Bodenversieglung in Österreich (Basis: Copernicus High Resolution Layer Imperviousness)

Nahezu alle Alltagsverrichtungen und wirtschaftlichen Aktivitäten benötigen befestigte Flächen für Straßen und Gebäude. Verschiedenste Projekte beschäftigen sich mit dem Ausmaß der dadurch bedingten Flächeninanspruchnahme bzw. Bodenversiegelung. Für die hier gezeigten Kartendarstellungen wurden die Daten des High Resolution Layers Versiegelung aus dem Projekt COPERNICUS Land Monitoring der Europäischen Kommission herangezogen, die auf der semi-automatische Auswertung von Satellitendaten basieren. Der Vorteil gegenüber nationalen Daten liegt in der EU-weiten Vergleichbarkeit.

Spezifisches Erkenntnisinteresse:
Zuordnung: Klimawandel, Anpassung und Ressourceneffizienz
Themen: Flächeninanspruchnahme und Siedlungsentwicklung
Verwandte Indikatoren: |

Dieser Indikator besteht aus folgenden Medien:

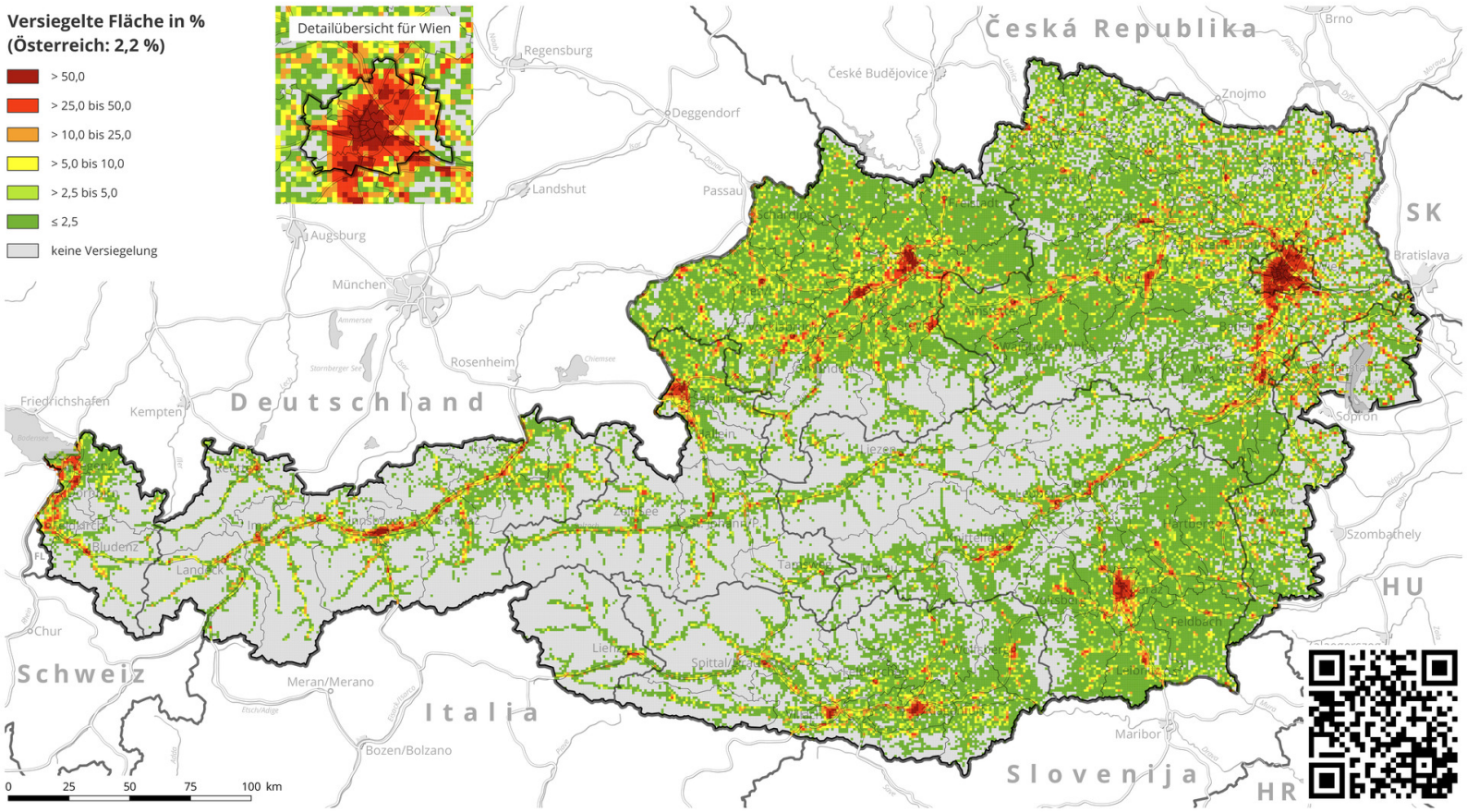
Karten:

- Anteil der versiegelten Fläche 2018, 1 km-Raster (gem. Copernicus-Programm)
- Anteil der versiegelten Fläche am Dauersiedlungsraum 2018 (gem. Copernicus-Programm)
- Versiegelte Fläche/EW in m² (Bestand 2018, gem. Copernicus-Programm)
- Veränderung des Anteils der versiegelten Fläche am Dauersiedlungsraum 2015-2018 in %
- Veränderung des Anteils der versiegelten Fläche 2015-2018 in %, 1 km-Raster (gem. Copernicus-Programm)
- Veränderung der versiegelten Fläche/EW 2015-2018 in m²

