels dazu geeignet sind in die Entscheidungsfindung einbezogen zu werden. Anstatt Maßnahmen zur Resilienzstärkung von Straßen z.B. in hochwassergefährdeten Gebieten zu ergreifen, könnte auch ein Rückbau in Verbindung mit der Bündelung des Verkehrs auf einer geeigneten Alternativstrecke eine angemessene Reaktion sein.

Anspruch des Vorhabens ist es ferner, Methoden, Materialien und/oder Messgrößen zu erhalten, um die Diskussion hinsichtlich des Beitrags von Straßenflächeneinsparungen im Umfeld der Erfüllung nationaler Ziele, z.B. aus der Nachhaltigkeits- und Biodiversitätsstrategie, qualifiziert und belastbar führen zu können.

Abbildung 2 veranschaulicht die Ziele des Vorhabens.

Abbildung 2: Ziele des Vorhabens



Die im Vorhaben zu ermittelnden Flächeneinsparungspotenziale ergeben sich aus einem sehr weitgehenden Begriffsverständnis von Straßenrückbau. Einbezogen sind die Maßnahmentypen

- ▶ Vollentsiegelung
- ▶ Teilflächen-Entsiegelung
- ▶ Sonstige Maßnahmen: Straßenflächenübergabe an Radverkehr und betriebliche Maßnahmen.

Im weiteren Verlauf des Vorhabens werden diese Rückbauoptionen und ihre Wirkungen näher spezifiziert (s. Kap. 2.3).

Aufgabe des Vorhabens ist es auch, die Potenziale einer Straßennetzreduzierung aus ökologischer und volkswirtschaftlicher Sicht zu benennen, darzustellen und soweit möglich zu quantifizieren. Weiterhin gilt es, bisherige Vorstöße in diese Richtung auszuwerten sowie Hemmnisse und fördernde Faktoren für einen Vollzug des Straßenrückbaus zu untersuchen. Flächeneinsparung bedeutet dabei im erweiterten Sinne, gleichzeitig Vorteile für die Biodiversität zu erzielen bspw. dadurch, dass durch Zerschneidung unterbrochene ökologische Verbundfunktionen wieder geschlossen werden. An Fallbeispielen wird die Methodik der Potenzialermittlung entwickelt und erprobt.

1.2 Aufgabenstellung und methodisches Vorgehen

Um das Arbeitsprogramm sowie die komplexe Fragestellung zu belastbaren und verwertbaren Ergebnissen zu führen, wird eine spezifische Methodik und Vorgehensweise angewandt:

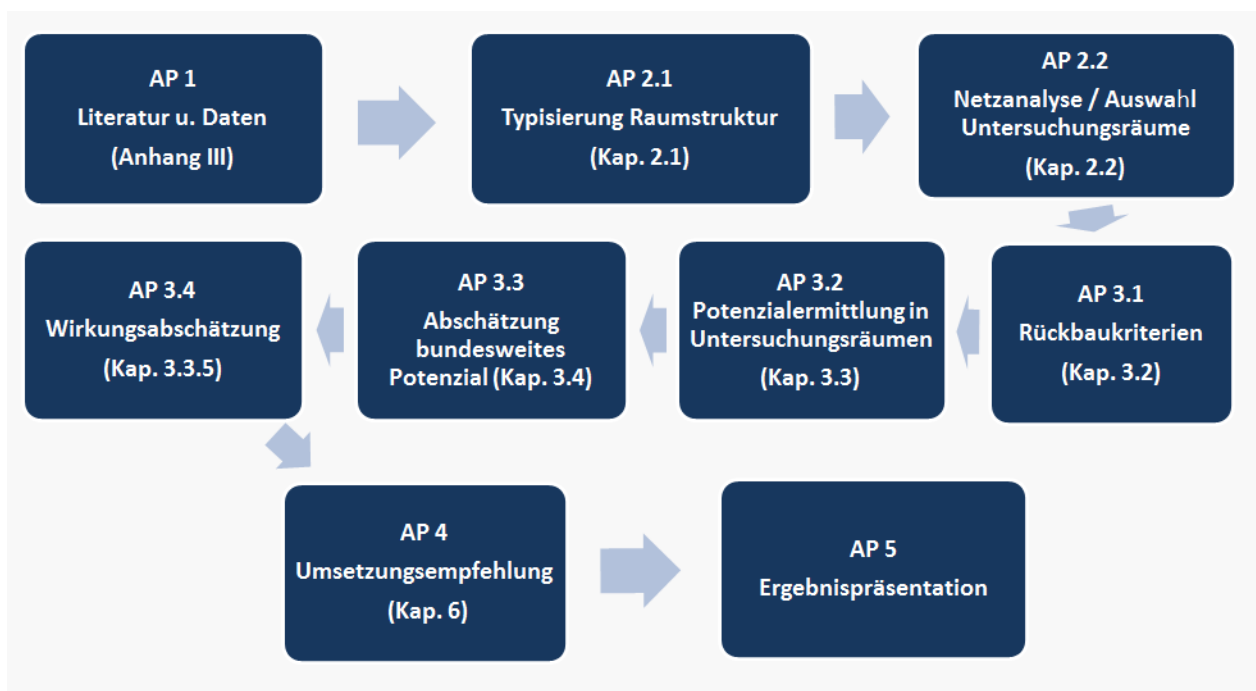
- ▶ Es wird auf vorhandene Ergebnisse aus fertig gestellten Projekten aufgebaut, die sich auf die gesamte Bundesrepublik beziehen.
- ▶ Kriterien werden validiert und zur Identifizierung repräsentativer Raumtypen genutzt.
- ▶ Auf der Grundlage geeigneter Kriterien und unter Berücksichtigung ihrer bundesweiten Repräsentanz werden relevante Untersuchungsräume in repräsentativen Raumtypen selektiert.
- ▶ Die ausgewählten Untersuchungsräume werden korrespondierenden Räumen in der Bundesrepublik zugeordnet.
- ▶ Mit Hilfe der Analyseinstrumente wird ein geeigneter Kriterienkatalog gebildet, um ausgewählte Untersuchungsräume im Detail auf Rückbaupotenziale untersuchen zu können.
- ▶ In den ausgewählten Untersuchungsräumen werden die Rückbaupotenziale kriteriengestützt ermittelt, die denkbaren Rückbauten beispielhaft vorgenommen und die Wirkungen auf folgende Bereiche untersucht:
 - Verkehrliche Wirkungen, z.B.:
 - Erschließungsfunktionen (Siedlungen, Wirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Freizeit, sonstiges)
 - Verbindungsfunktionen von Strecken im Untersuchungsraum nach der Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) / Verbindungsfunktionen für den Radverkehr
 - Verkehrsbelastung auf Strecken
 - Umwegebeziehungen (evtl. verlängerte Fahrtwege der Alternativrouten)
 - Veränderte verkehrliche Betroffenheit aufgrund der Alternativrouten
 - Umweltwirkungen, z.B.:
 - Reduktion der Flächeninanspruchnahme
 - Aufhebung von Zerschneidungen, Aufwertung von Lebensräumen
 - Qualitative Flächenaufwertung für Freizeit- und Erholung
- ▶ Einschätzung der Rückbauwirkungen insgesamt und Erarbeitung von Handlungsempfehlungen. Bei der Auswahl der Rückbaustrecken sollten diejenigen bevorzugt werden, die im Sinne der Nachhaltigkeits- und Biodiversitätsziele der Bundesregierung die meisten Vorteile erwarten lassen.

- ▶ Nutzung der Zuordnung der Raumtypen zur Hochrechnung der Rückbaupotenziale sowie Kosten und Umweltwirkungen auf die gesamte Bundesrepublik.

1.2.1 Übersicht über die Arbeitspakete und das methodische Vorgehen

Das Vorhaben ist in fünf Arbeitspakete untergliedert, die in der folgenden Abbildung 3 dargestellt sind.

Abbildung 3: Arbeitspakete des Vorhabens



Wie in der Methodenübersicht dargestellt, wird die Netzanalyse in zwei Stufen durchgeführt: Zunächst werden alle Regionen, das Gesamtnetz der Bundesrepublik und die bundesweit verfügbaren, für den Flächenschutz und strategische Umweltbelange relevanten Daten betrachtet, um geeignete Untersuchungsräume auszuwählen. Auf der nächsten Stufe werden dann in den Teilnetzen der ausgewählten Untersuchungsräume potenzielle Rückbaumaßnahmen identifiziert und Wirkungsabschätzungen durchgeführt. Für beide Stufen wird ein Kriterienkatalog entwickelt, wobei eine Untermenge der Kriterien dazu dient, die ausgewählten Untersuchungsräume den übrigen Regionen mit äquivalenten Charakteristika in der Bundesrepublik zuzuordnen und eine Gesamtaberschätzung durchzuführen.

1.2.2 Begründung für die exemplarische Analyse in Untersuchungsräumen

Für eine direkte Untersuchung der Rückbauwirkungen im Gesamtstraßennetz der Bundesrepublik ist die Auflösungsebene der Bundesdaten nicht ausreichend, und es wird immer nur pauschale Ergebnisse geben, die letztlich keine Aussagen über die tatsächlichen Wirkungen der Rückbaumaßnahmen zulassen. Der Detailbedarf der Informationen über die Wirkungen der Rückbaumaßnahmen bestimmt sich aus dem oben genannten Katalog der Wirkungsbereiche. Um dieses Informationsniveau zu erreichen, sind vergleichende Simulationsrechnungen für den Ist-Zustand und den „Rückbauzustand“ erforderlich. Auch dies lässt sich nur in Teilnetzen sinnvoll durchführen, da die Auflösung der Wirkungen im Gesamtnetz nicht möglich ist. Im Rahmen der Projektarbeiten wurde daher ein Instrumentarium entwickelt, das für ausgewählte Untersuchungsräume Rückbaupotenziale bestimmt und die unterschiedlichen Wirkungen der Rückbauten abschätzt.

Mit der Übertragung der Detailergebnisse der ausgewählten Untersuchungsräume auf die übrigen strukturähnlichen Räume besteht eine gute Möglichkeit, die Potenziale bundesweit abzuschätzen und auf Rückbaupotenziale in anderen Räumen hinzuweisen.

Die Betrachtung von land- und forstwirtschaftlichen Wegen sowie die effiziente Einbindung von Radwegen außerorts kann ebenfalls nur im Einzelfall und exemplarisch betrachtet werden, da für eine bundesweite Einschätzung des Rückbaupotenzials die valide Datenbasis fehlt. Auch in einem ausgewählten Untersuchungsraum reicht die Draufsicht und Identifizierung z.B. von parallel laufenden Forstwegen nicht aus, um tatsächliche Rückbaupotenziale abzuleiten. Anders als im öffentlichen Straßenraum spielen Eigentum und Überfahrtsrechte eine maßgebliche Rolle. Feld- und Waldgrundstücke müssen im Einzelfall ohne Probleme angefahren werden können. Derartige Rahmenbedingungen lassen sich nur im Einzelfall klären.

Insgesamt werden mit dem methodischen Vorgehen folgende Projektziele erreicht:

- ▶ Es wird ein Instrumentarium entwickelt, mit dessen Hilfe Flächeneinsparpotenziale im Straßennetz identifiziert und abgeschätzt werden können.
- ▶ Anhand von Wirkungsabschätzungen in Teilnetzen werden die verkehrlichen und ökologischen Wirkungen von Rückbauten ermittelt und quantifiziert.
- ▶ Es werden ausgewählte Fallbeispiele für durchgeführte Rückbaumaßnahmen ausgewertet, um Probleme bei der Umsetzung zu erkennen, Lösungen aufzuzeigen und so die Umsetzung zu verbessern. Sie werden anhand des entwickelten Kriterienkatalogs eingeordnet.
- ▶ Die Ergebnisse und Wirkungsanalysen in ausgewählten Untersuchungsräumen werden kritisch geprüft und über Analogiebetrachtungen in angemessener und sinnvoller Weise auf das Bundesgebiet übertragen.
- ▶ Aus der Bewertung und Interpretation der Ergebnisse werden Umsetzungsempfehlungen für die Lokalisierung von Rückbaupotenzialen und deren Realisierung abgeleitet.

1.3 Typisierung von Rückbaumaßnahmen

Unter Rückbau wird die gesamte Palette von Maßnahmen subsummiert, die dazu beiträgt, die Flächeninanspruchnahme von Straßen und Wegen zu reduzieren. Dabei hat sich im Laufe der Bearbeitung des Forschungsvorhabens eine Differenzierung der Rückbaumaßnahmen in folgende drei Hauptgruppen als zweckmäßig erwiesen:

1. Vollentsiegelung
2. Teilflächen-Entsiegelung
3. Sonstige Maßnahmen-> Detailuntersuchungen erforderlich.

1.3.1 Vollentsiegelung (1. Priorität)

Unabhängig von den rechtlichen Erfordernissen geht es bei der Entsiegelung um die Beseitigung einer Straße, die für den allgemeinen Verkehr entbehrlich ist. Das Ziel dieser Maßnahme ist ein vollständiger Rückbau und eine Entsiegelung der von der Straße in Anspruch genommenen Grundfläche. Es wird davon ausgegangen, dass finanzielle Mittel zur Umsetzung der Maßnahme zur Verfügung stehen. Die Flächen sind nach Durchführung der Maßnahme keine „Verkehrsfläche“ im Sinne der Bodennutzungsstatistik mehr und stehen vollständig für eine Rekultivierung oder Renaturierung zur Verfügung. Aus diesem Grund hat diese Maßnahme aus Sicht der Flächeneinsparung die 1. (Rückbau)Priorität.

Eine potenzielle, aber in diesem Forschungsvorhaben nicht spezifisch betrachtete kostengünstige Alternative zur Entsiegelung ist der Verbleib der nicht mehr genutzten Straßenfläche. Durch sukzessionale Vegetationsentwicklung kann die Natur den Verkehrsweg über die Zeit zurückgewinnen. Im

Sinne des Forschungsziels würde eine solche Maßnahme erst langfristig einen Gewinn im Sinne der Flächeneinsparung erzielen.

1.3.2 Teilflächen-Entsiegelung (2. Priorität)

Ziel dieser Maßnahme ist der Rückbau eines Teils der versiegelten Straßenfläche. Sie kommt dann zur Anwendung, wenn eine vollständige Entsiegelung nicht durchgeführt werden kann. Streng genommen sind dies vor allem klassische Straßenrückbaumaßnahmen. „Rückbau bei Straßen kann die vollständige Beseitigung heißen, bedeutet aber meist eine Verminderung von Straßenquerschnitten, den Rückbau von Fahrspuren oder ähnliches“ (Köller 2013: 2)¹. Rückbau führt in diesen Fällen zur teilweisen Beseitigung von versiegelten Verkehrsflächen. Allerdings führt er nicht zwangsläufig zur Rücknahme von „Verkehrsfläche“ im Sinne der Bodennutzungsstatistik.

Das 30 ha-Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie ist hinsichtlich der Messbarkeit der Zielerreichung an die statistische Größe „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ gekoppelt. Die „Verkehrsfläche“ ist somit als erste Bezugsgröße dieses F+E-Vorhabens relevant und bestimmt damit auch die Detaillierung und Untersuchungstiefe. Es wird daher zu diskutieren sein, in welcher Form der eigentliche „Rückbau“ versiegelter Oberflächen im Verhältnis zum Nachhaltigkeitsziel gemessen werden kann.

¹ Interessant ist in diesem Zusammenhang die Bemerkung zu den Ergebnissen einer repräsentativen Befragung der Kommunen durch das Deutsche Institut für Urbanistik im Auftrag der KfW Bankengruppe zum Um- und Rückbaubedarf aufgrund des demographischen Wandels: „Rückbau bei den Straßen ist ausschließlich für die Gemeinden Thema; kein einziger Landkreis sah Bedarf bei den Kreisstraßen.“ (Köller 2013 : 2)

Definition „Straßenverkehrsfläche“

Der statistische Begriff der „Verkehrsfläche“ enthält einen erheblichen Anteil an nicht versiegelten Flächen: - Die Verkehrsfläche ist nicht mit der versiegelten Oberfläche allein gleichzusetzen. Sie umfasst auch unbebaute und nicht versiegelte Flächen. Im Nutzungsartenverzeichnis der Vermessungsverwaltungen (Nutzungsverzeichnis 1991) ist Verkehrsfläche definiert als „Unbebaute Flächen, die dem Straßen-, Schienen- oder Luftverkehr sowie Landflächen, die dem Verkehr auf den Wasserstraßen dienen. Insgesamt betrug die Verkehrsfläche in Deutschland im Jahr 2013 ca. 18.100 km², davon waren ca. 15.750 km² Straßen, Wege und Plätze (vgl. Statistisches Bundesamt 2015).

Der Begriff „Straßenverkehrsfläche“ umfasst daher die Fläche, die vom gesamten Straßenkörper einschließlich der Nebenanlagen beansprucht wird. Hierzu gehören in der Regel auch die Trenn-, Seiten- und Schutzstreifen, Brücken, Gräben und Böschungen, Rad- und Gehwege, Parkstreifen und ähnliche Einrichtungen (Statistisches Bundesamt 2015).

Schätzungen ergeben einen Versiegelungsgrad der Siedlungs- und Verkehrsfläche von 43 % bis 50 %.“ (DeStatis 2014).

Neben der Reduktion der Flächeninanspruchnahme kommt es bei einer Teilflächen-Entsiegelung nur im Falle einer Verkehrsreduzierung zur Reduktion betriebsbedingter Umweltauswirkungen (Lärm, Schadstoffimmissionen, Trenn- und Barrierewirkungen).

Eine Querschnittsreduzierung setzt voraus, dass die Dimensionierung einer Straße nicht der tatsächlichen verkehrlichen Bedeutung entspricht und die strukturellen Erfordernisse auch durch eine Straße mit geringerem Querschnitt voll erfüllt werden könnten. Rückbaupotenziale ergeben sich aus Sicht der Forschungsnehmer aus Straßen, deren Breite nicht dem für die jeweilige Straßenklasse geltenden Regelquerschnitt entspricht, sondern eine deutliche Überbreite aufweist (Teilflächen-Entsiegelung Typ 1) oder Straßen, deren tatsächliche verkehrliche Funktion nicht derjenigen Funktion entspricht, die sie gemäß ihrer Straßenklasse erfüllen sollte (Teilflächen-Entsiegelung Typ 2). Technische Regelwerke werden grundsätzlich nicht in Frage gestellt.

1.3.2.1.1 Teilflächen-Entsiegelung Typ 1: Verringerung der Querschnittsbreiten ohne Abstufung der Straße

Bestimmte überbreite Regelquerschnitte (z.B. B2ü/B2s) könnten auf Rückbaupotenziale in Form von Querschnittsreduzierungen hinweisen und werden berücksichtigt, sofern Informationen vorliegen. Eine gezielte Suche nach Strecken mit überbreiten Regelquerschnitten findet nicht statt. Sollten Hinweise zu überbreiten Regelquerschnitten vorliegen, findet eine Prüfung der Möglichkeiten einer Querschnittsreduzierung z.B. durch den Rückbau von Standstreifen statt.

1.3.2.1.2 Teilflächen-Entsiegelung Typ 2: Abstufung von Straßen mit gleichzeitiger Verringerung der Querschnittsbreiten

Eine Abstufung von Straßen erfolgt in der Regel auf Basis von Nutzungseinschätzungen bzw. Verkehrserhebungen, die auf die Funktionalität der Straße abstellen. Eine Landesstraße, die eine überregionale Funktion übernehmen soll, faktisch aber überwiegend eine kommunale Funktion aufweist, kann somit zur Kreis- oder Gemeindestraße abgestuft werden. Hierdurch ändern sich die Zuständigkeiten für den Unterhalt (z.B. Winterdienst, Straßengräben oder nötige Sanierungen) der Straße. Das eigentliche Verkehrsaufkommen bleibt unverändert und häufig bleibt auch die Straßenverkehrsflä-

che – zumindest unmittelbar – erhalten. Im Sinne des Forschungsziels sind in diesen Fällen Flächeneinsparungen unwahrscheinlich, und auch positive Einflüsse auf die Umweltbilanz sind, wenn nicht gänzlich auszuschließen, eher marginal.

In anderen Fällen, etwa der Abstufung einer Straße im Zuge einer anderen verkehrlichen Maßnahme, z.B. Ortsumfahrung, gibt es beispielsweise im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens die Möglichkeit, die mit der Abstufung mögliche Reduzierung des Straßenquerschnitts (Teilentsiegelung) als Kompensationsmaßnahme der Eingriffsregelung umzusetzen. Weiterhin gibt es die Chance der mittel- oder langfristigen Anpassung des Straßenquerschnitts an die reduzierte Einstufung im Zuge von Grundsanierungsmaßnahmen oder anderen tiefbaulichen Maßnahmen. In diesen Fällen sind sowohl Flächeneinsparungen im Sinne des Forschungsziels als auch positive Einflüsse auf die Umweltbilanz möglich.

1.3.3 Sonstige Maßnahmen-> Detailuntersuchungen erforderlich (3. Priorität)

Wenn Rückbauoptionen der 1. und der 2. Priorität nicht möglich sind, bedeutet dies noch nicht, dass Rückbaumaßnahmen generell ausgeschlossen sind. Allerdings sind weitergehende Untersuchungen notwendig, um die örtliche Situation zutreffender einzubeziehen. So kann beispielsweise ein „Abrutschen“ einer potenziell rückbaubaren Strecke in die 3. Priorität durch eine geringe oder unzureichende Leistungsfähigkeit der Alternativstrecke ausgelöst werden. Liegt eine unzureichende Leistungsfähigkeit vor, besteht die Gefahr der Überlastung der Alternativstrecke. Die Bestimmung der Leistungsfähigkeit orientiert sich, sofern keine quantitativen Verkehrsstärken bekannt sind, an der Straßenklasse (Wirtschaftsweg, Gemeinde-, Kreis-, Landes- oder Bundesstraßen (siehe Kap. 4.3.2.4)). Durch diese pauschale Vorgehensweise kann die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Alternativstrecke unterschätzt werden, beispielsweise bei Vorhandensein einer geringeren Verkehrsstärke und/oder eines größeren Querschnitts als für die Straßenklasse unterstellt. Die Aufnahme des zusätzlichen Verkehrs wäre dann mit einer geringeren Betroffenheit verbunden als durch den pauschalen Ansatz ermittelt. Die Einbeziehung örtlicher Randbedingungen erfordert Detailbetrachtungen, die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens aus Aufwandsgründen nicht leistbar sind.

Ziel von Maßnahmen der 3. Priorität ist auch ein vereinzelter Flächengewinn bzw. die Vermeidung von Neuversiegelung. In dieser Rückbaumaßnahme werden u.a. die Möglichkeiten zur Stärkung des Radverkehrs auf bestehenden Straßen (z.B. durch Abmarkierung von Schutzstreifen oder Anordnung einer Fahrradstraße mit „Anlieger frei“) oder betriebliche Maßnahmen (etwa die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit) betrachtet. Diese Maßnahmen führen nicht zwingend zu einer direkten Flächeneinsparung. Jedoch könnten durch Kapazitätserhöhungen einer Straße infolge betrieblicher Maßnahmen oder durch die (teilweise) Übergabe überflüssiger Straßenflächen an den Radverkehr gegebenenfalls der Ausbaudruck verringert und bestimmte Straßen- und Radwegeneubauten vermieden werden. Die Entscheidung darüber, ob solche Maßnahmen sinnvoll sind, erfordert weitere Untersuchungen, die, wie bereits oben ausgeführt, im Rahmen dieser Untersuchung nicht leistbar sind.

1.3.3.1.1 Übergabe von Straßenflächen an den Radverkehr

Hinter diesem Maßnahmentyp steckt der Gedanke, Radverkehrsbedarfe nicht zwingend durch die Anlage neuer Verkehrswege zu decken, sondern den Radverkehr auf bestehenden Straßenflächen zu integrieren bzw. ihm bestimmte Straßenflächen weitgehend zu überlassen.

Solche Maßnahmen können als indirekter Ansatz für Flächeneinsparpotenziale verstanden werden, die nicht direkt die Reduzierung vorhandener Straßeninfrastruktur beinhalten, sondern den Erweiterungsbedarf an Verkehrsflächen begrenzen können. Diese Art von Maßnahmen stellt keinen Rückbau im eigentlichen Sinne dar, beinhaltet aber dennoch theoretisches Potenzial zur Vermeidung versie-

gelter Verkehrsfläche. Für diesen Ansatz steht insbesondere die Vermeidung neuer Radwege außerorts durch Umgestaltung von bzw. Markierung auf vorhandenen Verkehrswegen. Ein direkter Zusammenhang zwischen Flächeneinsparungspotenzialen und überörtlichem Radwegebau, z.B. auch von Radschnellwegen (siehe Exkurs), soll hiermit nicht nachgewiesen werden. Die modalen Verlagerungswirkungen vom motorisierten zum nicht motorisierten Individualverkehr reichen voraussichtlich nicht aus, um direkt zusätzliche Rückbaupotentiale zu generieren.

Dieses erweiterte Begriffsverständnis scheint eine Entsprechung zu haben in dem amerikanischen „Road Diet“² (vgl. Abbildung 4). Auch hier geht es zuallererst um die Verringerung der Straßenbreiten, der Anzahl der Fahrstreifen zur Anpassung einer (ggf. überdimensionierten) Straße an die tatsächlichen Bedürfnisse, aber auch zur Beeinflussung des Verkehrsaufkommens und zur effizienten Nutzung des Straßenraums. Dem zunehmenden Anteil des Rad- und Fußverkehrs kann damit in bestehenden Strukturen mehr Raum zugestanden werden.

Der Ansatz von Schutzstreifen auf Außerortsstraßen wird vor allem unter Aspekten der Verkehrssicherheit diskutiert. Somit gilt es, Fragen der Verkehrssicherheit und geltender gesetzlicher Grundlagen in die Überlegungen einzubeziehen.

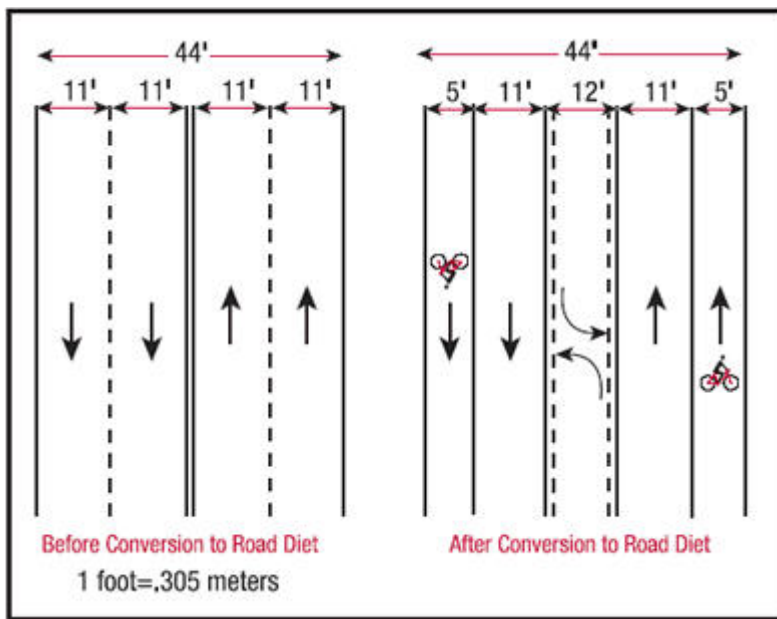
Eine erste Recherche/ Umfrage auf Basis einiger Bundesländer hat ergeben, dass keine Praxisbeispiele bekannt bzw. Planungen vorhanden sind, bei denen im außerörtlichen Bereich die Errichtung von fahrbahnbegleitenden Radverkehrsanlagen dazu geführt hat bzw. so ausgeführt wurde, dass eine Reduzierung von Fahrstreifen erfolgte.

Laut den „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“ (FGSV 2010) ist bei Außerortsstraßen der Entwurfsklassen (EKL) 1 und 2 eine Trennung des Radverkehrs vom KFZ Verkehr unerlässlich; bei Straßen der EKL 4 ist die Führung auf der Fahrbahn die Regellösung. Bei Straßen der EKL 3 ist die Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn möglich (d.h. Radwege, Radfahrstreifen, gemeinsame Geh- und Radwege), wenn ein Bedarf und die Verkehrssicherheit nachgewiesen wird. Bei einer solchen Prüfung sind u.a. die Stärke und Geschwindigkeit des KFZ-Verkehrs, der Schwerverkehrsanteil und die Übersichtlichkeit zu berücksichtigen

Aus diesem Grund sind hypothetisch nur bestimmte bestehende Straßen im außerörtlichen Netz geeignet, Flächen zugunsten von Radverkehrsflächen bzw. Schutzstreifen umzuverteilen und somit den Zubau von selbständigen Radverkehrsanlagen zu vermeiden.

² Auf das Thema machte uns der Blog des Autors Martin Randelhoff „Zukunft Mobilität“ <http://www.zukunft-mobilitaet.net/about> aufmerksam.

Abbildung 4: Repräsentatives Beispiel zum „road diet“



Quelle: FHWA 2004, download, 11.12.2014 (www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/human-fac/04082/index.cfm)

Aktuell wird in einem Projekt³ im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplans 2020 untersucht, inwieweit die Markierung von Schutzstreifen auf Außerortsstraßen zur Sicherung des Radverkehrs sowie zur Verbesserung und Verdeutlichung der Radverkehrsführung dient. Es würde sich dadurch die Möglichkeit der Vermeidung von neuen fahrbahnbegleitenden Radverkehrsanlagen durch Umgestaltung von bzw. Markierung auf bestehenden Straßen und dadurch die Einsparung von potenziell neuer Verkehrsfläche ergeben.

In diesem Sinne können hierfür theoretische flächensparende Potenziale an außerörtlichen Straßen gesehen werden, die

- ▶ gegenwärtig keine straßenbegleitenden Radverkehrsanlagen besitzen,
- ▶ eine geringe Verkehrsbelastung aufweisen (z.B. bis zu 4.000 Kfz/Tag bei max. 10% Anteil Schwerverkehr),
- ▶ eine gestreckte Linienführung und einen durchschnittlichen Radverkehrsbedarf aufweisen,
- ▶ mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von maximal 70km/h begrenzt sind oder begrenzt werden können,
- ▶ Fahrbahnbreiten der befestigten Flächen (Regelquerschnitte) bis 7,50 m besitzen, so dass der abzüglich Schutzstreifen verbleibende Fahrbahnteil dabei so breit ist, dass sich zwei Personenkraftwagen gefahrlos begegnen können.

Aufgrund dieser Rahmenbedingungen lassen sich die möglichen Maßnahmen nicht verallgemeinern und nur im Einzelfall einschätzen.

³ Schutzstreifen außerorts. Modellversuch zur Abmarkierung von Schutzstreifen außerorts und zur Untersuchung der Auswirkungen auf die Sicherheit und Attraktivität im Radverkehrsnetz (<https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/praxis/modellversuch-zur-abmarkierung-von-schutzstreifen>)

Exkurs

Radschnellwege / Radschnellverbindungen

Radschnellwege sind in der europäischen Radverkehrspolitik ein relativ neues Instrument, hauptsächlich im städtischen Bereich. Sie werden bereits seit einigen Jahren z.B. in den Niederlanden, Großbritannien und Dänemark gebaut. So sehen z.B. aktuelle Planungen der City of London vor, dass für den Aus- und Neubau der „Cycle Superhighways“, anders als bisher, nicht nur das Straßenbett erweitert, sondern ein Teil der bestehenden Fahrstreifen umgewidmet werden sollen (TfL 2015).

In Deutschland gibt es für diese Art der Infrastruktur derzeit noch keine offizielle Bezeichnung im Sinne der StVO, der Begriff „Radschnellweg“ wird in den derzeit gültigen Regelwerken zum Straßenbau nicht verwendet.

Radschnellverbindungen (RSV) sind gemäß FGSV (2014) Verbindungen im Radverkehrsnetz einer Kommune oder einer Stadt-Umland-Region, die wichtige Zielbereiche im Alltagsverkehr mit entsprechend hohen Potenzialen über größere Entfernungen verknüpfen und durchgängig ein sicheres und attraktives Befahren mit hohen Reisegeschwindigkeiten ermöglichen. Gemeinsame Merkmale sind dabei:

- ▶ besonders hohe Qualitätsstandards in der Linienführung, der Ausgestaltung, der Netzverknüpfung und der begleitenden Ausstattung
- ▶ Mindestlänge sollte etwa 5 km betragen
- ▶ zieldirekte, hochwertige und leistungsstarke Verbindung größerer Quell-Ziel-Potenziale über höhere Distanzen
- ▶ Verbindungsfunktionsstufen II und III nach RIN
- ▶ in der Regel untereinander nicht direkt vernetzt

Zurzeit entstehen in Deutschland Machbarkeitsstudien für Radschnellwege, die sich hauptsächlich im innerstädtischen Bereich befinden, wie z.B. Göttingen, Osnabrück, Hamburg und Freiburg im Breisgau. Eine der wenigen städteübergreifenden Planungen betreffen den Radschnellweg Ruhr (RS1) (Regionalverband Ruhr 2014). Die Planungen sehen eine durchgehende Radschnellverbindung für den Alltagsverkehr zwischen Duisburg und Hamm vor. Insgesamt sieht die Planung und Linienführung des RS1 eine Gesamtlänge von ca. 100km, mit in der Regel 4m Querschnitt, auf größtenteils bestehender Infrastruktur vor (Neubau: 8 %, Neubau auf Bahnanlage: 32 %, Umbau Straßenraum: 17 %, Ausbau vorhandener Wege: 43 %).

1.3.3.1.2 Betriebliche Maßnahmen

Durch betriebliche Maßnahmen, etwa die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, sind in der Regel keine direkten Flächeneinsparungen zu erwarten. Sofern durch betriebliche Maßnahmen Kapazitätserhöhungen erreicht werden, kann jedoch der Ausbaudruck und damit zusätzliche Flächeninanspruchnahme vermieden werden. Von einer Reduktion aller Formen betriebsbedingter Umweltauswirkungen (Lärm, Schadstoffimmissionen, Trenn- und Barrierewirkungen) ist jedenfalls auszugehen.

2 Grobanalyse zur Auswahl der Untersuchungsräume

2.1 Typisierung der Raumstruktur zur Auswahl von Untersuchungsräumen

Für die Typisierung von Untersuchungsräumen wird eine bundesweite Raumgliederung herangezogen. Im Hinblick auf den Forschungsgegenstand erscheinen nutzungsbezogene, insbesondere siedlungsstrukturelle Gliederungen sinnvoller als rein naturräumliche Ansätze. Insbesondere erweist sich die Raumgliederung auf Kreis- bzw. Kreisregionsbasis des BBSR (BBSR 2012) als geeignet (s.

auch Anhang II.3). Sie orientiert sich mit der Bezugsgröße der Kreise bzw. Kreisregionen einerseits an administrativen Grenzen, die hinsichtlich der Datenverfügbarkeit und der Bezugsräume in der Regel auch eine Berücksichtigung der verkehrlichen und umweltbezogenen Belange ermöglichen. Andererseits wird durch die Einbeziehung der siedlungsstrukturellen Merkmale bereits ein umfangreicher Anteil demografischer Belange und auch verkehrlicher Aspekte abgedeckt, die relevant für die Fragestellung des F+E-Vorhabens sind. Die grundsätzliche Vorgehensweise zur Raumgliederung der Kreisregionen in Typen gemäß BBSR ist in Anhang II.3 dargestellt.

Daran anlehnend werden für die Typisierung der Raumstruktur auf Kreisregionsbasis folgende Kriterien herangezogen:

1. Siedlungsstrukturelle Kreistypen nach BBSR

Die räumliche Ebene zur Bildung der Kreistypen sind nicht die 402 Stadt- und Landkreise selbst, sondern 362 Kreisregionen⁴. Für die Typenbildung werden folgende Siedlungsstrukturmerkmale herangezogen:

- ▶ Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten,
- ▶ Einwohnerdichte der Kreisregion,
- ▶ Einwohnerdichte der Kreisregion ohne Berücksichtigung der Groß- und Mittelstädte.

