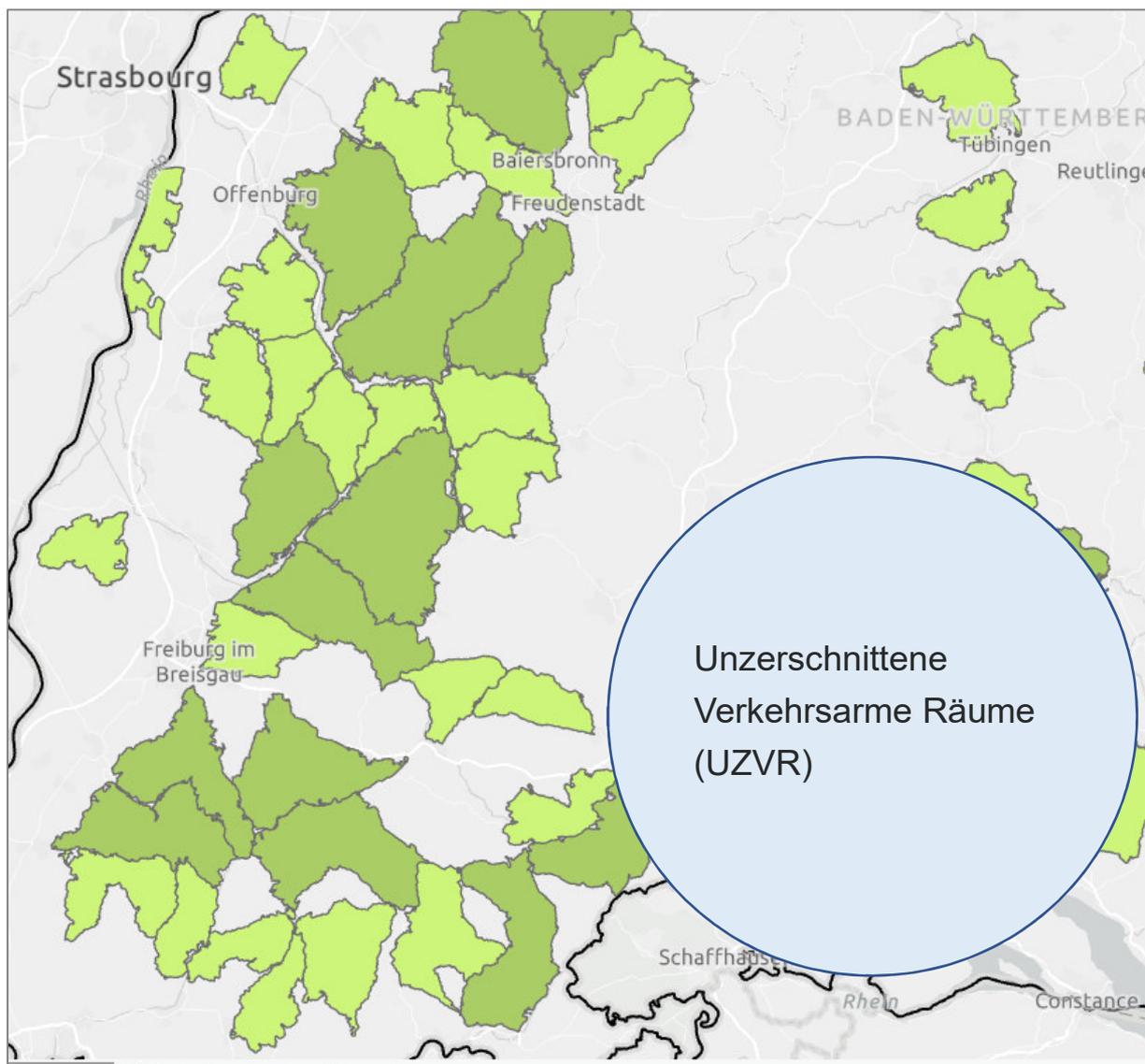


Raumanalyse Baden-Württemberg: Unzerschnittene Verkehrsarme Räume

Dokumentation



Hans-Georg Schwarz-von Raumer (2025)

Raumanalyse Baden-Württemberg (2025): Unzerschnittene Verkehrsarme Räume.

Dokumentation der Methode zur Erzeugung der Räume

Bearbeitung: Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ)
Universität Stuttgart
Keplerstr 11
70569 Stuttgart
T: +49 (0)711 685 83380
F: +49 (0)711 685 83381
sekretariat@ilpoe.uni-stuttgart.de
www.ilpoe.uni-stuttgart.de

Autor: Dr. Hans-Georg Schwarz-von Raumer

Die Dokumentation wurde im Auftrag des Landes Baden-Württemberg - vertreten durch das Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen - erstellt. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt beim Autor.