Exposés:

- Bodenversiegelung in Österreich 2018

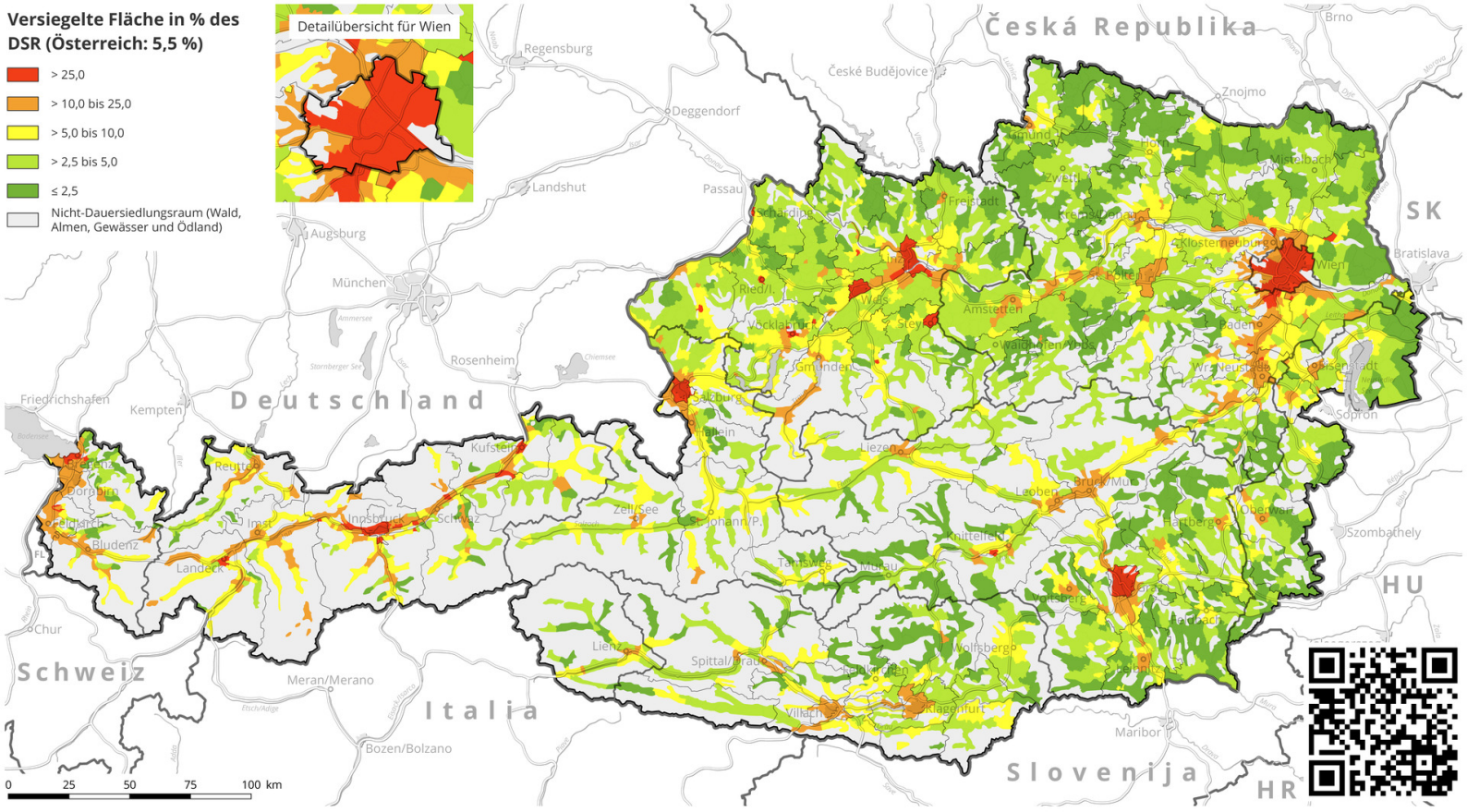
Anteil der versiegelten Fläche 2018, 1 km-Raster (gem. Copernicus-Programm)



Quelle: Umweltbundesamt GmbH: Copernicus-Programm (mit Finanzierung durch die Europäische Union); 1 km-Raster
© ÖROK 2023; Bearbeitung: ÖIR Projekthaus, Universität Wien (IfGR)