Vier Gruppen werden unterschieden, wobei die kreisfreien Großstädte für dieses Forschungsprojekt nicht relevant sind:

- ▶ kreisfreie Großstädte: kreisfreie Städte mit mind. 100 000 Einwohnern; da der Fokus auf den außerörtlichen Bereich liegt, wird diese Gruppe nicht mitbetrachtet
- ▶ städtische Kreise: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten von mind. 50 % und einer Einwohnerdichte von mind. 150 E./km²; Kreise mit einer Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte von mind. 150 E./km²
- ▶ ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten von mind. 50 %, aber einer Einwohnerdichte unter 150 E./km²; Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten unter 50 % mit einer Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte von mind. 100 E./km²
- ▶ dünn besiedelte ländliche Kreise: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten unter 50 % und Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte unter 100 E./km².

⁴ Gebietsstand: 31.12. 2012: kleinere kreisfreie Städte unter 100.000 Einwohnern werden mit den ihnen zugeordneten Landkreisen zu Kreisregionen zusammengefasst.

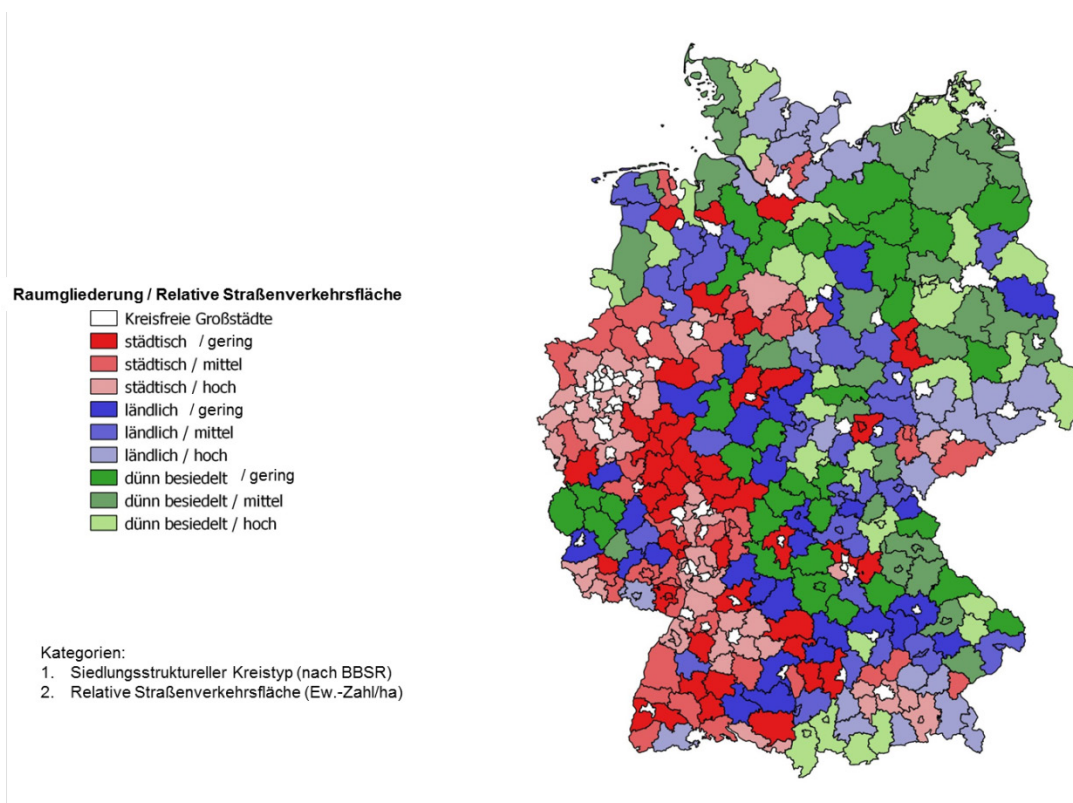
2. Verhältnis von Bevölkerungszahl und Straßenverkehrsfläche

Die Betrachtung der bestehenden Straßenverkehrsfläche im Verhältnis zur Bevölkerungszahl ermöglicht eine Unterscheidung der Kreisregionen nach ihrer relativen Dichte des Straßennetzes.

Die Berechnung des Strukturmerkmals „relative Straßenverkehrsfläche“ erfolgt in jeder Kreisregion durch die Einwohnerzahl je ha zur Verfügung stehender Straßenverkehrsfläche.⁵ Die Einteilung und Zuordnung zu den Klassen „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ erfolgt anhand festgelegter Schwellenwerte, die so gewählt sind, dass durch die Häufigkeiten je Klasse pro siedlungsstrukturellem Kreistyp keine Verzerrung der Ergebnisse auftritt.

Die „relative Straßenverkehrsfläche“ auf Ebene der Kreise (s. Abbildung 5) stellt somit ein zusätzliches siedlungs- und verkehrsstrukturelles Kriterium dar, um die betreffenden Kreise im Sinne des Vorhabens homogener zu kategorisieren.

Abbildung 5: Typisierung der Raumstruktur



⁵ Quellen für die Straßenverkehrsflächen (laut Definition beinhaltet diese Straße, Wege, Plätze einschließlich Nebenflächen wie Böschungen etc.) und Bevölkerung je Kreis sind amtliche Statistiken des Bundesamt für Statistik mit Stand vom 31.12.2013:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/data;jsessionid=A00FCCA9E6615FB6F908F2FF63ED8D55?operation=abrufabelleAbrufen&selectionname=449-01-4&levelindex=1&levelid=1430740906620&index=1>

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/data;jsessionid=A00FCCA9E6615FB6F908F2FF63ED8D55>

Mit Hilfe einer mehrdimensionalen Vergleichsanalyse werden diese Kriterien genutzt, um eine bundesweit homogene Klassifizierung von Raumtypen zu erarbeiten, die siedlungs- und verkehrsstrukturelle Kriterien beinhaltet. Als Ergebnis werden die Kreisregionen dadurch in 9 Raumtypen (3 siedlungsstrukturelle Kreistypen x 3 Klassen rel. Straßenverkehrsfläche) gegliedert, die als Grundlage für die Auswahl von Untersuchungsräumen dienen (vgl. Abbildung 5 und Tabelle 1).

Tabelle 1: Klasseneinteilung Raumabgrenzung

Bezeichnung	Häufigkeit	Relative Straßenverkehrsfläche (Ew.-Zahl je ha)
Kreisfreie Großstädte (nicht betrachtet)	67	Nicht betrachtet
städtische Region / niedrige rel. Straßenverkehrsfläche	41	< 47
städtische Region / mittlere rel. Straßenverkehrsfläche	38	47-66
städtische Region / hohe rel. Straßenverkehrsfläche	44	> 66
ländliche Region / niedrige rel. Straßenverkehrsfläche	30	< 29
ländliche Region / mittlere rel. Straßenverkehrsfläche	30	29-37
ländliche Region / hohe rel. Straßenverkehrsfläche	25	> 37
dünn besiedelte Region / niedrige rel. Straßenverkehrsfläche	33	< 21
dünn besiedelte Region / mittlere rel. Straßenverkehrsfläche	26	21-27
dünn besiedelte Region / hohe rel. Straßenverkehrsfläche	28	> 27

Diese Klassifizierung wird benötigt, um die Ergebnisse für Rückbaupotenziale der ausgewählten Untersuchungsräume auf das gesamte Bundesgebiet approximativ abzuleiten (vgl. dazu Kap. 4.4).

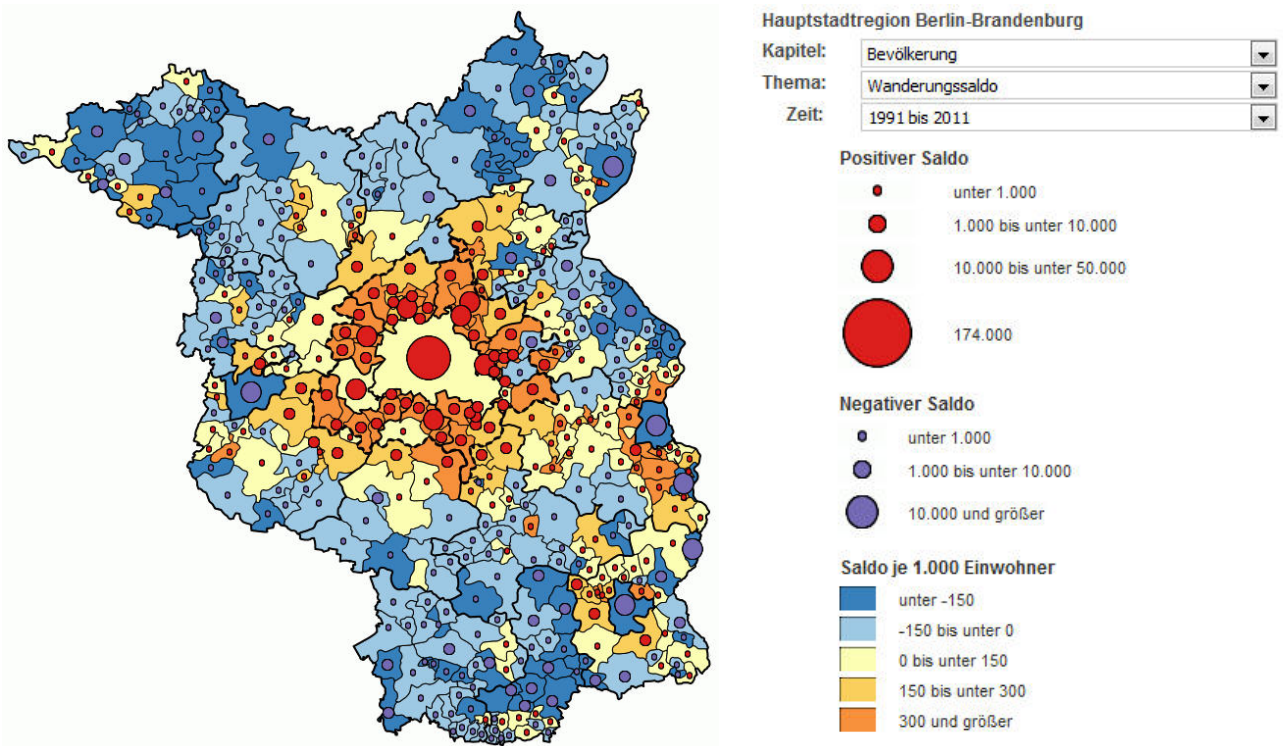
3. Demographische Belange

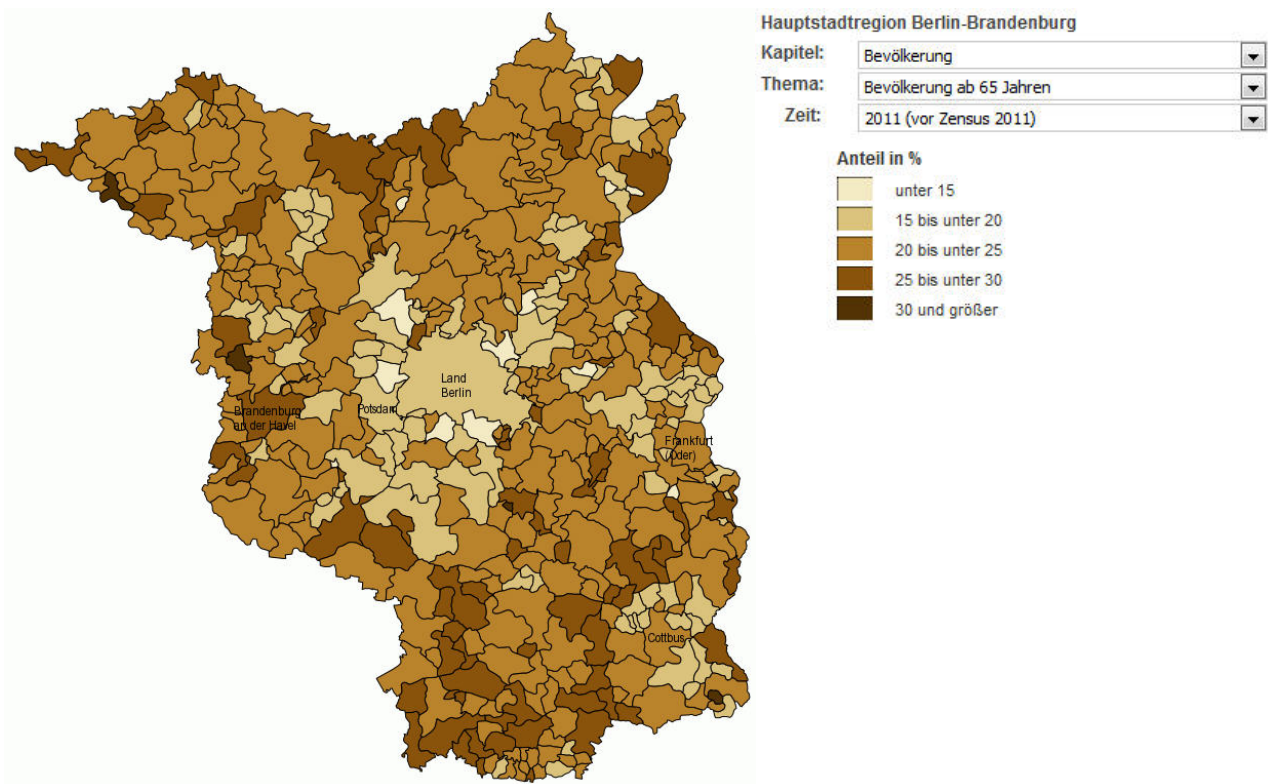
Mit der Berücksichtigung der Raum- und Siedlungsstrukturen werden indirekt auch regionale Unterschiede in der demographischen Entwicklung abgebildet. Alterung der Bevölkerung und Abwanderung junger Bevölkerungsanteile sind dabei sich teilweise bedingende Prozesse. Während sich die Bevölkerungszahl Deutschlands seit der Jahrtausendwende bei zunehmender Lebenserwartung insgesamt verringert und dieser Prozess auch weiter anhalten dürfte⁶, konzentrieren sich Wanderungsverluste und Verschiebungen in der Altersstruktur zugunsten der Älteren in Regionen mit geringer Wirtschaftskraft sowie hoher Arbeitslosigkeit. In Deutschland zeigt sich eine räumliche Differenzierung zwischen Regionen mit z.T. erheblichen Wanderungsgewinnen und solchen mit -verlusten. Zu den Wanderungsgewinnern zählen die Ballungsräume und ihr weiteres Umland (Hamburg, Berlin, Rhein-Ruhr, Oberrhein/Rhein-Main, München), aber auch punktuell hervortretende mittelgroße Städte. Die ländlichen und vor allem die peripheren Kreise, besonders in Ostdeutschland und den

⁶ Die jüngsten Entwicklungen seit Mitte 2015 mit starkem Anwachsen der Flüchtlingszuwanderung bleiben hier unberücksichtigt.

Mittelgebirgsregionen im Westen, verlieren demgegenüber Bevölkerung durch Abwanderung (Swiaczny 2014). Beispielhaft wird dieser Zusammenhang für die Region Berlin - Brandenburg verdeutlicht. Berlin und Umland gehören nach den Auswertungen im Strukturatlas Land Brandenburg, so wie einige Mittelstädte, zu den Gewinnern, während in zunehmendem Maße die Peripherie durch Abwanderung und erhöhte Altersstruktur benachteiligt wird (s. Abbildung 6; LBV 2015).

Abbildung 6: Demographisch gegenläufige Prozesse sowie Verteilung der Altersstruktur im Land Brandenburg (LBV 2015)





Räumliche Merkmale mit Relevanz im Zusammenhang mit dem Klimawandel sowie zu Umweltbelangen wurden bei der Identifizierung und Differenzierung von Untersuchungsräumen nicht berücksichtigt. Es wird nicht erwartet, dass sie zu einem Mehrwert bei der Raumstrukturierung führen.

2.2 Netzanalyse und Auswahl von Untersuchungsräumen

Mit Hilfe der in Kap. 3.1 bestimmten Kriterien werden Untersuchungsräume ausgewählt, die folgende Eigenschaften besitzen:

- ▶ Repräsentanz unterschiedlicher typischer Raumstrukturen, um die jeweiligen Besonderheiten möglicher Rückbaupotenziale aufzeigen zu können und um später auf dieser Grundlage erste Aussagen zu möglichen bundesweiten Potenzialen vornehmen zu können. Es wird dabei aber bewusst auf empirisch und statistisch signifikante Aussagen verzichtet, da einerseits die Heterogenität der Raumtypen hierfür zu groß ist und andererseits die dafür notwendige Datenbasis nicht vorhanden ist und in diesem Projektrahmen auch nicht erarbeitet werden kann.
- ▶ Vorhandensein möglichst feinräumiger Datenanalysen – Verkehrsdaten sowie Struktur- und Umweltdaten aus anderen Projekten. Dieses Kriterium ist erforderlich, um im Rahmen der Projektarbeiten überhaupt die Möglichkeit zu haben, Detail-Untersuchungen durchzuführen.
- ▶ Vorliegen einer starken Umweltbetroffenheit durch die Verkehrsinfrastruktur, insbesondere Lage in sensiblen Bereichen des Natur- und Umweltschutzes, Zerschneidung eines bedeutenden Lebensraumverbunds, Verlärmung von Erholungslandschaft oder Lage im überschwemmungsgefährdeten Gebiet.

In den Projektsitzungen wurden folgende Vorschläge für geeignete Untersuchungsräume gemacht:

- ▶ Wirtschaftlich starker Raum
- ▶ Verdichtungsraum/ Metropolregion
- ▶ Schrumpfender Raum, der gleichzeitig eine Tourismusregion darstellt

In der Regel ist der Aufbau einer feinräumigen Datenbasis, wie sie für die Projektarbeiten benötigt wird, ein sehr großer Aufwand, der im Rahmen des zur Verfügung stehenden Zeit- und Finanzbudgets nicht leistbar ist. Aus diesem Grund sind Datensätze genutzt worden, die u.a. in den ausgewählten Untersuchungsräumen aus langjähriger Arbeit in der Verkehrsplanung zur Verfügung stehen. Dies gilt insbesondere für die Daten zu Verbindungsfunktionen von Strecken nach RIN (Verbindungsfunktionsstufen). Sie liegen aber nicht bundesweit flächendeckend für alle Kreise vor. Falls diese Informationen nicht vorhanden sind, können Einschätzungen auf Basis der Erreichbarkeit des zentrale-Orte-Systems durchgeführt werden (vgl. hierzu Beschreibung in Anhang II.2). Die Gesamtnetzanalyse und die Untersuchung der Rückbaupotenziale in den Untersuchungsräumen nutzen daher Ergebnisse bzw. vorhandene (Geo-)Daten aus anderen Projekten der Forschungsnehmer (vgl. hierzu Anhang II.4). Für die verkehrliche Beurteilung potenziell rückbaubarer Strecken kann u. a. auf die verfeinerten Verkehrsmodelle aus dem F+E-Vorhaben „Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene“ FKZ 3510 82 3100 zurückgegriffen werden. Dies beinhaltet insbesondere:

- ▶ Straßennetzmodell NemoBFStr (Netzmodell Bundesfernstraßen – Stand 2010)
- ▶ Modellergebnisse Straßenbelastungen 2010
- ▶ Ergebnisse Straßenverkehrszählungen 2010

Das verwendete Straßennetzmodell ist bundesweit aufgebaut, enthält georeferenziert die für die Netzfunktion wichtigsten Bundes-, Landes- und Kreisstraßen sowie wichtige kommunale Straßen. Die Strecken im Modell sind mit Attributen versehen, beispielsweise die Anzahl der Fahrstreifen, die Straßenklasse und die Verkehrsstärken. Die Verkehrsstärken sind modellhaft für das Jahr 2010 simuliert. Bei der Interpretation und Verwendung der Ergebnisse ist zu beachten, dass es sich einerseits um Modellergebnisse handelt und andererseits das Straßennetzmodell in wichtigen lokalen Parametern nicht immer der Realität entspricht, da der Fokus auf dem Bundesfernstraßennetz liegt.

Stehen die Daten aus Verkehrsmodellen nicht zur Verfügung, wird ersatzweise eine Einstufung nach Kapitel 4.3.2.4 und 4.3.2.5 vorgenommen.

In Ergänzung dazu werden für die verkehrliche Beurteilung als Zusatzinformationen auch Kataster-Geodaten („Basis DLM - Digitales Landschaftsmodell 25“) verwendet.

3 Ermittlung der Rückbaupotenziale und ihrer Wirkungen

3.1 Rahmenbedingungen und Rückbaukriterien Verkehr

Rückbaupotenziale werden in diesem Forschungsprojekt nur auf öffentlichen Straßen und Wegen gesucht, die gewidmet sind. Die Straßenbauverwaltung kann auf Privatstraßen infolge fehlender Eigentumsrechte keine baulichen Maßnahmen anordnen.

Öffentliche Straßen erfüllen grundsätzlich ein Verkehrsbedürfnis. Entsprechend der Verkehrsbedeutung der Straße ist sie baulich zu gestalten. Hinweise und Regelungen zur baulichen Gestaltung sowie zur Ausstattung von Straßen und Wegen enthält das einschlägige Regelwerk im Straßenwesen. Dieses berücksichtigt die verkehrlichen und nicht verkehrlichen Funktionen der Straßen. Die Verkehrsbedeutung lässt sich anhand mehrerer Parameter beschreiben, beispielsweise der Verbindungsfunktionsstufe, der Verkehrsstärke sowie betrieblicher Merkmale. Die konkrete Ausgestaltung einer Straße beinhaltet einen nicht unerheblichen Ermessensspielraum, der zudem auch eine zeitliche Komponente enthält. So wurde beispielsweise in den 70-er und 80-er Jahren der Querschnitt $b\ 2s^7$ mit dem Ziel eingesetzt, langsamen Verkehr (insbesondere landwirtschaftlichen Verkehr) leichter überholen zu können. Allerdings erwies sich der $b\ 2s$ -Querschnitt als unfallträchtig, weshalb er in den Nachfolgerichtlinien nicht mehr aufgeführt wird. Die Verkehrsbedeutung einer Straße ist ferner abhängig vom Netzausbau. Durch Netzerweiterungen (beispielsweise durch den Bau neuer Netzspannen) oder infolge struktureller Entwicklungen kann die Verkehrsbedeutung eines Streckenabschnitts bzw. eines Streckenzuges zu- oder abnehmen, möglicherweise auch ganz entfallen. Diese Veränderungen eröffnen Spielräume für Rückbauten.

Welche Streckenabschnitte sich für einen Rückbau eignen könnten, hängt von den regionalen Gegebenheiten im Untersuchungsraum ab. Für die Suche nach Rückbaustrecken ist die verkehrliche Eignung Grundvoraussetzung. Die wichtigsten verkehrlichen Kriterien, die in der Regel zu beachten sind umfassen:

- ▶ Funktionen einer Strecke
 - Erschließungsfunktionen (Siedlungen, Wirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Freizeit, Sonstiges)
 - Verbindungsfunktion nach RIN / Verbindungsfunktion Radverkehr
- ▶ Verkehrsstärke
- ▶ Vorhandensein einer Alternativroute
- ▶ Umwegebeziehungen (Rückbaustrecke im Vergleich zur Alternativroute)
- ▶ veränderte verkehrliche Betroffenheit von Anliegern an der Alternativroute.

Je nach Rückbautyp können alle oder nur ausgewählte Kriterien zum Tragen kommen. Die von einer Straße zu erfüllenden Funktionen sind immer zu beachten. Straßen mit hoher Verkehrsbedeutung, dies kann sich beispielsweise in einer hohen Verbindungsfunktionsstufe und/oder hoher Verkehrsstärke widerspiegeln, sind für Rückbaumaßnahmen grundsätzlich weniger geeignet als Straßen mit geringer Verkehrsbedeutung. Bei einem vollständigen Rückbau eines Straßenabschnitts (Rückbauoption 1 „Vollentsiegelung“ (vgl. Kapitel 2.3.1) muss in jedem Fall eine Alternativstrecke vorhanden sein. Bei den Rückbauoptionen 2 „Teilflächen-Entsiegelung“ und 3 „Sonstige Maßnahmen → Detailuntersuchung“ kann dagegen eine Alternativstrecke verzichtbar sein.

⁷ Ein zweistreifiger Querschnitt für anbaufreie Straßen, der mit Seitenstreifen ausgestattet ist. Die Fahrbahn ist 11,00 m breit. Bei der Regellösung (b 2) ist die Fahrbahn 8,00 m breit (siehe Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Querschnittsgestaltung (RAS-Q); Ausgabe 1982).

Der Kriterienkatalog ist geeignet, zu operationalisieren (die detaillierte Beschreibung hierfür findet sich in Kapitel 4.3) und in ein Wirkungskriteriensystem umzuformen. Dieses dient dann der qualitativen Einschätzung der Wirkungen von Rückbaumaßnahmen (siehe hierzu Kapitel 4.2).

Potenzielle Teilentsiegelungen und sonstigen Maßnahmen sollen und müssen die gültigen Richtlinien im Verkehrswesen beachten. Eine Überprüfung oder gar die Erarbeitung von Vorschlägen zur Neufassung des Regelwerks ist nicht Gegenstand dieses Forschungsvorhabens. Potenzielle Rückbaumaßnahmen sind deshalb nur dann akzeptabel, wenn sie den Rahmen des gültigen Regelwerks einhalten. In diesem Zusammenhang sind zwei Richtlinien von besonderer Bedeutung.

3.1.1.1.1 Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN), Ausgabe 2008

Diese Richtlinien beschreiben u. a. die Ableitung der Verbindungsfunktionsstufen (VFS). Es werden insgesamt sechs Verbindungsfunktionen unterschieden:

- ▶ kontinental (Stufe 0)
- ▶ großräumig (Stufe I)
- ▶ überregional (Stufe II)
- ▶ regional (Stufe III)
- ▶ nahräumig (Stufe IV)
- ▶ kleinräumig (Stufe V)

Die Verbindungsfunktionsstufe 0 kennzeichnet die Straßen mit dem höchsten Verkehrsbedürfnis, die Stufe V die Straßen mit dem niedrigsten Verkehrsbedürfnis. Straßen der Stufen 0, I und II sind grundsätzlich anbaufrei und dienen vorrangig dem Fernverkehr. Typische Vertreter dieser Stufen sind Autobahnen und gut ausgebaute Fernverkehrsstraßen, in der Regel Bundesstraßen. Das Verkehrsbedürfnis dieser Straßen ist im Allgemeinen hoch bis sehr hoch. Dennoch können Rückbaumöglichkeiten dieser Straßen nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Sie sind aber aufgrund weiterer Anforderungen an diese Straßen eher unwahrscheinlich.

Zu den weiteren Anforderungen zählen u. a. die Forderungen nach einer angemessenen Verkehrsqualität und einer durchgehenden Streckencharakteristik. So gibt es beispielsweise gering belastete Autobahnabschnitte, die bei ausschließlicher Betrachtung der Verkehrsstärke auch von einem einbahnigen Querschnitt aufgenommen werden kann. Ein Rückbau der Zweibahnigkeit auf nur eine Fahrbahn wäre deshalb denkbar und im Sinne einer Flächenentsiegelung sehr wirkungsvoll. Die Querschnittswahl von Autobahnen bestimmen maßgeblich die Richtlinien für die Anlage von Autobahnen. Möglichkeiten einer richtlinienkonformen Querschnittsreduzierung sind nur gegeben, wenn die Entwurfsklasse der Autobahn, die sich wiederum aus der RIN ableitet, reduziert wird. Dabei ist zu beachten, dass bei einer Autobahn der gesamte, d. h. der durchgehende Streckenzug zu beurteilen ist und nicht lediglich einzelne Abschnitte zwischen zwei Anschlussstellen. Ein Charakteristikum der Autobahn sind die richtungsgetreuten Fahrtrichtungen. Dies ermöglicht u. a. höchste Verkehrsqualitäten und ein Höchstmaß an Verkehrssicherheit. Beide Aspekte sind verkehrsplanerische Zielvorstellungen, die dieser Straßentyp erfüllen soll. Die „Einstreuung“ eines einbahnigen Abschnitts kann die Verkehrssicherheit und die Verkehrsqualität erheblich mindern und steht damit im Widerspruch zu den Zielvorstellungen. Hinzu kämen erhebliche technische Schwierigkeiten und außerordentlich hohe Aufwendungen beim Rückbau (z. B. Anpassung von Entwässerungseinrichtungen). Eine Umsetzung des Rückbaus von Autobahnabschnitten erscheint aus den genannten Gründen unwahrscheinlich. Daher werden Rückbaumaßnahmen an Autobahnen in diesem Forschungsprojekt nicht in Betracht gezogen.

Bei Bundesstraßen werden Rückbaumöglichkeiten, verglichen mit Autobahnen, infolge geringerer verkehrlicher Anforderungen nicht generell ausgeschlossen. Aber auch hier gilt, dass potenzielle Rück-

baumaßnahmen hinsichtlich ihres Einklangs mit den verkehrsplanerischen Zielvorstellungen zu betrachten sind. Die durchschnittliche Verkehrsstärke (DTV) von rund 9.500 Kfz/24h auf Bundesstraßen (Bezugsjahr 2012) verdeutlicht die sehr hohe Verkehrsbedeutung dieser Straßenklasse. Ein Rückbau, der auch mit Verkehrsverlagerungen in das benachbarte Straßennetz verbunden sein kann, führt in aller Regel zu zusätzlichen Beeinträchtigungen an anderen Stellen. Dies ist ebenfalls in die Überlegung der Möglichkeit eines Rückbaus einzubeziehen.

Der komplette Rückbau ganzer Abschnitte dieser Straßenklasse kann infolge der Verlagerungen in das angrenzende Netz und den damit verbundenen starken Beeinträchtigungen, wenn überhaupt, nur in Ausnahmefällen in Erwägung gezogen werden. Von daher ist auf Bundesstraßen, sollten Rückbaumaßnahmen möglich sein, eher mit einer Teilflächen-Entsiegelung oder betrieblichen Maßnahmen zu rechnen. Diese Einschätzung gilt auch für hoch belastete Landes- und Kreisstraßen.

Die Verbindungsfunktionsstufen III, IV und V kennzeichnen regionale bis kleinräumige Verkehre. Sie laufen in der Regel über Landes- und Kreisstraßen. Außerörtlichen Gemeindestraßen sind nur in Ausnahmefällen Verbindungsfunktionsstufen zugeordnet. Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen sind meistens wesentlich schwächer belastet als Straßen der Verbindungsfunktionsstufen 0, I und II. Quantitative Angaben zu bundesweiten DTV auf Landes- und auf Kreisstraßen liegen nicht vor. Länderweise Auswertungen zeigen, dass die Landesstraßen im Mittel mit deutlich weniger als 50 % der Verkehrsstärken der Bundesstraßen belastet sind. Bei Kreisstraßen liegen die mittleren Verkehrsstärken nochmals niedriger. Rückbauten erscheinen bei Straßen der Verbindungsfunktionsstufen III, IV und V grundsätzlich leichter möglich, als bei Straßen der Verbindungsfunktionsstufen 0, I und II, da die verkehrlichen Anforderungen geringer sind. Die deutlich niedrigeren Verkehrsstärken bewirken bei Verkehrsverlagerungen auch entsprechend geringere verkehrsbedingte Beeinträchtigungen im angrenzenden Straßennetz. Dadurch erscheint es bei diesen Straßenklassen noch am ehesten möglich, sie vollständig zurückzubauen.

3.1.1.1.2 Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Ausgabe 2012

Die Richtlinien für die Anlage von Landstraßen definieren die Einsatzgrenzen von Querschnitten einbahniger Außerortsstraßen. Insofern haben diese Richtlinien im Rahmen dieses Forschungsvorhabens eine große Bedeutung. Die Regelquerschnitte gemäß RAL für einbahnige Landstraßen (siehe dort Kapitel 4.1.1.1.2) sind in Abhängigkeit von der Entwurfsklassen (EKL) ausgewiesen. Die wichtigsten Kenngrößen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Ausgewählte Querschnittsparameter von Landstraßen

Entwurfsklasse	RQ	Anmerkung	Gesamtfahrbahnbreite		Maximale Verkehrsstärke [Kfz/24h]
			Fahrbahn [m]	Fahrbahn + Bankett [m]*	
EKL I bis III	21,0	vierstreifig, zweibahnig	15,50	21,00	> 15.000
EKL 1	15,5	dreistreifig	12,50	15,50	< 20.000
EKL II	11,5+	dreistreifig (mit Überholfahrstreifen)	12,00	15,00	< 17.000
		zweistreifig	8,50	11,50	< 17.000
EKL III	11, 11,5	zweistreifig	8,00	11,00	< 15.000
EKL IV	9	zweistreifig	6,00	9,00	< 3.000 und <150 Lkw/24h

* Die Fläche von Fahrbahn + Bankett entspricht nicht der amtlichen statistischen Straßenverkehrsfläche. Je nach Straßentyp oder Lage der Straße kann die Straßenverkehrsfläche zusätzlich aus Böschungflächen, Entwässerungsgräben, bepflanzten Schutz- und Trennstreifen oder weiteren dem Verkehr dienenden und nicht versiegelten Flächen bestehen.

Aus umweltbezogener Sicht ist die Entsiegelung asphaltierter Flächen besonders wirkungsvoll. Die Reduzierung von Querschnittsbreiten erfordert einen nicht zu unterschätzenden baulichen Aufwand, sollen sie aus Umweltsicht nachhaltig wirken. Es ist nicht nur die oberste, sichtbare Deckschicht (in der Regel 4 cm stark) zu verschmälern, sondern auch die darunter liegenden Trag- und Frostschutzschichten zu entfernen. Diese erstrecken sich bis zu einer Tiefe von 80 cm. Bei Dammlagen reichen die Frostschutzschichten und das Planum aus entwässerungstechnischen Gründen einseitig bis zur Dammschulter. Diese Durchgängigkeit ist funktional zu erhalten. Vorhandene Straßenausstattungen, z. B. Verkehrszeichen und insbesondere Schutzplanken, sind den reduzierten Querschnitten in ihrer Lage anzupassen. Um den baulichen und finanziellen Aufwand zu rechtfertigen sollten Querschnittsreduzierungen im Fahrbahnbereich mindestens einen Meter betragen. Kleinere Breiten erscheinen unverhältnismäßig.

Für die meisten existierenden einbahnigen Außerortsstraßen sind die Entwurfsklassen bzw. die früher üblichen Entwurfsgeschwindigkeiten nicht bekannt. Auch die vorhandenen Querschnittsbreiten können, abhängig von den zum Planungszeitpunkt gültigen Richtlinien, variieren. Die genauen Querschnittsbreiten vorhandener Straßen sind nur sehr aufwendig ermittelbar. Diesbezügliche Daten liegen nach Kenntnis der Forschungsnehmer nur in Straßendatenbanken vor. Deren Auswertung ist ebenfalls sehr aufwendig, zumal die Struktur von Straßendatenbanken in Deutschland nicht einheitlich ist.

Für die Ermittlung von Flächengrößen mit Entsiegelungspotenzial ist wie oben erläutert, die Fahrbahnbreite (asphaltierte Flächen) mit einzubeziehen. Sind diese nicht bekannt (vermutlich der Regelfall) wird dafür eine „Ersatzbreite“ gewählt. Deren Festlegung erfolgt in Abhängigkeit von der Straßenklasse.

Zweistreifige Straßen:

Bundesstraße	8,00 m
Land-, Landes- oder Staatsstraße	7,00 m
Kreisstraße	6,00 m
Gemeindestraße	5,00 m

Dreistreifige Straßen:

Die Einstufung erfolgt unabhängig von der Straßenklasse. 12,00 m

Vierstreifige Straßen:

Die Einstufung erfolgt unabhängig von der Straßenklasse. 15,50 m

Land- und forstwirtschaftlichen Wegen wird eine mittlere Breite von 4,00 m zugrunde gelegt.