Stuttgart, Juni 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Daten und Methode	6
2.1	Eingangsdaten	6
2.2	Vorgehensweise.....	6
2.3	Trennelemente und Flächenmosaik.....	6
2.4	Korrekturen am Straßennetz / Plausibilität der Verkehrsdaten.....	7
2.5	Durchgängigkeitsprüfung.....	8
2.6	UZVR-Umrisspolygone und Auswahl.....	8
3	Ergebnis	9
4	Einordnung	10
	Verweise	12
	Anhang A - Kriterien zur Abgrenzung der UZVR	13
	Anhang B - Korrekturen im Straßennetz	14

1 Einleitung

Seit Lassen (1979)¹ existieren methodische Überlegungen, für die Planungspraxis handhabbare Kriterien festzulegen, nach denen großflächige Räume mit geringer Zerschneidung als schutzwürdig zu betrachten sind. Es kann mittlerweile als Konsens betrachtet werden, dass eine Flächengröße von mindestens 100 km² sachlich und in der Kommunikation ein sinnvolles Größenmaß darstellt. So erwähnt die Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) als eine von zwei Kennzahlen zur Landschaftszerschneidung den „Anteil der Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räume mit einer Größe über ca. 100 km² (UZVR100) an der Landesfläche“ in ihrem Indikatorenkatalog².

Der Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg 2002 dokumentiert eine Kulisse unzerschnittener Räume mit einer Flächengröße über 100 km². Die dort abgegrenzten Räume werden als Bestandteile zur Entwicklung eines ökologisch wirksamen großräumigen Freiraumverbunds betrachtet und als überregional bedeutsame naturnahe Landschaftsräume festgelegt³. Für die Naturnähe wird die Erfüllung des Kriteriums „hoher Wald- und Biotopanteil“ gefordert.

Im Anschluss hat das Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ) der Universität Stuttgart im Jahre 2005 im Auftrag der LUBW⁴ für Baden-Württemberg auf der Basis von Verkehrsnetzdaten und Daten aus dem Amtlichen Topographischen Informations- und Kartographiesystem ATKIS sowie entsprechend der angeführten LIKI-Methodik 20 UZVR100 abgegrenzt und mit Steckbriefen beschrieben⁵.

Im Jahr 2015 legte dann das Bundesamt für Naturschutz (BfN) eine bundesweite UZVR100-Kulisse vor, die auf der LIKI-Methodik basiert⁶. Diese sieht 26 solcher Räume vor, die vollständig in Baden-Württemberg liegen. Daraufhin wurden 2017 die UZVR100 in Baden-Württemberg vom Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ) der Universität Stuttgart überarbeitet - aber nicht neu berechnet⁷.

Der hier vorliegende Bericht dokumentiert im Rahmen der Raumanalyse für die Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans eine Neuabgrenzung der UZVR100 und zusätzlich die Abgrenzung von Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räumen mit einer Mindestgröße von 50 km² und kleiner 100 km² (UZVR50).

2 Daten und Methode

2.1 Eingangsdaten

Die Abgrenzung der Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räume (UZVR100 und UZVR50) erfolgt über

- Verkehrszählungsdaten, die seit 2010 kontinuierlich vom Verkehrsministerium Baden-Württemberg erhoben bzw. gesammelt werden und
- Datenschichten aus dem Digitalen Basis-Landschaftsmodell 1:25.000 (BasisDLM25, zur Verfügung gestellt vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung).

Die Qualität der Verkehrszählungsdaten ist als suboptimal zu beurteilen. Einerseits sind Kreisstraßen nicht unbedingt für alle Landkreise erhoben, zum anderen ist das Straßennetz nicht topologisch geschlossen. Beispielsweise sind in komplexen Kreuzungsbereichen, darunter zählen auch Kreisverkehre, Lücken akzeptiert. Im Laufe des Prozessierens der Daten wurden zusätzlich einige fehlende Bundes- und Landesstraßen entdeckt sowie auch Baustellensituationen, die die Verkehrsmengen temporär drastisch reduzieren. Zur Berücksichtigung dieser Einschränkungen siehe 2.4.

2.2 Vorgehensweise

Aufgabe ist es, von Räumen, die überwiegend in Baden-Württemberg liegen ein Umrisspolygon zu erzeugen, das aus Trennelementen besteht und die Größenbedingung „50 bis kleiner 100 km²“ (UZVR50) bzw. „mindestens 100 km² (UZVR100) erfüllt. Sind die Trennelemente definiert, werden solche Polygone mit 3 weiteren Arbeitsschritten erzeugt:

- (1) Bildung eines Flächenmosaiks, das aus durch die Trennelemente entstehenden Polygonen besteht (Flächenbildung),
- (2) Prüfung auf Plausibilität und
- (3) Generierung von Umrisspolygonen als UZVR sowie Auswahl der UZVR nach Größe.