ÖROK ATLAS RAUMBEOBACHTUNG

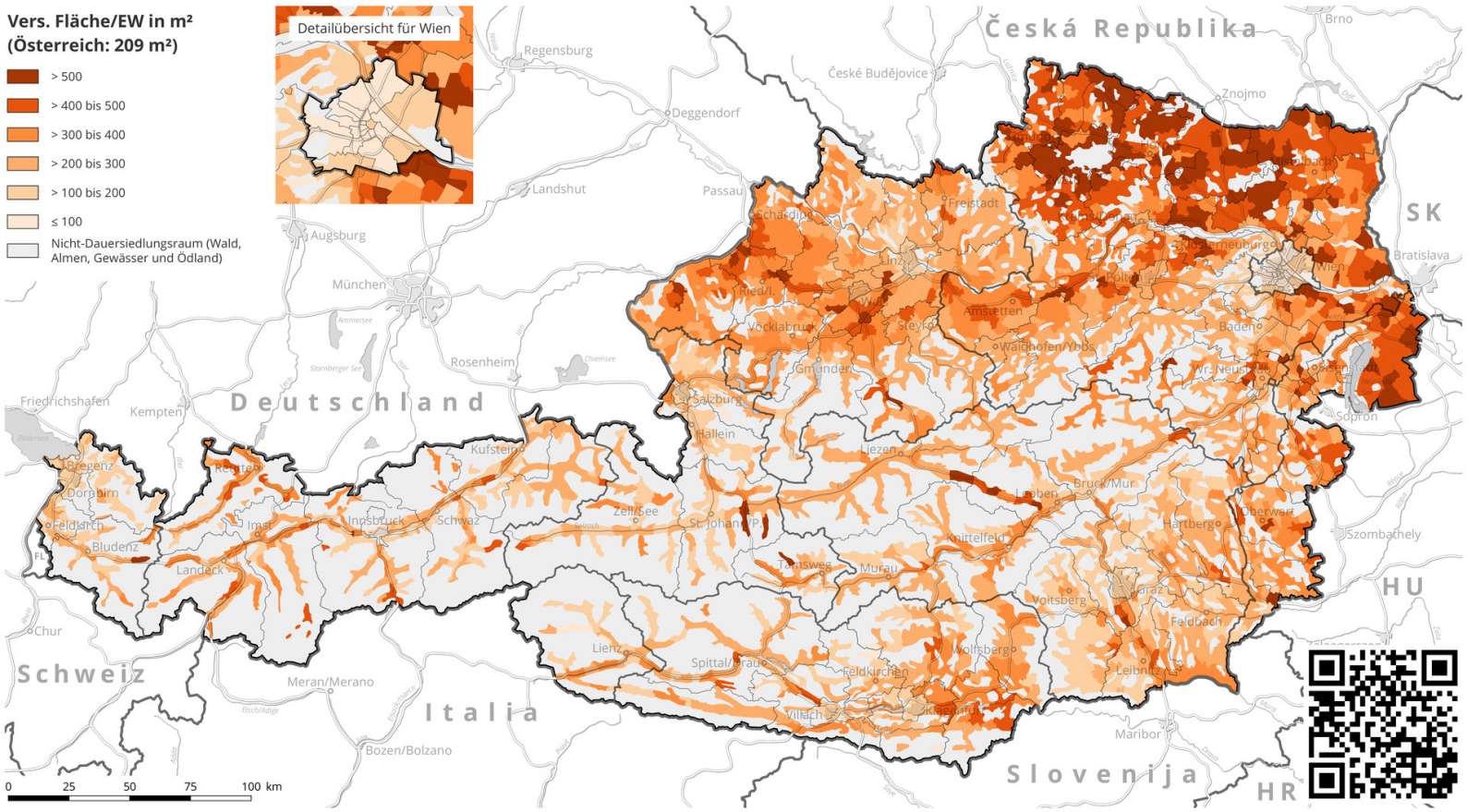
Anteil der versiegelten Fläche am Dauersiedlungsraum 2018 (gem. Copernicus-Programm)



Quelle: Umweltbundesamt GmbH: Copernicus-Programm (mit Finanzierung durch die Europäische Union); Statistik Austria: DSR; Gemeinde
© ÖROK 2023; Bearbeitung: ÖIR Projekthaus, Universität Wien (IfGR)

ÖROK ATLAS RAUMBEOBACHTUNG

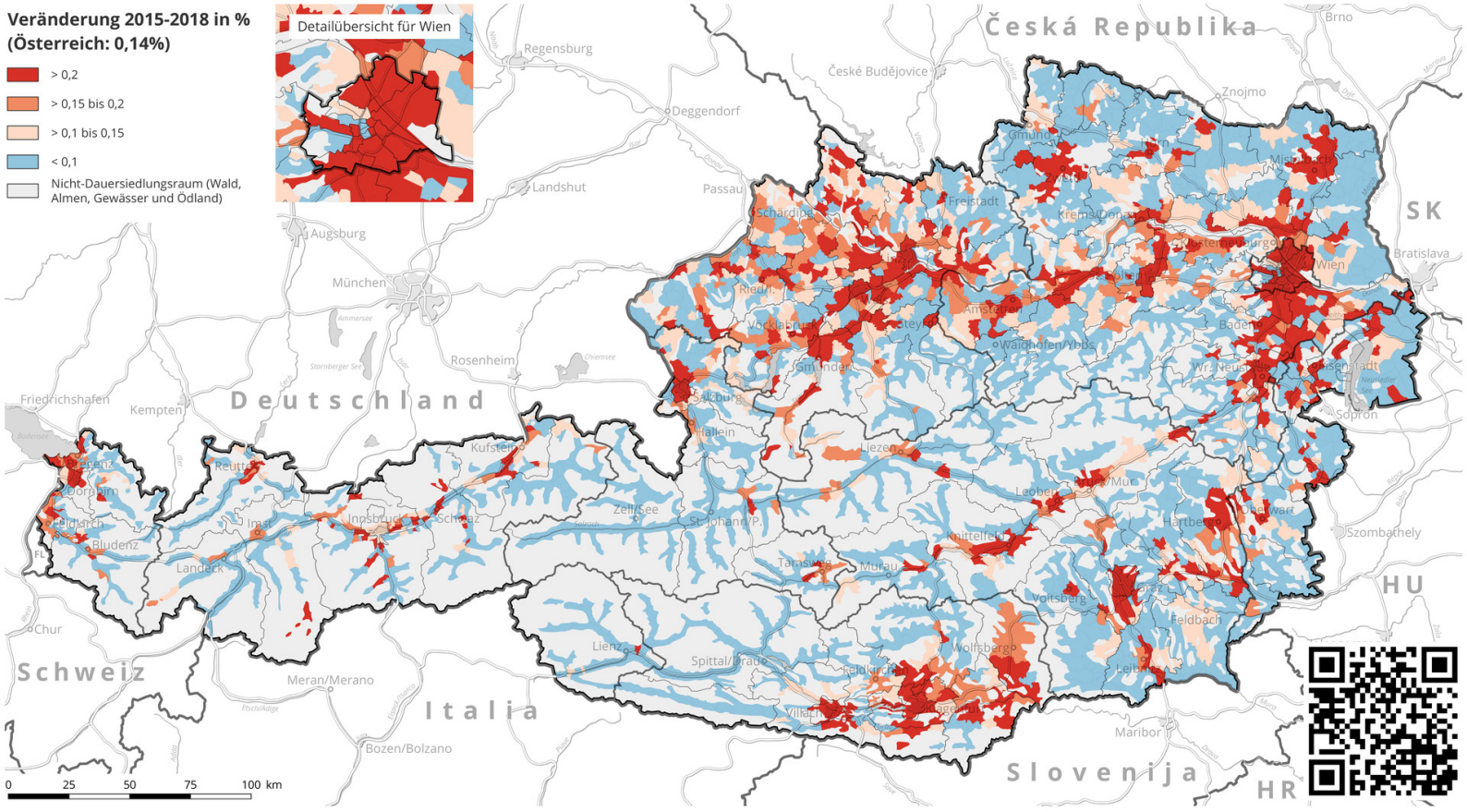
Versiegelte Fläche/EW in m² (Bestand 2018, gem. Copernicus-Programm)