Bei diesen Annahmen handelt es sich um eine konservative Festlegung, da befestigte Flächen auch neben der Fahrbahn vorkommen können. Sind die tatsächlichen Breiten bekannt, sind diese in die Rechnung einzustellen. Sollten Sonderquerschnitte bei potenziell rückbaubaren Strecken eingesetzt worden sein, ist deren tatsächliche Breite zu berücksichtigen.

Die vorstehende Einteilung macht deutlich, dass bei Gemeindestraßen sowie bei land- und forstwirtschaftlichen Wegen Teilflächen-Entsiegelungen (Reduzierung der vorhandenen Querschnittsbreite) unter Beachtung der Mindestrückbaubreite von einem Meter kaum möglich sind. Die verbleibenden Querschnitte würden zu schmal werden, um einen sicheren Verkehrsablauf zu gewährleisten. Bei Kreisstraßen verbleibt für Querschnittsreduzierungen nur der Gemeindestraßenquerschnitt (5,00 m). Querschnittsreduzierungen von Bundes- und Landesstraßen sind im Hinblick auf die Fahrbahnbreiten grundsätzlich machbar, sollten aber einzelfallbezogen festgelegt werden.

Bei drei- und vierstreifigen Straßen ist eine Querschnittsreduzierung nur dann sinnvoll möglich, wenn einerseits die Verkehrsstärken so gering sind, dass ein Fahrstreifen bzw. zwei Fahrstreifen entfallen könnten. Andererseits muss überprüft werden, ob die Rückbaumaßnahmen nicht den verkehrsplanerischen Zielsetzungen widersprechen (vgl. Kapitel 4.1). So werden beispielsweise dreistreifige Straßen bewusst eingesetzt, um ausreichend Überholmöglichkeiten zu schaffen und damit ein hohes Verkehrssicherheitsniveau zu erreichen.

Betrachtet man die Straßenverkehrsfläche (vgl. Kapitel 2.3.2), die Bankette, Böschungen u. a. mit einschließt, erhöht sich die rückbaubare Fläche (siehe hierzu Kapitel 4.3.2.10, Tabelle 18).

3.2 Rückbaukriterien/ Wirkungskriterien Umwelt

Es wurden Kriterien definiert, mit deren Hilfe Straßenabschnitte in den Untersuchungsräumen identifiziert werden können, die für eine Rückbaumaßnahme in Frage kommen und als potenzielle Rückbaumaßnahmen einen angemessen großen Effekt haben. Grundsätzlich ist hierbei zwischen Rückbaukriterien und Wirkungskriterien zu unterscheiden, wobei die verkehrlichen Kriterien eine Doppelfunktion als Rückbau- und Wirkungskriterien haben.

Im ersten Schritt dienen die verkehrlichen Kriterien als Rückbaukriterien für die Abschätzung der grundsätzlichen Rückbaufähigkeit sowie der Wahl der maßgeblichen Rückbauoption. In Schritt 2 - der Wirkungsabschätzung - dienen sie darüber hinaus als Wirkungskriterien zur Abschätzung der

allgemeinen Effekte eines möglichen Straßenrückbaus (Wegeverlängerung, Verkehrsüberlastungen sowie zusätzliche Betroffenheit von Anliegern auf Alternativstrecken).

Zur Einschätzung des Nutzens eines möglichen Straßenrückbaus kommen Kriterien aus dem Umweltbereich zur Anwendung, wie Abbildung 7 veranschaulicht. Die umweltfachlichen Wirkungskriterien dienen der Ermittlung der Rückbaudringlichkeit aus Umweltsichtspunkten, d.h. dem Ausmaß der durch den Rückbau erzielbaren Vorteile für Natur und Umwelt. Der jeweilige Nutzen ist umso höher einzuschätzen, je ambitionierter die (verkehrliche) Rückbauoption und je höher die (umweltfachliche) Rückbaudringlichkeit ist.

Die Wirkungsabschätzung erfolgt bezogen auf eine Auswahl von Strecken, um nicht nur einzelfallbezogene, sondern generelle verkehrliche und ökologische Wirkungen abschätzen zu können. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung (Kap. 4.3.5) werden bei der Formulierung von Umsetzungsempfehlungen (Kap. 7) berücksichtigt.

Abbildung 7: Übersicht Kriterienkatalog



Hinweise auf Rückbaupotenziale bzw. sogar Rückbauerfordernisse können sich auch aus erwarteten Effekten infolge des Klimawandels ergeben. Die Anpassung des Straßennetzes an die Klimawandelfolgen bspw. zur Verringerung seiner Vulnerabilität erfordert einen erhöhten Aufwand im Straßenbau und anspruchsvollere Straßenbautechnologien. In besonders häufig betroffenen Gebieten kann es daher effizienter sein, Straßen in gefährdeten Gebieten zurückzubauen oder zu verlegen. Als eine Folge der Erwärmung rechnet die Vulnerabilitätsforschung mit veränderten Niederschlagsmengen und -häufigkeiten, in deren Folge sich beispielsweise Lage und Größe von Überschwemmungsgebieten ändern können. Daraus kann sich die Notwendigkeit der Anpassung der Straßen in Risikobereichen beispielsweise durch Höherlegung, Verlegung oder Rückbau ergeben. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden daher Überschwemmungsgebiete im Rahmen des Wirkungskriteriums „Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz“ (vgl. Kap. 4.3.3.1) als zusätzliche Informationsbasis zur Ermittlung der Rückbaudringlichkeit (aus Umweltsicht) berücksichtigt.

Der demografische Wandel, konkret der Rückgang der Einwohnerzahlen in Deutschland (regional sehr unterschiedlich, teilweise auch Zunahmen) und die Verschiebung der Altersstruktur zugunsten von Älteren, beeinflusst das Verkehrsgeschehen. Die Verkehrsprognose 2030 im Auftrag des BMVI (BMVI 2014) zeigt, dass der motorisierte Quell-, Ziel- und Binnenverkehr in den östlichen Bundesländern und daran angrenzenden Gebieten bis zum Jahr 2030 Rückgänge verzeichnen wird. Rückschlüsse auf die Bedeutung der Verkehrsinfrastruktur in den Regionen können daraus nicht unmittelbar gezogen werden, da hierfür auch der jeweilige Durchgangsverkehr durch diese Regionen bedeutend ist, der lage- und netzbedingt stark schwankt. Aus diesem Grund ist es schwierig, aufgrund von regionalen demographischen Entwicklungen automatisch auf Rückbaupotenziale zu schließen.

Im Forschungsprojekt werden unterschiedlich stark besiedelte Landkreise als Untersuchungsräume ausgewählt, die unterschiedlich vom demografischen Wandel betroffen sein werden. Die Verkehrsprognose 2030 (BMVI 2014) basiert auf einer Strukturdatenprognose, in der auch die Bevölkerungsentwicklung enthalten ist. Die prognostizierten Verkehrsleistungen im Straßennetz spiegeln daher auch im gewissen Rahmen die geschätzte Bevölkerungsentwicklung wider. Sofern signifikante Verkehrsrückgänge in demographisch schrumpfenden Räumen erkennbar sind, werden diese in die Rückbaubetrachtung miteinbezogen.

3.3 Potenzialermittlung in den Untersuchungsregionen

3.3.1 Vorgehen bei der Suche nach rückbaubaren Straßenabschnitten

3.3.1.1 Manuelle und (teilautomatisierte) Vorgehensweise

Für die Suche nach Rückbaustrecken ist die verkehrliche Eignung dieser Maßnahme eine Grundvoraussetzung. Die Analyse konzentriert sich auf Außerortsstraßen. Manuelle und teilautomatisierte Vorgehensweisen wurden bei der Suche nach rückbaubaren Strecken erprobt.

Die manuelle Suche stützt sich auf die visuelle Auswertung von Karten (Straßenkarten, Topografische Karten, Verkehrsstärkekarten u. a.) und Luftbildern. Es werden Konstellationen gesucht, in denen gleiche Quell- und Zielpunkte über benachbarte Strecken erreicht werden können. Eine der beiden Strecken müsste, wenn die verkehrlichen Kriterien es zulassen, für den Rückbaufall die Funktionen der anderen mit übernehmen. Dieses Verfahren ist allerdings sehr zeitaufwendig.

Deshalb wird die Ermittlung von potenziell rückbaubaren Strecken in ausgewählten Untersuchungsräumen mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS) teilweise automatisiert durchgeführt. Als Grundlage wird das im F+E-Vorhaben des BfN „Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene“ (FKZ 3510 82 3100) modifizierte Straßenverkehrsnetzmodell Bundesfernstraßen NE-MOBFStr eingesetzt (Bosch & Partner et al. 2013). Aus dem Modell lassen sich relativ einfach Strecken mit definierten Eigenschaften extrahieren. Im Hinblick auf das Forschungsziel werden Strecken mit folgenden Eigenschaften in einer ersten Stufe als grundsätzlich geeignet eingestuft:

- ▶ keine Bundesautobahnen (BAB)
- ▶ Strecken mit Verkehrsbelastungen ≤ 7.500 Fahrzeuge/Tag (Stand: Jahr 2010)⁸

⁸ In Abstimmung mit dem Auftraggeber und auf Basis der Empfehlungen, die im Rahmen des Modellversuchs „Schutzstreifen außerorts. Modellversuch zur Abmarkierung von Schutzstreifen außerorts und zur Untersuchung der Auswirkungen auf die Sicherheit und Attraktivität im Radverkehrsnetz“ (<https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/praxis/modellversuch-zur-abmarkierung-von-schutzstreifen>) als Prüfgrenze für die Übergabe von Straßenflächen an den Radverkehr außerorts beschrieben wird (vgl. hier auch Kapitel 1.3.1).

- ▶ Strecken mit geringerer verkehrlicher Bedeutung, d. h. einer Verbindungsfunktionsstufe III bis V (vergleiche Kapitel 4.1)

Durch diesen Schritt reduzierte sich die Anzahl der zu prüfenden Streckenabschnitte. In einem anschließenden manuellen Schritt wurde geprüft, ob für die gefundenen Strecken geeignete Alternativstrecken vorhanden sind. Besonderes Augenmerk wurde schon zu diesem Zeitpunkt auf Streckenabschnitte gelegt, von denen ein besonderes umweltfachliches Konfliktpotenzial ausgeht. Anhaltspunkt dafür bieten die Schutzgebietskulissen sowie sonstige fachliche Grundlagen wie die Unzerschnitten Funktionsräume (vgl. hoch sensible Räume - Tabelle 22).

Eine vollautomatische digitale Suche potenziell rückbaubarer Straßen oder Wege war nicht möglich. Dies liegt u.a. darin begründet, dass die zur Verfügung stehenden digitalen Straßen- und Wegenetze immer nur einen Teil der beim Rückbau zu beachtenden Daten beinhalten. So fehlen beispielsweise im ATKIS-Datenpool Angaben zu den Verkehrsstärken. Netze mit Verkehrsstärkeinformationen umfassen überwiegend nur das klassifizierte Straßennetz. Es fehlen also zahlreiche Straßen und Wege, beispielsweise Gemeindestraßen und Hauptwirtschaftswege. Weiter ist zu beachten, dass unterschiedliche Datenstrukturen der Netze und Informationsquellen eine Verschneidung sehr erschweren, wenn nicht sogar verhindern.

Ein wesentliches Manko der zur Verfügung stehenden GIS-Daten ist, dass sie hinsichtlich der Erschließungsfunktionen der Strecken keinerlei Informationen enthalten. Hierzu ist immer die zielgerichtete Interpretation topografischer Karten und/oder Luftbilder erforderlich. Es ist weiterhin nötig zu prüfen, ob für die gefundenen Strecken zumutbare Alternativrouten vorhanden sind. Ersatzstrecken müssen den zusätzlichen Verkehr aufnehmen können. Sie dürfen nicht beliebig lang sein und sollten nach Möglichkeit sensible Bereiche nicht tangieren. Die Vielzahl der zu berücksichtigenden Anforderungen, so die Erkenntnisse aus der Suche, machen eine visuelle Auswertung bestehender Informationen im Detail und Einzelfall unumgänglich. Im Anhang I ist ein Beispiel für Auswertungsergebnisse in einem Untersuchungsraum dargestellt.

3.3.1.1.2 Anforderungen an die Eignung potenziell rückbaubarer Strecken

Unabhängig davon, ob potenziell rückbaubare Strecken rein manuell oder teilautomatisiert gefunden wurden, ist es erforderlich, die verkehrlichen Kriterien hinsichtlich ihrer Auswirkungen zu operationalisieren, um deren Eignung als potenziell rückbaubare Strecke unter verkehrlichen Aspekten abschließend bestimmen zu können. Die verkehrlichen Kriterien umfassen

- Erschließungsfunktion (differenziert nach Wohnen, Wirtschaft sowie Land- und Forstwirtschaft),
- Verkehrsstärke und
- Verbindungsfunktion (Kfz- und Radverkehr)

der potenziell rückbaubaren Strecke. Als Maßstab für die Ableitung einer Rückbauoption wird der Grad der Betroffenheit (respektive die Auswirkung) herangezogen. Eine dreistufige ordinale Skala (gering, mittel und hoch) wird verwendet. Die Beschränkung auf 3 Wertstufen ist u.a. auch der Datenverfügbarkeit geschuldet. Aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen kann es ebenfalls zielführend sein, die potenziell rückbaubare Strecke in Teilstrecken zu unterteilen. Damit wird es möglich, unterschiedliche Rückbauoptionen auf einer Strecke vorzusehen.

Die Einschätzung über die Eignung der Alternativstrecke, den Mehrverkehr angemessen aufzunehmen, erfolgt über die Kriterien

- Beeinträchtigungen von Anliegern in Dorflagen und Siedlungen (anhand der Länge der Ortsdurchfahrt und der resultierenden Verkehrsstärke),

- der Überlastungsgefahr und
- die mit der Alternativstrecke verbundene Wegelängenveränderung.

Auch bei der Alternativstrecke wird die Betroffenheit anhand der o. g. dreistufigen Skala dargestellt. Anders als bei der Rückbaustrecke wird aber bei der Alternativstrecke auf eine Unterteilung in Teilstrecken verzichtet. Eine Alternativstrecke ist bei der Rückbauoption „Vollentsiegelung“ zwingend erforderlich. Bei den Rückbauoptionen „Teilflächen-Entsiegelung“ sowie „Sonstige Maßnahmen -> Detailuntersuchung“ wird keine Alternativstrecke benötigt, soweit die verkehrliche Bedeutung und Leistungsfähigkeit der potenziellen Rückbaustrecke weiterhin gewährleistet ist.

Bei der Suche nach potenziell rückbaubaren Strecken sollten Alternativstrecken jedoch grundsätzlich mit betrachtet werden. Ansonsten könnte es vorkommen, dass die Rückbauoption „Vollentsiegelung“ möglich ist, eine geeignete Alternativstrecke jedoch fehlt.

Ein spezielles Vorgehen zur Identifizierung rückbaubaren Abschnitten mit unterschiedlichen Rückbauoptionen wurde in diesem Forschungsvorhaben nicht näher ausgearbeitet. In diesem Fall bietet es sich an, den Abschnitt in Teilbereiche mit vergleichbarer Charakteristik zu unterteilen und diese jeweils für sich zu bewerten.

Die auf die Bestands- und Rückbaustrecke anzuwendenden Kriterien sind im Kapitel 4.3.2 näher erläutert

3.3.1.1.3 Bewertungsmatrix

Die verkehrlichen Kriterien für die Rückbaustrecke und die Alternativstrecke werden in einer Bewertungsmatrix systematisch und vergleichbar aufbereitet (siehe Tabelle 3). Anhand dieser Zusammenstellung lässt sich dann die Rückbauoption ableiten. Dazu wurde ein Excel-Formular entwickelt in dem neben dem Grad der Betroffenheit auch ergänzende Angaben zur Verdeutlichung der speziellen Situation eingetragen werden können. Das Formular ist so aufgebaut, dass die Rückbauoption automatisch ermittelt wird. Das hierfür verwendete Bewertungsschema ist in Kap. 4.3.2.9 beschrieben.

Die Bewertungsmatrix enthält darüber hinaus einen umweltfachlichen Teil. Dieser dient nicht der Bestimmung einer Rückbauoption, sondern stellt einen weiteren Aspekt zur Beurteilung der Rückbauwürdigkeit einer potenziellen Rückbaustrecke dar. Für Strecken besteht eine hohe Rückbauwürdigkeit, wenn sowohl die (verkehrliche) Rückbauoption als auch die (umweltfachliche) Rückbaudringlichkeit in die jeweils höchste Stufe eingruppiert werden (Vollentsiegelung/hohe Rückbaudringlichkeit). Eine hohe Rückbaudringlichkeit ergibt sich insbesondere aus einem hohen quantitativen Rückbaupotenzial (potenzieller Flächengewinn) sowie einer besonderen umweltfachlichen Konfliktsituation im Bereich der Rückbaustrecke.

Eine Konfliktsituation ergibt sich dann, wenn die potenzielle Rückbaustrecke umweltfachlich sensible Bereiche quert oder in Bereichen des vorsorgenden Hochwasserschutzes liegt. Ein Rückbau würde dann im besonderen Maße zu einer Verbesserung insb. der Umweltbedingungen führen. Als umweltfachlich sensible Bereiche werden solche Gebiete aufgefasst, die gegenüber den Hauptwirkungen von Straßen nachteilig beeinflusst werden und die gemäß ihres Schutzzwecks

- ▶ der Sicherung und Entwicklung natürlicher Prozesse dienen und denen eine besondere Bedeutung für den Schutz des Naturhaushaltes und der Landschaft zugesprochen werden kann oder
- ▶ dem Schutz natur- und kulturgeschichtlicher Werte und/oder der Erholung des Menschen in der freien Landschaft dienen.

Als Bereich des vorsorgenden Hochwasserschutzes werden in erster Linie Überschwemmungsgebiete aufgefasst.

Sollte es sich anbieten, eine potenziell rückbaubare Strecke in mehrere Teilstrecken zu unterteilen, um Rückbauoptionen differenzierter zuweisen zu können, sind mehrere Excel-Formulare entsprechend der Anzahl der Teilstrecken auszufüllen. Die Einstufungen der Alternativstrecken und der umweltfachlichen Bewertung gelten dabei in aller Regel für alle Teilstrecken in gleicher Weise.

Tabelle 3: Bewertungsmatrix Rückbauoption und Rückbaudringlichkeit (Beispiel für die Betrachtung einer Strecke)

Nr.	Streckendaten					
	LK	von - bis	Str.-Kl.	Str.-Nr.	Länge [km]	Fläche [ha]
Rückbau- strecke	##	##	##	##	##	##
Alternativ- strecke	##	##	## ## ## ##	## ## ## ##	## ## ## ##	/

	Kriterien Verkehr				Besonderheiten
		gering/nicht	mittel	hoch	
Rückbaustrecke	Erschließungsfunktionen Wohnen				
	Wirtschaftsbetriebe				
	land-/ forstw. Nutzflächen				
	Verkehrsstärke				
	Verbindungsfunktionen KfZ Verkehr (gemäß RIN)				
	Radverkehr				VFS unbekannt
Alternativstrecke	Zusätzliche Betroffenheit von Anliegern in Dorflagen / Siedlungen Gefahr der Überlastung				
	Wegeverlängerung Direktverbindung				
	Netzverbindung				

Rückbauoption	Vollentsiegelung	Teilflächen- Entsiegelung	Sonstige → Detailuntersuchung	
----------------------	------------------	------------------------------	----------------------------------	--

	Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz [1. Wirkungskriterium Umwelt]	Betroffenheit			Besonderheiten
Rückbaustrecke		hoch	mittel	gering/nicht	
	Beeinträchtigung umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche				
	Beeinträchtigung umweltfachl. SENSIBLER Bereiche				
Alternativstrecke		gering/nicht	mittel	hoch	
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche				
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. SENSIBLER Bereiche				
	Flächeneinsparung [2. Wirkungskriterium Umwelt]	Umfang potenziell rückbaubarer Straßenfläche			
Rückbaustrecke		hoch	mittel	gering	
	Umfang Flächengewinn				
	Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht	hoch	mittel	gering	

3.3.2 Kriterien Verkehr und Betroffenheitseinstufungen

3.3.2.1 Kriterien Rückbaustrecke: Teilerschließungsfunktion „Wohnen“

Eine Erschließungsfunktion „Wohnen“ liegt vor, wenn sich an der potenziell rückbaubaren Strecke einzelne Gebäude inkl. landwirtschaftliche Betriebe, Dörfer oder Siedlungen befinden. Die Erschließung muss in jedem Fall gesichert sein. Sie ist dann gesichert, wenn trotz Rückbau (insbesondere bei der Rückbauoption „Vollentsiegelung“) zumindest eine öffentliche Straßen-/Wegeverbindung zum bestehenden Straßennetz verbleibt. Kann die Erschließung nicht gesichert werden, entfällt die Rückbauoption „Vollentsiegelung“.

Eventuell durch den Rückbau entstehende Umwege werden gesondert bewertet und bleiben bei der Einstufung der Betroffenheit der Erschließungsfunktion „Wohnen“ unberücksichtigt.

Gewählte Einstufung:

Die Einstufung der Betroffenheit richtet sich nach der Anzahl der betroffenen Gebäude, die als Kriterium für die betroffene Personenanzahl verstanden wird. Die Länge der potenziell rückbaubaren Strecke ist zu berücksichtigen.

Tabelle 4: Betroffenheitseinstufung beim Teilerschließungsfunktion „Wohnen“

geringe Betroffenheit	kein oder höchstens 1 Gebäude(komplex)/km an der Rückbaustrecke
mittlere Betroffenheit	2 Gebäude(komplexe)/km an der Rückbaustrecke
hohe Betroffenheit	wenn Dorf oder Siedlung an der Rückbaustrecke liegen

3.3.2.2 Kriterien Rückbaustrecke: Teilerschließungsfunktion „Wirtschaftsbetriebe“

Eine Erschließungsfunktion „Wirtschaftsbetriebe“ liegt vor, wenn sich an der potenziell rückbaubaren Strecke Wirtschaftsbetriebe (landwirtschaftlicher Betrieb, Gewerbebetrieb,...) oder technische Anlagen (Windkraftanlage, Klärwerk,...) befinden. Die Erschließung der Wirtschaftsbetriebe muss in jedem Fall gesichert sein. Die Erschließung ist dann gesichert, wenn trotz Rückbau (insbesondere bei der Rückbauoption „Vollentsiegelung“) zumindest eine öffentliche Straßen-/ Wegeverbindung zum bestehenden Straßennetz verbleibt. Kann die Erschließung nicht gesichert werden, entfällt die Rückbauoption „Vollentsiegelung“.

Eventuell durch den Rückbau entstehende Umwege werden gesondert bewertet und bleiben bei der Einstufung der Betroffenheit der Erschließungsfunktion „Wirtschaftsbetriebe“ unberücksichtigt.

Gewählte Einstufung:

Die Einstufung der Betroffenheit richtet sich nach der Anzahl der betroffenen Betriebe. Die Länge der potenziell rückbaubaren Strecke ist zu berücksichtigen. Vorschlag für eine Einstufung:

Tabelle 5: Betroffenheitseinstufung beim Teilerschließungsfunktion „Wirtschaftsbetriebe“

geringe Betroffenheit	kein oder höchstens 1 Wirtschaftsbetrieb/2 km an der Rückbaustrecke
mittlere Betroffenheit	2 bis 3 Wirtschaftsbetriebe/2 km an der Rückbaustrecke
hohe Betroffenheit	mehr als 3 Wirtschaftsbetriebe/2 km an der Rückbaustrecke

3.3.2.3 Kriterien Rückbaustrecke: Teilerschließungsfunktion „land- und forstwirtschaftliche Flächen“

Eine Erschließungsfunktion „land- und forstwirtschaftliche Flächen“ liegt vor, wenn sich an der potenziell rückbaubaren Strecke Weiden, Äcker oder Waldflächen befinden. Die Erschließung der Flächen muss in jedem Fall gesichert sein. Die Erschließung ist dann gesichert, wenn trotz Rückbau (insbesondere bei der Rückbauoption „Vollentsiegelung“) zumindest eine öffentliche Straßen-/Wegeverbindung die Flächen erschließt. Kann die Erschließung nicht gesichert werden, entfällt die Rückbauoption „Vollentsiegelung“.

Die Schwierigkeit der Einschätzung liegt darin, dass bei landwirtschaftlichen Flächen für die Erschließung auch die Eigentumsverhältnisse relevant sind. Die Befahrung von Flächen/Wegen Dritter zum Erreichen der eigenen/gepachteten Flächen ist grundsätzlich nicht gestattet. Die Eigentumsverhältnisse sind aus Luftbildern nicht erkennbar. Eventuell durch den Rückbau entstehende Umwege werden gesondert bewertet und bleiben bei Einstufung der Betroffenheit der Erschließungsfunktion „land- und forstwirtschaftliche Flächen“ unberücksichtigt.

Gewählte Einstufung:

Die Einstufung der Betroffenheit richtet sich nach der Anzahl der betroffenen land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Die Länge der potenziell rückbaubaren Strecke ist zu berücksichtigen. Die Anteile sind für jede Seite der Rückbaustrecke gesondert zu ermitteln und anschließend zu mitteln. Der nachfolgende Vorschlag für eine Einstufung berücksichtigt, dass durch Flurbereinigungsmaßnahmen die Erschließungsmöglichkeiten verbessert werden können.

Tabelle 6: Betroffenheitseinstufung bei Teilerschließungsfunktion land- und forstwirtschaftlicher Flächen

geringe Betroffenheit	keine angeschlossenen land- und forstwirtschaftlichen Flächen oder auf weniger als 15 % der Länge der potenziell rückbaubaren Strecke oder (auch bei Längen > 20 %) Erreichbarkeit der Flächen über sonstige vorhandene Straßen/Wege
mittlere Betroffenheit	land- und forstwirtschaftliche Flächen auf 20 % bis 50 % der Länge der potenziell rückbaubaren Strecke
hohe Betroffenheit	land- und forstwirtschaftliche Flächen auf mehr als 50 % der Länge der potenziell rückbaubaren Strecke

3.3.2.4 Kriterien Rückbaustrecke: Verkehrsstärke

Die Verkehrsstärke ist ein Kriterium für die Verkehrsbedeutung einer Strecke. Je höher die Verkehrsstärke ist, desto höher ist die Verkehrsbedeutung. Mit zunehmender Verkehrsbedeutung wird ein vollständiger Rückbau problematischer.

Anzusetzen ist die vorhandene Verkehrsstärke. Diese kann aus Verkehrsstärkestatistiken, beispielsweise der im 5-Jahres-Turnus stattfindenden Straßenverkehrszählungen (SVZ) oder auch Verkehrsmodellrechnungen, sofern verfügbar, entnommen werden. Häufig sind Verkehrsstärken aber auch nicht verfügbar und nur mit einem nicht vertretbaren Aufwand ermittelbar. Dies gilt insbesondere für Kreis- und Gemeindestraßen und für Wirtschaftswege generell. Sind keine Verkehrsstärken bekannt, wird als Maß der Betroffenheit ersatzweise die Straßenklasse herangezogen. Entsprechend Tabelle 10 stehen Wirtschaftswege für einen DTV von 300 Kfz/24h, Gemeindestraßen für einen DTV von 1.000 Kfz/24h, Kreisstraßen für 3.000 Kfz/24h, Landesstraßen für 5.000 Kfz/24h und Bundesstraßen für 7.500 Kfz/24h.

Gewählte Einstufung:

Tabelle 7: Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Verkehrsstärke“

geringe Betroffenheit	< 2.000 Kfz/24h oder Wirtschaftsweg und Gemeindestraße
mittlere Betroffenheit	2.000 bis 5.000 Kfz/24h oder Kreisstraße
hohe Betroffenheit	> 5.000 Kfz/24h oder Landesstraße und Bundesstraße

3.3.2.5 Kriterien Rückbaustrecke: Verbindungsfunktionsstufe

Die Verbindungsfunktionsstufen kennzeichnen die Netzbedeutung eines Streckenabschnitts (vgl. Kapitel 4.1) und beziehen sich in der Regel auf das klassifizierte Straßennetz. Sie werden in eigenständigen Verkehrsuntersuchungen gemäß dem Verfahren der RIN ermittelt. Entsprechende Verkehrsuntersuchungen liegen nicht flächendeckend für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vor. Die

Verbindungsfunktionsstufe einer potenziell rückbaubaren Strecke ist nicht immer bekannt. Bei Fehlen der Verbindungsfunktionsstufe wird als Maß der Betroffenheit deshalb die Straßenklasse herangezogen. Die Verbindungsfunktionsstufe orientiert sich an der RIN.

Gewählte Einstufung:

Tabelle 8: Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Verbindungsfunktionsstufe KFZ“

geringe Betroffenheit	kleinräumig, d. h. keine oder VFS V oder Wirtschaftsweg und Gemeindestraße
mittlere Betroffenheit	nahräumig, d. h. VFS IV oder Kreisstraße
hohe Betroffenheit	Regional, d. h. VFS III und höher oder Landesstraße und Bundesstraße

Als ergänzendes Kriterium zur Charakterisierung der Verbindungsbedeutung einer Strecke wird die tatsächliche bzw. potenzielle Funktion der Rückbaustrecke für den Radverkehr bewertet. Ziel ist es dabei, die (mögliche) Bedeutung des betrachteten Streckenabschnittes für das Radverkehrsnetz mit einzubeziehen. Für die Radverkehrsbedeutung spielt es dabei weniger eine Rolle, ob es sich bei der Strecke um einen Bestandteil eines kommunalen, kreis-, landes- oder D-Routennetzes handelt, da die für den nichtmotorisierten Radverkehr relevanten Distanzen bei bis zu 10 Kilometern liegen. Künftig kann sich die Spannweite der anteilig am meisten gefahrenen Distanzen durch die zunehmende Nutzung von E-Bikes oder Pedelecs deutlich erhöhen. Daher wird bei der Einstufung der Radverkehrsbedeutung nicht zwischen klein-, nahräumig, regional oder fern unterschieden. Es wird lediglich eine Aussage darüber getroffen, ob die Rückbaustrecke eine Netzfunktion inne hat bzw. nach der Radwegenetzplanung haben soll oder nicht. Eine Netzfunktion wird angenommen, wenn die Rückbaustrecke Teil eines Radverkehrsnetzes ist und nicht von einem separaten Radweg begleitet wird. Radverkehrsnetze wie beispielsweise das Radverkehrsnetz NRW sind z.T. im Internet⁹ veröffentlicht und können so im Rahmen dieses Forschungsvorhabens genutzt werden.

Gewählte Einstufung:

Tabelle 9: Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Verbindungsfunktionsstufe Rad“

geringe Betroffenheit	keine Radverkehrsbedeutung
mittlere Betroffenheit	<i>nicht vergeben</i>
hohe Betroffenheit	Bedeutung als Radverkehrsverbindung

⁹ <http://www.radverkehrsnetz.nrw.de/>

3.3.2.6 Kriterien Alternativstrecke: Beeinträchtigungen von Anliegern

Das Kriterium „Beeinträchtigungen von Anliegern auf der Alternativstrecke“ kommt nur dann zum Tragen, wenn die Alternativstrecke Dorflagen oder Siedlungen quert. Spart die Alternativstrecke Dorflagen oder Siedlungen aus, ergibt sich keine Betroffenheit. In der Bewertungsmatrix wird sie dann als „gering betroffen“ eingestuft. Werden Dorflagen oder Siedlungen passiert, ergibt sich die Betroffenheit unter Berücksichtigung der resultierenden Verkehrsstärke auf der Alternativstrecke. Die resultierende Verkehrsstärke ergibt sich als Summe aus der Verkehrsstärke der potenziell rückbaubaren Strecke und der Alternativstrecke.

Liegen keine fallbezogenen Verkehrsstärken für Rückbau- oder Alternativstrecke vor, werden „Ersatzverkehrsstärken“ definiert. Sie orientieren sich etwa an den mittleren Verkehrsstärken der betrachteten Straßenklassen (Auswertung der Straßenverkehrszählung (SVZ) 2010). Für Wirtschaftswege und Gemeindestraßen gibt es meistens keine Verkehrsstärkeangaben. Diese Werte werden deshalb plausibel ergänzt.

Bei fehlenden Verkehrsstärke-Daten aus Zählungen werden für die unterschiedlichen Straßenklassen die in Tabelle 10 aufgeführten „Ersatzverkehrsstärken“ gewählt.

Tabelle 10: Ableitung der „Ersatzverkehrsstärken“

Straßenklasse	Mittelwert in Deutschland nach SVZ 2010 [Kfz/24h]	Gewählte Ersatzverkehrsstärke [Kfz/24h]	Bemerkung
Bundesstraße	9.860	7.500	Im Mittelwert der SVZ sind auch vierstreifige Bundesstraßen mit deutlich höheren Verkehrsstärken enthalten. Hier werden jedoch zweistreifige Bundesstraßen als Standard angenommen, mit einer durchschnittlichen Verkehrsstärke, die der halbierten Leistungsfähigkeit (15.000 Kfz/24h) dieser Straßenklasse entspricht.
Landesstraße	4.450	5.000	Die Ersatzverkehrsstärke wurde etwas oberhalb des Mittelwertes gewählt, da die tatsächliche Kapazität der Straße deutlich höher ist und durch die höhere Verkehrsstärke die Beeinträchtigung nur geringfügig ansteigt. Beispielsweise liegt die damit verbundene Schallpegelerhöhung, verglichen mit dem Mittelwert der Belastung unterhalb 1 dB (A).
Kreisstraße	2.500	3.000	siehe Landesstraße
Gemeindestraße	-	1.000	Schätzwert
Wirtschaftsweg	-	300	Schätzwert

Gewählte Einstufung:

Fall 1: Die Alternativstrecke berührt keine Dorflagen/Siedlungen

Tabelle 11: Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Beeinträchtigungen von Anliegern“ (Fall I)

geringe Betroffenheit	keine Dorflagen oder Siedlungen betroffen oder entsprechend nachfolgender Tabelle
------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

Fall 2: Die Alternativstrecke berührt Dorflagen/Siedlungen

Sofern aktuelle Verkehrsstärken für Rückbau- und Alternativstrecke vorliegen, wird mit diesen die resultierende Gesamtverkehrsstärke auf der Alternativstrecke ermittelt. Gibt es unterschiedlich hohe Verkehrsstärken auf Teilabschnitten der Rückbau- und/oder Alternativstrecke, werden die jeweils höchsten Verkehrsstärken zur Bewertung herangezogen. Liegen keine Verkehrsstärken vor, werden die „Ersatzverkehrsstärken“ verwendet.

Eine hohe Betroffenheit ist definiert, wenn die Summe der Verkehrsstärken von Rückbau- und Alternativstrecke die doppelte straßenklassenbezogene Verkehrsstärke (s. Tabelle 12) der Alternativstrecke erreicht. Übersteigt die resultierende Gesamtverkehrsstärke auf der Alternativstrecke die doppelte straßenklassenbezogene Verkehrsstärke, wird sie als unzumutbar eingestuft. „Unzumutbar“ bedeutet, dass die verkehrsbedingten Beeinträchtigungen auf der Alternativstrecke so stark zunehmen, dass sie nicht mehr zumutbar sind und die Alternativstrecke deshalb als ungeeignet ausgeschlossen wird. In einem solchen Fall scheidet die Rückbauoption „Vollentsiegelung“ aus.