2.3 Trennelemente und Flächenmosaik

Folgende **Trennelemente** werden berücksichtigt:

- Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-, Kreisstraßen mit einer Verkehrsbelastung von **1.000 Kfz/Tag oder mehr in den Jahren 2017-19**
- Bahnstrecken: mehrgleisig oder eingleisig und elektrifiziert (BasisDLM25)
- Tunnel ≤ 1.000 m (BasisDLM25)
- Kanäle der Schifffahrtsklasse 4 (BasisDLM25)
- Ortslagen nach BasisDLM25 ⁸

- Industrie- und Gewerbeflächen außerhalb der Ortslagen (BasisDLM25)⁹
- Flughäfen (BasisDLM25)

Die Abgrenzung für Baden-Württemberg folgt seit 2005 den gesetzten Kriterien (siehe Einleitung). Im Anhang A befinden sich Beispiele für abweichende Definitionen von Kriterien für Trennelemente zum Vergleich. Im Gegensatz zur Abgrenzung 2005 werden allerdings bei der Flächenbildung linienhafte Zerschneidungselemente nicht ohne Flächenwirkung berücksichtigt, sondern als flächiger Schlauch mit einer spezifischen Breite bzw. mit einem Abstandschlauch von der Linienachse (Straßen und Wasserstraßen: 15m, Bahnlinien: 6m) betrachtet. Dieses Vorgehen hat sich beispielsweise bei der jüngsten landesweiten Abgrenzung der UZVR in Nordrhein-Westfalen bewährt¹⁰.

Mit Werkzeugen der Geodatenverarbeitung wird aus den Trennelementen ein Flächenmosaik erstellt, das aus Polygonen besteht und die Landesfläche überdeckt. Ausgespart sind Flächen, die die Trennelemente umgeben. Es entstehen topologisch zusammenhängende „Maschen“¹¹ zwischen den Trennelementen. Diese Maschen sind durch Siedlungsinseln und durch Inzisionen¹² unterbrochen (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2).

Zur Gewähr, dass nicht zu viele und nicht zu wenige Maschen in die anschließende Prüfung eingehen, werden aus dem die Landesfläche überdeckenden Flächenmosaik zunächst Flächen selektiert, die größer sind als 40 km². Hierdurch wird die Prüfung in 2.4 auf eine handhabbare Maschenanzahl reduziert und gleichzeitig sichergestellt, dass nicht eine Masche übergangen wird, die nach der Prüfung eine Größe von 50 km² oder mehr aufweist.

2.4 Korrekturen am Straßennetz / Plausibilität der Verkehrsdaten

Das entstandene Flächenmosaik wird einer Prüfung auf Plausibilität der Nichtzerschneidung durch Straßen unterzogen, d.h. die generierten Polygone größer 40 km² werden dahingehend geprüft, ob Straßen im Inneren der Polygone plausibel kein Trennelement darstellen. Hierzu werden drei Prüfkriterien angelegt:

- Gibt es Lücken, die aus komplexen Kreuzungsbereichen (z.B. Kreisverkehre) oder nicht erfassten Straßen oder Verkehrsmengen resultieren?
- Erfüllen die Verkehrsdaten plausibel die Kriterien?
- Gibt es den Verkehrsfluss reduzierende langfristige Baustellen im Zeitraum 2017-2019? (Als in Frage kommende Strecken wurden solche ausgewählt, deren DTV- Wert für eines der Jahre 2017-2019 um mehr als 200 Kfz/Tag vom Median der Jahre 2010 bis 2019 abweicht.)

Im Falle eines Korrekturbedarfs wird das Straßennetz geschlossen oder ergänzt und eine erneute Flächenbildung durchgeführt. Im Anhang B ist dokumentiert, welche Änderungen am Datensatz vorgenommen wurden.

2.5 Durchgängigkeitsprüfung

Eine grundlegende Forderung¹³ ist, dass die Flächenbildung nicht durch sehr schmale, verbindende „Lücken“ zustande kommt (vergleichbar zu einem schmalen Steg). Deshalb wird gefordert, dass die Flächenbildung nur über Lücken zustande kommt, die mindestens 1000m breit sind. Polygone, die dieser Anforderung nicht genügen, werden an den zu engen Lücken aufgetrennt. Entstehen hierdurch Flächen, die weiterhin den Größenbedingungen 50 km² bzw. 100 km² genügen, werden die entstandenen Flächen als UZVR50 bzw. UZVR100 beibehalten. Andernfalls werden sie eliminiert. Es ist dabei zu beachten, dass eine Engstelle nur dann als Lücke bezeichnet wird, wenn sie die Fläche tatsächlich in zwei Teilflächen aufteilt (siehe Abbildung 1).