Quelle: Umweltbundesamt GmbH: Copernicus-Programm (mit Finanzierung durch die EU); Statistik Austria: Statistik des Bevölkerungsstand
© ÖROK 2023; Bearbeitung: ÖIR Projekthaus, Universität Wien (IfGR)

ÖROK ATLAS RAUMBEOBACHTUNG

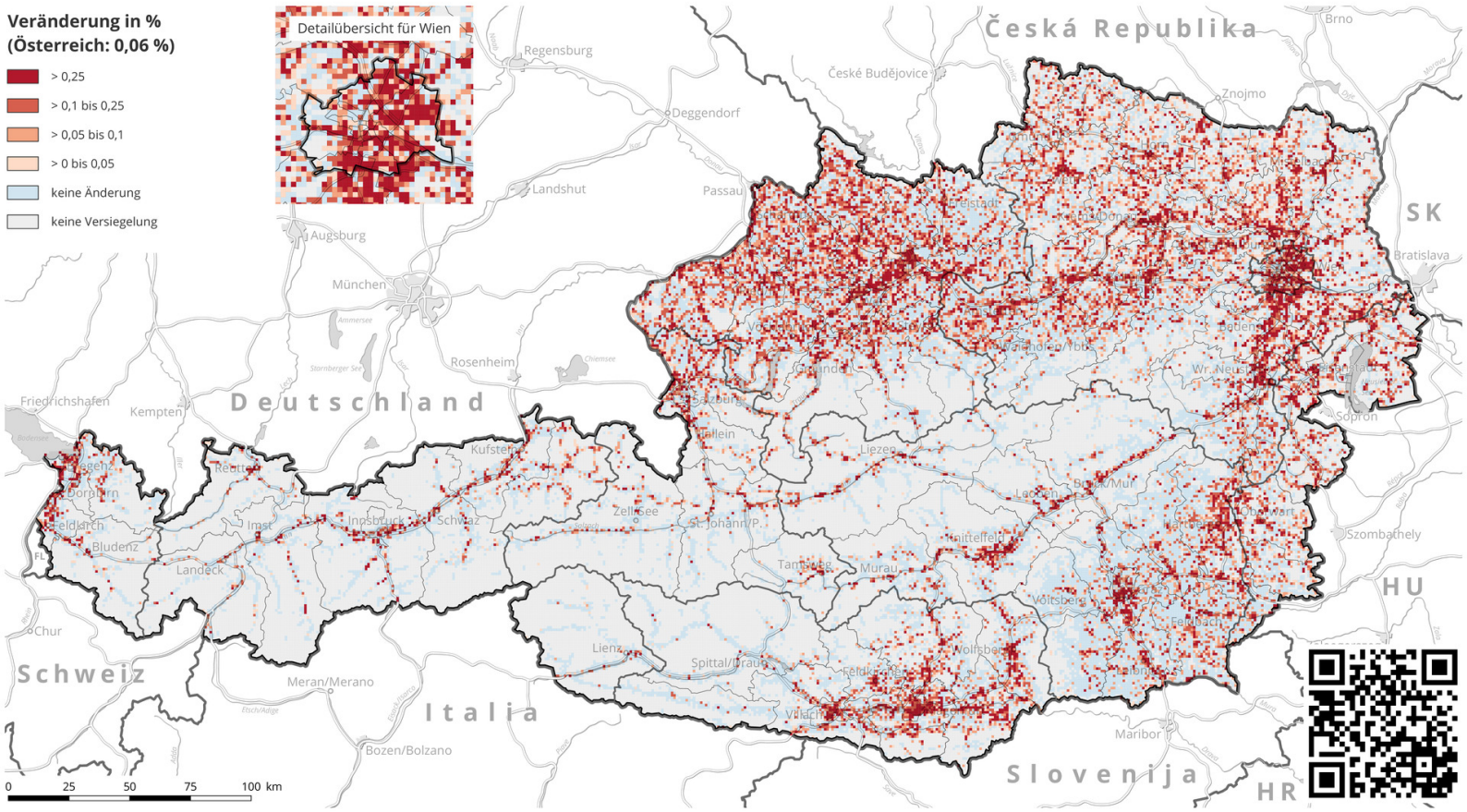
Veränderung des Anteils der versiegelten Fläche am Dauersiedlungsraum 2015-2018 in %