Eine geringe oder mittlere Betroffenheit liegt in der Regel dann vor, wenn die Alternativstrecke höherwertig ist, als die Rückbaustrecke. In die Beurteilung fließt ferner die Gesamtlänge der Ortsdurchfahrt ein. Damit wird näherungsweise die Anzahl der Betroffenen im Zuge der Alternativstrecken berücksichtigt. Die Betroffenheiten sind in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Beeinträchtigungen von Anliegern“ (Fall II)

	Mittlere, straßenklassenbezogene Verkehrsstärke [Kfz/24h]	Gesamtlänge der OD [km]	Betroffenheit an der Alternativstrecke				
			Wirtschaftsweg	Gemeindestraße	Kreisstraße	Landesstraße	Bundesstraße
Rückbau-strecke			300	1.000	3.000	5.000	7.500
Wirtschafts-weg	300	bis zu 2 km	hoch	mittel	gering	gering	gering
		2 km bis 4 km	unzu-mutbar	mittel	mittel	mittel	mittel
		> 4 km	unzu-mutbar	hoch	hoch	hoch	hoch
Gemein-destraße	1.000	bis zu 2 km	unzu-mutbar	hoch	mittel	gering	gering
		2 km bis 4 km	unzu-mutbar	unzumut-bar	mittel	mittel	mittel
		> 4 km	unzu-mutbar	unzumut-bar	hoch	hoch	hoch
Kreisstraße	3.000	bis zu 2 km	unzu-mutbar	unzumut-bar	hoch	mittel	gering
		2 km bis 4 km	unzu-mutbar	unzumut-bar	unzu-mutbar	mittel	mittel
		> 4 km	unzu-mutbar	unzumut-bar	unzu-mutbar	hoch	hoch
Landes-straße	5.000	bis zu 2 km	unzu-mutbar	unzumut-bar	unzu-mutbar	hoch	mittel
		2 km bis 4 km	unzu-mutbar	unzumut-bar	unzu-mutbar	unzu-mutbar	mittel
		> 4 km	unzu-mutbar	unzumut-bar	unzu-mutbar	unzu-mutbar	hoch
Bundes-straße	7.500	Längen-unabhängig	unzu-mutbar	unzumut-bar	unzu-mutbar	unzu-mutbar	hoch

3.3.2.7 Kriterien Alternativstrecke: Gefahr der Überlastung

Die Bewertung geht davon aus, dass die Alternativstrecke grundsätzlich leistungsfähig ist, wenn die resultierende Gesamtverkehrsstärke auf der Alternativstrecke die doppelte straßenklassenabhängige Verkehrsstärke (entspricht den doppelten „Ersatzverkehrsstärken“) nicht überschreitet.

Die Gefahr der Überlastung umfasst gleichermaßen Aspekte des Verkehrsablaufs als auch der Verkehrssicherheit. Überschreitet die resultierende Gesamtverstärke auf der Alternativstrecke nicht deren Leistungsfähigkeit, wird ein angemessenes Funktionieren der Knotenpunkte unterstellt. Auch aus Sicht der Verkehrssicherheit werden diese Verkehrsstärken als verträglich eingestuft.

Die Ermittlung der Betroffenheit orientiert sich an der Vorgehensweise beim Kriterium „Beeinträchtigungen von Anliegern“. „Gering“ bedeutet, dass die Alternativstrecke den Verkehr der Rückbaustrecke problemlos aufnehmen kann. „Unzumutbar“ bedeutet, dass der addierte Verkehr auf der Alternativstrecke den doppelten Wert der mittleren, straßenklassenbezogenen Verkehrsstärke überschreiten würde. Die Alternativstrecke wäre damit überlastet. In einem solchen Fall scheidet die Rückbauoption „Vollentsiegelung“ aus.

Für den Fall, dass die Alternativroute über Straßen unterschiedlicher Klassen verläuft, geht diejenige Strecke mit der höchsten Überlastungsgefahr in die Bewertung ein. I.d.R. handelt es sich dabei um die am geringsten klassifizierte Straße.

Tabelle 13: Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Gefahr der Überlastung“

		Alternativstrecke				
		Wirtschaftsweg	Gemeindestraße	Kreisstraße	Landesstraße	Bundesstraße
Rückbaustrecke	mittlere, straßenklassenbezogene Verkehrsstärke [Kfz/24h]	300	1.000	3.000	5.000	7.500
Wirtschaftsweg	300	hoch	mittel	gering	gering	gering
Gemeindestraße	1.000	unzumutbar	hoch	mittel	gering	gering
Kreisstraße	3.000	unzumutbar	unzumutbar	hoch	mittel	gering
Landesstraße	5.000	unzumutbar	unzumutbar	unzumutbar	hoch	mittel
Bundesstraße	7.500	unzumutbar	unzumutbar	unzumutbar	unzumutbar	hoch

3.3.2.8 Kriterien Alternativstrecke: Wegeverlängerung

Mit der Benutzung der Alternativstrecke ist in aller Regel eine längere Fahrtstrecke und meist auch eine längere Fahrzeit verbunden. Die Wegeverlängerung kann anhand von Karten u. a. relativ einfach und zuverlässig bestimmt werden. Dies ist bei der Fahrzeit nicht möglich, da sie von zahlreichen Faktoren abhängig ist, beispielsweise der Kurvigkeit, der Längsneigung, den Sichtverhältnissen und der Verkehrsstärke. Informationen darüber liegen im notwendigen Detaillierungsgrad nicht vor, so dass wiederum vereinfachende Annahmen zur möglichen Geschwindigkeit einer Straßenklasse zu treffen sind. Damit kann die ermittelte Fahrzeit nur eine grobe Näherung sein. Die Ermittlung der Wegelänge ist einfacher und genauer. Daher wird als Kriterium die Wegeverlängerung in Kilometern gewählt.

Beim Kriterium „Wegeverlängerung“ wird unterschieden zwischen lokalen und regionalen Wegebeziehungen. Die lokalen Wegebeziehungen (in der Bewertungsmatrix als Direktverbindung bezeichnet) betrachten die Wegstrecke zwischen dem Anfangs- und Endpunkt der rückzubauenden Strecke. Diese

Wegeverlängerung ist insbesondere für Anwohner/Anlieger der beiden an die Rückbaustrecke direkt angrenzenden Teilstrecken von Bedeutung. Bei regionalen Wegebeziehungen (in der Bewertungsmatrix als Netzverbindung bezeichnet) wird die Wegstrecke einer großräumigeren Netzverbindung beurteilt, in die die rückzubauende Strecke eingebunden ist. Start- und Endpunkt von Netzverbindungen sind bedeutendere (regionale) Verkehrsknotenpunkte. Die mit der Fahrt über die Alternativstrecke verbundene Wegeverlängerung hat insbesondere für den regionalen Verkehr Bedeutung.

Die Differenzierung in lokale und regionale Wegebeziehungen ist sinnvoll, da die durch den Rückbau verursachte Änderungen der Wegelängen unterschiedlich lang sein können. Die Wegelängendifferenz berechnet sich jeweils wie folgt:

- ▶ Lokal: Streckenlänge Alternativstrecke minus Streckenlänge Rückbaustrecke (Bezeichnung in Matrix: Direktverbindung)

beziehungsweise

Regional: Streckenlänge Netzverbindung ohne Einbeziehung der Rückbaustrecke minus Streckenlänge Netzverbindung mit Einbeziehung der Rückbaustrecke (Bezeichnung in Matrix: Netzverbindung)

Bewertet wird die Differenz als absolute Wegeverlängerung, unabhängig von der Länge der Rückbaustrecke. Die gewählte Einteilung in Betroffenheitskategorien berücksichtigt den mit dem Umweg verbundenen höheren monetarisierten Zeit- und Finanzaufwand. Bei einem Ansatz von 0,30 €/km (Privatfahrten, sonst höher) und 250 Fahrten/Jahr (hin und zurück = 500 Fahrten/Jahr) ergibt sich je Kilometer Umweg eine Mehrbelastung von 150 €/Jahr. Bei einer Wegeverlängerung von mehr als vier Kilometern beträgt die finanzielle Mehrbelastung 600 €/Jahr bzw. 50 €/Monat. Dies entspricht rund 1,5 % des durchschnittlichen Bruttogehalts deutscher Arbeitnehmer/innen im Jahresmittel 2015. Die finanzielle Mehrbelastung erreicht damit eine relevante Größenordnung und wird deshalb als Schwellenwert für eine hohe Betroffenheit gewählt.

Gewählte Einstufung:

Tabelle 14: Betroffenheitseinstufung beim Kriterium „Wegeverlängerung“

geringe Betroffenheit	Wegverlängerung < 2 km
mittlere Betroffenheit	Wegverlängerung 2 km bis 4 km
hohe Betroffenheit	Wegverlängerung > 4 km

3.3.2.9 Bewertungsschema zur Bestimmung der Rückbauoption

Bei den Bewertungskriterien ist zwischen Vollkriterium und Teilkriterium zu unterscheiden. Die Kriterien Verbindungsfunktion und Wegeverlängerung sind jeweils in zwei Teilkriterien unterteilt. Sie gehen in die Gesamtbewertung jeweils mit einem Gewicht von 50 % ein. Fehlt eine Angabe für die Verbindungsfunktion des Radverkehrs, wird die Kfz-Verbindung mit 100 % in die Berechnung eingestellt.

Das Kriterium Erschließung setzt sich aus den drei Teilerschließungsfunktionen Wohnen, Wirtschaftsbetriebe sowie land- und forstwirtschaftliche Flächen zusammen. Die einzelnen Erschließungsfunktionen können sich nicht gegenseitig kompensieren, d. h. eine geringe Betroffenheit bei land- und forstwirtschaftlichen Flächen kann eine hohe Betroffenheit bei der Wohnerschließung

nicht ausgleichen. Die Einstufung erfolgt deshalb anhand der höchsten Betroffenheit der drei Teiler-schließungsfunktionen. Im Excel-Formular erfolgt die Eintragung differenziert nach den drei Teiler-schließungsfunktionen, bei der Bewertung wird nur die höchste Betroffenheitsstufe berücksichtigt.

Die Ergebnisse aller kriterienbezogenen Bewertungen werden in einen Punktwert umgesetzt (Punkt-wertsystem), der die Betroffenheit widerspiegeln. Es wurde folgende Zuordnung getroffen

- geringe Betroffenheit = 1 Punkt
- mittlere Betroffenheit = 2 Punkte
- hohe Betroffenheit = 4 Punkte

Es wurden verschiedene Zuordnungen von Betroffenheit und Punkthöhe untersucht. Die gewählte Verteilung bewertet hohe Betroffenheiten stärker als geringe und mittlere. Dies ist sachgerecht, um starke negative Wirkungen angemessen zu berücksichtigen. Das Bewertungsschema ist nachfolgend tabellarisch dargestellt.

Tabelle 15: Bewertungsschema „Rückbauoption“

	Kriterien Verkehr	Bewertungspunkte					
		gering/nicht		mittel	hoch		
Rückbaustrecke	Erschließungsfunktionen Wohnen	1		2	4		
	Wirtschaftsbetriebe						
	land-/ forstw. Nutzflächen						
	Verkehrsstärke	1		2	4		
	Verbindungsfunktionen Kfz-Verkehr (gemäß RIN)	1	0,5	2	4	2	
Radverkehr	n.b.*	0,5		n.b.*	2		
Alternativstrecke	Zusätzliche Betroffenheit von Anliegern in Dorflagen / Siedlungen	1		2	4		
	Gefahr der Überlastung	1		2	4		
	Wegeverlängerung Direktverbindung	0,5		1	2		
	Netzverbindung	0,5		1	2		

* n.B. - nicht bekannt: Sofern die „Verbindungsfunktion – Radverkehr“ nicht bekannt ist, geht das Kriterium „Verbindungsfunktion Kfz-Verkehr“ als Vollkriterium in die Bewertung ein.

Der Wertungsbereich umfasst eine Spanne von sechs bis zu 24 Punkten. Der Mindestwert wird dann erreicht, wenn alle Kriterien eine geringe Betroffenheit aufweisen. Sind alle Kriterien als mittel eingestuft beträgt die Punktzahl 12 und sollten alle Kriterien in die Bewertungsstufe hoch fallen, ergibt sich ein Punktwert von 24.

Die Bewertungsstufen gering, mittel und hoch korrespondieren mit den Rückbauoptionen „Vollent-siegelung“, „Teilflächen-Entsiegelung“ und „Sonstige Maßnahmen -> Detailuntersuchung“. Der Zu-

weisung einer der drei Rückbauoptionen liegt der Gedanke zugrunde, dass zum Erreichen der Rückbauoption „Vollentsiegelung“ und „Teilflächen-Entsiegelung“ nur maximal zwei Kriterien in der nächst schlechteren Bewertungsstufe eingestuft sein dürfen. Bei der Rückbauoption „Sonstige Maßnahmen → Detailuntersuchung“ wird hiervon abgewichen, da bereits die schlechteste Bewertungsstufe zugeordnet ist. Darüber hinaus muss für das Erreichen dieser Rückbauoption zumindest ein Vollkriterium als mittel eingestuft sein, weil die Gesamtwirkung aller sechs als hoch eingestuften Vollkriterien als so gravierend angesehen wird, dass eine Rückbauoption nicht mehr gesehen wird.

Der obere Grenzwert einer Klasse bildet sich demnach aus der minimalen Gesamtpunktzahl einer Wirkungsstufe plus der mittleren Wertigkeit eines Kriteriums der nächsthöheren Wirkungsstufe (Ausnahme Rückbauoption „Sonstige Maßnahmen → Detailuntersuchung“). Der obere Grenzwert einer Rückbauklasse bildet gleichzeitig auch den Einstiegsgrenzwert der nächst ungünstigeren Rückbauoption.

Damit ergeben sich für die drei Rückbauoptionen die in Tabelle 16 dargestellten Klasseneinteilungen:

Tabelle 16: Klassifizierung der Bewertungsergebnisse „Rückbauoption“

Rückbauoption	Vollentsiegelung	Teilflächen-Entsiegelung	Sonstige → Detailuntersuchung
Bewertungspunkte	6 - 8	> 8 - 16	> 16 - 23

Die Rückbauoption „Vollentsiegelung“ wird noch erreicht, wenn vier Vollkriterien eine geringe und zwei Vollkriterien eine mittlere Betroffenheit aufweisen. Entsprechend wird die Rückbauoption „Teilflächen-Entsiegelung“ noch erreicht, wenn vier Vollkriterien als mittel und zwei Vollkriterien als hoch eingestuft sind. Die gleiche Rückbauoption kann zum Tragen kommen, wenn drei Vollkriterien als gering und drei Vollkriterien als hoch eingestuft sind. Die Rückbauoption „Sonstige Maßnahmen → Detailuntersuchung“ kann nur erreicht werden wenn mindestens ein Vollkriterium als mittel eingestuft ist.

Die beschriebene Rückbauoptionsfindung ist nur möglich, wenn kein Vollkriterium als unzumutbar eingestuft wird. Die Einstufung eines Kriteriums als unzumutbar führt dazu, dass eine Rückbauoption entfällt.

Für den Fall, dass eine „Vollentsiegelung“ entsprechend der Kriterien-Bewertungen möglich erscheint, die Erschließung jedoch nicht durch ersatzweise zur Verfügung stehende Wege und Straßen gewährleistet ist, findet zunächst eine Abstufung der Strecke in die Rückbauoption „Teilflächen-Entsiegelung“ statt. Anschließend wird geprüft, ob die Erschließungsfunktion durch einen Teilabschnitt der betrachteten Strecke gewährleistet werden kann. Ist dies der Fall, wird die Strecke in zwei Teilabschnitte geteilt und nur dem für die Erschließung notwendigen Teilabschnitt die Rückbauoption „Teilflächen-Entsiegelung“ zugewiesen. Der jeweils andere Abschnitt behält die Rückbauoption „Vollentsiegelung“.

Die in Tabelle 16 dargestellte Klassenbildung setzt relativ hohe Hürden für die Rückbauoption „Vollentsiegelung“. Eine „Aufweichung“ der Klassenbildung ist durch eine geänderte Grenzwertsetzung möglich, z. B. indem der Mittelwert zwischen zwei Betroffenheitsstufen gewählt wird. Unter Beibehaltung der zuvor dargestellten Punktzuordnung würde sich dann die in Tabelle 17 wiedergegebene alternative Klassenbildung ergeben.

Tabelle 17: Modifizierte Klasseneinteilung zur Bestimmung der Rückbauoption

Rückbauoption	Vollentsiegelung	Teilflächen-Entsiegelung	Sonstige → Detailuntersuchung
Bewertungspunkte	6 - 9	> 9 - 18	> 18 - 22

Diese Klassenbildung führt zu einer Stärkung der Rückbauoptionen „Vollentsiegelung“ und „Teilflächen-Entsiegelung“, während die Option „Sonstige Maßnahmen → Detailuntersuchung“ seltener zum Tragen kommt. Für eine Klassenbildung gibt es keinen „objektiven“ Maßstab. Die ermittelte Rückbauoption ist deshalb als erster Hinweis zu verstehen, der durch vertiefende bzw. genauere Vorortbetrachtungen zu bestätigen ist. Beispielsweise ist es denkbar, dass nicht nur eine, sondern mehrere Alternativstrecken genutzt werden können. In diesem Fall würden sich die Fahrzeuge der Rückbaustrecke auf mehrere Strecken verteilen und möglicherweise zu geringeren Betroffenheiten führen. Eine Plausibilisierung ist insbesondere dann angeraten, wenn die Bewertungsergebnisse im Grenzbereich zweier Klassen liegen.

Vorortbetrachtungen konnten im Rahmen dieses Forschungsvorhabens nicht erfolgen. Um bei der späteren Potenzialabschätzung auf der sicheren Seite zu liegen, wurde deshalb die in Tabelle 16 dargestellte Klassenbildung gewählt. Dieser konservative Ansatz führt im Ergebnis vermutlich zu einer Unterschätzung des tatsächlichen Rückbaupotenzials.

Die Ermittlung der Rückbauoption ist in die Bewertungsmatrix (EXCEL-Sheet) integriert und erfolgt automatisch.

3.3.2.10 Flächengrößen der Rückbauoptionen

Im Kapitel 4.1 sind die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens verwendeten mittleren Fahrbahnbreiten in Abhängigkeit von den jeweiligen Straßenklassen erläutert. Im Kapitel 2.3.2 (Exkurs) ist demgegenüber der statistische Begriff der „Straßenverkehrsfläche“ gegenübergestellt. Dort ist dargelegt, dass ein nicht unerheblicher Teil der Straßenverkehrsfläche nicht versiegelt ist. Hierzu zählen beispielsweise Böschungsflächen und Entwässerungsgräben. Ferner gibt es Flächen, z. B. Bankette, bepflanzte Schutz- und Trennstreifen, die auf den ersten Blick als nicht versiegelt erscheinen; unterhalb der bewachsenen Schicht können aus konstruktiven Erfordernissen heraus beispielsweise Frostschutz- und Tragschichten liegen. Die Breite der nicht versiegelten Flächen einer Straße hängt zu großen Teilen von ihrer Höhenlage und damit von der Böschungsbreite ab. Aber auch die Straßenklasse bestimmt den Anteil der nicht versiegelten Flächen mit. Mit zunehmender Bedeutung der Straßen steigt dieser Anteil, u. a. weil eine geländeangepasste Trassierung infolge der einzuhaltenden Entwurfsparameter tendenziell immer schwieriger wird. So ist der nicht versiegelte Seitenraum bei Wirtschaftswegen sehr gering oder gar nicht vorhanden. Bei Bundes- und Landesstraßen kann er dagegen schnell das Doppelte und mehr der eigentlichen Fahrbahnfläche betragen.

Im Hinblick auf das Ziel, durch den Rückbau von Straßenverkehrsfläche zum Erreichen des 30 ha Ziels beizutragen, ist es notwendig, den potenziellen Flächengewinn einer Rückbaumaßnahme auf die gesamte Straßenverkehrsfläche und nicht allein auf die versiegelte Oberfläche zu beziehen. Dies ist bei den hier betrachteten Rückbauoptionen jedoch ausschließlich bei der „Vollentsiegelung“ möglich, da nur bei einem vollständigen Rückbau der Straße der gesamte Straßenkörper einschließlich der nicht-versiegelten Straßenflächen rückgebaut werden können. Für die Rückbauoption „Vollentsiegelung“ werden daher die in Tabelle 18 aufgeführten Gesamtflächen bei der Bestimmung des Rückbauumfangs herangezogen. Bei der Option „Teilflächen-Entsiegelung“ wird demgegenüber angenommen, dass nur Teile der Fahrbahn zurückgebaut werden können, nicht jedoch der Straßenkörper an sich wesentlich verkleinert werden kann. Für die Ermittlung des Rückbauumfangs werden bei dieser Rückbauoption daher nur Teile der potenziell rückbaubaren Fahrbahn in Ansatz gebracht. Für die

Berechnungen in diesem Forschungsvorhaben wird angenommen, dass bei der Rückbauoption „Teilfläche-Entsiegelung“ 20 % der Fahrbahnfläche (Tabelle 18) zurückgebaut werden kann. Für die Option „Sonstige Maßnahmen → Detailuntersuchung“ wird, da keine konkreten Maßnahmen definiert sind, vorläufig kein Einsparungspotenzial angenommen.

Tabelle 18: Rückbauflächen in Abhängigkeit von der Straßenklasse und der Rückbauoption

Straßen- klasse	Befes- tigte Breite	Unbefes- tigter Sei- tenraum	Rückbauoption		
			(s. Ka- pitel 4.3.1)	(mittlerer Schätz- wert)	Vollentsiegelung: Abnahme versie- gelte und unver- siegelte Fläche
	[m]	[m]	[m ² /m]	[m ² /m]	[m ² /m]
Bundesstraße	8	2 x 8	24	1,60	-
Landesstraße	7	2 x 6	19	1,40	-
Kreisstraße	6	2 x 4	14	1,20	-
Gemein- destraße	5	2 x 2	9	1,00	-
Wirtschafts- weg	4	2 x 0,50	5	0,80	-

3.3.3 Weitergehende Erläuterungen zu den Wirkungskriterien Umwelt und den Betroffenheiten

Straßen haben ein sehr breites Wirkprofil und führen zu vielfältigen Auswirkungen auf die Umwelt. Zu den Hauptwirkfaktoren der Straßen gehören:

- ▶ Flächeninanspruchnahme
- ▶ Zerschneidung von Lebensräumen
- ▶ Lärm
- ▶ Schadstoffe
- ▶ Treibhausgase,

Aufgrund des breiten Spektrums an Wirkungen ist anzunehmen, dass potenziell alle Schutzgüter gem. UVPG betroffen sind (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 19: (Haupt-)Wirkbereiche nach Wirkfaktoren und Schutzgütern (nach Bosch & Partner et al. 2010)

Schutzgut gem. UVPG (ohne Wechselwirkungen)	Wirkfaktor				
	Flächeninanspruchnahme	Zerschneidung von Lebensräumen	Lärm	Schadstoffe	Treibhausgase
Mensch, menschliche Gesundheit			x	x	
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	x	x		x	
Boden	x			x	
Wasser	x	x		x	
Luft / Klima	x			x	x
Landschaft	x	x	x		
Kulturgüter und sonstige Sachgüter		x			

Für die umweltfachliche Wirkungsabschätzung sind Kriterien zu entwickeln, die geeignet sind, die umweltbezogenen Wirkungen eines Straßenrückbaus abzubilden. Grundvoraussetzung für die Eignung eines Kriteriums ist eine gewisse „Sensitivität“ gegenüber den anlage- und betriebsbedingten (Haupt-)Wirkfaktoren von Straßen. Nur in diesem Fall ist davon auszugehen, dass der Straßenverkehr sowie der Straßenkörper an sich einen bedeutenden Einfluss auf die durch das Kriterium repräsentierten Werte und Funktionen haben.

Es wird vorgeschlagen, die Umweltwirkungen eines Straßenrückbaus zunächst ausgehend von der aktuellen Inanspruchnahme umweltfachlich hochwertiger und gegenüber den Wirkungen von Verkehrswegen empfindlicher Flächen im Bereich der potenziellen Rückbaustrecke abzuleiten. Durch einen Rückbau oder Teil-Rückbau käme es zu positiven Entlastungswirkungen und einer erhöhten Rückbaudringlichkeit.

Da es im Falle von Rückbaumaßnahmen zu Verkehrsverlagerungen auf Alternativstrecken und damit zu einer Verlagerung von Umweltauswirkungen kommt, ist es zudem notwendig, nicht nur die potenzielle Rückbaustrecke, sondern auch die Alternativstrecke in die Bewertung einzubeziehen. Durch die Ausgestaltung des verkehrlichen Kriteriums „Gefahr der Überlastung“ ist keine Verkehrsverlagerung auf Straßen mit geringeren (Baulast-)Klassen zulässig ist (vgl. Kap. 4.3.2). Damit kann ein aus der Verkehrsverlagerung resultierendes Ausbauerfordernis der Alternativstrecke und damit eine zusätzliche Inanspruchnahme von Grund und Boden ausgeschlossen werden. Nicht ausgeschlossen werden kann hingegen eine Zunahme der Barrierewirkung sowie zusätzliche akustische und stoffliche Belastungen. Aus diesem Grund kommt die Kriterienkulisse, analog zur Ermittlung der potenziell positiven Effekte eines Straßenrückbaus, auch zur Bewertung der potenziell negativen Effekte einer zunehmenden Verkehrsbelastung auf der Alternativstrecke zur Anwendung.

Sowohl für die potenzielle Rückbaustrecke als auch für die Alternativstrecke wird zudem der Aspekt des vorsorgenden Hochwasserschutzes ergänzend betrachtet. Neben den umweltfachlichen Aspekten des Kriteriums steht dieser stellvertretend für die Notwendigkeit der Klimafolgenanpassung.

Die Beurteilung der Umweltwirkungen des Straßenrückbaus auf umweltfachlich bedeutsame Bereiche sowie auf Bereiche des vorsorgenden Hochwasserschutzes (Überschwemmungsgebiete) erfolgt im Rahmen des Kriteriums „**Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz**“ (siehe hierzu Kap. 4.3.3.1) .

Die Umweltbewertung wird zudem durch das **Kriterium „Flächeneinsparung“** (siehe hierzu Kap. 4.3.2.2) ergänzt. Dieses Kriterium dient der Beurteilung des (voraussichtlichen) Rückbauumfangs und damit der Einschätzung des konkreten Beitrages zur Flächeneinsparung. Zudem ergeben sich im Falle eines Straßenrückbaus auch außerhalb von besonders schutzwürdigen Bereichen positive Effekte insb. im Hinblick auf abiotische Werte und Funktionen. Beide Kriterien stehen somit stellvertretend für ein breites Profil an umweltbezogenen Werten und Funktionen (siehe Tabelle 20) und ermöglichen eine einfache und für den Fokus des Vorhabens ausreichende Abschätzung der Umweltwirkungen von potenziell rückbaufähigen Straßen.

Tabelle 20: Zuordnung der durch die Kriterienkulissen repräsentierten schutzgutbezogenen Werte

Umweltkriterien		Schutzgut (UVPG)						
		Mensch, menschliche Gesundheit	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Luft / Klima	Landschaft	Kulturgüter und sonstige Sachgüter
1. Wirkungskriterium Umwelt	Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz	xx	xx	x	x		xx	xx
2. Wirkungskriterium Umwelt	Flächeneinsparung		x	xx	x	x	x	

x – hohe Eignung der Kriterienkulisse zur Abbildung der schutzgutbezogenen Werte

xx – sehr hohe Eignung der Kriterienkulisse zur Abbildung der schutzgutbezogenen Werte

3.3.3.1 Wirkungskriterium Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz

3.3.3.1.1 Teilaspekt Natur- und Kulturlandschaftsschutz

Als Flächen des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes werden im Rahmen dieses Forschungsvorhabens solche Flächen verstanden, die gegenüber den Haupt-Wirkungen von Straßen empfindlich sind und

- ▶ der Sicherung und Entwicklung natürlicher Prozesse dienen und denen eine besondere Bedeutung für den Schutz des Naturhaushaltes und der Landschaft zugesprochen werden kann oder
- ▶ dem Schutz natur- und kulturgeschichtlicher Werte und/oder der Erholung des Menschen in der freien Landschaft dienen.

Das Kriterium dient somit vorrangig der Erfassung von Konflikten aus Sicht des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes. Da die Umweltwirkungen für das gesamte Bundesgebiet zu untersuchen sind, erfolgt die Beurteilung der Umweltbetroffenheit für das Wirkungskriterium Natur- und Kulturlandschaftsschutz auf der Grundlage von Fachdaten, die für das gesamte Bundesgebiet flächendeckend und in digitaler Form verfügbar sind. Darüber hinaus müssen die Fachdaten mindestens eine der folgenden Sensitivitäts-Voraussetzungen erfüllen:

- ▶ Zerschneidungsempfindlicher Zusammenhang mit hohem umweltfachlichem Wert
- ▶ Störungsempfindliche Naturschutzvorrangfläche mit hohem umweltfachlichem Wert
- ▶ Lärmempfindlicher Erholungsraum und/oder Ruhegebiet mit hohem umweltfachlichem Wert

Die Anforderungen treffen nach Ansicht der Forschungsnehmer auf die in Tabelle 21 dargestellten Fachdaten zu:

Tabelle 21: Fachdaten für das Wirkungskriterium „Natur- und Kulturlandschaftsschutz“

Fachdaten für das Wirkungskriterium „Natur- und Kulturlandschaftsschutz“
National oder europarechtlich geschützten Gebiete
Nationalparke
Naturparke
Biosphärenreservate
Naturschutzgebiete
FFH-Gebiete
Vogelschutzgebiete
Landschaftsschutzgebiete
Gebiete und Bereiche, die auf Grundlage von umweltfachlichen Konzepten abgegrenzt wurden
Unzerschnittene Funktionsräume (UFR) - Kernräume
Lebensraumachsen und Korridore
Unzerschnittene Verkehrsarme Räume (UZVR)
Ramsar-Gebiete
Naturschutzgroßprojekte des Bundes
UNESCO- Weltnatur- und Kulturerbestätten

Um für eine Wirkungsabschätzung auf Bundesebene eine möglichst genaue Abschätzung der Folgen zu ermöglichen, werden die o.g. Gebiete, für die eine Empfindlichkeit gegenüber den Haupt-Wirkfaktoren von Straßen angenommen werden kann, den Gruppen „hoch sensibel“ und „sensibel“ zugeordnet. Die Gruppierung erfolgt entsprechend dem vorrangigen Schutzzweck der Gebiete und dient der Vorbereitung einer Aggregation der gruppierten Gebiete zu zwei Kriterienkulissen.

Gebiete, die vorrangig dem Schutz von Biotopen und Lebensgemeinschaften dienen, werden der Wertstufe „hoch sensibel“ zugeordnet. Gleiches gilt für Gebiete, die aufgrund ihrer Biotopausstattung oder Lage im Raum eine besondere Bedeutung für die Vernetzung von Lebensräumen aufweisen. Dem gegenüber werden Gebiete, die vorrangig dem Schutz des Naturhaushaltes, der Natur- und/oder der Kulturlandschaft oder der Erholungseignung dienen, der Wertstufe „sensibel“ zugeordnet.

Die Aggregation ist geboten, um die Abschätzung der Umweltwirkungen des Straßenrückbaus auf ein praktikables, dem Überblicksmaßstab und der Bedeutung von Umweltaspekten bei der Beurteilung der Rückbaudringlichkeit von Straßen entsprechendes Maß zu beschränken.

Tabelle 22: Empfindlichkeit der Gebiete gegenüber den Haupt-Wirkfaktoren von Straßen

Empfindlichkeit der Gebiete gegenüber den Haupt-Wirkfaktoren von Straßen
hoch sensibel
Nationalparke
Naturschutzgebiete
Naturschutzgroßprojekte des Bundes
Biosphärenreservate (Kernzone)
FFH-Gebiete
UNESCO- Weltnatur- und Kulturerbestätten
Unzerschnittene Funktionsräume – Kernräume
Lebensraumachsen und Korridore
Sensibel
Naturpark
Biosphärenreservate (Puffer- und Entwicklungszone)
Vogelschutzgebiete
Ramsar-Gebiete
Landschaftsschutzgebiet
Unzerschnittene Verkehrsarme Räume (UZVR)

Ein weiterer Fachdatensatz, dessen Berücksichtigung im Rahmen dieses Kriteriums erwogen wurde, sind die „Bundesweiten Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen“. Diese Abschnitte wurden im F+E Vorhaben 3507 82 090 des BfN (Reck & Hänel 2010) als diejenigen im Verkehrsnetz identifiziert, die eine hohe Verkehrsstärke (DTV 24h >10.000 KFZ) aufweisen und im ökologischen Vernetzungszusammenhang eine besonders schwerwiegende Zerschneidungswirkung entfalten. Für diese Abschnitte besteht vor dem Hintergrund des Ziels der Bundesregierung, die ökologische Durchlässigkeit von zerschnittenen Räumen wiederherzustellen, ein besonderes Interesse, Maßnahmen zur Wiedervernetzung zu ergreifen. Da aber in diesem Forschungsvorhaben nur Strecken mit einer Verkehrsstärke von < 7.500 KFZ betrachtet werden, die wiederum nicht bei der Ermittlung der Wiedervernetzungsabschnitte betrachtet wurden, finden diese Fachdaten hier keine Anwendung. Bestehende Zerschneidungseffekte sowie eine Verstärkung dieser durch rückbaubedingte Verkehrsverlagerungen lassen sich zudem auch ohne eine Berücksichtigung der „Wiedervernetzungsrioritäten“

z.B. durch die Lage einer Alternativstrecke im Bereich von Lebensraumachsen und Korridoren ableiten.

In Bezug auf die Rückbaustrecke dient das Wirkungskriterium „Natur- und Kulturlandschaftsschutz“ der Ermittlung der Betroffenheit empfindlicher Flächen durch die Hauptwirkfaktoren von Straßen und damit der Einschätzung der, im Falle eines Straßenrückbaus, eintretenden Entlastungswirkung.

Für die Beurteilung der Betroffenheit von Flächen des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes werden folgende mittlere Verkehrsstärken in Bezug auf die potenzielle Rückbaustrecke angewendet:

Tabelle 23: Bewertungsschema potenzielle Rückbaustrecke (1. Wirkungskriterium)

Straße im Bereich hochsensibler Flächen	> 3000 Kfz/24h oder Landes- und Bundesstraße	hohe Betroffenheit
	1001-3000 Kfz/24h oder Kreisstraße	mittlere Betroffenheit
	bis 1.000 Kfz/24h oder Wirtschaftsweg und Gemeindestraße	geringe Betroffenheit
Straße im Bereich sensibler Flächen	> 5000 Kfz/24h oder Bundesstraße	hohe Betroffenheit
	3001-5000 Kfz/24h oder Landesstraße	mittlere Betroffenheit
	bis 3.000 Kfz/24h oder Wirtschaftsweg, Gemeindestraße und Kreisstraße	geringe Betroffenheit

Fachliche Grundlagen zur Wirkungsabschätzung unterschiedlicher Verkehrsmengen liegen insbesondere zum Wirkfaktor „Zerschneidung von Lebensräumen/Barrierewirkung“ vor. Mit Hilfe von Modellierungen wurde für Straßen festgestellt, dass ab ca. 1000 Kfz/24h von erheblichen Beeinträchtigungen (hohe Mortalität) bei den meisten querenden, sich terrestrisch fortbewegenden Tierarten auszugehen ist (Reck et al. 2008). Im Bereich von hochsensiblen Flächen, also Bereichen, die vorrangig dem Schutz von Biotopen und Lebensgemeinschaften dienen, bildet diese Verkehrsstärke die Schwelle, ab der eine wesentliche Betroffenheit anzunehmen ist (mittlere Betroffenheit). Im Bereich von sensiblen Flächen, die in erster Linie dem Schutz des Naturhaushaltes, der Natur- und/oder der Kulturlandschaft oder der Erholung dienen, wurde die Schwelle mit 3000 Kfz/24h höher angesetzt. Die Schwelle, ab der auch in diesen Bereichen eine hohe Umweltbetroffenheit angenommen werden kann, wurde auf 5000 Kfz/24h gesetzt. Gem. Reck et al. (2008) gilt diese Verkehrsstärke als realistische Schwelle für das Eintreten von relevanten Barriereeffekten auch auf Großsäuger, also diejenige Tierartengruppe, die aufgrund ihrer schnellen Fortbewegung und des „intelligenten“ Verhaltens in Form von „Abwarten von Lücken“ eine vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber verkehrsbedingten Barriereeffekten zeigen.