2.6 UZVR-Umrisspolygone und Auswahl

Der abschließende Schritt generiert aus Maschen Umrisspolygone und trifft die Auswahl der UZVR. Dabei werden Siedlungsinseln und Inzisionen, die durch die Flächenbildung entstanden sind, nun überdeckt, so dass Polygone entstehen, die als Umriss eines UZVR bezeichnet werden. Die Umrisspolygone werden nach deren Flächeninhalt in die Gruppe der UZVR mit einer Größe von 50 bis unter 100 km² (UZVR50) und in die Gruppe der UZVR mit mindestens 100 km² (UZVR100) selektiert. Die Auswahl der Räume wird also über den Flächeninhalt des Umrisspolygons und nicht über den Flächeninhalt der „Nettofläche“, d.h. der tatsächlichen Freiraumfläche getroffen!¹⁴ Der Flächeninhalt der Freiraumfläche wird als Attribut eines UZVR geführt und kann einige km² geringer sein als 50 km² bzw. 100 km². Die maximale Abweichung der Nettofläche beträgt 6,6% von der UZVR-Fläche. Der Mittelwert der Abweichung beträgt 2,8%.

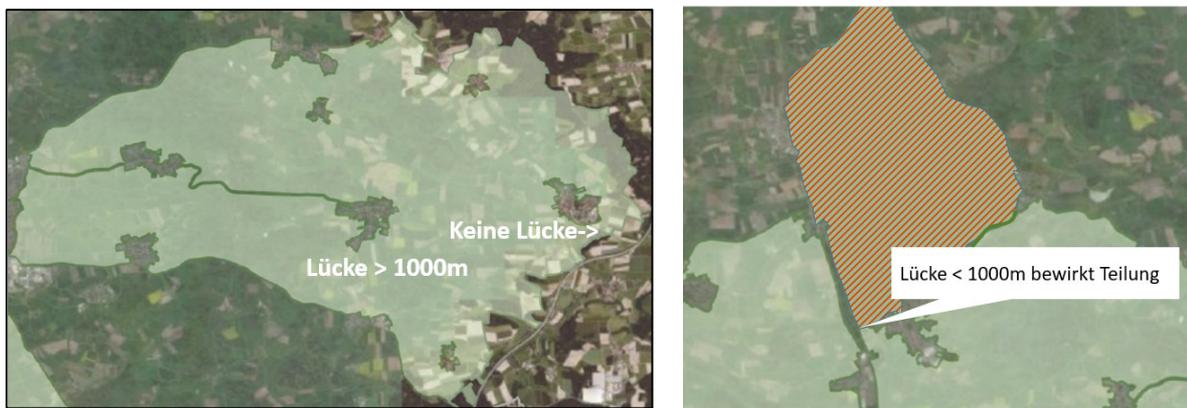


Abbildung 1: Links: Beispiel für eine durch Inzision entstandene Lücke von mehr als 1000m und Beispiel für eine Engstelle, die keine Lücke darstellt da die Zugänglichkeit innerhalb des Polygons nicht beeinträchtigt wird. Rechts: zu enge Lücke (< 1000m) mit Trennungswirkung; der schraffierte Teil des Polygons wird abgeteilt und bildet eine eigenständige Masche. Zu den Datengrundlagen siehe 2.3.

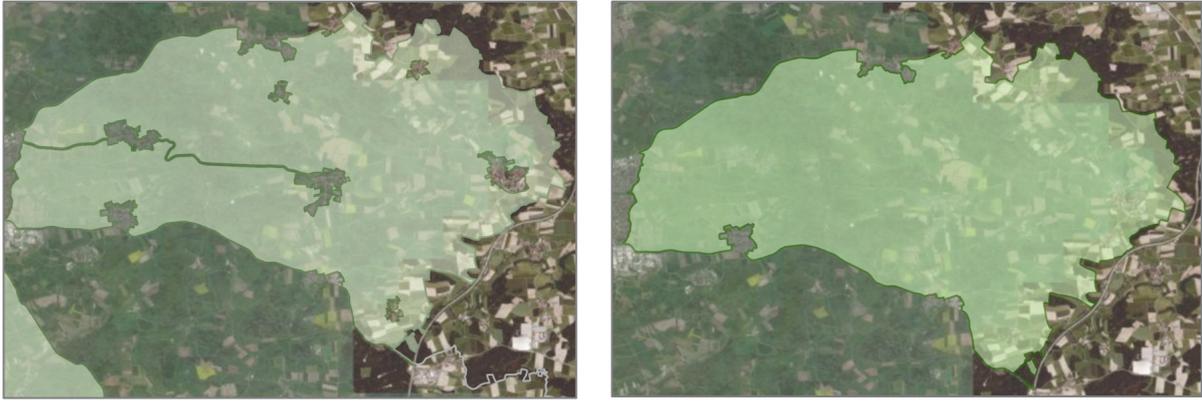


Abbildung 2: Beispiel einer Masche (links) mit Inzision und Siedlungsinselformen und daraus resultierender UZVR50 (rechts). Zu den Datengrundlagen siehe 2.3.

3 Ergebnis

Es ergeben sich 25 UZVR100 und 86 UZVR50. Die Gesamtüberdeckung der UZVR beträgt 9513,30 km² (26,61 % der Landesfläche), die der UZVR50 beträgt 5826,13 km² (16,30 % der Landesfläche) und die der UZVR100 beträgt 3687,17 km² (10,31 % der Landesfläche). Die Größenverteilung zeigt, dass die UZVR50 mit zunehmender Größe tendenziell weniger werden, die UZVR100 hingegen nicht unbedingt (Abbildung 3). Es können 3 UZVR100 identifiziert werden, die mindestens 200 km² groß sind und einer Kategorie "UZVR200" zugeordnet werden könnten.