Quelle: Umweltbundesamt GmbH: Copernicus-Programm (mit Finanzierung durch die EU); Statistik Austria: Statistik des Bevölkerungsstand
© ÖROK 2023; Bearbeitung: ÖIR Projekthaus, Universität Wien (IfGR)

ÖROK ATLAS RAUMBEOBACHTUNG

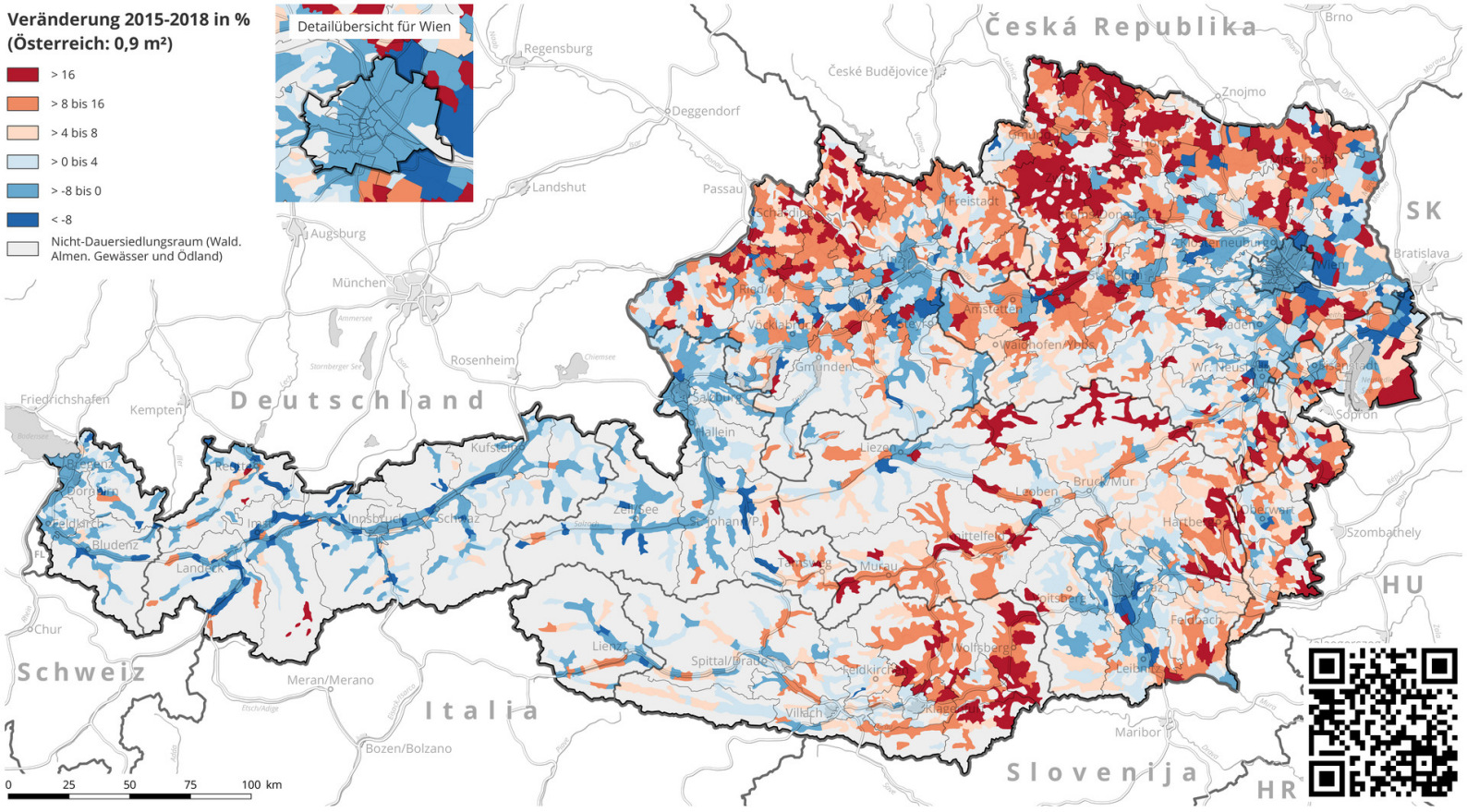
Veränderung des Anteils der versiegelten Fläche 2015-2018 in %, 1 km-Raster (gem. Copernicus-Programm)



Quelle: Umweltbundesamt GmbH: Copernicus-Programm (mit Finanzierung durch die Europäische Union); 1 km-Raster
© ÖROK 2023; Bearbeitung: ÖIR Projekthaus, Universität Wien (IfGR)

ÖROK ATLAS RAUMBEOBACHTUNG

Veränderung der versiegelten Fläche/EW 2015-2018 in m²



Quelle: Umweltbundesamt GmbH: Copernicus-Programm (mit Finanzierung durch die EU); Statistik Austria: Statistik des Bevölkerungsstand
© ÖROK 2023; Bearbeitung: ÖIR Projekthaus, Universität Wien (IfGR)

ÖROK ATLAS RAUMBEOBACHTUNG

Bodenversiegelung in Österreich 2012, 2015 und 2018

Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung

Nahezu alle Alltagsverrichtungen und wirtschaftlichen Aktivitäten benötigen befestigte Flächen für Straßen und Gebäude. In Österreich befinden sich Flächeninanspruchnahme/Bodenverbrauch und Bodenversiegelung nach wie vor auf hohem Niveau, wenn auch der Trend in den letzten Jahren leicht rückläufig ist. Aber was bedeutet nun Flächeninanspruchnahme genau - und warum sollte der Begriff „Flächenverbrauch“ nicht mehr verwendet werden? Was ist versiegelte Fläche und worin besteht der Unterschied zur Baufläche? Immer wieder kommt es bei diesen Begriffen zu Verwechslungen, weshalb im Folgenden kurz auf die Definition und Unterschiede eingegangen werden soll.