Zur Beurteilung von Effekten durch Verkehrsverlagerungen auf die Alternativstrecke soll ergänzend zu eintretenden positiven Effekten durch den Straßenrückbau eine ggf. auftretende (zusätzliche) Betroffenheit von Flächen des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes im Bereich der Alternativstrecke ermittelt werden. Es wird vorgeschlagen, die (zusätzliche) Betroffenheit anhand folgender Messvorschriften zu ermitteln:

Tabelle 24: Bewertungsschema Alternativstrecke (1. Wirkungskriterium)

Schritt 1: Beurteilung der Alternativstrecke ohne Verkehrsverlagerung	Schritt 2: Vergleich der Betroffenheit vor und nach rückbaubedingter Verkehrsverlagerung	Ergebnis Betroffenheit
	Betroffenheit der Alternativstrecke verschlechtert sich um zwei Betroffenheitsklassen	hohe Betroffenheit
	Betroffenheit der Alternativstrecke verschlechtert sich um eine Betroffenheitsklasse	mittlere Betroffenheit
	Betroffenheit der Alternativstrecke bleibt unverändert	geringe Betroffenheit

Keine zusätzliche, sondern eine (neutrale) Verlagerung von Wirkungen wird angenommen, wenn sensible Bereiche sowohl im Bereich der potenziellen Rückbaustrecke als auch im Bereich der Alternativstrecke liegen. Die Einordnung der Betroffenheit auf der Alternativstrecke erfolgt in diesem Fall gemäß der Einordnung der Rückbaustrecke. Dies gilt nicht in Bezug auf hochsensible Bereiche oder dann, wenn andere oder zusätzliche sensible Räume betroffen sind. In diesem Fall erfolgt die Einordnung der Betroffenheit entsprechend der in Tabelle 24 aufgeführten Bewertungsvorschrift. Der Grund hierfür ist die erhöhte Empfindlichkeit der hochsensiblen Bereiche gegenüber ökologisch wirksamen Zerschneidungen. Für den Fall, dass unzerschnittene Funktionsräume (UFR) betroffen sind, kann auch die Lage der potenziellen Rückbaustrecke und Alternativstrecke von Relevanz bei der Beurteilung der Betroffenheit sein. Die Bewertung erfolgt daher z.T. einzelfallbezogen. Das Vorgehen wird in diesem Fall in der Bewertungsmatrix dokumentiert.

3.3.3.1.2 Teilaspekt Hochwasserschutz

Als Flächen des vorsorgenden Hochwasserschutzes werden im Rahmen dieses Forschungsvorhabens solche Bereiche bezeichnet, in denen bereits heute mit Hochwasserereignissen und damit einer besonderen Gefahr für den Straßenverkehr sowie ggf. den Straßenkörper an sich gerechnet werden muss. Prognosen gehen davon aus, dass die Intensität der Hochwasserereignisse durch den Klimawandel weiter verschärft wird. So könnte im norddeutschen Tiefland die Anzahl der Überschwemmungen durch Flusshochwasser zunehmen. Süddeutschland ist eher durch Überschwemmungen infolge von Starkregen besonders bedroht (DWD 2016). Zur Berücksichtigung dieses Aspektes wird geprüft, ob die Rückbaustrecke und/oder die Alternativstrecke im Bereich eines festgesetzten Überschwemmungsgebiets liegt. Ist dies der Fall, wird die Rückbaudringlichkeit bei Betroffenheit der Rückbaustrecke in „hoch“ eingestuft. Dies gilt auch, wenn sowohl die Rück- als auch die Alternativstrecke in einem Überschwemmungsgebiet liegen, da bereits durch den Rückbau einer Strecke ein Beitrag zum Hochwasserschutz und zur Reduzierung der Vulnerabilität geleistet werden kann. Andererseits wird die Rückbaudringlichkeit der Rückbaustrecke in „gering“ eingestuft, wenn ausschließlich die Alternativstrecke im Bereich eines Überschwemmungsgebietes liegt.

3.3.3.2 Wirkungskriterium Flächeneinsparung

Das Wirkungskriterium „Flächeneinsparung“ dient der Ermittlung der potenziell rückbaubaren Fläche und ausgehend davon der Einschätzung des Aufwertungspotenzials von beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes im Falle eines Straßenrückbaus.

Hinweise auf die Beeinträchtigung besonderer naturschutzfachlicher Werte bzw. das Aufwertungspotenzial im Falle eines Rückbaus lassen sich aus dem Flächeneinsparpotenzial nicht ableiten. Allerdings lässt sich durch die Erfassung der potenziell rückbaubaren Fläche einer Straße, von der mindestens erhebliche Beeinträchtigungen des Boden- und Wasserhaushaltes ausgehen, ein Maß für die Betroffenheit abiotischer Funktionen des Naturhaushaltes abbilden.

Ausgehend von der Flächeninanspruchnahme einer Straße wird je nach Rückbauoption (siehe Kap.4.3.2.9) der Umfang der potenziell rückbaubaren Straßenfläche ermittelt. Bei der Rückbauoption „Vollentsiegelung“ entspricht dieser der gesamten Flächeninanspruchnahme. Im Falle der Rückbauoption „Teilflächenentsiegelung“ wird davon ausgegangen, dass 20 % der Straßenfläche zurückgebaut werden kann. Sofern die Rückbauoption „Sonstige Maßnahmen → Detailuntersuchung“ zum Tragen kommt, wird aufgrund der bestehenden Unsicherheit in Bezug auf die tatsächliche Rückbaufähigkeit der Straße keine Flächeneinsparung berechnet. Die Erfassung der potenziell rückbaubaren Fläche dient im Übrigen auch als Grundlage für die Abschätzung eines bundesweiten Rückbaupotenzials (siehe Kap. 4.4).

Für die Beurteilung des Wirkungskriteriums Flächeneinsparung werden folgende Größen in Bezug auf die potenziell rückbaubaren Flächen vorgeschlagen:

Tabelle 25: Bewertungsschema Kriterium „Flächeneinsparung“ (2. Wirkungskriterium)

hoher Umfang potenziell rückbaubarer Straßenfläche	> 3000 qm
mittlerer Umfang potenziell rückbaubarer Straßenfläche	> 1500 – 3000 qm
geringer Umfang potenziell rückbaubarer Straßenfläche	bis 1500 qm

3.3.3.3 Qualitative Abschätzung der Wirkungen durch Lärm, Schadstoffe und Treibhausgase

Der Fokus der Wirkungsabschätzung durch die o.g. Wirkungskriterien liegt auf der Ermittlung der Beeinträchtigungen sensibler und zerschneidungsempfindlicher Räume sowie der Flächeninanspruchnahme an sich. Im Ergebnis werden vorrangig die durch die Wirkfaktoren Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung von Lebensräumen hervorgerufenen Beeinträchtigungen abgebildet. Durch die Berücksichtigung von Flächen, die eine besondere Bedeutung als Erholungs- und Ruheräume des Menschen haben (u.a. Naturparke, Landschaftsschutzgebiete), lassen sich zudem auch Beeinträchtigungen durch den Wirkfaktor Lärm (im Außenbereich) ermitteln. Dagegen eignen sich die o.g. Wirkungskriterien nur beschränkt für die Ermittlung der durch die Wirkfaktoren Lärm, Schadstoffe und Treibhausgase hervorgerufenen Beeinträchtigungen der Umwelt und hier insbesondere der Schutzgüter Luft/Klima und menschliche Gesundheit (vgl. Tabelle 19).

Im Kreis der Forschungsnehmer wurde daher eine Ergänzung des umweltbezogenen Wirkungskriterienkataloges um solche Kriterien diskutiert, die eine Abschätzung der Beeinträchtigungen der Umwelt durch Lärm, Schadstoffe und Treibhausgase ermöglicht. Nachfolgend Aspekte wurden diskutiert:

- ▶ Ein Rückbau von Straßen führt in den betroffenen Gebieten zu einer Reduzierung (bei Teilentsiegelung oder Geschwindigkeitsreduzierung) bzw. einem Wegfall (bei Vollentsiegelung oder Fahrradstraße) der Lärm- und Schadstoffbelastungen. Aufgrund der Zunahme von Umwegen über die Alternativstrecken muss aber eine gewisse Zunahme der Lärm- und Schadstoffbelastungen gegengerechnet werden. Beim Lärm kann dennoch grundsätzlich insgesamt von einer Minderung der Betroffenenzahlen ausgegangen werden, weil eine Erhöhung der Verkehrsstärke auf einer Straße, die mit einem DTV >7.500 belegt ist, sich lärmseitig in geringerem Umfang auswirkt als die Schließung einer Straße, die mit bis zu 7.500 Kfz/Tag belegt war.

Geht man von einer verkehrsvermeidenden und -verlagernden Wirkung eines reduzierten Straßennetzes aus, ist auch für den Bereich der Schadstoffemissionen zumindest ein neutraler Saldo denkbar. Lokale Ent- und Belastungswirkungen sind im Wesentlichen von sensiblen Strukturen im Bereich der Straße abhängig. Durch das Kriterium „Beeinträchtigungen von Anliegern“ auf der Alternativstrecke wird auch den Aspekten Lärm und Schadstoffe Rechnung getragen, da eine erhebliche Zunahme des Verkehrs in empfindlichen Siedlungsbereichen die Umsetzungswahrscheinlichkeit einer Rückbaumöglichkeit verringert.

- ▶ Die Wirkungen auf die Treibhausgasemissionen durch den Straßenrückbau sind voraussichtlich zu vernachlässigen. Durch den Straßenrückbau muss einerseits aufgrund der Zunahme der Wegelängen mit einer Erhöhung der Treibhausgasemissionen gerechnet werden. Andererseits kann das reduzierte Straßennetz eine verkehrsvermeidende oder -verlagernde und damit emissionsmindernde Wirkung entfalten. Daher gehen die Forschungsnehmer insgesamt von einer neutralen Wirkung in Bezug auf die Treibhausgasbilanz aus.

3.3.3.4 Bewertungsschema zur Bestimmung der Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht

Die „Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht“ ergibt sich aus den Einstufungen der Einzelkriterien und aggregiert diese zu einer „Gesamtbetroffenheit“. Diese gibt Aufschluss darüber, wie sinnvoll der Rückbau unter umweltfachlichen Gesichtspunkten ist. Die Rückbaudringlichkeit wird umso höher eingestuft, je größer die Beeinträchtigung durch die Rückbaustrecke und je geringer die zusätzliche Betroffenheit durch die erhöhte Verkehrsstärke an der Alternativstrecke ausfällt. Eine hohe Beeinträchtigung des Raumes durch die potenzielle Rückbaustrecke bedeutet im Fall des Rückbaus eine hohe Aufwertung bzw. Entlastung des betroffenen Raumes.

Die Aggregation zu einer „Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht“ erfolgt - wie die Aggregation der verkehrlichen Kriterien zu einer Rückbauoption - nach dem Mittelwertprinzip. Das Mittelwertverfahren basiert auf der Logik, dass sich das Gesamtergebnis aus einer Gesamtschau aller Kriterien ergibt und im Prinzip eine Mittelung der Bewertungsergebnisse aller Kriterien stattfindet.

Das Mittelwertverfahren soll als Punktwertverfahren durchgeführt werden. Bewertet werden die jeweiligen Bewertungspunktsummen, die sich durch Aufsummierung über die drei bewertungsrelevanten Kriterien ergeben. Die Bewertung der Beeinträchtigung der umweltfachlich hochsensiblen und sensiblen Bereiche für Rückbau- und Alternativstrecke sind jeweils als „Teilkriterien“ zu verstehen. In Bezug auf diese ergeben sich die Bewertungspunkte nach dem Maximalwertprinzip, d.h. aus demjenigen Bewertungsergebnis eines „Teilkriteriums“, aus dem die höchste Punktzahl generiert wird. Die Bewertungsergebnisse werden in folgende Bewertungspunkte umgerechnet.

Tabelle 26: Bewertungsschema „Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht“

Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz [1. Wirkungskriterium Umwelt]		Bewertungspunkte (Maximalwertprinzip)		
Rückbaustrecke		hoch	mittel	gering/nicht
	Beeinträchtigung umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	3	2	1
	Beeinträchtigung umweltfachl. SENSIBLER Bereiche			
Alternativstrecke		gering/nicht	mittel	hoch
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	3	2	1
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. SENSIBLER Bereiche			
Flächeneinsparung [2. Wirkungskriterium Umwelt]		Bewertungspunkte		
		hoch	mittel	gering
Rückbaustrecke	Umfang Flächengewinn	3	2	1

Anschließend werden die Punkte aufsummiert und die „Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht“ nach folgender Bewertungsvorschrift ermittelt.

Tabelle 27: Aggregationsschema „Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht“

Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht	hoch	mittel	gering
Bewertungspunkte	7-9	4 - 6	3

3.3.4 Untersuchungsräume

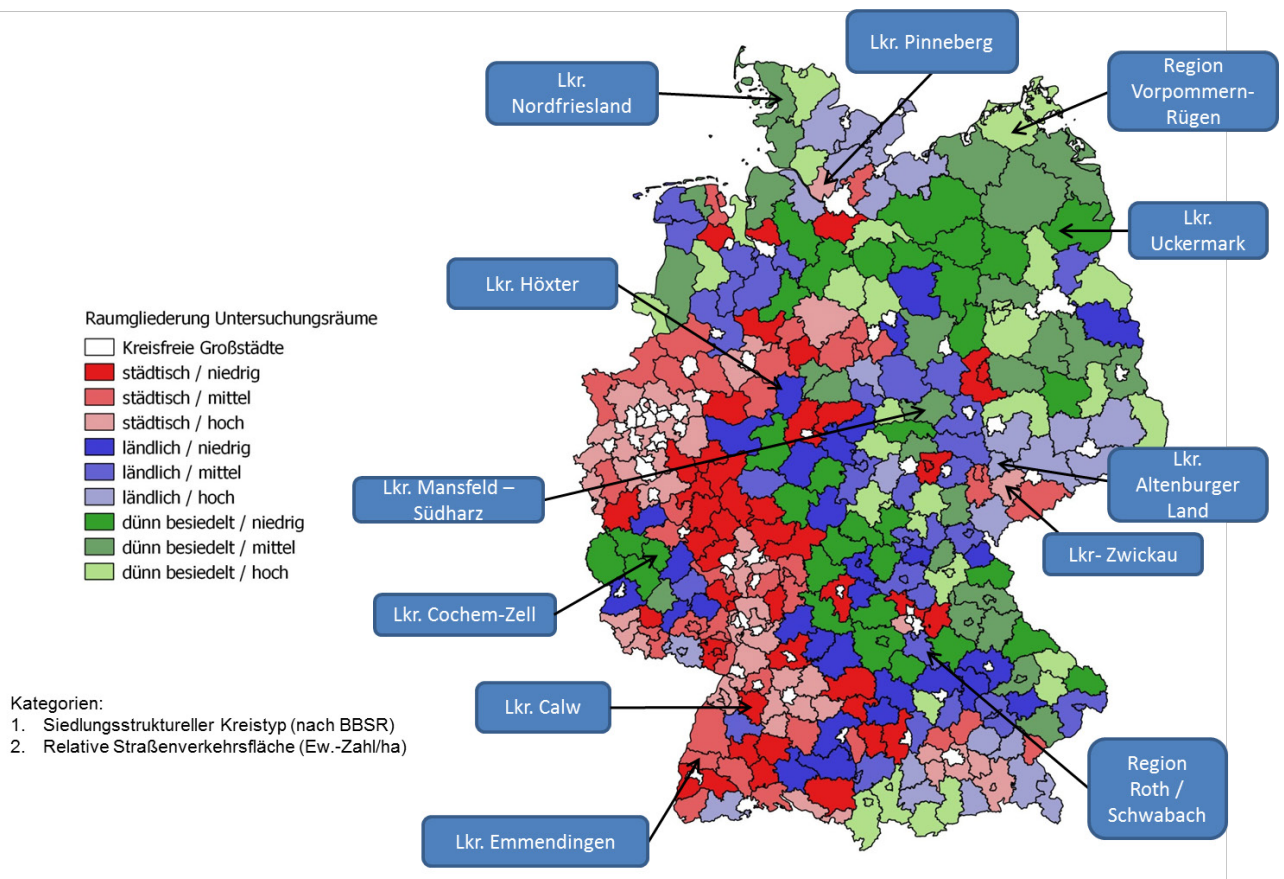
Im Verlauf der Projektarbeit wurden nach dem in Kap. 3 beschriebenen Vorgehen zwölf Untersuchungsräume (Kreisregionen) ausgewählt, die anschließend entsprechend der in Kap. 4.3.1 beschriebenen Methode auf Rückbaupotenziale im bestehenden Straßennetz untersucht wurden. Dabei sollten möglichst alle Siedlungsstrukturtypen in Kombination mit allen Typen der relativen Straßenverkehrsfläche repräsentiert sein. Ausgewählt wurden die in Tabelle 28 gelisteten Räume.

Tabelle 28: Ausgewählte Untersuchungsräume

Nr.	Untersuchte Kreisregion	Siedlungsstruktureller Kreistyp (nach BBSR)	Einwohnerbezogene relative Straßenverkehrsfläche	Häufigkeit
	/	Kreisfreie Großstädte (nicht betrachtet)	/	67
1	Calw (Baden-Württemberg)	städtische Region	geringe relative Straßenverkehrsfläche	41
2	Emmendingen (Baden-Württemberg)	städtische Region	mittlere relative Straßenverkehrsfläche	38
3	Zwickau (Sachsen)	städtische Region	hohe relative Straßenverkehrsfläche	44
4	Pinneberg (Schleswig-Holstein)			
5	Höxter (Nordrhein-Westfalen)	ländliche Region	niedrige relative Straßenverkehrsfläche	30
6	Roth / Schwabach (Bayern)	ländliche Region	mittlere relative Straßenverkehrsfläche	30
7	Altenburger Land (Thüringen)	ländliche Region	hohe relative Straßenverkehrsfläche	33
8	Uckermark (Brandenburg)	dünn besiedelte Region	geringe relative Straßenverkehrsfläche	25
9	Cochem -Zell (Rheinland-Pfalz)			
10	Mansfeld – Südharz (Sachsen-Anhalt)	dünn besiedelte Region	mittlere relative Straßenverkehrsfläche	26
11	Nordfriesland (Schleswig-Holstein)			
12	Vorpommern – Rügen (Mecklenburg – Vorpommern)	dünn besiedelte Region	hohe relative Straßenverkehrsfläche	28

Die Lage der Untersuchungsräume ist in der folgenden Abbildung 8 dargestellt.

Abbildung 8: Auswahl Untersuchungsräume



Insgesamt ergeben sich aus der Detailbewertung 187 Strecken mit ca. 560 km Länge, für die ein Rückbaupotenzial ermittelt werden konnte (siehe Tabelle 29). Es zeigt sich, dass sowohl die Anzahl als auch die durchschnittliche Länge der potenziell rückbaubaren Strecken in den analysierten Regionen eine hohe Varianz aufweisen. In Bezug auf die Straßenklassen ist das höchste Rückbaupotenzial im Bereich der Kreisstraßen zu finden, gefolgt von den Landes- bzw. Staatsstraßen und Gemeindestraßen. Eine vollständige Dokumentation aller ermittelten potenziellen Rückbaumaßnahmen in den Untersuchungsräumen liegt dem Umweltbundesamt in digitaler Form vor. In Anhang I sind als Beispiel der Untersuchungsraum Nordfriesland sowie das Detailergebnis für eine potenzielle Rückbaustrecke dargestellt.

Tabelle 29: Übersicht Rückbaupotenziale

Nr.	Untersuchte Kreisregion	Anzahl Rückbau- strecken / Straßen- klasse	Länge (km)	Durch- schnittliche Länge (km)	Bewertungsergebnis (Anzahl)		
					Vollentsiegelung	Teilflächen- Entsiegelung	Sonstige Maßnahmen- Detailuntersuchung
1	Calw (Baden-Württemberg)	3 (K:1;G:1; NQ:1)	5,6	1,9	0	3	0
2	Emmendingen (Baden-Württemberg)	5 (K:2; NQ:3)	7,2	1,4	2	3	0
3	Zwickau (Sachsen)	7 (K:6; NQ:1)	7,1	1	1	5	1
4	Pinneberg (Schleswig-Holstein)	8 (K:1; G:2; NQ: 5)	8,9	1,1	2	6	0
5	Höxter (Nordrhein-Westfalen)	19 (L:1; K:13;G:5)	42,6	2,2	3 Teilabschnitte	16 + 3 Teilabschnitte	0
6	Roth / Schwabach (Bayern)	5 (K:2;G:3)	6,8	1,4	1	4	0
7	Altenburger Land (Thüringen)	11 (G:11)	9,6	0,9	1	10	0
8	Uckermark (Brandenburg)	25 (NQ: 4; G:5; K 14; L:2)	110,3	4,4	0	23	1
9	Kreis Cochem-Zell (Rheinland-Pfalz)	10 (L:1,K:9)	15,5	1,6	4	6	0
10	Mansfeld – Südharz (Sachsen-Anhalt)	41 (L:13; K:18;G:9; NQ:1)	167	4,1	2	33	7
11	Nordfriesland (Schleswig-Holstein)	26 (G:3;K:13;L:10)	99,5	3,8	3	22	1
12	Vorpommern – Rügen (Mecklenburg – Vorpommern)	27 (NQ:2;G:11;K:9; L:5)	90,3	3,3	5	18	4
Summe		187 (L:32; K:88; 38; NQ:29)	564,8	3	24	152	14

Straßenkategorien:

L: Landes- bzw. Staatsstraßen; K: Kreisstraßen; G: Gemeindestraßen; NQ: Nicht qualifizierte Straßen

Die detaillierte Beschreibung zur Ermittlung der potenziellen Rückbaustrecken und die Übersichtsdarstellung je Kreisregion sind in der beigelegten Dokumentation zu finden.

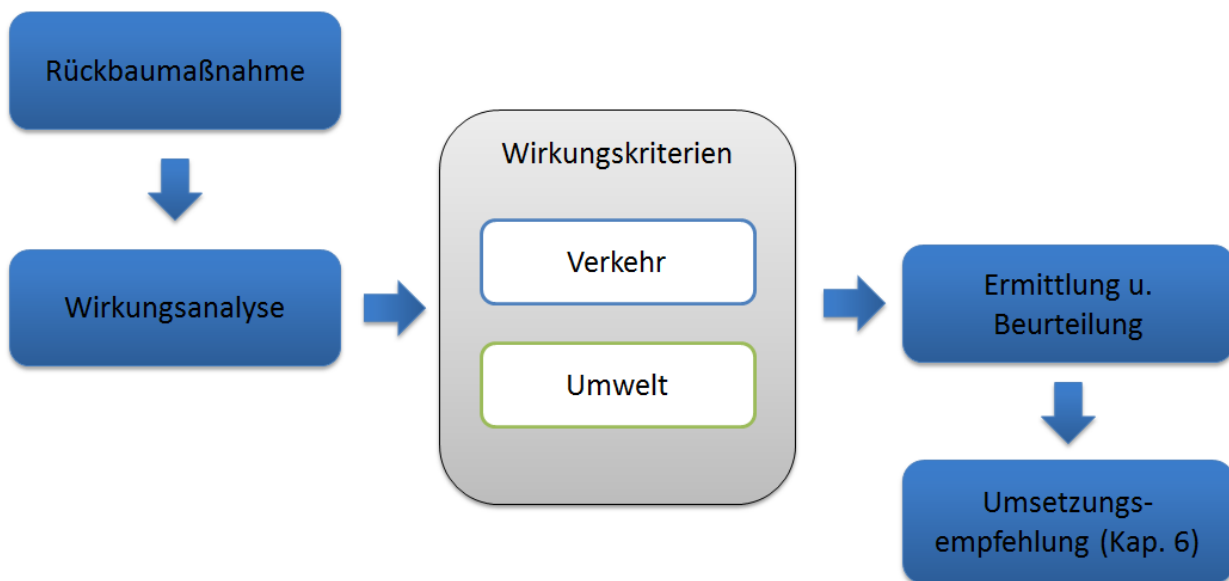
3.3.5 Wirkungsabschätzung

Ziel der Wirkungsabschätzung ist es, die voraussichtlich mit dem Rückbau der ermittelten Potenziale einhergehenden Wirkungen auf das Verkehrssystem und die Umwelt zu ermitteln und qualitativ zu beurteilen. Dazu wird auf den für die Potenzialermittlung in Kap. 4.3 entwickelten Kriterienkatalog bzw. die verwendeten Kriterien zurückgegriffen. Durch die bewerteten Einzelstrecken (siehe Dokumentation) stehen ausreichende Inputdaten für eine Wirkungsabschätzung sowohl bezogen auf alle Rückbaupotenziale als auch auf einzelne Maßnahmenbündel (z.B. alle Maßnahmen eines Untersuchungsraums) zur Verfügung.

Methodisch erfolgt die Wirkungsabschätzung auf Basis der Bewertungen der Einzelstrecken durch Auszählen der Häufigkeiten der kriterienbezogenen Bewertungsergebnisse. Aus der zahlenmäßigen Verteilung der Betroffenen lassen sich qualitative Aussagen zu Wirkungen auf die durch die Kriterien repräsentierten Werte und Funktionen ableiten.

Die Bewertung der Wirkungen erfolgt getrennt für den verkehrlichen und den umweltfachlichen Teil (Kap. 4.3.5.2u. 4.3.5.3). Aus den Ergebnissen der Wirkungsabschätzung werden abschließende Empfehlungen für die Umsetzung von Rückbaumaßnahmen abgeleitet. Die Zusammenhänge sind in der folgenden Abbildung 9 dargestellt.

Abbildung 9: Prinzip-Skizze „Wirkungsabschätzung“



Im Vordergrund der Bewertung der Rückbauwirkungen stehen zunächst die Gewinne für die Umwelt, wie z.B. Reduktion der Flächeninanspruchnahme, Gewinne für Tiere und Pflanzen, Verbesserungen der Verhältnisse für Boden, Wasser, Klima, Reduktion der Betroffenheit der Bevölkerung. Diese Wirkungen sind in dem Kriteriensystem hinterlegt.

Weiterhin ist zu beurteilen, ob durch die Rückbaumaßnahmen die Funktion des Verkehrssystems für Personen- und Güterverkehre beeinträchtigt wird. Dazu sind die verkehrlichen Kriterien heranzuziehen. Hier ist zu fragen, ob wichtige Verbindungsfunktionen durch die Rückbaumaßnahmen beeinträchtigt werden. Auch die wirtschaftlichen Aspekte, die sich im Wesentlichen auf die Kosten beziehen, die durch Verkehrsverlagerungen auf Alternativstrecken entstehen, werden qualitativ abgeschätzt.

In Bezug auf den Bereich der potenziellen Rückbaustrecke ergeben sich die verkehrlichen Wirkungen in erster Linie aus den rückbaubedingten Einschränkungen der verkehrlichen Funktionen. Hier werden die Erschließungsfunktion und die Verbindungsfunktion (repräsentiert durch die Verkehrsstärke und die Verbindungsfunktionsstufe) betrachtet. Dem gegenüber resultieren die verkehrlichen Wirkungen für den Bereich der Alternativstrecke primär aus der Verlagerung von Verkehrsströmen von der Rückbaustrecke auf die Alternativstrecke. Mögliche Wirkungen, die nachfolgend thematisiert werden, sind die zusätzliche Beeinträchtigung von Anliegern, die Überlastungsgefahr der Alternativstrecke sowie Wegeverlängerungen für Autofahrende.

Da es durch den Rückbau von Straßen im Bereich der Rückbaustrecke grundsätzlich zu Entlastungseffekten kommt, ist anzunehmen, dass in der Wirkungsabschätzung den positiven Wirkungen des Straßenrückbaus auch negative Wirkungen im Bereich der Alternativstrecke entgegenstehen. In der Wirkungsabschätzung im Umweltteil wird einerseits der prognostizierte Umfang der rückbaubaren Fläche als auch die Entlastung naturschutzfachlich bedeutender Flächen im Bereich der Rückbaustrecke sowie die zusätzliche Belastung solcher Flächen im Bereich der Alternativstrecke beurteilt.

3.3.5.1 Wirkungsabschätzung in den Untersuchungsräumen

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung werden in den Tabellen 30 bis 33 auf den nächsten Seiten zusammenfassend dargestellt. Tabelle 30 fasst die absoluten Häufigkeiten der Bewertungsergebnisse bezogen auf alle Untersuchungsräumen zusammen (siehe Dokumentation).

3.3.5.2 Verkehrliche Wirkungen

Die Ergebnisse über alle Fallbeispiele (Tabelle 30) bestätigen, dass bei der Suche nach potenziellen Rückbaustrecken in den Untersuchungsräumen eine zielgerichtete Vorauswahl getroffen wurde. Wesentliche Kriterieneinstufungen zeigen eindeutige Eignungsmerkmale für den Rückbau auf. Dies gilt in besonderem Maße für die Kriterien „Erschließung Wohnen“ und „Erschließung Wirtschaft“ sowie „Verkehrsstärke“. Rund 80 % aller untersuchten Rückbaustrecken haben in diesen keine oder nur eine geringe Erschließungsfunktion.

Im Kriterium „Erschließung Land- und Forstwirtschaft“ steht in ca. 2 Dritteln der Fälle eine relevante Erschließungsfunktion dem Rückbau entgegen. Nur ein knappes Drittel aller Rückbaustrecken hat diesbezüglich keine oder geringe Erschließungsfunktion.

Generell gab es gewisse Schwierigkeiten, aus der Luftbildinterpretation die Erschließungssituation ausreichend sicher zu erkennen, z. B. ob alternative Erschließungen vorhanden sind, um die Erreichbarkeit von Grundstücken zu gewährleisten. Aus Luftbildern grundsätzlich nicht erkennbar sind die Eigentumsverhältnisse. Diese sind wiederum bedeutsam für die Einschätzung, ob ein Grundstück über eine öffentliche Zuwegung erreichbar ist. Die vorgenommenen Einstufungen sind deshalb mit Unsicherheiten behaftet. Im Fall eines beabsichtigten Rückbaus muss dieser Aspekt vor Ort überprüft werden.

Rückbaupotenziale liegen vor allem auf schwach belasteten Strecken. Etwa 80 % der ausgewählten und bewerteten Strecken fällt in diese Gruppe, in der zumeist Wirtschaftswege, Gemeindestraßen und schwach belastete Kreisstraßen betroffen sind. Auch die Verbindungsfunktionen dieser Strecken liegen eindeutig in den unteren Bereichen. Der Anteil an Landesstraßen (in der Regel mittlere Betroffenheit) fällt mit deutlich weniger als 20 % deutlich ab. Potenziell rückbaubare Strecken mit Verkehrsbelastungen nahe an der Betrachtungsgrenze (7.500 Kfz/24h) sind eher selten.

Tabelle 30: Zusammenfassende Ergebnisdarstellung der kriterienbezogenen Bewertung in allen Untersuchungsräumen

Untersuchungsräume:		alle Untersuchungsräume		
Anzahl Strecken:		187		
Kriterien Verkehr		Anzahl Strecken		
		gering/nicht	mittel	hoch
Rückbaustrecke	Erschließungsfunktion Wohnen	153	13	21
	Wirtschaftsbetriebe	153	18	16
	land-/ forstw. Nutzflächen	55	88	44
	Verkehrsstärke	152	32	3
	Verbindungsfunktion gemäß RIN	84	85	18
	Radverkehr			8
Alternativstrecke	Zusätzliche Betroffenheit von Anliegern in Dorflagen / Siedlungen	44	96	47
	Gefahr der Überlastung	71	87	29
	Wegeverlängerung	48	52	87
	Direktverbindung			
	Netzverbindung	94	49	44
Rückbauoption		Vollentsiegelung	Teilflächen-Entsiegelung	Sonstige -> Detailuntersuchung
Anzahl		24	152	14
Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz [1. Wirkungskriterium Umwelt]		Anzahl Strecken		
		hoch	mittel	gering/nicht
Rückbaustrecke	Beeinträchtigung umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	3	29	155
	Beeinträchtigung umweltfachl. SENSIBLER Bereiche		9	178
Alternativstrecke		gering/nicht	mittel	hoch
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	117	60	10
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. SENSIBLER Bereiche	171	14	2
Flächeneinsparung [2. Wirkungskriterium Umwelt]		Anzahl Strecken		
		hoch	mittel	gering
Rückbau- strecke	Umfang Flächengewinn	86	58	43
Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht		hoch	mittel	gering
Anzahl		56	123	8

Um eine Strecke vollständig zurückbauen zu können, muss eine Alternativstrecke vorhanden sein. Die jeweils verfügbaren Alternativstrecken sind überwiegend und auch unabhängig vom vorherrschenden Raumstrukturtyp mit Umwegen behaftet. Die drei Betroffenheitsgrade sind bei allen auf die Alternativstrecke anzuwendenden verkehrlichen Kriterien ähnlich verteilt und schwanken etwa zwischen knapp 30 % (hohe Betroffenheit) und knapp 40 % (mittlere Betroffenheit).

Beim Kriterium „Wegeverlängerung – Lokal“ fällt die in dünn besiedelten Regionen deutlich ungünstigere Einstufung im Vergleich zu den ländlichen und städtischen Regionstypen auf. Hier spiegelt sich die unterschiedliche Netzdichte wider, die einen großen Einfluss auf das Ausmaß der Umwege über Alternativstrecken hat.

Den Alternativstrecken kommt bei der Bestimmung der Rückbauoption eine große Bedeutung zu. Durch den konservativen Bewertungsansatz ergaben sich für viele Alternativstrecken ungünstige Einstufungen. Dies führte letztendlich dazu, dass die Rückbauoption „Vollentsiegelung“ nur selten zum Tragen kommen konnte (für ca. 13 % der untersuchten Strecken). Bei der ganz überwiegenden Anzahl der Untersuchungsstrecken (80 %) ergibt sich die Rückbauoption „Teilflächenentsiegelung“. Bei rund 7 % der Untersuchungsstrecken sind weitergehende Untersuchungen erforderlich, um zu bestimmen, ob Teile der Fahrbahn dem Radverkehr zur Verfügung gestellt werden könnten. Die Bedeutung der Alternativstrecken für das Gesamtergebnis spiegelt sich auch in den Ergebnissen aus den drei unterschiedlich strukturierten Regionstypen wider. Mit zunehmender Straßendichte lassen sich leichter akzeptable Alternativstrecken finden. Dadurch ist es in städtischen Regionen häufiger als in dünn besiedelten und ländlichen Regionen möglich, die Rückbauoption „Vollentsiegelung“ zu ermitteln. Während diese Option in dünnbesiedelten Regionen nur bei 11 % der untersuchten Strecken möglich erscheint, sind es in ländlichen Regionen bereits 14 % und in städtischen sogar 22 %.

3.3.5.3 Umweltfachliche Wirkungen

Hauptziel und Hauptkriterium ist der mögliche Rückgewinn an Fläche für die diversen Leistungen und Funktionen des Naturhaushalts. Im Kriterium „Flächeneinsparung“ konnten immerhin 46 % aller untersuchten Rückbaustrecken, die ja zumeist nur eine Teilentsiegelung ermöglichen, einen Flächengewinn von über 0,3 ha erreichen.

Eingangs des Forschungsvorhabens stand die Hypothese, dass sich durch den Rückbau von Straßen vormals gestörte Funktionen höherer Bedeutung wiederherstellen und Barrieren wieder öffnen lassen. Dies wäre über die Kriterien „hohe Beeinträchtigung hochsensibler bzw. sensibler Bereiche“ erkannt worden. Im Ergebnis zeigte sich, dass in nahezu 20 % der Rückbaufälle eine Wiederherstellung vormals gestörter natürlicher Funktionen oder Beseitigung von Barrieren möglich ist.

Durch die Berücksichtigung einer ausreichenden Leistungsfähigkeit der Alternativstrecke ergeben sich dort keine Ausbaunotwendigkeiten aufgrund der Verkehrsverlagerung. Daher führen die ermittelten Rückbaustrecken unabhängig von ihrer Lage zu potenziell positiven Effekten insb. auf das abiotische Schutzgut Boden.