Die räumliche Verteilung der UZVR50 bzw. UZVR100 (Abbildung 4) zeichnet grob die wichtigsten Mittelgebirge in Baden-Württemberg nach, ergänzt durch Hohenlohe und Bauland. Die Mittelgebirge sind auf Grund der schweren Zugänglichkeit und den erschwerten Bedingungen der landwirtschaftlichen Nutzung historisch von der Siedlungs- und Verkehrswegeerschließung eher gemieden worden. Hohenlohe und Bauland weisen durch die Ferne zu überregionalen Zentren und Verkehrsachsen ein vergleichsweise niedriges Verkehrsaufkommen auf und deshalb auch eine geringere Zerschneidung, so dass auch hier UZVR50 und UZVR100 vorzufinden sind.

Die Verteilung der erstmals berechneten UZVR50 zeigt zum einen deren vermittelnde Funktion zwischen den UZVR100, zum anderen ergeben sich wichtige Hinweise auf noch nicht zerschnittene Gebiete. So zeichnet sich eine Achse dreier UZVR50 ab, die die Neckargäue mit dem Albvorland verbindet. Ebenfalls ist auf die UZVR50 im oberschwäbischen Alpenvorland sowie im Westallgäuer Hügelland hinzuweisen. In den Naturräumen des Oberrheins sind bis auf vier UZVR50 keine unzerschnittenen Räume dieser Kategorie zu finden. Das Neckarbecken sowie der nahezu gesamte Kraichgau sind hinsichtlich unzerschnittener Räume der angesprochenen Größenklassen ausgeräumt.