1. Flächeninanspruchnahme

Flächen können im eigentlichen Sinn nicht verbraucht werden, sondern unterliegen einem Wechsel der Art ihrer Nutzung. Wenn Flächen für Siedlungs-, Verkehrs-, Gewerbenutzung etc. in Anspruch genommen werden, stehen sie für andere Nutzungen (wie z.B. der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung etc.) nicht mehr zur Verfügung. Daher ist es besser, von Flächeninanspruchnahme statt Flächenverbrauch zu sprechen.

Unter **Flächeninanspruchnahme** als Überbegriff wird der dauerhafte Verlust biologisch produktiven Bodens durch Verbauung für Bau- und Verkehrszwecke, Freizeitzwecke oder Abbauflächen (Überbegriff Siedlungs- und Verkehrsfläche) verstanden. Ein bislang unbebautes Grundstück, auf dem ein neues Gebäude errichtet wird, fällt in diese Kategorie – denn das gesamte Grundstück wird ja für Siedlungstätigkeit in Anspruch genommen und steht beispielsweise nicht mehr für eine landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung (Gebäude + Garten = in Anspruch genommene Fläche). Als tatsächlich versiegelte Fläche wird jedoch nur die Gebäudefläche selbst gezählt (siehe Begriff Versiegelung unten).

Datenquellen für Flächeninanspruchnahme

Eine österreichweit verfügbare Datengrundlage zur quantitativen Abschätzung bildet die Nutzungsinformation der **Digitalen Katastralmappe (DKM)**, die vom BEV als **Regionalinformation der Grundstücksdatenbank** veröffentlich werden. In der DKM werden unter anderem für jedes Grundstück und teilweise auch Grundstücksteile in Österreich die Benützungsart und unterschiedliche Nutzungskategorien (Gebäude, Wald, Straßenverkehrsanlage, Schienenverkehrsanlage, Parkplatz, Friedhof etc.) angegeben. Als in Anspruch genommen gelten dabei ausgewählte Nutzungskategorien für Siedlungstätigkeiten, die allerdings unterschiedlich stark versiegelt sein können (vgl. Tabelle 2).

Auf Basis dieser Daten öffentlich zugänglichen Daten des BEV wird vom **Umweltbundesamt** jährlich eine Bilanz der Flächeninanspruchnahme ausgewertet und veröffentlicht. Ende 2019 betrug die für Siedlungstätigkeiten in Anspruch genommene Fläche in Österreich insgesamt rund 573.000 ha. Im täglichen Schnitt betrug der Zuwachs im Jahr 2019 dabei durchschnittlich 13,2 ha pro Tag und damit 48 km² pro Jahr (das entspricht in etwa der Fläche von Eisenstadt)

2. Bodenversiegelung

Unter **Versiegelung** wird die Abdeckung des Bodens mit einer wasserundurchlässigen Schicht verstanden. Der Boden wird dadurch auf seine Trägerfunktion reduziert. Er verliert seine Produktionsfunktion und darüber hinaus auch viele andere wichtige Funktionen, wie zum Beispiel die Fähigkeit, Wasser zu speichern, Schadstoffe zu filtern, zu binden oder abzubauen, und seine Fähigkeit, Wasser zu verdunsten (Kühleffekt).

Wie bereits im vorigen Abschnitt erwähnt ist zu betonen, dass die versiegelte Fläche lediglich einen Teil der insgesamt in Anspruch genommenen Fläche darstellt.

Datenquellen für Abschätzung der Flächenversiegelung

a) DKM – Digitale Katastralmappe

Die **Versiegelung** kann einerseits anhand der Daten der DKM (Digitale Katastralmappe) zur Flächeninanspruchnahme abgeschätzt werden. Dabei wird jeder Benützungsart ein vom Umweltbundesamt ermittelter Prozentsatz der Versiegelung zugeordnet. Demnach werden Gebäude beispielsweise als zu 100%, Parkplätze zu 80%, Straßen zu 60 % oder Hausgärten als zu 0% versiegelt gerechnet (vgl. Tabelle 2).

Aus dieser Berechnung ergibt sich für Österreich Ende 2019 eine versiegelte Fläche von mehr als 235.000 ha. Das entspricht einem Versiegelungsgrad von über 41,4% aller Flächen, die als Siedlungs- und Verkehrsflächen beansprucht werden. *(Quelle: Umweltbundesamt GmbH)*

b) COPERNICUS High Resolution Layer Imperviousness (HRL IMP)

Eine gänzlich andere und unabhängige Datenquelle zur Abschätzung der Bodenversiegelung stellt der **High Resolution Layer Imperviousness (Versiegelung) aus dem COPERNICUS Land Monitoring Projekt** der Europäischen Kommission dar. Dabei handelt es sich – im Gegensatz zur DKM – um semi-automatische Auswertung von Satellitendaten.