Tabelle 31: Zusammenfassende Ergebnisdarstellung der kriterienbezogenen Bewertung in den Untersuchungsräumen der städtischen Regionen

Untersuchungsräume:		städtische Regionen (Calw, Emmendingen, Zwickau, Pinneberg)			
Anzahl Strecken:		23			
Rückbaustrecke	Kriterien Verkehr	Anzahl Strecken			
		gering/nicht	mittel	hoch	
	Erschließungsfunktion Wohnen	22	1	0	
	Wirtschaftsbetriebe	23	0	0	
	land-/ forstw. Nutzflächen	1	18	4	
	Verkehrsstärke	17	5	1	
	Verbindungsfunktion gemäß RIN	23	0	0	
	Radverkehr				
	Alternativstrecke	Zusätzliche Betroffenheit von Anliegern in Dorflagen / Siedlungen	3	9	11
		Gefahr der Überlastung	10	5	8
Wegeverlängerung Direktverbindung		11	8	4	
Netzverbindung		13	8	2	
Rückbauoption		Vollentsiegelung	Teilflächen-Entsiegelung	Sonstige -> Detailuntersuchung	
Anzahl		5	17	1	
Rückbaustrecke	Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz [1. Wirkungskriterium Umwelt]	Anzahl Strecken			
		hoch	mittel	gering/nicht	
	Beeinträchtigung umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	0	3	20	
	Beeinträchtigung umweltfachl. SENSIBLER Bereiche	0	2	21	
	Alternativstrecke		gering/nicht	mittel	hoch
Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche		18	4	1	
Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. SENSIBLER Bereiche		21	2	0	
Rückbau- strecke	Flächeneinsparung [2. Wirkungskriterium Umwelt]	Anzahl Strecken			
		hoch	mittel	gering	
	Umfang Flächengewinn	5	6	12	
Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht		hoch	mittel	gering	
Anzahl		6	15	2	

Tabelle 32: Zusammenfassende Ergebnisdarstellung der kriterienbezogenen Bewertung in den Untersuchungsräumen der ländlichen Regionen

Untersuchungsräume:		ländliche Kreise (Roth, Höxter, Altenburger Land)		
Anzahl Strecken:		35		
	Kriterien Verkehr	Anzahl Strecken		
		gering/nicht	mittel	hoch
Rückbaustrecke	Erschließungsfunktion	35	0	0
	Wohnen			
	Wirtschaftsbetriebe	32	3	0
	land-/ forstw. Nutzflächen	1	16	18
	Verkehrsstärke	32	3	0
Verbindungsfunktion gemäß RIN		26	8	1
	Radverkehr	0		8
Alternativstrecke	Zusätzliche Betroffenheit von Anliegern in Dorflagen / Siedlungen	12	18	5
	Gefahr der Überlastung	8	24	3
	Wegeverlängerung			
	Direktverbindung	24	9	2
	Netzverbindung	26	7	2
Rückbauoption		Vollentsiegelung	Teilflächen-Entsiegelung	Sonstige -> Detailuntersuchung
Anzahl		5	33	
Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz [1. Wirkungskriterium Umwelt]		Anzahl Strecken		
Rückbaustrecke		hoch	mittel	gering/nicht
	Beeinträchtigung umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	0	3	32
	Beeinträchtigung umweltfachl. SENSIBLER Bereiche	0	1	34
Alternativstrecke		gering/nicht	mittel	hoch
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	28	6	1
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. SENSIBLER Bereiche	33	1	1
Flächeneinsparung [2. Wirkungskriterium Umwelt]		Anzahl Strecken		
Rückbau- strecke		hoch	mittel	gering
	Umfang Flächengewinn	10	13	12
Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht		hoch	mittel	gering
Anzahl		8	27	0

Tabelle 33: Zusammenfassende Ergebnisdarstellung der kriterienbezogenen Bewertung in den Untersuchungsräumen der dünn besiedelten Kreise

Untersuchungsräume:		dünn besiedelte Kreise (Uckermark, Cochem-Zell, Mansfeld-Südharz, Nordfriesland, Vorpommern-Rügen)		
Anzahl Strecken:		129		
		Anzahl Strecken		
		gering/nicht	mittel	hoch
Rückbaustrecke	Erschließungsfunktion			
	Wohnen	96	12	21
	Wirtschaftsbetriebe	98	15	16
	land-/ forstw. Nutzflächen	53	54	22
	Verkehrsstärke	103	24	2
Verbindungsfunktion gemäß RIN		35	77	17
	Radverkehr			
Alternativstrecke	Zusätzliche Betroffenheit von Anliegern in Dorflagen / Siedlungen	29	69	31
	Gefahr der Überlastung	53	58	18
	Wegeverlängerung	13	35	81
	Direktverbindung			
	Netzverbindung	55	34	40
Rückbauoption		Vollentsiegelung	Teilflächen-Entsiegelung	Sonstige -> Detailuntersuchung
Anzahl		14	102	13
Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz [1. Wirkungskriterium Umwelt]		Anzahl Strecken		
Rückbaustrecke		hoch	mittel	gering/nicht
	Beeinträchtigung umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	3	23	103
	Beeinträchtigung umweltfachl. SENSIBLER Bereiche	0	6	123
Alternativstrecke		gering/nicht	mittel	hoch
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	71	50	8
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. SENSIBLER Bereiche	117	11	1
Flächeneinsparung [2. Wirkungskriterium Umwelt]		Anzahl Strecken		
Rückbau- strecke		hoch	mittel	gering
	Umfang Flächengewinn	71	39	19
Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht		hoch	mittel	gering
Anzahl		42	81	6

Durch die Entsiegelung der Flächen und anschließende Rekultivierung oder Renaturierung lassen sich natürliche Bodenfunktionen annähernd wiederherstellen. Die Archivfunktionen von Böden sind nicht wiederherstellbar. Verkehrsverlagerungen (lokale Zunahme/Abnahme von Verkehr) führen insgesamt zu keinen wesentlichen positiven oder negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden, da lediglich mit einer geringen Veränderung des Verkehrsaufkommens zu rechnen ist. Positive Effekte z.B. durch die Reduzierung von Schadstoffen im Bereich der potenziellen Rückbaustrecke stehen negativen Effekten durch eine Zunahme der Schadstoffeinträge im Bereich der Alternativstrecke gegenüber.

Ein Vergleich der raumstrukturellen Grundtypen ergibt, dass der mögliche Flächengewinn in den dünn besiedelten Regionen am höchsten ist und mit der Zunahme der Siedlungsdichte wieder abnimmt. Grund hierfür sind insbesondere die vergleichsweise hohen Streckenlängen der Rückbaustrecken in den dünn besiedelten Kreisen.

Das Kriterium „Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz“ repräsentiert Werte und Funktionen der Schutzgüter (insb. menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Landschaft sowie Kulturgüter und sonstige Sachgüter). Die Werte und Funktionen dieser Schutzgüter sind zum Teil empfindlich gegenüber anlagebedingten Wirkungen des Straßenkörpers an sich und zum anderen Teil gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen des Straßenverkehrs.

Für die Beurteilung der Umweltwirkungen waren neben den potenziellen Entlastungen sensibler und hochsensibler Räume durch den Rückbau der Anlagen, auch mögliche zusätzliche betriebsbedingte Belastungen dieser Räume durch erhöhte Verkehrsbelastungen auf den Alternativstrecken abzubilden.

In den betrachteten Untersuchungsräumen liegen Rückbaustrecken seltener im Bereich hochsensibler Gebiete als Alternativstrecken. Darüber hinaus beträgt die Verkehrsstärke auf der überwiegenden Anzahl der Rückbaustrecken in den hochsensiblen Gebieten deutlich unter 1000 Kfz/24h. Die Alternativstrecken, die den Verkehr der Rückbaustrecken mit aufnehmen, weisen naturgemäß deutlich höhere Verkehrsstärken auf. Aus diesen Gründen ergibt sich in den betrachteten Untersuchungsräumen schwerpunktmäßig eine mittlere Rückbaudringlichkeit.

Die „sensiblen Bereiche“ erscheinen weniger geeignet, eine umweltfachliche Dringlichkeit des Straßenrückbaus zu ermitteln, da die hier zu Grunde gelegten Flächenkulissen in erster Linie großräumige Zusammenhänge abbilden, die häufig keine differenzierte Betroffenheitsermittlung für das jeweils betrachtete Streckenpaar (Rückbau- und Alternativstrecke) zulassen. Schutzgebiete wie Naturparks oder Landschaftsschutzgebiete erstrecken sich nicht selten über gesamte Landkreisflächen mit der Folge, dass die in diesem Vorhaben ermittelten Streckenpaare vollständig in einer Kulisse liegen. Hinzu kommt, dass Großschutzgebiete (außerhalb der ggf. ökosystemar besonders bedeutsamen Kernbereiche) eine geringere Empfindlichkeit gegenüber lokalen betriebsbedingten Wirkungen haben. Verkehrsverlagerungen im Straßennetz in den hier vorkommenden Dimensionen, beeinträchtigen natur- und kulturgeschichtliche Werte und Funktionen sowie die Erholungseignung von Gebieten für den Menschen nicht wesentlich.

Bezogen auf den ergänzend betrachteten vorsorgenden Hochwasserschutz konnten in den Untersuchungsräumen nur wenige Strecken identifiziert werden, die einerseits aus verkehrlicher Sicht rückbaufähig erscheinen und andererseits im Bereich eines Überschwemmungsgebietes liegen und somit geeignet sind, einen Konflikt mit den Zielen eines vorsorgenden Hochwasserschutzes hervorzurufen.

Bei der Auswahl der Untersuchungsräume stellte sich der Kreis Höxter als derjenige Landkreis heraus, in dem der vorsorgende Hochwasserschutz von besonderer Relevanz zu sein scheint. Der Kreis Höxter liegt an der Mittelgebirgsschwelle und wird neben der Weser von zahlreichen kleineren Gewässern (Emmer, Nethe, Bever, Twiste, Diemel etc.) durchflossen, deren Auen als Überschwemmungsgebiete ausgewiesen sind. Auffällig in diesem Zusammenhang ist, dass gerade die Flusstäler

häufig von Straßen höherer Straßenklassen durchzogen sind. Die überwiegende Anzahl von Strecken im Bereich von Überschwemmungsgebieten oder am Rande von Überschwemmungsgebieten (z.B. auf den Flussterrassen) erscheinen daher aus verkehrlicher Sicht nicht rückbaufähig. Lediglich eine potenzielle Rückbaustrecke im Kreis Höxter liegt im Bereich eines Überschwemmungsgebietes und weist zudem eine adäquate Alternativstrecke auf, die außerhalb dieses Überschwemmungsgebietes liegt. Es ist nicht auszuschließen, dass sich aufgrund der Nutzung der Flusstäler als Verkehrsachsen häufig Zielkonflikte zwischen den verkehrlichen Belangen und den Belangen eines vorsorgenden Hochwasserschutzes ergeben. Dies ist auch dann der Fall, wenn die aus verkehrlicher Sicht erwogene Alternativstrecke im Bereich eines Überschwemmungsgebietes liegt.

3.4 Abschätzung des bundesweiten Rückbaupotenzials

3.4.1 Quantifizierung der Straßenverkehrsfläche als Grundgesamtheit und Bezugsgröße

Auf Basis der Detailuntersuchungen sollten Aussagen zu bundesweiten Rückbaupotenzialen abgeleitet werden. Dazu war es zunächst wichtig, die Grundgesamtheit zu definieren, auf die sich die Potenziale beziehen sollen. Hierfür war die Gesamtheit der Straßenfläche heranzuziehen bzw. zu definieren, aus der sich die Rückbaupotenziale generieren. Da sich die Analyse zur Potenzialermittlung auf das überörtliche qualifizierte Straßennetz (Bundesfernstraßen, Landes- bzw. Staatsstraßen, Kreisstraßen und überörtliche Gemeindestraßen) bezieht, stellen die Flächen des überörtlichen qualifizierten Straßennetzes auch die Grundlage für Aussagen zu bundesweiten Potenzialen dar.

Als geeignete Datenquelle zur Quantifizierung der Grundgesamtheit erschien zunächst die vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)¹⁰ veröffentlichte Längenstatistik. Diese statistische Datenquelle gibt die Länge des Gesamtstraßennetzes des überörtlichen Verkehrs, aufgeteilt nach Bundesfern-, Landes- und Kreisstraßen, für alle Bundesländer wieder. Die Daten gründen sich auf jährlich stattfindende Längen-Bestandsaufnahmen des BMVI.

Demnach besteht das Gesamtstraßennetz des überörtlichen Verkehrs zum 1. Januar 2015 aus ca. 230.150 km, wobei der größte Anteil mit ca. 40 % auf Kreisstraßen fällt, gefolgt von Landes- bzw. Staatsstraßen (38 %) und den Bundesfernstraßen mit 22 %. Nicht mit einbezogen werden hier die Längen der Gemeindestraßen. Im Jahr 2009 betrug die Länge des gesamten Gemeindestraßennetzes (Inner- und Außerorts) ca. 457.200 km¹¹. Der Flächenanteil der Außerortsstraßen an der Fläche des gesamten Bundesgebietes beträgt ca. 0,82 %. Einschließlich der Gemeindestraßen und Wegen beträgt der Flächenanteil ca. 4,52 %.

Aufgrund fehlender statistischer Daten zum gesamten überörtlichen qualifizierten Straßennetz zeigt sich aber, dass die amtlichen Statistiken nur bedingt zur Beantwortung der Fragestellungen des Forschungsvorhabens geeignet sind. Daher wird zur Abschätzung des bundesweiten Potenzials vorwiegend auf eigene Auswertungen zurückgegriffen. Dazu wurden auf Basis von Geo-Daten des Amtlich Topographischen Karteninformationssystems (ATKIS- hier DLM 50) GIS-Auswertungen vorgenommen. Als Ergebnis stehen für jeden Kreis (siehe Kap. 3.1) die Längenangaben des überörtlichen qualifizierten Straßennetzes (unterteilt in Bundesstraßen, Landes- bzw. Staatsstraßen, Kreisstraßen und überörtliche Gemeindestraßen- ohne Bundesautobahnen) zur Verfügung. Mit Hilfe der in Tabelle 18 angenommenen Breite der Fahrbahn (asphaltierte Fläche) inkl. des zur Straßenverkehrsfläche gehörenden unbefestigten Seitenraums, lässt sich so für jede Kreisregion und aggregiert für jeden Raumtyp sowohl die mittlere Straßenfläche (befestigte Breite gem. Tabelle 18) als auch die mittlere Straßenverkehrsfläche (befestigte Breite + unbefestigter Seitenraum gem. Tabelle 18) ermitteln, aus denen die Potenziale abgeleitet bzw. definiert werden (siehe folgende Tabelle).

Bezieht man das mittlere Ergebnis aus Straßenfläche und Straßenverkehrsfläche auf die Nutzfläche des gesamten Bundesgebietes, ergibt sich in Summe ein Anteil von 0,65% für das hier zugrunde gelegte überörtliche qualifizierte Straßennetz¹². Schlägt man nun noch die nicht betrachteten Anteile der Bundesautobahnen sowie des Außerortsnetzes der kreisfreien Großstädte auf, so ergibt dies eine plausible Grundgesamtheit im Vergleich zur Tatsache, dass der Flächenanteil der Außerortsstraßen

¹⁰ Letzte Ausgabe der „Längenstatistik des BMVI: 1. Januar 2015. Alle fünf Jahre werden hier auch Angaben zu befestigten Breiten und Flächen für die Bundesfernstraßen mit einbezogen (Letzte Ausgabe: 1. Januar 2011).

¹¹ Quelle: Der Elsner, Handbuch für Straßen- und Verkehrswesen – 2015.

¹² Bundesstraßen, Landes- bzw. Staatsstraßen, Kreisstraßen und überörtliche Gemeindestraßen). Flächen ermittelt mit mittleren Querschnittsbreiten der Fahrbahn (Straßenfläche) inkl. unbefestigtem Seitenraum je Straßenklasse (Straßenverkehrsfläche) gemäß Tabelle 18

ca. 0,82 % der Fläche des gesamten Bundesgebietes beträgt¹². Das GIS-basierte Modell erscheint damit als geeignete Methode zur Beschreibung und Quantifizierung der Grundgesamtheit.

Tabelle 34: Fläche des überörtlichen qualifizierten Straßennetzes* je Raumtyp

Raumtyp	Summe Fläche (ha)	
	Straßenfläche *	Straßenverkehrsfläche *
städtische Region / niedrige rel. Straßenverkehrsfläche	15.281	39.360
städtische Region / mittlere rel. Straßenverkehrsfläche	13.706	35.035
städtische Region / hohe rel. Straßenverkehrsfläche	12.254	31.157
ländliche Region / niedrige rel. Straßenverkehrsfläche	14.496	36.135
ländliche Region / mittlere rel. Straßenverkehrsfläche	14.455	34.801
ländliche Region / hohe rel. Straßenverkehrsfläche	13.385	31.952
dünn besiedelte Region/ niedrige rel. Straßenverkehrsfläche	19.372	47.256
dünn besiedelte Region / mittlere rel. Straßenverkehrsfläche	16.790	40.722
dünn besiedelte Region / hohe rel. Straßenverkehrsfläche	13.629	33.039
Summe	133.370	329.457

*(Bundesstraßen, Landes- bzw. Staatsstraßen, Kreisstraßen und überörtliche Gemeindestraßen). Flächen ermittelt mit mittleren Querschnittsbreiten der Fahrbahn (Straßenfläche) inkl. unbefestigtem Seitenraum je Straßenklasse (Straßenverkehrsfläche) gemäß Tabelle 18.

3.4.2 Quantifizierung des Rückbaupotenzials im überörtlichen qualifizierten Straßennetz

Bei der Bildung der Untersuchungsräume wurden typische und charakteristische Merkmale für alle Regionen in der Bundesrepublik zu Grunde gelegt (Kap.3.1). Aufgrund ähnlicher Strukturmerkmale wird angenommen, dass die individuellen Ergebnisse der Untersuchungsräume (siehe Tabelle 35) auf ähnliche Regionen bzw. die gleichen Raumtypen übertragen werden können.

Auf dieser Grundlage werden die Rückbaupotenziale zunächst approximativ auf die Kulisse der gleichartigen Raumtypen hochrechnet (vgl. Tabelle 36) und anschließend raumtypenübergreifend aufsummiert. Es wird davon ausgegangen, dass diese Hochrechnungen statistisch nicht repräsentativ und valide sind, da die Stichprobe der Maßnahmen dafür nicht ausreicht. Dennoch kann aus den Ergebnissen auf sichere Hinweise zu existierenden bundesweiten Rückbaupotenzialen geschlossen werden, da die verwendete Methodik eher konservativ angelegt ist, hohe Hürden für einen Rückbau setzt und damit das Rückbaupotenzial insgesamt eher unterschätzt.

Vor diesem Hintergrund sind die Aussagen zu bundesweiten Potenzialen einzuordnen und zu interpretieren.

Die Analyse kommt zum Ergebnis, dass ca. 1 % der asphaltierten Straßenfläche und 0,7 % der Straßenverkehrsfläche des überörtlich qualifizierten Straßennetzes Rückbaupotenzial besitzt. Dies bedeutet ein bundesweites approximatives Rückbaupotenzial von 1.360 ha Straßen- bzw. 2.320 ha Straßenverkehrsfläche im außerörtlichen Straßennetz (Tabelle 36). Die höchsten Rückbaupotenziale wurden mit ca. 1,8 bzw. 1,4 % in den dünn besiedelten Regionen ermittelt (ca. 902 ha / 1.718 ha), gefolgt von den ländlichen Regionen mit 0,7 bzw. 0,4 % (279 ha / 373 ha) und den städtischen Regionen mit ca. 0,4 bzw. 0,2 % (175 ha / 232 ha) Anteil rückbaubarer Fläche (ausgenommen Bundesautobahnen).

Tabelle 35: Rückbaupotenzial qualifizierter Außerortsstraßen* in den Untersuchungsräumen

Nr.	Untersuchte Kreisregion	Anzahl Rückbaustrecken / Straßenklasse	Ergebnis Rückbaupotenzial (in ha) - Straßenfläche / Straßenverkehrsfläche *
1	Calw (Baden-Württemberg)	3 (NQ:1, G:1, K:1)	0,8 / 0,8
2	Emmendingen (Baden-Württemberg)	5 (NQ:3, K:2)	1,2 / 1,9
3	Zwickau (Sachsen)	7 (NQ:1, K:6)	0,8 / 1,1
4	Pinneberg (Schleswig-Holstein)	8 (NQ: 5, G:2, K:1)	1,0 / 1,3
5	Höxter (Nordrhein-Westfalen)	19 (G:5, K:13, L:1)	7,4 / 8,9
6	Roth / Schwabach (Bayern)	5 (G:3, K:2)	1,3 / 1,6
7	Altenburger Land (Thüringen)	11 (G:11)	1,1 / 1,3
8	Uckermark (Brandenburg)	25 (NQ: 4; G:5; K 14; L:2)	10,7 / 10,7
9	Cochem-Zell (Rheinland-Pfalz)	10 (K:9, L:1)	3,7 / 6,6
10	Mansfeld – Südharz (Sachsen-Anhalt)	41 (NQ:1, G:9, K:18, L:13)	19,3 / 23
11	Nordfriesland (Schleswig-Holstein)	26 (G:3; K:13; L:10)	14,2 / 16,2
12	Vorpommern – Rügen (Mecklenburg – Vorpommern)	27 (NQ:2;G:11;K:9; L:5)	11,6 / 16,6
Summe		187 (NQ:17, G 50, K:88, L:32)	73,1 / 89,7

*(Bundesstraßen, Landes- bzw. Staatsstraßen, Kreisstraßen und überörtliche Gemeindestraßen) Flächen ermittelt mit mittleren Querschnittsbreiten der Fahrbahn (Straßenfläche) inkl. unbefestigtem Seitenraum je Straßenklasse (Straßenverkehrsfläche) gemäß Tabelle 18

Tabelle 36: Ergebnis bundesweites Rückbaupotenzial qualifizierter Außerortsstraßen*

Raumtyp	Rückbaupotenzial */**			
	Straßenfläche *		Straßenverkehrsfläche *	
	%	ha	%	ha
städtische Regionen	0,43%	175,31	0,22%	231,54
ländliche Regionen	0,66%	278,58	0,36%	373,23
dünn besiedelte Regionen	1,81%	902,40	1,42%	1.718,55
Insgesamt	1,02%	1.356,29	0,71%	2.323,32

*(Bundesstraßen, Landes- bzw. Staatsstraßen, Kreisstraßen und überörtliche Gemeindestraßen) Flächen ermittelt mit mittleren Querschnittsbreiten der Fahrbahn (Straßenflächen) sowie der Fahrbahn inkl. unbefestigtem Seitenraum je Straßenklasse (Straßenverkehrsfläche) gemäß Tabelle 18

** Relativer Anteil des Rückbaupotenzials an der überörtlich qualifizierten Straßenverkehrsfläche

3.4.3 Quantifizierung des bundesweiten Rückbaupotenzials und Zielbeitrags

Die gesamte bundesweit statistisch ausgewiesene Straßenverkehrsfläche betrug im Jahr 2013 insgesamt ca. 1,57 Mio. ha. Unter der Annahme, dass das für Außerortsstraßen ermittelte relative Rückbaupotenzial von 0,7 % auch auf Innerortsstraßen übertragbar ist, würden zu den 2.320 ha rückbaubarer Außerortsstraßen noch 8.780 ha rückbaubare Innerortsstraßen hinzukommen. Im gesamten deutschen Straßennetz (inner- und außerörtliche Straßen) wäre damit rechnerisch ein Rückbaupotenzial von rund 11.100 ha Straßenverkehrsfläche möglich. Dieser Wert entspricht in etwa dem Umfang an Fläche, die nach dem Flächenziel ab dem Jahr 2020 durch Siedlungs- und Verkehrsfläche in einem Jahr neu in Anspruch genommen werden darf (365 Tage x 30 ha=10.950 ha).

Das angenommene innerörtliche Straßenrückbaupotenzial von 8.780 ha würde dabei jedoch nicht in Freiflächen umgewandelt, sondern in Siedlungsflächen oder Verkehrsflächen, die dem Aufenthalt und dem nicht-motorisierten Verkehr dienen. Die rückbaubaren innerörtlichen Straßenflächen leisten daher keinen Beitrag zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr, wären aber nutzbar zur Umsetzung von Zielen einer nachhaltigen Stadt- und Verkehrsentwicklung.

Wichtig ist an dieser Stelle anzumerken, dass die Vorgehensweise für die approximative Abschätzung von bundesweiten Rückbaupotenzialen nach einem konservativen Ansatz mit hohen Hürden für den Rückbau erfolgte, der die tatsächlichen Potenziale eher unterschätzt. Dies ist einerseits darin begründet, dass sich die Vorgehensweise auf das Auffinden von Potenzialen im klassifizierten Straßennetz konzentriert hat und daher vergleichbare, wenn nicht sogar deutlich höhere zusätzliche Rückbaupotenziale im nachgeordneten Netz in der Regel nicht miteinbezogen wurden. So wurden im Ergebnis des Strategischen Straßen- und Wegekonzeptes des Kreis Höxters (ASTOC GmbH, Köln & R+T Topp 2009, siehe Anhang II) bspw. 22 % der öffentlichen Straßen und Wege im Kreisgebiet, die von Kraftfahrzeugen oder mindestens von Fahrrädern genutzt werden können, als weniger wichtige oder entbehrliche Wege eingestuft. Hierbei handelt es sich ausschließlich um Wirtschaftswege.

Andererseits ist es auch sehr wahrscheinlich, dass selbst bei detaillierter Analyse der Potenziale in den Untersuchungsräumen nicht alle potenziellen Rückbaustrecken ermittelt wurden. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte ist das bundesweite Rückbaupotenzial mit hoher Wahrscheinlichkeit umfangreicher, als in diesem Forschungsvorhaben ermittelt und dargestellt. Im Ergebnis sind in Deutschland mindestens 2.320 ha außerörtliche Straßenverkehrsfläche aus verkehrlicher Sicht ohne weiteres verzichtbar und könnten durch Rückbau einen Beitrag zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme leisten.

Das ermittelte Rückbaupotenzial ist auch dem geplanten Ausmaß an Straßennetzverdichtungen durch Neu- und Ausbau gegenüber zu stellen. Im Umweltbericht zum Bundesverkehrswegeplan 2030 wird dargelegt, dass durch die bis 2030 geplanten Neu- und Ausbauten im Bundesfernstraßennetz etwa 13.000 ha Flächen zusätzlich in Anspruch genommen werden würden (BMVI 2016:143). Diese Flächenneuanspruchnahme könnte teilweise durch das ermittelte Rückbaupotenzial kompensiert werden.

4 Potenziale aus verringerten Geschwindigkeiten

Die im Kap. 4 vorgenommene Abschätzung des Rückbaus betrachtet keine betrieblichen Maßnahmen zur Reduzierung von Straßenverkehrsflächen. Im Hinblick auf das Forschungsvorhaben können gegebenenfalls auch betriebliche Maßnahmen zielführend sein. Eine nahe liegende Möglichkeit wäre eine Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, beispielsweise auf 120 km/h bei Bundesautobahnen und auf 80 km/h bei sonstigen Außerortsstraßen. Der Grundgedanke solcher Maßnahmen liegt darin, dass niedrigere Geschwindigkeiten weniger breite Straßenquerschnitte erfordern und dadurch weniger Flächen für Verkehrszwecke benötigt werden.

Die gültigen Richtlinien im Straßenwesen, insbesondere die Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA) und die Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), aber auch die Vorgängerrichtlinien, leiten die Querschnittstypen und damit die Querschnittsbreiten, nicht direkt von der Geschwindigkeit her ab, sondern über die Netzfunktion und die Verkehrsstärke. Die Entwurfsklassen, bei Landstraßen (EKL) und bei Autobahnen (EKA), bestimmen sich über die Straßenkategorie. Die Ableitung der Straßenkategorie erfolgt nach den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN, siehe dort Tabelle 5). Den Straßenkategorien wiederum sind in der RIN Standardentfernungsbereiche und mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeiten zugeordnet (RIN, siehe dort Tabelle 13). Die dort angegebenen Geschwindigkeiten umfassen bei Landstraßen eine Spanne von 50 km/h bis 90 km/h und reichen bei Autobahnen (einschließlich Stadtautobahnen) von 90 km/h bis zu 120 km/h.

Auf Landstraßen sind die Fahrstreifenbreiten bei den Entwurfsklassen 1, 2 und 3 mit jeweils 3,50 m gleich breit. Unter Beachtung der definierten Mindestrückbaubreite von einem Meter (vgl. Kapitel 4.1.1.1.2) ergäbe sich eine Fahrstreifenbreite von noch 3,00 m (-15 %). Eine Reduzierung der Fahrstreifenbreite wäre allerdings nicht richtlinienkonform. Bei der Entwurfsklasse 4, die Nahbereichsstraßen oder Anbindungsstraßen darstellen, ist die Fahrbahn insgesamt 4,50 m breit (siehe RAL, Kapitel 4.3). Eine Markierung von Fahrstreifen erfolgt bei dieser Entwurfsklasse nicht. Eine Reduzierung der Fahrbahnbreite um einen Meter auf 3,50 m scheidet allein wegen der erforderlichen Breite beim Begegnungsverkehr aus.

Bei Autobahnen liegen die Fahrstreifenbreiten zwischen 3,25 m und 3,75 m. Die Differenzierung der Breiten erfolgt aber nicht geschwindigkeitsabhängig, sondern in Abhängigkeit von der Anzahl der Fahrstreifen und des jeweils betrachteten Fahrstreifens (siehe RAA, Kapitel 4.3).

Gemäß den Vorgaben zu diesem Forschungsvorhaben werden Maßnahmen, die zu Veränderungen im Richtlinienwerk führen würden, grundsätzlich nicht betrachtet. Von daher wären Flächenreduzierungen nur zu erwarten, wenn mit der Einführung reduzierter Höchstgeschwindigkeiten gleichzeitig auch eine Überarbeitung der Querschnittsgestaltung, das heißt kleinere Querschnittsbreiten, einhergingen. Querschnittsgestaltungen unterliegen aber auch weiteren Aspekten, zum Beispiel der Verkehrssicherheit. Aus Sicht des Forschungsnehmers ist es daher eher unwahrscheinlich, dass die derzeitigen Querschnitte verschmälert werden würden.

Geringere Geschwindigkeiten führen unter dem derzeit gültigen Regelwerk nicht zu reduzierten Querschnittsbreiten und damit auch nicht zu geringeren Flächeninanspruchnahmen. Sie erlauben aber durch reduzierte Entwurfsparameter in der Regel eine den örtlichen Gegebenheiten besser angepasste Linienführung. Dadurch lassen sich beispielsweise Flächeninanspruchnahmen, Einschnittstiefen und/oder Dammhöhen reduzieren. Allerdings ist eine damit verbundene quantitative Abschätzung von Flächengewinnen im Rahmen dieses Forschungsvorhabens nicht möglich.

Ein Rückbaupotenzial infolge verringerter Geschwindigkeiten wird kurzfristig nicht gesehen. Modifikationen am Regelwerk dauern erfahrungsgemäß lange und sind hinsichtlich der Querschnittsbreiten aus Sicht des Forschungsnehmers unwahrscheinlich. Deshalb wird auch langfristig kein Rückbaupotenzial gesehen, wenn die zulässigen Geschwindigkeiten begrenzt werden würden.

5 Situationsbeschreibung zum Umfang tatsächlicher Rückbauaktivitäten

5.1 Vorbemerkung

Bundes- oder landesweite Statistiken oder Zusammenstellungen, die durchgeführte Straßenrückbauten quantitativ und/oder qualitativ beschreiben, gibt es nach derzeitigem Kenntnisstand der Forschungsnehmer nicht. Im Innerortsbereich lassen sich zu einzelnen Rückbaumaßnahmen Informationen finden. Rückbauten von Verkehrsanlagen im innerstädtischen Bereich führen häufig aber nicht zu einer dauerhaften, großflächigen Entsiegelung von Flächen, sondern zu sonstigen Maßnahmen, beispielsweise zu einem verbesserten Flächenangebot für den nicht motorisierten Verkehr oder zu städtebaulichen Maßnahmen. Das Ziel dieses Forschungsvorhabens, den Anteil versiegelter Flächen durch den Rückbau von Verkehrsanlagen zu reduzieren, wird nach den bisherigen Recherchen im Innerortsbereich nicht oder nur in sehr geringem Umfang angestrebt. Die nachfolgenden Äußerungen beziehen sich auf Maßnahmen im außerörtlichen Straßennetz.

5.2 Außerortsstraßen

Anfang März 2015 wurden die obersten Straßenbauverwaltungen der Länder, mit Ausnahme der Stadtstaaten, hinsichtlich erfolgter Rückbaumaßnahmen schriftlich befragt. Da die obersten Straßenbauverwaltungen häufig nicht über projektbezogene Details zu den Maßnahmen verfügen, wurde darum gebeten, Anschreiben und Erhebungsbogen an nachgeordnete Dienststellen weiterzuleiten. Darüber hinaus wurden auch ausgewählte Straßenbauverwaltungen auf Kreisebene einbezogen, z. B. Landkreise, die in diesem Forschungsprojekt als Untersuchungsräume ausgewählt wurden; hier die Landkreise Emmendingen, Roth, Zwickau und Vorpommern-Rügen.

Trotz Nachfrage gab es nur vereinzelte Rückantworten, sowohl auf Landesebene als auch auf regionaler Ebene. Zumeist wurde darauf verwiesen, dass keine Ressourcen für die Datenermittlung zur Verfügung stehen. Die Antworten verdeutlichen ferner, dass Daten bezüglich erfolgter Rückbaumaßnahmen nicht systematisch erfasst werden.

Aussagen von Straßenbauverwaltungen machen ferner deutlich, dass bislang in den Ämtern keine Überlegungen bezüglich der im FE-Vorhaben definierten Rückbaumöglichkeiten erfolgten. Die Priorität der Ämter liegt zunächst auf der Herstellung bedarfs- und richtliniengerechter Querschnitte bei Um- und Ausbaumaßnahmen (Verbreiterung) außerorts. Wenn überhaupt, fanden Rückbauten lediglich im Rahmen von Neubauprojekten statt, wenn dadurch ehemalige Straßenführungen oder Teile davon ihre Verkehrsbedeutung verloren oder innerorts ein Straßenquerschnitt zugunsten der Nebenanlagen angepasst wurde.

Rückmeldungen aus zwei Untersuchungsraum-Landkreisen ergaben, dass hier in den letzten Jahren keine Rückbaumaßnahmen durchgeführt wurden und in nächster Zeit auch keine beabsichtigt sind.

Vier Bundesländer¹³ meldeten Rückbaumaßnahmen in unterschiedlicher Anzahl. Nahezu allen gemeldeten Maßnahmen ist gemein, dass sie überwiegend im Zusammenhang mit Neu- und/oder Umbaumaßnahmen, z. B. Kurvenbegradigungen, Umbau von Knotenpunkten zu Kreisverkehrsplätzen, Neubau von Ortsumgehungen stehen. Der durch den Rückbau erreichte Flächengewinn wird durch die Flächenverluste der Neu- bzw. Umbaumaßnahmen kompensiert oder übertroffen. Die gemeldeten

¹³ Baden-Württemberg: 29 Maßnahmen, Rheinland-Pfalz: 12 Maßnahmen, Thüringen: 3 Maßnahmen, Saarland: 1 Maßnahme

Rückbaumaßnahmen stimmen daher überwiegend nicht mit der Zielsetzung des Forschungsvorhabens überein.

Die brandenburgische Straßenbauverwaltung teilte mit, dass bislang nur Rückbauten vorgenommen worden seien, bei denen es sich um kleinteilige Maßnahmen handelt, die sehr oft im Zusammenhang mit Knotenpunktneu- oder Knotenpunktumbauten stehen. Dies zeigen auch die gemeldeten Rückbaumaßnahmen in den anderen Bundesländern.