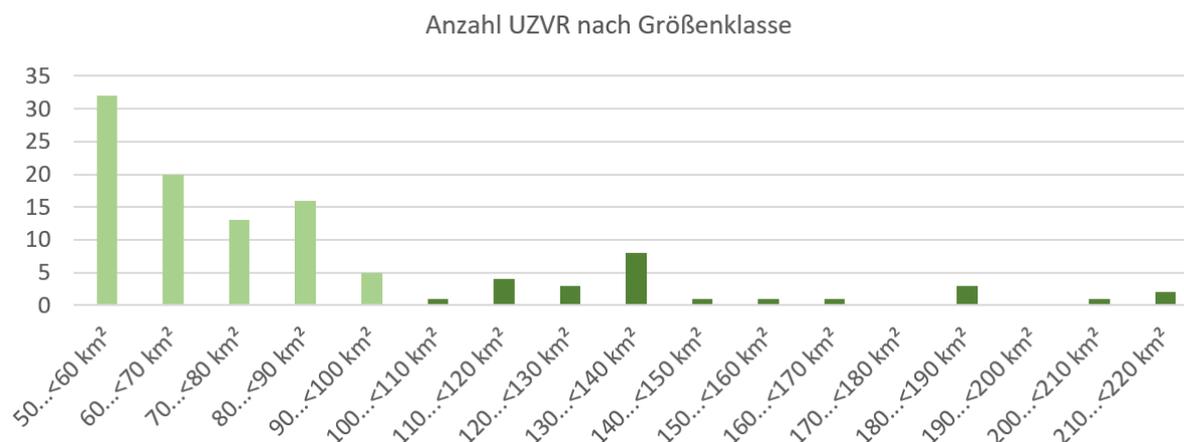


Abbildung 3: Anzahl der UZVR nach Größenklasse

4 Einordnung

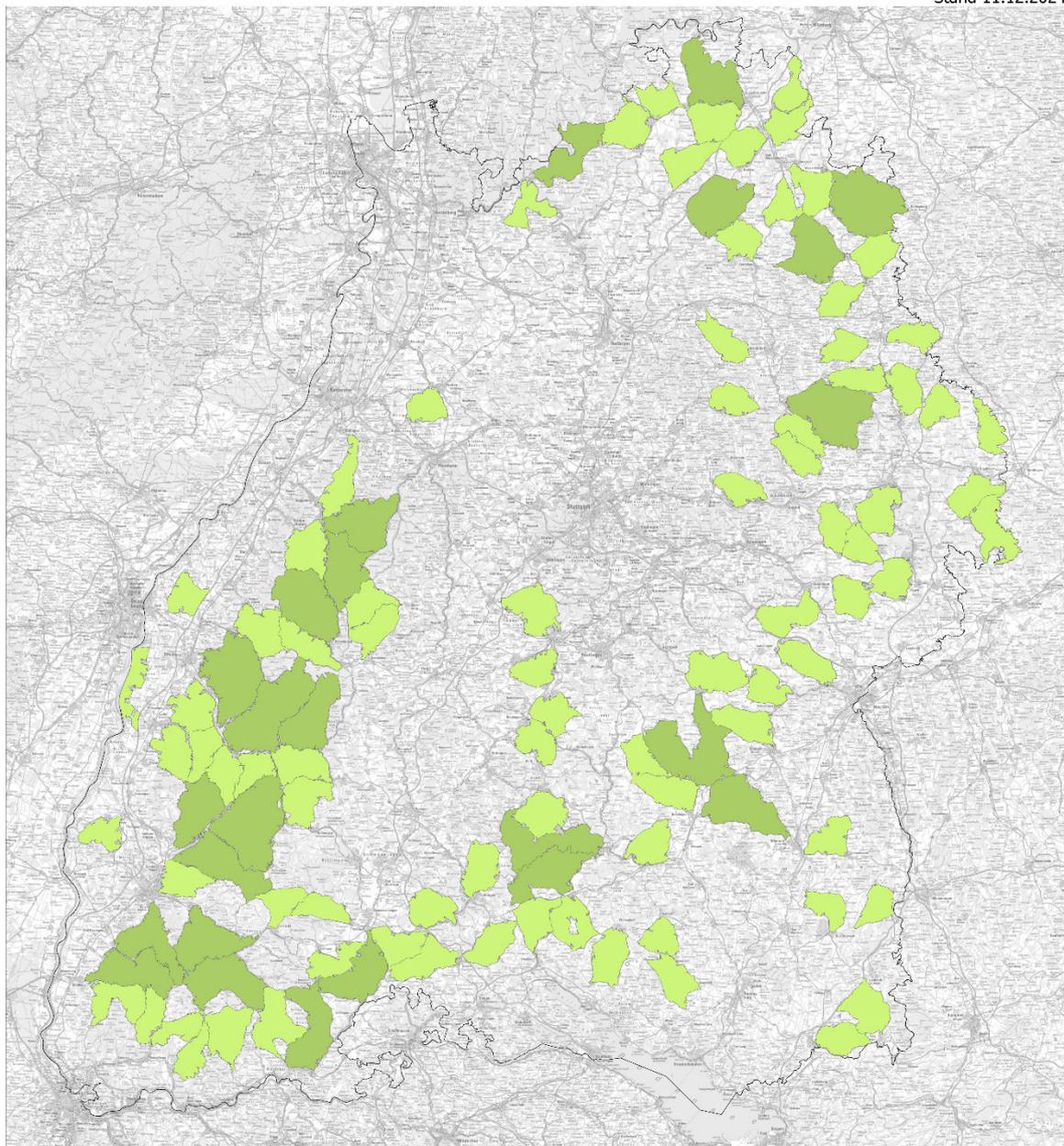
Das Ergebnis der Abgrenzung ist mit den eingangs erwähnten Abgrenzungen durch LUBW und BfN nur sehr bedingt vergleichbar. Dies vor allem wegen der weitaus besseren Datengrundlage, die heute zur Verfügung steht (Verkehrsdaten). Zukünftig wird diese Datengrundlage weiterhin zur Verfügung stehen, so dass eine Neuberechnung z.B. in 5 Jahren zu Monitoring-Zwecken oder um eine aktualisierte Entscheidungsgrundlage zu erhalten durchaus Sinn macht. Insgesamt muss betont werden, dass

- das Ergebnis sehr sensitiv auf die Definition und die technische Handhabung der Kriterien für die Abgrenzung reagiert,
- die Evidenz der Zählzeiten gerade bei geringen Verkehrsmengen schwach ist,
- Unzerschnittene Räume, die - im Zusammenhang mit der Berechnung des Zerschneidungsgrads (effektive Maschenweite) - ohne Berücksichtigung von Verkehrsmengen analysiert werden, eine weitaus weniger sensitive und transiente Abgrenzung darstellt,
- die Indikatorik der Landschaftszerschneidung auf der Basis von Effektiver Maschenweite und UZVR50/100 nicht unproblematisch ist und
- als Abgrenzung von besonderen oder schutzwürdigen Gebieten die UZVR50 und UZVR100 für eine ausgewogene Entwicklung des Freiraums auf Landesebene ein zielführendes Instrument darstellt.

Raumanalyse Baden-Württemberg

Unzerschnittene Verkehrsarme Räume

Stand 11.12.2024



Unzerschnittener Verkehrsarmer Raum (UZVR)

- UZVR50 (Größe: 50 km² bis weniger 100 km²)
- UZVR100 (Größe: 100 km² oder mehr)

0 5 10 20 km  ILPÖ

Datengrundlage:
Digitales Landschaftsmodell BasisDLM
(© LUL-BW Stand 2023)
Straßennetz mit Verkehrsmengendaten 2010-2022
(© Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg)

Berechnung und Darstellung:
Institut für Landschaftsplanung und Ökologie
ILPÖ, Universität Stuttgart
Schwarz-v.-Raumer

Kartenhintergrund:
WMS Digitale Topographische Karte 1:250 000
<https://sgx.geodatenzentrum.de>