Die Datensätze des HRL werden im Abstand von jeweils 3 Jahren veröffentlicht. Aktuell liegen Daten für die Bezugsjahre 2012, 2015 und 2018 vor. Diese Datensätze stellen den Grad der Versiegelung in Prozent dar (0: nicht versiegelt, 1-100: Versiegelungsgrad in Prozent). Bis einschließlich 2015 wurde der HRL Imperviousness als Rasterdatensatz mit einer Auflösung von 20 x 20 m veröffentlicht. Das bedeutet, dass ein Pixel eine Gesamtfläche von 400 m² darstellt. Bei einem Versiegelungsgrad von 1 % repräsentiert das eine versiegelte Fläche von 4 m², bei 50 % von 200 m² und bei 100 % von 400 m². Trotz der vergleichsweise hohen Auflösung von 20 x 20 m sind insbesondere schmälere lineare versiegelte Strukturen wie Straßen allerdings nur schlecht erfasst und daher unterrepräsentiert. Daher führen diese Daten insbesondere bei den Verkehrsflächen zu einer Unterschätzung der Versiegelung im Vergleich mit den nationalen Daten, sind dafür aber grenzüberschreitend und EU-weit vergleichbar.

Ab dem Bezugsjahr 2018 wird aufgrund der Verfügbarkeit neuerer Satelliten (insbesondere Sentinel-2 und Sentinel-1) und folglich besserer Datengrundlagen der HRL Imperviousness mit einer Auflösung von 10 x 10 m veröffentlicht. Damit erhöht sich die räumliche Genauigkeit um den Faktor 4, da ein Pixel des HRL IMP 2018 nun einer Fläche von 100 m entspricht. Somit repräsentiert ein Versiegelungsgrad von 1 % nun eine versiegelte Fläche von 1 m², ein Versiegelungsgrad von 100 % folglich 100 m² versiegelte Fläche. Durch die erhöhte räumliche Genauigkeit werden Straßenflächen wesentlich besser erfasst. Aber selbst eine Auflösung von 10 x 10 m ist noch zu grob, um beispielsweise engere Landstraßen zu identifizieren. Somit bleiben Verkehrsflächen und kleinere versiegelte Flächen nach wie vor unterrepräsentiert.

Die höhere Auflösung des HRL IMP 2018 bringt damit den Vorteil einer besseren Abschätzung versiegelter Flächen mit sich. Als Nachteil ergibt sich daraus aber der Umstand, dass Analysen und Auswertungen der vorhergehenden Bezugsjahre 2012 und 2015 nicht mehr direkt vergleichbar sind. Es ist nämlich nicht eindeutig erklärbar, ob eine versiegelte Fläche im HRL 2018 tatsächlich erst im Zeitraum 2015 – 2018 neu versiegelt wurde oder ob diese schon vorher bestand, aber aufgrund der geringeren Auflösung des HRL 2012 und 2015 nicht als versiegelt erkannt wurde.

Um zumindest bis zum Jahr 2015 zurück eine vergleichbare Datenbasis zu schaffen, wurden vom Copernicus Land Monitoring Programm diverse Hilfsdatensätze (sogenannte Change Layer) veröffentlicht. Mit diesen Change Layers ist es möglich, eine „harmonisierte“ Version des Bezugsjahres 2018 zu berechnen, die eine mehr oder weniger hohe Vergleichbarkeit mit den Daten des Jahres 2015 ermöglicht. Dieser harmonisierte Datensatz bildet nun die tatsächlichen Änderungen der Flächenversiegelung („real changes“) ab und blendet Änderungen aufgrund der höheren Auflösung („technical changes“) aus – das aber auf Kosten der räumlichen Genauigkeit.

Die nachfolgende Tabelle stellt eine Auswertung der COPERNICUS Daten für die Jahre 2012, 2015 und 2018 dar:

Bundesland	Versiegelung [ha]				Zunahme [ha]		
	2012	2015	2018 Harmoni-siert	2018 Status Layer	2012-2015	2015-2018	2012-2018
Burgenland	7.462	7.552	7.849	9.732	90	297	388
Kärnten	10.750	10.766	11.265	13.871	16	499	515
Niederösterreich	41.568	41.702	43.450	52.811	134	1.748	1.882
Oberösterreich	28.273	28.355	29.553	37.593	82	1.199	1.280
Salzburg	8.960	8.984	9.117	10.540	25	133	157
Steiermark	21.439	21.531	22.144	25.586	92	613	705
Tirol	12.345	12.374	12.515	15.134	29	141	170
Vorarlberg	5.187	5.195	5.265	6.457	8	71	79
Wien	11.515	11.543	11.733	12.594	28	190	218
Österreich	**147.499**	**148.002**	**152.893**	**184.319**	**503**	**4.891**	**5.394**

Tabelle 1:Versiegelte Fläche in Österreich auf Basis des HRL Imperviousness 2012, 2015 und 2018

Demnach ist die Versiegelung von 2012 auf 2015 von 147.499 ha auf 148.002 ha und damit um 503 ha angestiegen. Das entspricht einer Zunahm von 0,34 Prozent. Im Gegensatz dazu stieg die versiegelte Fläche im Zeitraum 2015 – 2018 bei Verwendung des harmonisierten Bezugsjahres 2018 auf 152.893 ha an. Das entspricht somit einer Zunahme von 4.891 ha bzw. 3,3 Prozent, was in Anbetracht der Ergebnisse der Vorperiode 2012 – 2015 vergleichsweise hoch erscheinen mag. Hier werden methodische Verbesserungen schlagend, die sich auch im harmonisierten Layer 2018 zeigen.