Solche kleinteiligen Rückbaumaßnahmen sind im Forschungsprojekt praktisch nicht identifizierbar, da die genaue Gestaltung der Knotenpunkte aus Karten und Geodaten in der Regel nicht ersichtlich ist. Ferner ist es für den Forschungsnehmer ohne detaillierte Kenntnis der verkehrlichen Situation (Stärke der Knotenströme, Schwerverkehrsanteile, Spitzenstundenbelastungen u. a.) nicht möglich abzuleiten, inwieweit der Knotenpunkt angemessen oder überdimensioniert ist. Die Möglichkeit einer belastbaren Abschätzung eines Rückbaupotenzials durch kleinteilige Maßnahmen war im Forschungsprojekt nicht gegeben.

In Bezug auf sonstige Maßnahmen im Straßenbereich zur Stärkung des nicht motorisierten Verkehrs (vgl. Kap. 2.3.3) haben die Recherchen ergeben, dass es bisher keine nennenswerten Fallbeispiele oder Planungen gibt, bei denen im außerörtlichen Bereich die Errichtung von fahrbahnbegleitenden Radverkehrsanlagen dazu geführt hat bzw. so ausgeführt wurde, dass eine Reduzierung von Fahrstreifen erfolgte.

5.3 Beispiel: Rückbau Aplerbecker Waldstraße

Ein herausragendes Beispiel ist der Rückbau der Aplerbecker Waldstraße in Dortmund. Die Aplerbecker Waldstraße verlief bis zu ihrem Rückbau im Jahr 2006 durch den Aplerbecker Wald, der aufgrund seiner Ausstattung an Feuchtbiotopen insbesondere für Amphibien von großer Bedeutung als Habitat ist. Zwei Bachläufe, vier Quellen, acht Teiche sowie weitere Tümpel und Weiher dienen Feuersalamandern, Bergmolchen, Teichmolchen sowie verschiedenen Krötenarten als Laichgewässer. In der Vergangenheit stellte die Straße durch ihrer Barrierewirkung innerhalb dieses Habitats eine bedeutende Gefahrenquelle für die Amphibienfauna dar (BUND Dortmund 2005). Bereits 1987 wurde daher ein Amphibienschutzzaun eingerichtet, um die Tiere am Überqueren der Fahrbahn zu hindern und dadurch zu schützen. Zuvor wurde beobachtet, dass die Tiere nicht nur in großer Zahl überrollt wurden, sondern während Hitzeperioden auch auf der Straße vertrockneten.

Neben negativen Effekten auf die Amphibienfauna gingen von der Straße darüber hinaus auch erhebliche Lärmbelastungen aus. Der Aplerbecker Wald ist Teil des Dortmunder Freiraumgürtels und wird zu Naherholungszecken genutzt (ebd.).

Der Aplerbecker Wald wurde im Jahr 2003 für den Verkehr gesperrt und drei Jahre später als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Der Rückbau der Straße fand 2006 statt. Dabei wurde in einem ersten Schritt der Asphalt gefräst und das teerhaltige Gemenge abgetragen. Im Anschluss daran wurde eine wassergebundene Decke hergestellt. Neben dem Aspekt der ökologischen Verbesserungen wurden damit auch der Erholungsfunktion genüge getan, da der Weg durch diese Maßnahme weiterhin als Reit- und Radweg genutzt werden kann und somit zur Erholungsfunktion in der Region beiträgt. Der entsprechende Verwaltungsakt war die Umwidmung der Straße zu einem Waldweg (Barwisch 2013; S. 210).

6 Umsetzungsempfehlungen

Ausgangssituation

Rückbauten von Straßen gibt es im inner- wie auch im außerörtlichen Bereich. Im innerörtlichen Bereich handelt es sich überwiegend um Umnutzungen, beispielsweise um die Einrichtung von Radfahrstreifen oder Schutzstreifen auf der Fahrbahn, die Verbreiterung von Fußwegen, Einrichtung von Mischverkehrsflächen (Shared Space) oder um städtebauliche Maßnahmen. Beim Rückbau innerörtlicher Straßen entstehen keine Freiflächen, sondern Siedlungsflächen oder Verkehrsflächen, die dem Aufenthalt und dem nicht-motorisierten Verkehr dienen. Die rückbaubaren innerörtlichen Straßenflächen leisten daher keinen Beitrag zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr, sind aber nutzbar zur Umsetzung von Zielen einer nachhaltigen Stadt- und Verkehrsentwicklung.

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurde der Fokus auf Rückbaumaßnahmen im außerörtlichen Bereich gelegt, weil der potenzielle Beitrag zum 30 ha-Ziel und damit zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr ermittelt werden sollte.

Die im Rahmen des Forschungsvorhabens zusammengetragenen Erfahrungen aus der Praxis sind widersprüchlich. Es zeigt sich, dass Straßenrückbaumaßnahmen häufig Interessenkonflikte hervorrufen. Wirksame Rückbauten von Straßen, bei denen der Rückbaueffekt nicht durch Um- oder Neubaumaßnahmen kompensiert oder überkompensiert wird, werden auch von Straßenplanenden im Sinne des Natur- und Umweltschutzes grundsätzlich positiv gesehen. Sie werden aber nicht realisiert. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Zum einen ist die gezielte Planung von Rückbaumaßnahmen kein typisches Arbeitsfeld der Straßenbauverwaltungen, zum anderen existieren bisher auch keine Behörden oder Institutionen, die dieses Feld systematisch bearbeiten. Zwar ist das 30 ha-Ziel generell bekannt, findet aber offiziell keine oder zu wenig Beachtung bei der Aufgabenbewältigung. Ein weiterer, von Mitarbeitenden der Straßenbauverwaltung im persönlichen Gespräch genannter Grund ist, dass bei Rückbauten von Straßen Konflikte mit (vermeintlich) Betroffenen oder andere Schwierigkeiten bei der Umsetzung befürchtet werden. Straßenbauverwaltungen verzichten daher auf Rückbauvorschläge und begründen dies mit dem Argument, dass aus verkehrlichen Gründen ein Rückbau nicht möglich sei. Die angesprochenen Befürchtungen beruhen jedoch auf Vermutungen, da die wenigen praktischen Erfahrungen mit durchgeführten Rückbauten generelle Rückschlüsse noch nicht zulassen. Ein weiteres sehr oft genanntes Argument ist, dass die mit Rückbaumaßnahmen erforderlichen finanziellen Aufwendungen besser in die Unterhaltung des bestehenden Straßennetzes fließen sollten. Dieses Argument sollte ernst genommen werden, ist jedoch nicht tauglich als generelles Ausschlussargument für Rückbaumaßnahmen.

Die Ergebnisse der Literaturrecherche zeigen, dass es Einzelfälle von erfolgreichen Straßenrückbaumaßnahmen gibt.

Erkenntnisse

Die im Rahmen des Forschungsvorhabens gewonnenen Erkenntnisse zeigen, dass der politische und gesellschaftliche Wille, Straßen zurückzubauen, nicht oder nur schwach ausgeprägt ist. Dies vermutlich auch deshalb, weil es bislang keine abgestimmte und anerkannte Vorgehensweise mit zugehörigem Instrumentarium zur Identifizierung potenziell rückbaubarer Strecken gibt. Hierzu wurden im Rahmen dieses Forschungsvorhabens konkrete Vorschläge erarbeitet.

Bei den potenziell rückbaubaren Strecken handelt es sich vor allem um Gemeinde- und Kreisstraßen. 74 % der hier ermittelten potenziell rückbaubaren Strecken fallen in diese beiden Kategorien. Nicht qualifizierte Strecken (Land- und Forstwirtschaftliche Wege) sind mit 9 % und Landesstraßen mit 17 % vertreten. Bei Bundesstraßen wurden in den Untersuchungsräumen keine sinnvollen Rückbaumaßnahmen gefunden. Die Suche nach rückbaubaren Strecken sollte daher vor allem auf die Gruppe

der Gemeinde- und Kreisstraßen gelegt werden. Landes- und Bundesstraßen sind dennoch nicht grundsätzlich aus der Suche auszuschließen. Bei Herabstufungen von älteren Bundes- und Landesstraßen im Zuge von Straßenneubau an anderer Stelle, sollten grundsätzlich Rückbaumöglichkeiten im betroffenen Straßennetzausschnitt ermittelt werden.

Die Gruppe der land- und forstwirtschaftlichen Wege ist insbesondere im Hinblick auf das verkehrliche Kriterium der Erschließung, das bei Wirtschaftswegen als maßgebliche Kriterium zur Beurteilung der verkehrlichen Bedeutung aufgefasst werden kann, unter Berücksichtigung der verfügbaren Datengrundlagen, nur schwer einschätzbar. Darüber hinaus liegen in der Regel auch keine Informationen vor, ob, und wenn ja, in welchem Umfang, diese Wege touristische Aufgaben übernehmen. Aus diesem Grund sind die verfügbaren Daten nicht ausreichend, um belastbare Aussagen über das Rückbaupotenzial im Bereich der land- und forstwirtschaftlichen Wege zu treffen. Die Ergebnisse des Strategischen Straßen- und Wegekonzeptes des Kreis Höxters (ASTOC GmbH, Köln & R+T Topp 2009, siehe Anhang II) deuten jedoch darauf hin, dass in der Gruppe der land- und forstwirtschaftlichen Wege nicht unerhebliche Rückbaupotenziale vorhanden sind.

Aus der Tatsache, dass keine für Rückbauten geeigneten Bundesstraßen gefunden wurden, darf nicht der Schluss gezogen werden, dass bei Bundesstraßen keine Rückbauten möglich sind. Das im Rahmen dieses Forschungsvorhabens entwickelte Instrumentarium ist, bedingt durch die Datengrundlage, noch nicht für die Einzelfallentscheidung hinreichend. So lassen sich beispielsweise überbreite Querschnitte ohne Ortskenntnisse oder ohne sehr aufwendige Auswertungen von Straßendatenbanken nicht erkennen.

Mit dem entwickelten Instrumentarium wird eine Vorgehensweise angeboten, die anhand von verkehrlichen Kriterien und mit Unterstützung von Umwelt- und Naturschutz Gesichtspunkten eine vergleichbare Bewertung von Rückbaupotenzialen ermöglicht, um damit deutschlandweite Potenziale abschätzen zu können. Dies bedeutet aber auch, dass die für einen konkreten Einzelfall ermittelten Ergebnisse und Rückbauoptionen zu plausibilisieren und mit Detailkenntnissen vor Ort anzureichern sind.

Wesentlich für die Umsetzung sind auch Aspekte der verkehrlichen Leistungsfähigkeit der Alternativstrecke (Überlastungsgefahr) und der Verkehrssicherheit sowie die Zumutbarkeit von Umwegen. Es hat sich mehrfach gezeigt, dass Rückbaumaßnahmen nicht oder nur eingeschränkt möglich sind, weil keine angemessenen Alternativstrecken zur Verfügung stehen.

Rangfolgenbildung bei mehreren rückbaubaren Strecken

Die identifizierten Streckenabschnitte, die für einen Rückbau potenziell geeignet erscheinen, wurden bewertet und beurteilt (siehe Dokumentation). Aus dem Ergebnis lässt sich eine Rangfolge hinsichtlich der Umsetzungsmöglichkeit der einzelnen Streckenabschnitte ableiten. Rückbauwürdig erscheinen Vorhaben, durch die ein hoher Flächengewinn generiert werden kann. Diese sind in erster Linie die Vorhaben der Rückbauoption „Vollentsiegelung“. Maßgeblich für die Auswahl von Rückbauvorhaben, die prioritär umgesetzt werden sollten, ist zudem die Rückbaudringlichkeit. Diese ergibt sich aus einer umweltfachlichen Betrachtung des Straßenrückbaus. Sie gibt Auskunft darüber, wie sinnvoll ein Straßenrückbau aus naturschutzfachlichen Gesichtspunkten ist. Die Wirkungsabschätzung hat ergeben, dass eine hohe Rückbaudringlichkeit nicht in jedem Fall gegeben ist.

Werden diese Rahmenbedingungen berücksichtigt, wäre grundsätzlich eine effiziente ökologische und ökonomische Umsetzung gewährleistet.

Umsetzungsempfehlungen zur Ermittlung von Rückbaupotenzialen auf lokaler und regionaler Ebene

- Die Suche nach rückbaubaren Strecken sollte auf Gemeindeverbindungs- und Kreisstraßen fokussiert werden.

- Das Thema „Straßenrückbau und Beitrag zum 30 ha-Ziel“ sollte in die politischen Gremien und Ausschüsse der Gemeinden und Landkreise verstärkt und wiederholt eingebracht werden.
- Diesbezügliche Vorstöße sind von den Straßenbauverwaltungen eher nicht zu erwarten. Deshalb ist dieses Thema in besonderem Maß von der Umweltseite zu befördern.
- Die Auswertung von Literatur und Internet sowie Gespräche mit Akteuren weisen darauf hin, dass in einigen Fällen das Motiv der Einsparung von Kosten für die Unterhaltung der Verkehrswege ein Antreiber gewesen ist.
- Wenn auf Gemeindeebene untersucht wird, reichen für die „Erstsuche“ erfahrungsgemäß aktuelle Straßenkarten, topografische Karten und Luftbilder. Diese Daten sind ohne Aufwand verfügbar.
- Frühzeitig sind Daten (Tabellen oder Karten) zur Verkehrsstärke einzubeziehen.
- Die Suche nach potenziellen Strecken kann manuell erfolgen, indem nach parallel laufenden Strecken oder Mehrfachanbindungen gesucht wird.
- Von potenziell geeigneten Strecken sollten alle wesentlichen Daten in das Auswerteformblatt übernommen und Luftbilder abgespeichert werden. Auf dieser Stufe reicht es, die verkehrlichen Kriterien zu betrachten.
- Die erhobenen Daten sind am besten vor Ort zu überprüfen. Dies gilt insbesondere für die Alternativstrecken. In diesem Zusammenhang ist auch zu prüfen, ob sich die verlagerten Verkehre auf mehrere Alternativstrecken verteilen können. Dann sind nur die entsprechenden Anteile zu berücksichtigen.
- Die ermittelte Rückbauoption ist zu plausibilisieren. Es sind Aussagen zu den konkreten Rückbaumaßnahmen im Fall von Teilflächenentsiegelung und Detailuntersuchungen zu erarbeiten.
- Die Kosten der Rückbaumaßnahmen sind zu schätzen.
- Positive und negative Wirkungen sind aufzuzeigen und gegeneinander abzuwägen.
- Es wird empfohlen, die rückbaubaren Strecken in einem zusammenhängenden Plan darzustellen und in Abhängigkeit von der Umweltbewertung und der o. g. Abwägung nach der Umsetzungswürdigkeit zu reihen.
- Diskussion der Vorschläge mit den Straßenbaulastträgern und den fachlichen sowie den politischen Gremien.

7 Weiterer Forschungsbedarf

Die Forschungsnehmer gehen davon aus, dass die im Forschungsvorhaben durchgeführten Hochrechnungen statistisch nicht repräsentativ und valide sind, da der Stichprobenumfang nicht ausreichend groß war und je Raumtyp teilweise nur ein Untersuchungsraum betrachtet werden konnte. Untersuchungen in mehreren Untersuchungsräumen haben gezeigt, dass die Anzahl der ermittelten Rückbaustrecken eine recht hohe Varianz aufweist. Eine Erhöhung der Stichprobenanzahl ggf. verbunden mit einer kleinteiligeren Differenzierung der Raumtypen könnte zu einem auch statistisch belastbaren Ergebnis führen.

Da der Fokus der Untersuchung auf das klassifizierte außerörtlichen Straßennetzes gerichtet war, ist anzunehmen, dass ein nicht unerheblicher Teil des nachgeordneten Netzes nicht in die Betrachtung eingegangen ist. Ergebnisse von Straßennetzrevisionen auf Kreisebene legen die Vermutung nahe, dass die Rückbaupotenziale im nachgeordneten außerörtlichen Straßennetz vergleichsweise höher sein könnten, als im klassifizierten Netz. Eine Ausweitung der Analyse auf das gesamte außerörtliche Straßennetz könnte daher ein weiterer Ansatz sein, um die Genauigkeit der Aussagen zum bundesweiten Rückbaupotenzial zu verbessern.

8 Literatur- und Quellenverzeichnis

- ASTOC GmbH, Köln & R+T Topp (2009): Strategisches Straßen- und Wegenetzkonzept Kreis Höxter, Huber-Erler, Hagedorn GbR, Darmstadt.
- Barwisch, T. (2013): Wenn Straßen zur Last werden - Zum Umgang mit der kommunalen Straßeninfrastruktur unter Schrumpfungsbedingungen, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades: Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.). TU Dortmund – Fakultät Raumplanung.
- BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.) (2012): Raumabgrenzungen und Raumtypen des BBSR; Analysen Bau.Stadt.Raum Band 6, Bonn.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Umweltbericht zum Bundesverkehrswegeplan, Stand März 2016.
- Bosch & Partner GmbH, TU Berlin, Planco Consulting GmbH, Dr. Dammert & Steinforth Rechtsanwälte (2010): Erarbeitung eines Konzepts zur „Integration einer Strategischen Umweltprüfung in die Bundesverkehrswegeplanung“. FE-Vorhaben 96.0904/2007 im Auftrag des BMVBS.
- Bosch & Partner GmbH, TCI Röhling Transport Consulting International & Universität Kassel (2013): Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene Methoden, Konzepte und Inhalte der ökologischen Risikoeinschätzung für die naturschutzverträgliche Infrastrukturentwicklung auf Generalplan- und Bundesebene (FE-Vorhabens 3510 82 3100), im Auftrag des BfN, Leipzig/Hannover.
- BUND Dortmund (2005): Aplerbecker Wald-Ein Gebiet kommt zur Ruhe, Pressemitteilung des BUND-Dortmund zur Unterschutzstellung des Aplerbecker Waldes. URL: http://www.bund-dortmund.de/joomla/attachments/063_nsg_aplerbecker_wald.pdf. (letzter Aufruf: 13.02.2015).
- Der Elsner – Handbuch für Straßen- und Verkehrswesen (Jahrgänge 2013, 2014 und 2015): Otto Elsner-Verlagsgesellschaft.
- DeStatis (Bevölkerungszahlen und Nutzung): URLs:
<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/data;jsessionid=A00FCCA9E6615FB6F908F2FF63ED8D55?operation=abrufabelleAbrufen&selectionname=449-01-4&levelindex=1&levelid=1430740906620&index=1> (letzter Aufruf: 06.06.16),
<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/data;jsessionid=A00FCCA9E6615FB6F908F2FF63ED8D55>
(letzter Aufruf: 06.06.16).
- DeStatis (2014): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2014 des Statistischen Bundesamtes. URL: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomisheGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF_0230001.pdf?__blob=publicationFile (letzter Aufruf: 11.12.2014).
- DWD – Deutscher Wetterdienst (2016): Klimawandel – Aktuelle Nachrichten, URL: http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/klimawandel_node.html (letzter Aufruf: 12.01.2016).
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, Köln.
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2014): Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen [FGSV-Nr. 284/1], Köln.
- Köller, M. (2013): Baustelle Kommunen: Demografischer Wandel trifft kommunale Infrastruktur: In: KfW ECO-NOMIC RESEARCH Fokus Volkswirtschaft Nr. 30, 9. September 2013. URL: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-Nr.-30-Baustelle-Kommunen-September-2013.pdf> (letzter Aufruf: 11.12.2014).
- LBV - Landesamt für Bauen und Verkehr, Raumbewertung (2015): Strukturatlas Land Brandenburg. URL: <http://www.strukturatlas.brandenburg.de/> (letzter Aufruf: 21.11.2015).
- Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern; Abteilung Landesentwicklung (2014): Schutzstreifen außerorts - Modellversuch zur Abmarkierung von Schutzstreifen außerorts und zur Untersuchung der

Auswirkungen auf die Sicherheit und Attraktivität im Radverkehrsnetz; Nationaler Radverkehrsplan (<https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/praxis/modellversuch-zur-abmarkierung-von-schutzstreifen>).

Nutzungsartenverzeichnis (1991): Verzeichnis der flächenbezogenen Nutzungsarten im Liegenschaftskataster und ihrer Begriffsbestimmungen (Nutzungsartenverzeichnis) der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV), 1991.

Regionalverband Ruhr (Hrsg.) (2014): Machbarkeitsstudie Radschnellweg Ruhr RS1, Essen.

Reck, H.; Hänel, K.; Jeßberger, J. & Lorenzen, D. (2008): Unzerschnittene verkehrsarme Räume, Unzerschnittene Funktionsräume und Biologische Vielfalt: Landschafts- und Zerschneidungsanalysen als Grundlage für die räumliche Umweltplanung. Ergebnisse aus dem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Möglichkeiten und Grenzen der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume zur qualitativen Bewertung und Steuerung von Flächeninanspruchnahmen“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, FKZ 805 82 025, Naturschutz und Biologische Vielfalt 62, 181 S. + Karte.

Reck, H. & Hänel, K. (2010): Bundesweite Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen: Überwindung straßenbedingter Barrieren. Kurzfassung des F+E-Vorhabens „Prioritätensetzung zur Vernetzung von Lebensraumkorridoren im über-regionalen Straßennetz“ (FKZ 3507 82 090) im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, 35 S. + Anhang zu Wiedervernetzungs Konzepten in den Nachbarstaaten.

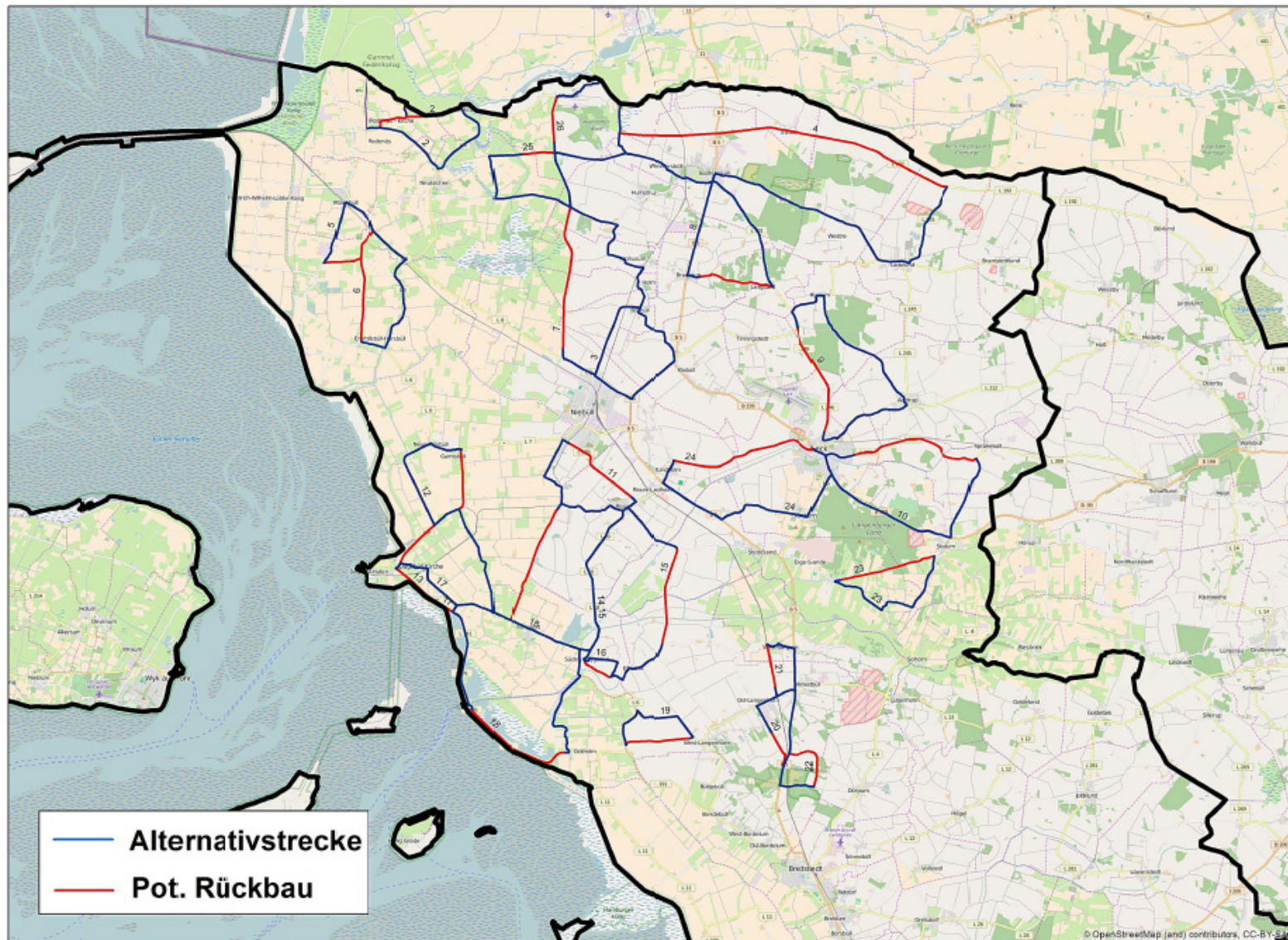
Statistisches Bundesamt (2015): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei - Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung, Fachserie 3, Reihe 5.1, 2014, Erschienen am 25.11.2015, Artikelnummer: 2030510147004.

Swiaczny, F. (2014): Regionale Muster des demografischen Wandels. bpb – Bundeszentrale für politische Bildung 28.01.2014. URL: <http://www.bpb.de/gesellschaft/migration/kurzdoassiers/176234/regionale-muster> (letzter Aufruf: 05.09.2016).

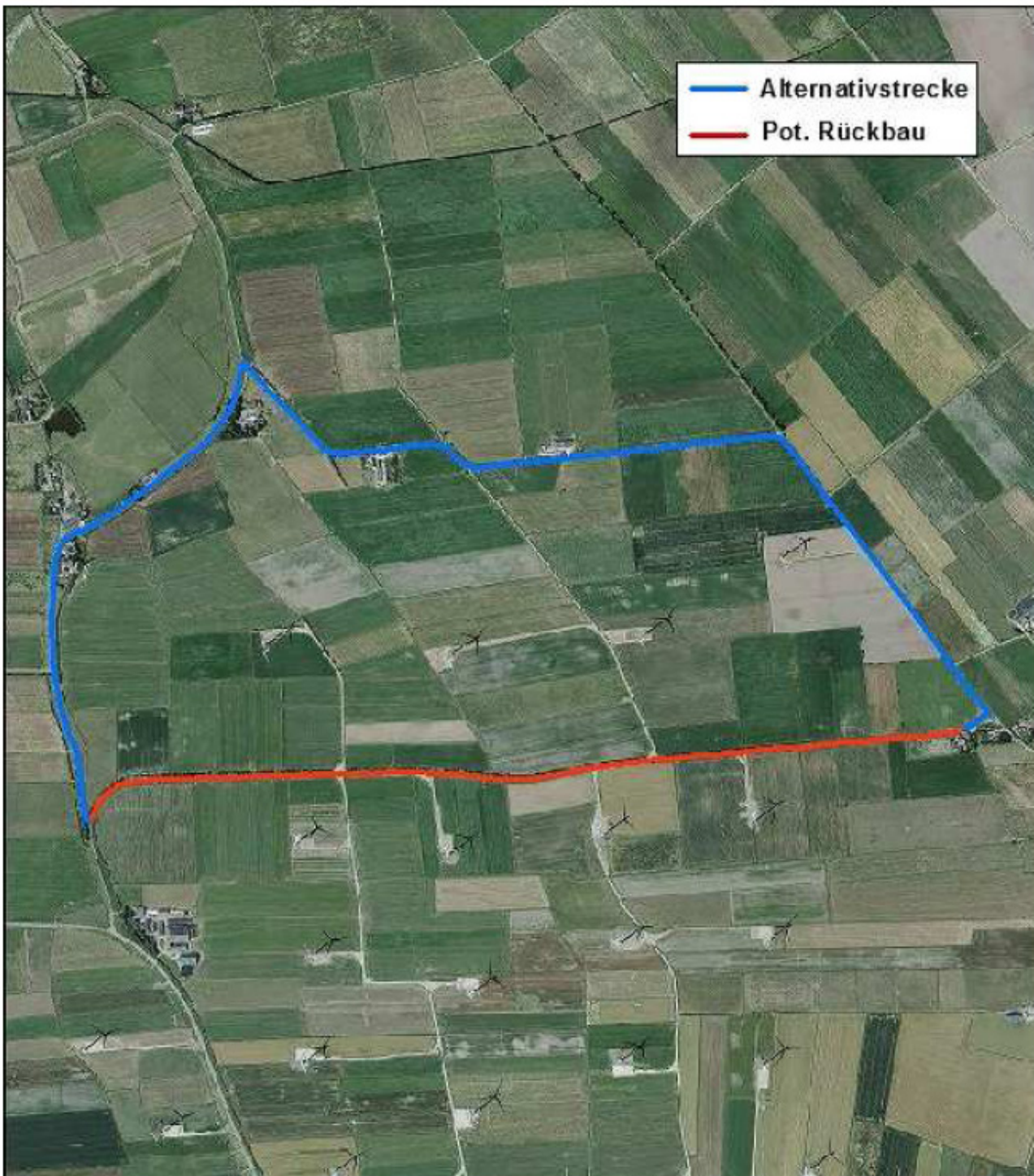
TfL – Transport for London (2015): Cycle Superhighways. URL: <https://tfl.gov.uk/modes/cycling/routes-and-maps/cycle-superhighways>, (letzter Aufruf: 02.02.2015).

UBA – Umweltbundesamt (2015): Indikator: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-siedlungs-verkehrsflaeche>, Stand 01.06.2015 (letzter Aufruf: 21.11.2015).

I. Anhang: Beispiel Untersuchungsraum Nordfriesland mit potenziellen Rückbaustrecken



Detailuntersuchung und Ermittlung der Rückbauoption für Strecke 19



Nr. 19	Streckendaten					
	LK	von - bis	Str.-Kl.	Str.-Nr.	Länge [km]	Fläche [ha]
Rückbau- strecke	Nordfriesland (ländl. Raum)	Kreuzung L11 - Westlangenhorn	L	13	2,7	1,89
Alternativ- strecke	Nordfriesland (ländl. Raum)	über L11, L6	L	6, 11	4,5	/

	Kriterien Verkehr	Betroffenheit			Besonderheiten
		gering/nicht	mittel	hoch	
Rückbaustrecke	Erschließungsfunktionen Wohnen	keine x			
	Wirtschaftsbetriebe	keine x			
	land-/ forstb. Nutzflächen		41%	x	
	Verkehrsstärke	<100 Kfz x			
	Verbindungsfunktionen Kfz Verkehr (gemäß RIN)		IV x		Westlangenhorn - Großlangengaarde
	Radverkehr				VFS unbekannt
Alternativstrecke	Zusätzliche Betroffenheit von Anliegern in Dorflagen / Siedlungsnahe	0,7 km x			
	Gefahr der Überlastung	<100 Kfz auf L x			
	Wegeverlängerung Direktverbindung	1,8 x			
	Netzverbindung	1,7 x			

Rückbauoption	Vollentsiegelung	Teilflächen- Entsiegelung	Sonstige → Detailuntersuchung
---------------	-------------------------	------------------------------	----------------------------------

	Natur- und Kulturlandschaftsschutz incl. Hochwasserschutz [1. Wirkungskriterium Umwelt]	Betroffenheit			Besonderheiten
		hoch	mittel	gering/nicht	
Rückbaustrecke	Beeinträchtigung umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche			x	keine
	Beeinträchtigung umweltfachl. SENSIBLER Bereiche			<100 Kfz/ 24h x	UZVR
Alternativstrecke	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. HOCHSENSIBLER Bereiche	x			keine
	Zusätzliche Betroffenheit umweltfachl. SENSIBLER Bereiche	x			wie Rückbaustrecke
Rückbau- strecke	Flächeneinsparung [2. Wirkungskriterium Umwelt]	Umfang potenziell rückbaubarer Straßenfläche			
	Umfang Flächengewinn	hoch x	mittel	gering	

Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht	hoch	mittel	gering
--------------------------------------	-------------	--------	--------

Gesamtergebnis			
Rückbauoption	Vollentsiegelung	Teilflächen- Entsiegelung	Sonstige → Detailuntersuchung
Rückbaudringlichkeit aus Umweltsicht	hoch	mittel	gering

II. Anhang: Literaturdokumentation und Datengrundlagen

Abgeschlossene Studien und Forschungsprojekte – national wie international – über Straßenrückbaupotenziale im außerörtlichen Bereich wurden recherchiert und hinsichtlich der Zielstellung dieses Forschungsvorhabens ausgewertet.

Um eine allgemeine Vergleichbarkeit und systematische Auswertung zu gewährleisten, wurden ein einheitliches Auswerteschema und Formblätter zur Dokumentation der Ergebnisse entwickelt. Hierbei wurden folgenden Punkte analysiert:

- ▶ Allgemeine Informationen: Autor(in), Titel, Quelle, Hrsg./Jahr
- ▶ Beitragsart: Auftragsstudie, wissenschaftliche Studienarbeit, Arbeitspapier, Presseartikel, Publikation Verband, etc.
- ▶ Zusammenfassung des Inhalts: Kurzer Abstract des Inhalts
- ▶ Relevanz der Ergebnisse und Inhalte für das Forschungsvorhaben: Kriterien für die Ermittlung von potenziellen Rückbaumaßnahmen oder Indikatoren für die Ermittlung der Wirkungen von Rückbaumaßnahmen. Grundlagen zur Typisierung von Untersuchungsräumen, um potenzielle bundesweite Potenzialaussagen treffen zu können
- ▶ Maßnahmenbeispiele: Beispiele für konkrete Rückbaumaßnahmen

Ein Schwerpunkt der Literaturrecherche wurde dabei auf folgende Themen gesetzt:

1. Flächensparende Rückbaupotenziale – Definition und Maßnahmentypen
2. Kriterien zur Ermittlung von potenziellen Rückbaumaßnahmen und Definition von Indikatoren zur Bewertung von Wirkungen
3. Typisierung der Raumstruktur zur Abgrenzung von Untersuchungsräumen

Die Ergebnisse der Literaturlauswertung sind nachfolgend themenbezogen dokumentiert.

II.1 Flächensparende Rückbaupotenziale

Hinweise zur Beschreibung und zu Beispielen von „Flächensparenden Rückbaupotenzialen“ finden sich in den folgenden Untersuchungen:

Autor(in)	A. Hoppenstedt, D. Kraetzschmer, J. Harders, J. Gerlach
Titel	Analyse des Straßen-/Wegenetzes und seiner Umweltprobleme sowie Möglichkeiten einer umweltverträglichen Netzumgestaltung anhand eines Fallbeispielraumes im Kreis Wesel
Quelle/Hrsg./Jahr	Print / Auftraggeber: Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr Nordrhein-Westfalen, Kaarst/Hannover / 1993
Beitragsart	Auftragsstudie
Zusammenfassung / Inhalt	Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit der Problematik der zunehmenden Zerschneidung von Landschaftsraum in Deutschland durch das Straßennetz. Diese Entwicklung erfolgt trotz gewachsenem Umweltbewusstsein in der Bevölkerung und trotz erweiterter Berücksichtigung von Umweltaspekten in Planungsprozessen im Rahmen der projektbezogenen Umweltverträglichkeitsprüfung. Vor diesem Hintergrund wird ein gesamträumlicher Ansatz zur Optimierung der Netzumgestaltung im außerörtlichen Bereich unter Umweltgesichtspunkten vorgeschlagen. Daher werden gleichzeitig die verkehrlichen Funktionen des Straßennetzes einbezogen. Im Rahmen einer Fallbeispieluntersuchung wird die Verfahrensweise überprüft.
Relevanz Forschungsvorhaben	Eine der ersten Studien, die sich mit der Fragestellung der Optimierung der Netzumgestaltung im außerörtlichen Bereich unter Umweltgesichtspunkten auseinandergesetzt hat.
Beispiele Maßnahmen	Diskussion unterschiedlicher Maßnahmen im Kreis Wesel.