Abbildung 4: Lage und Verteilung der UZVR50 / UZVR100 (Darstellung im Original im Maßstab 1:300:000)

Verweise

¹ Lassen, D. (1979): Unzerschnittene verkehrsarme Räume in der Bundesrepublik Deutschland. Natur und Landschaft 54 (10): 333-334

² <https://www.liki.nrw.de/natur-und-landschaft/b1-landschaftszerschneidung>

³ Außerdem werden dort als überregional bedeutsame naturnahe Landschaftsräume angeführt: (I) "NATURA 2000"-Gebiete, (II) Gebiete, die sich durch eine überdurchschnittliche Dichte schutzwürdiger Biotope oder überdurchschnittliche Vorkommen landesweit gefährdeter Arten auszeichnen und die eine besondere Bedeutung für die Entwicklung eines ökologisch wirksamen Freiraumverbunds im Hinblick auf die Kohärenz des europäischen Schutzgebietsnetzes besitzen und (III) Gewässer mit besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz, die bereits lange natürliche und naturnahe Fließstrecken und Auen aufweisen.

⁴ Heide Esswein, Hans-Georg Schwarz-v.Raumer (2005): LIKI-Indikator „Landschaftszerschneidung“ Ermittlung der Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räume (UZVR) und der effektiven Maschenweite (meff). Projektbericht an die LUBW

⁵ <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13364/>

⁶ <https://www.bfn.de/daten-und-fakten/bundeskonzept-gruene-infrastruktur-unzerschnittene-verkehrsarme-raeume-deutschland>; Datenbasis: Digitales Landschaftsmodell DLM250, Modellierete Verkehrsbelastungen (TCI Röhling, 2012) projiziert auf das digitale Netzmodell Bundesfernstraßen (NEMOBFStr) des BMVBS; https://www.liki.nrw.de/fileadmin/liki/Dokumente/Literatur/BfN_Artikel_UZVR.pdf

⁷ <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/die-unzerschnittenen-verkehrsarmeraeume-uzvr100-in-baden-wuerttemberg>

⁸ Eine Beschränkung der Flächengröße z.B. auf 10 ha, wie in NRW 2021 (siehe Anhang), ist durch die Definition des UZVR als Umrisspolygon nicht relevant für das Ergebnis.

⁹ Siehe vorige Endnote

¹⁰ <https://uzvr.naturschutzinformationen.nrw.de/uzvr/de/start>; fernmündliche Mitteilung Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen

¹¹ <https://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/masche/3270>

¹² Als Inzisionen werden Einschnitte vom Rand einer Masche bezeichnet, die durch Straßen mit einer Verkehrsmenge von 1000 Kfz/Tag oder mehr entstehen. In vielen Fällen werden diese Inzisionen durch eine Ortslage abgeschlossen, die ebenfalls als Teil der Inzision betrachtet wird.

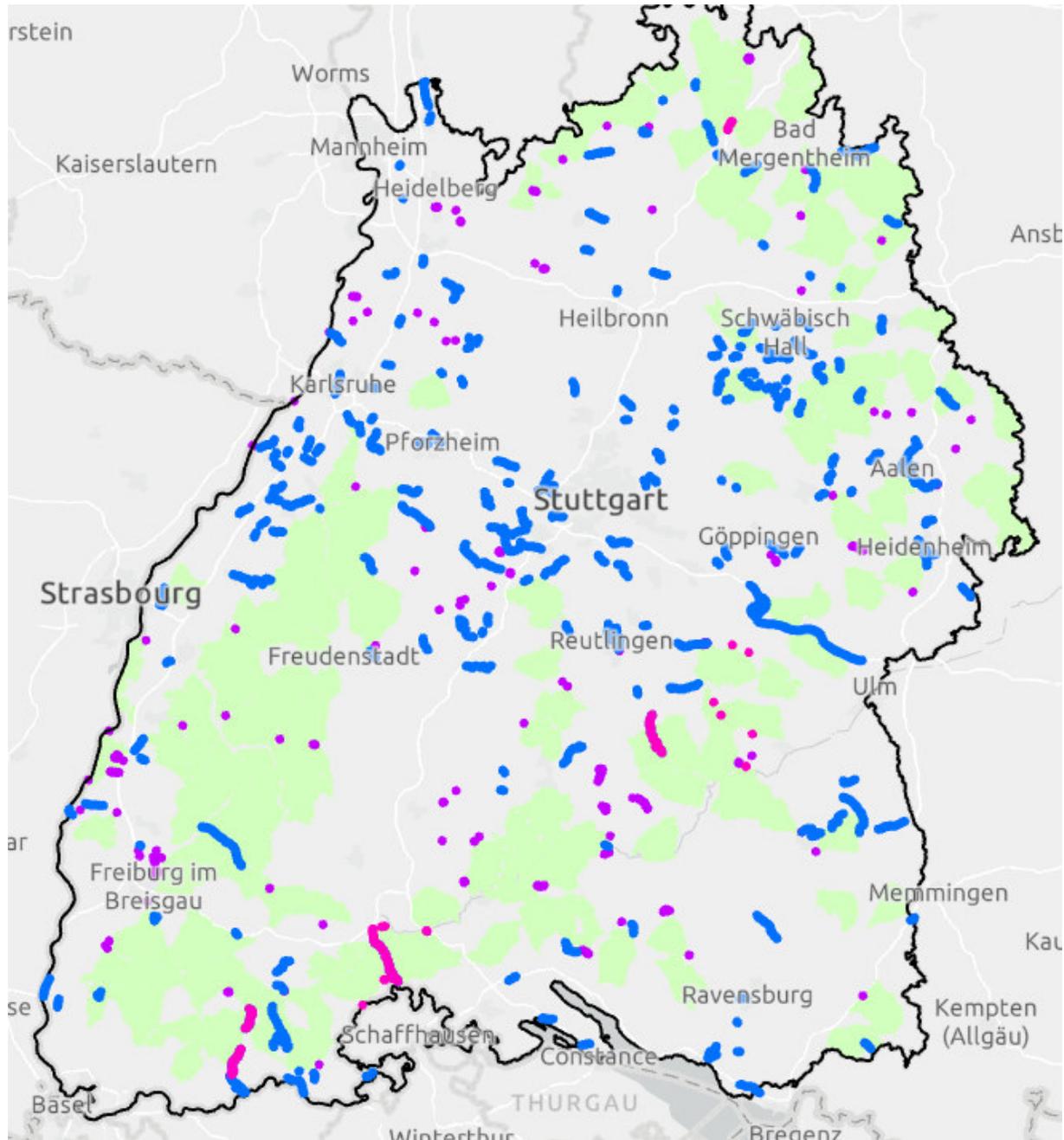
¹³ Die Zerschneidungswirkung von Engstellen resultiert aus der Betrachtung, dass durch Störwirkungen an Engstellen ein Mobilitätswiderstand existiert.