Zum Vergleich sei angemerkt: Wenn man den Status Layer 2018 (mit Auflösung 10 x 10 m) heranzieht, so beläuft sich in dieser aktuellsten und genauesten bisher verfügbaren Datengrundlage die Versiegelung in Österreich auf 184.319 ha. Würde man diese Fläche direkt mit dem Jahr 2015 vergleichen, so beliefe sich die Zunahme der Versiegelung auf 36.317 ha – das entspräche damit einer Zunahme von 24,5%, also beinahe einem Viertel. Wie in den vorhergehenden Abschnitten erläutert, ist dieser Vergleich allerdings nicht zulässig, da der Status Layer 2018 aufgrund der technischen Verbesserung eine wesentlich höhere räumliche Auflösung von 10 x 10 m mit sich bringt.

Das Copernicus-Projekt der Europäischen Union

Das Erdbeobachtungsprogramm **Copernicus** der Europäischen Union, zuvor Global Monitoring for Environment and Security (GMES, deutsch: Globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung) ist eine von der Europäischen Kommission und der Europäischen Weltraumorganisation ESA im Jahr 1998 ins Leben gerufene Initiative, bei der moderne Erdbeobachtungs- und Informationstechnologien zum Schutz der Umwelt und für die europäische Sicherheit eingesetzt werden. Auf dieser Grundlage sollte ein nachhaltiges und unabhängiges europäisches Beobachtungssystem geschaffen werden, das Daten aus weltraumgestützten und nicht-weltraumgestützten Beobachtungssystemen bereitstellt, um ein umfassendes Bild vom Zustand der Erde zu erstellen.

Das Copernicus-Programm wird von der Europäischen Kommission koordiniert und geleitet, für die weltraumgestützte Beobachtung ist die ESA zuständig, für die vor-Ort-Beobachtung die Europäische Umweltagentur (European Environment Agency, EEA). Die Daten werden durch die nationalen Umweltbehörden geprüft (in Österreich ist das die Umweltbundesamt GmbH) und danach wieder an die Europäische Umweltagentur zurückübermittelt. Erst dann können die Daten als Open Government Data (OGD) auf der Seite der europäischen Umweltagentur zur Verfügung gestellt werden.

Copernicus spricht sechs thematische Bereiche an: Landüberwachung, Überwachung der Meeresumwelt, Überwachung der Atmosphäre, Klimawandel, Sicherheit und Krisenmanagement. Zahlreiche Fachbereiche, wie bspw. Umweltschutz, Stadt- und Regionalplanung, Land- und Forstwirtschaft und Tourismus können mit den Daten aus dem Projekt unterstützt werden.

Weiterführende Informationen zum Thema Naturschutz finden Sie unter

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/

http://www.copernicus.eu/main/land-monitoring

http://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/view

Tabelle 2: Vergleich Datenquellen für Flächeninanspruchnahme und Versiegelung

Veröffentlichung	Flächeninanspruchnahme	Flächenversiegelung
Umwelt-bundes-amt	Datenquelle: öffentlich zugängliche Regionalinformation der Grundstücksdatenbank des BEV Methode: jährliche und flächendeckende Auswertung auf Basis von DKM-Benützungsarten des BEV in Österreich ausgewählte Benützungsarten für Bilanzierung der Flächeninanspruchnahme: • Gebäude • Gebäudenebenflächen • Gärten • Straßenverkehrsanlagen • Verkehrsrandflächen • Parkplätze • Schienenverkehrsanlagen • Betriebsflächen • Friedhöfe • Abbauflächen • Halden und Deponien • Freizeitflächen Vorteile: • jährliche Zeitreihe möglich • Flächendeckende und sub-parzellenscharfe Erfassung aller für Siedlungstätigkeiten relevanten Benützungsarten Nachteile: • Aktualisierung des Datensatzes von Jahr zu Jahr erfolgt nicht systematisch sondern regional/lokal anlassbezogen und hinkt der Realität hinterher • keine Vergleichbarkeit auf internationaler Ebene	Datenquelle: öffentlich zugängliche Regionalinformation der Grundstücksdatenbank des BEV Methode: Berechnung der tatsächlich versiegelten Fläche durch Zuordnung von Versiegelungskoeffizienten, die vom Umweltbundesamt ermittelt wurden. Versiegelungsgrad je Benützungsart: • Gebäude: 100% • Gebäudenebenflächen: 75% • Gärten: 0% • Straßenverkehrsanlagen: 60% • Verkehrsrandflächen: 15% • Parkplätze: 80% • Schienenverkehrsanlagen: 50% • Betriebsflächen: 60% • Friedhöfe: 35% • Abbauflächen, Halden und Deponien: 10% • Freizeitflächen: 20% Vorteile: • wie bei Flächeninanspruchnahme Nachteile: • wie bei Flächeninanspruchnahme
ÖROK	keine eigene Erhebung der Flächeninanspruchnahme und Darstellung im ÖROK-Atlas	Datenquelle: COPERNICUS High Resolution Layer Imperviousness für die Bezugsjahre • 2012 • 2015 • 2018 Methode: geostatistische Auswertung des mit Satellitendaten erstellten Datensatzes für drei im ÖROK-Atlas dargestellten Indikatoren Vorteile: • unabhängige, international absolut vergleichbare Datengrundlage • laufende Verbesserung der Methode zur Erfassung • laufende Verbesserung der räumlichen Auflösung (ab 2018: 10 x 10 m) Nachteile: • Straßen und lineare Elemente (z.B. Straßen) nur teilweise oder gar nicht erfasst • Veröffentlichungsintervall 3 Jahre • kein Vergleich mit anderen nationalen Daten möglich