Autor(in)	Planungsgruppe Ökologie + Umwelt GmbH (Adrian Hoppenstedt, Martina Sass, Dietrich Kraetzschmer) IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH (Jürgen Gerlach, Richard Dohmen)
Titel	Umweltorientierte Verkehrsnetzgestaltung für einen Netzbereich des Landes Brandenburg
Quelle/Hrsg./Jahr	Print / Auftraggeber: Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg / 2001
Beitragsart	Auftragsstudie
Zusammenfassung / Inhalt	Ziel der Studie war es, ein geeignetes Verfahren für eine Strategische Umweltprüfung anhand eines Beispielraumes im Land Brandenburg zu entwickeln und soweit auszuarbeiten, dass konkrete Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Bundesfern- und Landesstraßennetzes abgeleitet werden können.

	In der Arbeit wurde ein Verfahren entwickelt, in dem unter Berücksichtigung des bestehenden Netzzusammenhanges nicht nur Aus- und Neubauerfordernisse, sondern vor allem Umwidmungs-, Rückbau- und Renaturierungsmaßnahmen mit dem Ziel untersucht wurden, Verkehrsströme zu bündeln und so Zerschneidungseffekte zu minimieren. Dieses Verfahren wurde testweise im Zeitraum bis 2003 angewendet.
Relevanz Forschungsvorhaben	Hinweise auf konkrete Rückbaumaßnahmen vor dem Hintergrund einer umweltorientierte Verkehrsnetzgestaltung.
Beispiele Maßnahmen	Untersuchung von Umwidmungs-, Rückbau- und Renaturierungsmaßnahmen im Land Brandenburg.

Autor(in)	Bosch & Partner, TCI Röhling, Universität Kassel (Dr. Hänel)
Titel	Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene Methoden, Konzepte und Inhalte der ökologischen Risikoeinschätzung für die naturschutzverträgliche Infrastrukturentwicklung auf Generalplan- und Bundesebene
Quelle/Hrsg./Jahr	Print / Auftraggeber: Bundesamt für Naturschutz (BfN) / 2013
Beitragsart	Auftragsstudie
Zusammenfassung / Inhalt	Mit dem Vorhaben wurde der Ansatz der Unzerschnittenen Funktionsräume (UFR) methodisch weiterentwickelt und für die Strategische Umweltprüfung zum Bundesverkehrswegeplan (BVWP) anwendungsfähig aufbereitet. Als Teilleistung wurde das für die Zerschneidungen verantwortliche Verkehrsnetz aktualisiert und präzisiert. Das Netzmodell der Bundesfernstraßen wurde für die Abgrenzung zerschneidungsrelevanter Abschnitte im niedrigen Bereich 1000-2000 Fahrzeuge/Tag intensiv überprüft, ergänzt, verfeinert und seitens der Verkehrsmengen anhand der Straßenverkehrszählung (SVZ) 2010 aktualisiert.
Relevanz Forschungsvorhaben	Die Daten sowohl des Netzmodells auch der umweltfachlichen Grundlagen können für das Forschungsvorhaben genutzt werden. Für den Abgleich der Potenziale einer flächensparenden Straßennetzgestaltung mit den Zielen der biologischen Vielfalt werden Datensätze genutzt, die im Rahmen der aktuell laufenden Fortschreibung des BVWP für die Strategische Umweltprüfung bundesweit verwendet und dem Bieter grundsätzlich aktuell zur Verfügung stehen. Hierzu gehören neben den Schutzgebietsdaten insbesondere die Lebensraumnetze (LRN), die Unzerschnittenen Funktionsräume (UFR, s.o.), die Unzerschnittenen verkehrarmen Räume (UZVR) und die Achsen des länderübergreifenden Biotopverbunds.
Beispiele Maßnahmen	/

Autor(in)	Projektträger: Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern; Abteilung Landesentwicklung
Titel	Schutzstreifen außerorts Modellversuch zur Abmarkierung von Schutzstreifen außerorts und zur Untersuchung der Auswirkungen auf die Sicherheit und Attraktivität im Radverkehrsnetz
Quelle/Hrsg./Jahr	Nationaler Radverkehrsplan (www.nationaler-radverkehrsplan.de) / Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern; Abteilung Landesentwicklung / 2014
Beitragsart	Studie / Projektbeschreibung
Zusammenfassung / Inhalt	<p>Die Markierung von Schutzstreifen außerorts ist derzeit in Deutschland nach den Bestimmungen der StVO auf Grund fehlender Erkenntnisse nicht zulässig. Das Standardelement zur Führung des Radverkehrs außerorts sind vielmehr gemeinsame Geh- und Radwege, für die nach den Regelwerken ab bestimmten Kfz-Verkehrsstärken eine Anforderlichkeit zur Sicherung des Radverkehrs gegeben ist. Gleichwohl gibt es in außerörtlichen Bereichen auch unterhalb dieser Schwelle einen Bedarf zur Sicherung des Radverkehrs sowie zur Verbesserung und Verdeutlichung der Radverkehrsführung.</p> <p>Die bestehende Erkenntnislücke soll mit dem Projekt geschlossen werden. Das Vorhaben bezieht sich auf den Einsatz beidseitiger Schutzstreifen auf Straßen bis zu einem Belastungsbereich von etwa 4.000 Kfz/Tag (gemäß ERA 2010 beginnt hier der Einsatzbereich für straßenbegleitende Radverkehrsanlagen bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h). Untersucht werden Fahrbahnen, bei denen nach Abmarkierung der beidseitigen Schutzstreifen die verbleibende Kernfahrbahn (bei einer Mindestbreite von 2,75 m) nur einstreifig zu befahren ist, im Begegnungsfall Kfz/Kfz also die Schutzstreifen in Anspruch genommen werden müssen</p>
Relevanz Forschungsvorhaben	Fallbeispiele sowie Kriterienkatalog, der zur Auswahl der Maßnahmen führten
Beispiele Maßnahmen	<p>Landkreis Ludwigslust-Parchim – K 42 Landkreis Northeim – K 424 und K 515 Landkreis Stormarn – K 79 Rhein-Erft-Kreis – K 46 Neuruppin: Zwischen Ortsausgang Alt Ruppın (Neumühle) und der Kreisstraße 6810 Stadt Köln: Thenhover - Escher Weg</p>

<p>Autor(in)</p>	<p>ASTOC GmbH, Köln & R+T Topp, Huber-Erler, Hagedorn GbR, Darmstadt</p>
<p>Titel</p>	<p>Strategisches Straßen- und Wegenetzkonzept Kreis Höxter</p>
<p>Quelle/Hrsg./Jahr</p>	<p>pdf / Kreis Höxter / Juli 2009</p>
<p>Beitragsart</p>	<p>Auftragsstudie, Schlussbericht: Dokumentation und Strukturbild</p>
<p>Zusammenfassung / Inhalt</p>	<p>Der Kreis Höxter hat erkannt, dass die Kosten für Erhalt, Unterhaltung und Pflege seines umfangreichen Wegenetzes eine erhebliche finanzielle Belastung darstellt, die in Zukunft vor dem Hintergrund des demographischen Wandels und der Veränderung der landwirtschaftlichen Strukturen in diesem Umfang nicht mehr getragen werden kann.</p> <p>Ziel ist es, die zukünftigen Investitionen zielgerichtet zum Ausbau und zur Qualitätsverbesserung der langfristig wichtigen Wegeabschnitte verwenden zu können.</p> <p>Es wurde eine fünfstufige Hierarchisierung des Straßen- und Wegenetzes erstellt, auf deren Basis Modifizierungen an den funktionalen und qualitativen Eigenschaften des Netzes (z. B. hinsichtlich Trägerschaft oder Unterhaltungsstandard) vorgeschlagen werden können.</p> <p>Im Ergebnis wurde ein Kernwegenetz entwickelt (Kategorie A und B), welches um 850 km gestrafft wurde. Das Kernwegenetz stellt ein mit der Öffentlichkeit abgestimmtes Verkehrsstrukturnetz dar. Zum Kernnetz gehören Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen sowie ausgewählte Straßen des untergeordneten Wegenetzes, die aufgrund der Erschließungssicherung von Feldblöcken grundsätzlich notwendig sind. Mittel- und langfristig zur Disposition steht das nicht zum Kernnetz gehörende nachgeordnete Wegenetz (Kategorien C-E). Wege dieser Kategorien dienen in erster Linie (privaten) Erschließungszwecken oder der Feinverteilung des landwirtschaftlichen Verkehrs innerhalb von Feldblöcken. Wege, die keinerlei Verkehrsfunktion mehr erfüllen werden der Kategorie E zugeordnet.</p>
<p>Relevanz Forschungsvorhaben</p>	<p>Methodisches Vorgehen und Kriterien zur Identifizierung verzichtbarer Straßenabschnitte im nachgeordneten Wegenetz.</p> <p>Verwendete Daten: u.a. ALK, DGK5, Luftbilder, Tourismus- und Freizeitkarten (Wanderkarten der Landesvermessungsstelle NRW sowie weitere Freizeitkarten wie z.B. die Tourenvorschläge „Kulturland Kreis Höxter“), Feldblockkataster der Landwirtschaftskammer NRW.</p> <p>Intensive Einbeziehung der Öffentlichkeit.</p> <p>Verwendung von GIS-Tools</p>
<p>Beispiele Maßnahmen</p>	<p>/</p>

<p>Autor(in)</p>	<p>ASTOC GmbH, Köln & R+T Topp, Huber-Erlar, Hagedorn GbR, Darmstadt</p>
<p>Titel</p>	<p>Sonderkarte 4 – „Kreisstraßen“ zum Strategisches Straßen- und Wegenetzkonzept des Kreis Höxter:</p>
<p>Quelle/Hrsg./Jahr</p>	<p>pdf / Kreis Höxter / Juli 2009</p>
<p>Beitragsart</p>	<p>Auftragsstudie, Schlussbericht: Dokumentation und Strukturbild</p>
<p>Zusammenfassung / Inhalt</p>	<p>Ausgehend von den Ergebnissen des „Strategischen Straßen- und Wegenetzkonzeptes“ wurde eine Sonderkarte „Kreisstraßen“ erstellt.</p> <p>Die Einstufung erfolgt entsprechend der verkehrlichen Bedeutung entweder in die Kategorie A (Straßen mit überörtlicher Verkehrsfunktion), die Kategorie B1 (Straßen mit zwischenörtlicher Verkehrsfunktion) oder B2 (Straßen mit kleinräumiger Verkehrsfunktion). Eine Einstufung in niedrigere Kategorien wird nicht gewählt, da davon ausgegangen wird, dass allgemeiner Kfz-Verkehr die bestimmende Verkehrsart ist.</p> <p>Für die Kreisstraßen der Kategorien B1 und B2 schlägt der Kr. Höxter eine Einstufung als Gemeindestraßen vor. Sie sollen in Zukunft entsprechend der tatsächlichen Verkehrsbedeutung nur noch eingeschränkt instandgesetzt und unterhalten werden. Bei einer anstehenden Erneuerung ist für Gemeindestraßen ein geringerer Standard bezüglich Breite und Straßenausstattung möglich. Auch eine Beschränkung auf bestimmte Verkehre (z.B.) Radverkehr ist denkbar.</p> <p>Für den Kreis Höxter wurden angenommen, dass aufgrund der hohen Netzdichte an Kreisstraßen häufig alternative Trassenführungen zur Verfügung stehen. In solchen Fällen ist es angemessen, eine der beiden Straßen herabzustufen. Zur Identifizierung der abstufungswürdigen Straße wurden folgende Hilfskriterien entwickelt.</p> <p>Ausbaustandard: Bei zwei Alternativen kann die Strecke mit dem breiteren Querschnitt bzw. mit dem besseren Zustand als diejenige Strecke mit der höheren „überörtlichen Verkehrsbedeutung“ bezeichnet werden. Die meisten überörtlich verkehrenden motorisierten Verkehrsteilnehmer werden die breitere und bessere Strecke bevorzugen. Hierbei können auch bereits geplante Ausbaumaßnahmen berücksichtigt werden.</p> <p>Verkehrsbelastung: Bei zwei Alternativen kann der Streckenzug mit der höheren Verkehrsbelastung (DTV) als höherwertig beurteilt werden. Dies wird häufig auch derjenige mit dem höheren Ausbaustandard sein</p>

Topographie/Geometrie: Bei zwei Alternativen kann der Strecke mit der günstigeren Topographie (z.B.: Steigung oder Befahrungsmöglichkeiten mit großen Fahrzeugen an Knotenpunkten) der Vorzug gegeben werden.

Bestehendes Teileinziehungsverfahren: Kreisstraßen für die bereits jetzt ein Teileinziehungsverfahren läuft, haben offensichtlich keine „überörtliche Verkehrsbedeutung“ (StrWG NRW).

Bestehende Winterdiensteinschränkung: Kreisstraßen auf denen bereits jetzt kein Winterdienst mehr geleistet wird, haben offensichtlich keine hohe „überörtliche Verkehrsbedeutung“.

Relevanz Forschungsvorhaben	Vergleichskriterien
Beispiele Maßnahmen	/

Autor(in)	Timo Barwisch
Titel	Wenn Straßen zur Last werden - Zum Umgang mit der kommunalen Straßeninfrastruktur unter Schrumpfungsbedingungen
Quelle/Hrsg./Jahr	pdf / TU Dortmund – Fakultät Raumplanung / 2013
Beitragsart	Dissertation
Zusammenfassung / Inhalt	<p>Bisher ging die Verkehrsplanung in der Regel von steigenden Belastungen im motorisierten Verkehr aus. Mit dem teilweise deutlichen Rückgang der Bevölkerung vor allem in den ländlichen Räumen der neuen Bundesländer gilt dies nicht mehr uneingeschränkt. Teilweise ist mit einem nennenswerten Rückgang der Verkehrsbelastungen zu rechnen. Bei sinkenden Einwohnerzahlen nehmen die pro Kopf-Kosten für die Verkehrsinfrastruktur zu. Dies wird verstärkt durch einen steigenden Instandhaltungsaufwand bei älteren Straßen bei teilweise gleichzeitig erfolgreichem Straßenneubau. Unter diesen Bedingungen können viele Kommunen und Kreise angesichts eines finanziell angespannten Haushalts die Unterhaltungskosten für das Straßennetz nicht mehr im vollen Umfang erbringen.</p> <p>Vor diesem Hintergrund wird die Verkleinerung des Straßennetzes als Handlungsoption diskutiert. Der Autor stellt sich den zentralen Fragen, unter welchen Umständen der Abbau von Straßeninfrastruktur mittelfristig eine sinnvolle Maßnahme ist bzw. welche Alternativen ergriffen werden sollten, um die Instandhaltungskrise im Kontext von demographischem Wandel und leeren öffentlichen Kassen zu bewältigen.</p>
Relevanz Forschungsvorhaben	Hinweise auf die Bedeutung des demographischen Wandels für die Verkehrsplanung

	<p>Diskussion der Verkleinerung des Straßennetzes als Handlungsoption</p> <p>Rechtliche Rahmenbedingungen zum Straßenrückbau</p> <p>Funktionen und Eigenschaften von Straßen als Kriterien zur Identifizierung von Straßen mit Rückbaupotenzialen (Kap. 5.2) - Entscheidungsbaum Straßenrückbau ja/nein (Abb. 34)</p> <p>Möglichkeiten der Finanzierung des Rückbaus.</p>
<p>Beispiele Maßnahmen</p>	<p>Betrachtung innovativer Verkehrskonzepte: Gemeinde Hille, Kreis Höxter und folgender konkreter Rückbaubeispiele:</p> <p>A44 (Garzweiler II)</p> <p>B4 (Hamburg)</p> <p>Hochstraße „Tausendfüßer“ (Düsseldorf)</p> <p>Aplerbecker Waldstraße (Dortmund)</p> <p>Wittener Damm (Dorsten)</p> <p>Grebbergstraße (Ottenhausen)</p>

II.2 Kriterien zur Ermittlung von potenziellen Rückbaumaßnahmen und Definition von Indikatoren zur Bewertung von Wirkungen

Beispiele für Kriterien zur Ermittlung von potenziellen Rückbaumaßnahmen und Definition von Indikatoren zur Bewertung von Wirkungen sind in den folgenden Untersuchungen vorhanden:

Autor(in)	Eidgenössisches Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (ASTRA) – Herausgeber
Titel	NISTRA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Straßeninfrastrukturprojekte
Quelle/Hrsg./Jahr	PDF / Eidgenössisches Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (ASTRA) / 2003
Beitragsart	Publikation
Zusammenfassung / Inhalt	Im Jahr 2001 wurde im Schweizer Bundesamt für Verkehr beschlossen, ein Instrument zu entwickeln und einzuführen, welches die Beurteilung von Straßeninfrastrukturprojekten unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsziele ermöglicht (Projekt NISTRA). Das Instrument umfasst ein Ziel- und Indikatorensystem sowie eine Aggregationsmethode. Das Zielsystem von NISTRA beruht auf dem bestehenden departementsübergreifenden Ziel und Indikatorensystem nachhaltiger Verkehr (ZINV UVEK). Die Aggregationsmethode bereitet die verschiedenen Informationen so auf, dass sich die Entscheidungsträger ein gesamtheitliches Bild des Projektes machen und dessen Vor- und Nachteile würdigen können. NISTRA ist somit ein Hilfsmittel bei Entscheidungsfindungsprozessen. Es ermöglicht die Führung der Bau-, Unterhalts- und Instandsetzungsprojekte unter Wahrung einer globalen Sichtweise. NISTRA erlaubt ebenfalls eine transparente Beurteilung der gegensätzlichen Interessen, welche den Infrastrukturprojekten innewohnen. Das ASTRA wendet dieses Instrument ab 2003 bei größeren Bau- und Ausbauprojekten von National- und Hauptstraßen an.
Relevanz Forschungsvorhaben	Indikatoren zur Beurteilung von nachhaltigen Straßeninfrastrukturprojekten
Beispiele Maßnahmen	/

Autor(in)	FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.)
Titel	Rahmenrichtlinie für die integrierte Netzgestaltung - RIN
Quelle/Hrsg./Jahr	pdf / FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen / 2008
Beitragsart	Publikation

Zusammenfassung / Inhalt	<p>Die strategische Entwicklung der Verkehrsnetze ist Bestandteil der Raumordnung und Landesplanung. Die fachplanerischen Ziele werden durch die RIN mit den Zielen der Raumordnung verknüpft, in dem jedem Straßenelement eine gewisse Funktion zugewiesen wird. Die Erreichbarkeit der zentralen Orte steht dabei im Mittelpunkt. Aus den Qualitätsansprüchen an die Erreichbarkeit leiten sich die Anforderungen an das Straßenverkehrsnetz ab, die durch die funktionale Gliederung festgehalten werden. Dadurch werden auf der Ebene der konzeptionellen Verkehrsnetzgestaltung die Zielvorgaben für die Entwicklung der Verkehrssysteme auf einem einheitlichen raumordnerischen Ansatz aufgebaut. Hierzu sind zwei Schritte vorgesehen:</p> <p>Schritt 1: Funktionale Gliederung der Verkehrsnetze Schritt 2: Bewertung der verbindungsbezogenen Angebotsqualitäten.</p> <p>Für verschiedene Fragestellungen, insbesondere die Bewertung von Projekten im Zusammenhang mit der Aufstellung von Ausbauplanungen, die Umstufung von Bundes-, Staats- und Kreisstraßen sowie die Festlegung von Entwurfsparametern ist der Schritt zur funktionalen Gliederung des Verkehrsnetzes von zentraler Bedeutung. Hier wird jedem Netzelement eines Verkehrsweges eine Kategorie zugewiesen. Diese ergibt sich aus der Bedeutung der Verbindungen, die über dieses Netzelement verlaufen. Ziel ist es, die Netzelemente eines Verkehrsweges anhand der Kategorisierung funktionsgerecht zu gestalten. Die Bewertung der Angebotsqualität liefert erste Erkenntnisse in Bezug auf Verbindungen, deren Angebot verbessert werden muss. Mit den Hinweisen zu Qualitätsvorgaben werden die Verbesserungsnotwendigkeiten konkretisiert und zur Grundlage für die weitere Planung aufgezeigt.</p>
Relevanz Forschungsvorhaben	Kriterium zur Einordnung von möglichen Potenzialen
Beispiele Maßnahmen	/

Autor(in)	Dr. Ing. Carsten Karcher, Karlsruher Institut für Technologie
Titel	Ursachen und Entstehungsmechanismen von Straßenschäden. Kolloquium „Vermeidung von Straßenschäden in Kommunen“
Quelle/Hrsg./Jahr	online (https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwicxoeQuvjOAhVGWSwK-HeQbBB0QFggI MA A&url=https%3A%2F%2Fwww.ise.kit.edu%2Frdownload%2FSBT%2FKolloquium_SBT_2011-11-23_C.Karcher.pdf&usg=AFQjCNE1se74-INyG0ul1em3iLOalKRkxg&cad=rja) / Karcher, C. / 23.11.2011
Beitragsart	Präsentation

Zusammenfassung / Inhalt

Einschränkungen im Verkehr sind vor allem bei einer Zunahme von Extremereignissen zu erwarten. Dies betrifft sowohl den Verkehr an sich, als auch die Straßeninfrastruktur durch voraussichtlich eintretende Schäden durch exogene Einflussfaktoren.

Grundsätzlich liegen ausreichend Informationen zu Wirkfaktoren und Entstehungsmechanismen von Straßenschäden. Der Klimawandel bzw. die Folgen des Klimawandels auf die Straßeninfrastruktur ist jedoch noch ein recht junges Forschungsfeld.

Sicher ist, dass der Klimawandel eine besondere Herausforderung für Straßen darstellt und Straßen in Zukunft insbesondere durch die Zunahme der Temperaturen und Starkregenereignissen einer stärkeren Belastung ausgesetzt sein werden.

Bei Asphaltstraßen führen hohe Temperatur zu einer verminderten Steifigkeit und geringeren Verformungswiderständen. Dadurch zeigt Asphalt ein stark temperaturabhängiges elastisch-plastisch-viskoses Verhalten mit einer möglichen Rissbildung im Winter und bleibenden Spurrinnen im Sommer. Generelle Aussagen darüber, welcher Straßenbelag empfindlicher gegenüber Hitzeereignisse ist, können nicht getroffen werden. Es scheint jedoch vieles darauf hinzuweisen, dass vor allem ältere und bereits reparierte Fahrbahnoberflächen besonders empfindlich gegenüber Überhitzung sind.

Neben der Zunahme der Temperaturen ist zu erwarten, dass es zu einer Häufung von Starkregenereignissen kommen wird. Hochwasser als direkte Folge solcher Starkregenereignisse führt zu Überschwemmungen von Straßen. Verkehrsleitsysteme wie Ampeln und Signale nehmen Schaden und Verkehrswege werden unterspült. Derartige Unterspülungen mindern die Stabilität von Straßen, v.a. in Dammlagen. Starkregen und Hochwasser beeinflussen auch die Bodenstabilität und können so Massenbewegungen auslösen. Murenabgänge und Bodenrutschungen beschädigen oder zerstören Verkehrsinfrastruktur und -leitsysteme. Außerdem kann zunehmende Bodenfeuchte die Stabilität von Brücken und Tunneln gefährden. Diese führen im besten Fall zu einer verringerten Tragfähigkeit des Untergrund-/baus (in Kombination mit Entwässerungseinrichtungen) und der Ausbildung von Rissen.

Relevanz Forschungsvorhaben

Hinweise zur Identifizierung von Straßen mit erhöhter Vulnerabilität gegenüber Klimawandelfolgen.

Beispiele Maßnahmen

/

Autor(in)	Bundesanstalt für Straßenwesen
Titel	Adaptation der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel (AdSVIS)
Quelle/Hrsg./Jahr	online (adsvs.de) / BASt / 2010
Beitragsart	Strategie
Zusammenfassung / Inhalt	<p>Der Klimawandel, dessen Folgen auf die Straßeninfrastruktur sowie die Identifizierung geeigneter Adaptationsmaßnahmen zur Minimierung von Klimawandelfolgen für die Leichtigkeit und Sicherheit des Straßenverkehrs ist Gegenstand der BASt Strategie „Adaptation der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel“ (AdSVIS).</p> <p>Um dieses Ziel zu erreichen, wurden vielfältige Projekte initiiert. Den zentralen Punkt der Anpassungsstrategie stellt dabei das Projekt „Risikoanalyse wichtiger Güter- und Transitverkehrsachsen unter Einbeziehung von Seehäfen (RIVA)“ dar. Ziel dieses Projekts ist es, eine Methodik für die Identifikation, Analyse und Bewertung der Risiken aus den projizierten Klimaänderungen zu entwickeln und an ausgewählten Streckenabschnitten im deutschen Teil des TEN-T (Transeuropäisches Netz – Transport) zu validieren. Durch dieses entwickelte und validierte Verfahren soll ferner das gesamte Bundesfernstraßennetz im Hinblick auf die klimabedingten Risiken untersucht und bewertet werden.</p> <p>Die Ergebnisse dieser Analysen geben für jeden Straßenabschnitt Hinweise zum Grad der Betroffenheit für die verschiedenen Bauweisen, Bauwerksarten und den Verkehrsablauf. Hieraus können Anpassungsmaßnahmen für Planung, Bau und Betrieb hinsichtlich einer Verringerung der Verwundbarkeit generiert werden. Angestrebtes Ergebnis ist ein Katalog möglicher Maßnahmen einschließlich Aussagen zu ihrer Wirksamkeit und ihren Kosten.</p> <p>Ergebnisse anderer (Teil-)Projekte fließen in die Risikoanalyse des RIVA Projektes ein. Hierzu gehören bspw. der Abgleich meteorologischer Messgrößen an Bundesfernstraßen mit Rasterdaten von Klimaprojektionen. Es soll herausgefunden werden, ob durch den Klimawandel Belastungsgrenzen im Straßenaufbau oder bei Ingenieurbauwerken überschritten werden. Dies wird für Bundesfernstraßen im gesamten Bundesgebiet betrachtet. Auch soll das Modell zur Abschätzung rutschungsgefährdeter Gebiete entlang des Bundesfernstraßennetzes und Erstellung einer bundesweiten Gefahrenhinweiskarte weiterentwickelt werden.</p>
Relevanz Forschungsvorhaben	Hinweise zur Identifizierung von Straßen mit erhöhter Vulnerabilität gegenüber Klimawandelfolgen.
Beispiele Maßnahmen	/

II.3 Typisierung der Raumstruktur zur Abgrenzung von Untersuchungsräumen

Ansätze zur Typisierung der Raumstruktur als mögliche Grundlage für die Ermittlung der bundesweiten Rückbaupotenziale finden sich in den folgenden Studien:

Autor(in)	Markus Burgdorf; Markus Eltges, Petra Kuhlmann, et.al.
Titel	Raumabgrenzungen und Raumtypen des BBSR; Analysen Bau.Stadt.Raum Band 6
Quelle/Hrsg./Jahr	Print / Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung / 2012
Beitragsart	Publikation
Zusammenfassung / Inhalt	<p>In dieser Veröffentlichung werden die „neuen“ siedlungsstrukturellen Gebietstypen des BBSR als auch das System von Raumabgrenzungen und Raumtypen, wie es im BBSR entwickelt und genutzt wird, vorgestellt.</p> <p>Dabei wird nach Größe der Raumeinheiten unterscheiden: Rasterquadrate, Stadteile, Gemeinden, Kreise, Regionen, Bundesländer, Europäische Ebenen.</p> <p>Neben der Raumeinheit bzw. Raumabgrenzung selbst werden die Raumtypen unter den Aspekten Kriterien, Typenbildung und Anwendungsbereiche erläutert. Unterschieden wird zwischen den administrativen Raumabgrenzungen wie Gemeinden und Kreisen, auf denen die Datenerfassung und -weitergabe der amtlichen Regionalstatistik erfolgt, und den funktional bzw. analytischen Raumabgrenzungen, die nach spezifischen funktionalen Kriterien Gemeinden oder Kreise zu Regionen zusammenfassen und fast ausschließlich für die Raumbesichtigung und Analyse der Raumentwicklung geschaffen wurden.</p>
Relevanz Forschungsvorhaben	Kann als ein Kompendium der Raumabgrenzungen in Deutschland insgesamt gesehen werden. Es wird daher als Grundlage zur Typisierung von Untersuchungsräumen, insbesondere zur Betrachtung von nutzungsbezogenen (siedlungsstrukturellen) Kriterien, herangezogen.
Beispiele Maßnahmen	/

Autor(in)	Prof. Dr. Catrin Schmidt, Martin Hofmann, Alexander Dunkel
Titel	Den Landschaftswandel gestalten! Potentiale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse. Band 1: Bundesweite Übersichten
Quelle/Hrsg./Jahr	Print (Broschüre) / Bundesamt für Naturschutz (BfN); Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) / 2014 GIS-Daten
Beitragsart	Auftragsstudie

Zusammenfassung / Inhalt	<p>Energiewende, Demographischer Wandel, Klimawandelfolgen – unsere Landschaften haben sich in den vergangenen beiden Dekaden stark verändert und befinden sich weiter in einem anhaltenden Wandelprozess - einer Transformation.</p> <p>In der Studie werden die Potenziale der Landschaftsplanung und Raumordnung im Transformationsprozess u.a. anhand zentraler Fragestellungen diskutiert. In welchem Umfang und mit welchen regionalen Unterschieden haben sich deutsche Landschaften in den letzten 15 Jahren verändert? Wie lassen sich die entstandenen Landschaften charakterisieren? Welcher Transformationsdruck ist künftig zu erwarten? Und wie kann und sollte Landschaftsplanung und Raumordnung steuernd und gestaltend auf den Landschaftswandel einwirken?</p> <p>Band 1 des Forschungsvorhabens beschreibt Transformationsprozesse in einem bundesweiten Überblick.</p>
Relevanz Forschungsvorhaben	<p>Mögliche Grundlage für die Analysekriterien eines Raumgliederungs-/ Identifikationssystems</p> <p>Mögliche Grundlage für das Aggregieren von Ergebnissen der Fallstudien</p>
Beispiele Maßnahmen	/

Autor(in)	Andrea Hartz, Sascha Saad, Eva Lichtenberger
Titel	Den Landschaftswandel gestalten! Potenziale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse. Band 3: Energiewende als Herausforderung für die Regionen
Quelle/Hrsg./Jahr	Print (Broschüre) / Bundesamt für Naturschutz (BfN); Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) / 2014
Beitragsart	Auftragsstudie
Zusammenfassung / Inhalt	<p>Energiewende, demographischer Wandel, Klimawandelfolgen – unsere Landschaften haben sich in den vergangenen beiden Dekaden stark verändert und befinden sich weiter in einem anhaltenden Wandelprozess – einer Transformation.</p> <p>In der Studie werden die Potenziale der Landschaftsplanung und Raumordnung im Transformationsprozess u.a. anhand zentraler Fragestellungen diskutiert. In welchem Umfang und mit welchen regionalen Unterschieden haben sich deutsche Landschaften in den letzten 15 Jahren verändert? Wie lassen sich die entstandenen Landschaften charakterisieren? Welcher Transformationsdruck ist künftig zu erwarten? Und wie kann und sollte Landschaftsplanung und Raumordnung steuernd und gestaltend auf den Landschaftswandel einwirken?</p>

Relevanz Forschungsvorhaben	Band 3 des Forschungsvorhabens beschreibt Transformationsprozesse in der Energiewende als Herausforderung für die Regionen. Möglicher Beitrag zur Berücksichtigung von prognostizierten Transformationsprozessen (u.a. Demographischer Wandel und Folgen des Klimawandels) Mögliche Grundlage für die Analysekriterien eines Raumgliederungs-/ Identifikationssystem Mögliche Grundlage für das Aggregieren von Ergebnissen der Fallstudien
Beispiele Maßnahmen	/

II.4 Georeferenzierte Daten

Zusätzlich zu den relevanten Informationen der Literaturrecherche werden in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber unterschiedliche georeferenzierte Daten Verwendung finden und zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich v.a. um GIS-Daten zur Analyse von verkehrlichen und Umweltaspekten der Rückbaupotenziale in den Fallbeispielräumen.

Die für diese Arbeitsschritte erforderlichen Datengrundlagen können zum überwiegenden Teil durch das UBA bereitgestellt werden. Teilweise liegen sie den Gutachtern bereits vor. So kann das Team beispielsweise auf alle Daten zurückgreifen, die im Rahmen der Fortschreibung des BVWP 2015 genutzt werden. Für dieses Vorhaben ist eine erneute Freigabe der Nutzungsrechte erfolgt. Als Netzmodell wird angestrebt, das bundeseigene Modell NeMoBfStr (Netzmodell Bundesfernstraßen) zu nutzen, das alle Bundes- und Landesstraßen sowie einen Großteil der Kreisstraßen und wichtige sonstige Verbindungswege einschließlich der erforderlichen Attribute enthält. Es ist beabsichtigt, auf das für das BfN-Vorhaben 35 10 82 3100 „Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene: Methoden, Konzepte und Inhalte der ökologischen Risikoeinschätzung für die naturschutzverträgliche Infrastrukturentwicklung auf Generalplan- und Bundesebene“ verfeinerte Netzmodell zurückzugreifen.

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. gibt einen Überblick zu den angefragten Daten sowie zur Bereitstellung.

Tabelle 37: Georeferenzierte Daten

Geodaten	Datenquelle	Aktualität	Verfügbarkeit	Bereitstellung
Basis DLM - Digitales Landschaftsmodell 25	BKG	11/2014	an TCI übergeben	Übergeben von UBA: 18.11.2014
Bevölkerungsprognosen des BBSR 2030 und 2010 auf Rasterebene	BBSR	11/2013	an TCI übergeben	Übergeben von UBA: 18.11.2014
Disaggregierte Einwohnerzahl (Rasterdaten 250/1000)	BBSR	2011	An TCI übergeben	Übergeben von UBA: 18.11.2014
Daten aus dem FE-Vorhaben „Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene“ FKZ 3510 82 3100:	BfN/ TCI/ B&P	2013	B&P/ TCI vorliegend	

Geodaten	Datenquelle	Aktualität	Verfügbarkeit	Bereitstellung
- Ergebnisse Straßenbelas- tungen				
- Straßennetz NemoBFStr				
- Ergebnisse Straßenver- kehrszählungen 2010				
Daten aus der „Verkehrs- prognose 2030“ inklusive Strukturdaten	BMVI	7/2014	TCI/ SSP vorlie- gend	
Raumkategorien aus dem FE-Vorhaben „Landschafts- wandel gestalten“ (BfN/ BBSR)	BfN/ Prof. C. Schmidt, Univ. Dresden	2014	an B&P überge- ben	Übergabe durch Technische Uni- versität Dres- den: 07.11.2014
Natura 2000-Gebiete	BfN: Schutzge- bietsdaten für Deutschland des Bundesam- tes für Natur- schutz (LANIS- Bund)	2012	B&P vorliegend	
(FFH-Gebiete / Vogel- schutzgebiete-SPA)				
Biosphärenreservate		2011		
Nationalparke		2012		
Naturparke		2013		
Landschaftsschutzgebiete		2012		
Naturschutzgebiete		2012		
Ramsar-Gebiete		2013		
Naturschutzgroßprojekte des Bundes		2013		
UFR-Kernräume der BfN- Lebensraumnetzwerke		BfN: Bundes- amtes für Na- turschutz (LA- NIS-Bund)		
UFR-Großräume der BfN-Le- bensraumnetzwerke		2012		
Nationale Lebensraumach- sen / -korridore der BfN-Le- bensraumnetzwerke		2012		
Hervorragende Abschnitte zur Wiedervernetzung von Lebensräumen der BfN- Lebensraumnetzwerke		2012		
Unzerschnittene verkehrs- arme Räume (UZVR)	Bundesamtes für Naturschutz (Fachdaten, er- stellt 2013)	2010		
Wasserschutzgebiete	BfG	2013	B&P vorliegend	