¹⁴ Hierzu https://www.landesentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/61_KB_UnzerschnitteneVerkehrsarmeraeume.pdf: Das Leibnitz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden (IÖR) berechnet im Rahmen seines Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung den Anteil an Freiräumen > 100 km² und > 50 km² an der Gesamtfläche Sachsens auf der Grundlage der Entwicklung der Zerschneidungselemente, insbesondere der Straßen. Diese Daten basieren ebenfalls auf dem Digitalen Landschaftsmodell (DLM) sind aber aufgrund methodischer Unterschiede nicht ohne weiteres mit den in der Festlegungskarte „UZVR“ des LEP 2013 für Sachsen dargestellten Ergebnissen vergleichbar.

Anhang A - Kriterien zur Abgrenzung der UZVR

UZVR Sachsen bzw. IÖR
<ul style="list-style-type: none"> • Straßen ab einer Verkehrsstärke von 1.000 Kfz/Tag (Bundesautobahnen, Bundes- und Landesstraßen, Kreisstraßen) • in Betrieb befindliche zweigleisige und eingleisige, elektrifizierte Eisenbahnstrecken • Ortslagen und Flughäfen • Straßen- und Eisenbahntunnel ab einer Länge von 1.000 m <p>(https://www.landesentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/61_TB_SchutzNaturLandschaft.pdf)</p>
Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) 2000 für die bundesweite Abgrenzung
<ul style="list-style-type: none"> • Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen > 1.000 Kfz/Tag • Eisenbahnen: mehrgleisig oder eingleisig und elektrifiziert. Tunnel > 1000 m nicht zerschneidend (DLM250) • Kanäle der Schifffahrtsklasse 4 (BasisDLM) • Siedlungen > 93 ha (DLM250) • Flughäfen (DLM250) • Große Wasserflächen nicht berücksichtigt <p>(https://www.liki.nrw.de/natur-und-landschaft/b1-landschaftszerschneidung)</p>
NRW 2021
<ul style="list-style-type: none"> • Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen \geq 1.000 Kfz/Tag • Eisenbahnstrecken: mehrgleisig oder eingleisig und elektrifiziert (DLM250) • Tunnel \leq 1.000 m (DLM250) • Kanäle der Schifffahrtsklasse 4 (DLM250) • Siedlungen \geq 10 ha (DLM250) • Flughäfen (DLM250) sowie Große Industrieanlagen mit flächigen Versiegelungen \geq 10 ha <p>(https://uzvr.naturschutzinformationen.nrw.de/uzvr/de/start)</p>

Anhang B - Korrekturen im Straßennetz



 Zählraten = 0

 Straße nicht vorhanden

 fehlender Lückenschluss z.B. durch Kreisverkehr

Zu den Datengrundlagen siehe 2.1. Arbeitskarte; die grünen Gebiete stellen einen Arbeitsstand der UZVR50/100 dar und nicht die endgültige Abgrenzung.