



Flächennutzungsmonitoring XI Flächenmanagement – Bodenversiegelung – Stadtgrün

IOER Schriften Band 77 · 2019

ISBN: 978-3-944101-77-4

Pole der Unerreichbarkeit in Deutschland

*Martin Behnisch, Martin Schorcht, Hanna Poglitsch,
Denis Reiter*

Behnisch, M.; Schorcht, M.; Poglitsch, H.; Reiter, D. (2019): Pole der Unerreichbarkeit in Deutschland. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring XI. Flächenmanagement – Bodenversiegelung – Stadtgrün. Berlin: Rhombos, IOER Schriften 77, S. 305-311.

Pole der Unerreichbarkeit in Deutschland

Martin Behnisch, Martin Schorcht, Hanna Poglitsch, Denis Reiter

Zusammenfassung

Es wird die Frage adressiert, ob es in Deutschland überhaupt noch gebäudefreie Zonen bzw. sogenannte Pole der Unerreichbarkeit gibt. Auf Basis eines Berechnungsansatzes mittels Euklidischer Distanzen wird gezeigt, dass der abgelegenste Pol der Unerreichbarkeit nur 6,3 km vom nächsten Gebäude entfernt liegt, d. h. einem Kreis mit einem Durchmesser von 12,6 km entspricht. Die ersten fünf Pole werden oder wurden ironischerweise als Truppenübungsplätze genutzt. Die empirischen Befunde stehen im Kontext vieler ökologischer, soziokultureller und wirtschaftlicher Fragen der Stadt- und Raumentwicklung, wie dem Einfluss des Naturschutzes, dem Verlust wertvoller Böden, den Bedingungen für Arbeit, Wohnen und Erholung sowie den Kosten der Infrastruktur.

1 Einführung

Der vorliegende Beitrag basiert auf dem englischsprachigen Originalbeitrag (Behnisch et al. 2019) und fokussiert hier in Auszügen auf die Fragestellung, inwieweit es in Deutschland überhaupt noch gebäudefreie Zonen gibt. Als theoretischer Ankerpunkt dient das Konzept der Pole der Unerreichbarkeit bzw. der Pole der Unzugänglichkeit (Englisch: 'pole of inaccessibility'; Stefansson 1920; siehe Abschnitt 3). Aufgrund der Verfügbarkeit neuer georeferenzierter Datenquellen haben sich die Möglichkeiten zur Beschreibung des Siedlungssystems hinsichtlich seiner physisch-strukturellen Eigenschaften deutlich verbessert. Die gebäudefreien Zonen stehen in Verbindung mit den Bestrebungen hin zu einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung und ordnen sich ein in die Debatte um den immer größer werdenden Bedarf an Wohnraum und den schonenden Umgang mit der begrenzten Ressource Boden.

2 Daten

In der vorliegenden Studie wird das Produkt „Amtliche Hausumringe Deutschland“ (HU-DE) verwendet, welches georeferenzierte Umringspolygone der Gebäudegrundrisse aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) der Vermessungsverwaltungen der Bundesländer enthält. Das Produkt entspricht den von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) festgelegten Standards für Datenformate und -inhalte und wird von der Zentralen Stelle Hauskoordinaten und Hausumringe (ZSHH) vertrieben. Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) bietet für Bundesbehörden und

wissenschaftlichen Einrichtungen eine gesonderte Version dieser Daten an. Die Qualität der Daten hängt von der Darstellung der Gebäude und der Gebäudeerfassung in ALKIS ab. Die hier angewendete Datenvorverarbeitung basiert auf einem entwickelten und getesteten Verfahren mit den folgenden Teilschritten (Hartmann et al. 2016): (i) Behebung von topologischen Inkonsistenzen, (ii) Entfernung von Kleinstpolygonen (Schwellenwert Mindestfläche 10 m²) und (iii) Entfernung von atypischen Polygonen. Nach der Datenaufbereitung besteht der Gebäudebestand im Jahr 2015 aus 48 791 451 Gebäudepolygonen.

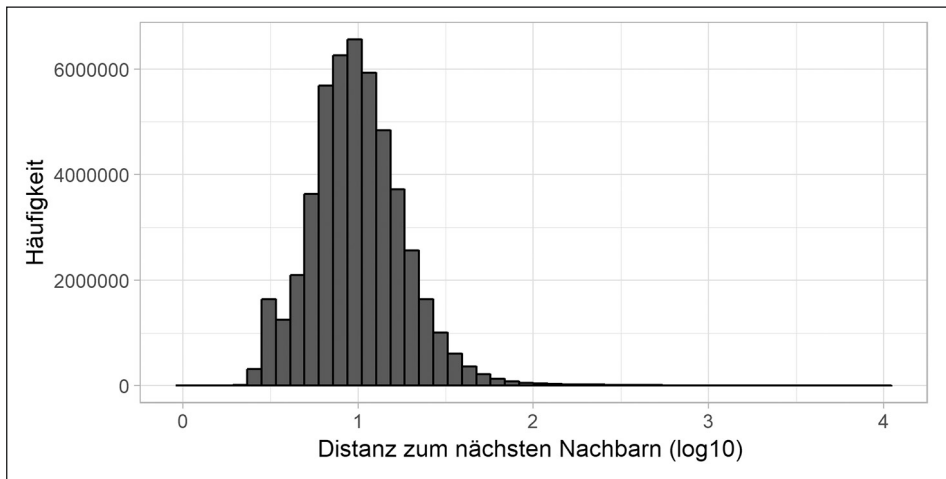


Abb. 1: Histogramm der Nächste-Nachbar-Distanz von Gebäuden (Quelle: eigene Bearbeitung; Geobasis-DE/BKG 2017)

Abbildung 1 zeigt ein Histogramm für die Nächste-Nachbar-Distanz der Gebäudepolygone. Der Median der Nächste-Nachbar-Distanz beträgt 9,61 m und der Mittelwert liegt bei 12,73 m. 90 % aller Gebäude weisen eine Nächste-Nachbar-Distanz von unter 21,15 m auf. Diesbezüglich deutet sich eine sehr große Nähe von Gebäuden an.

Abbildung 2 zeigt die Gebäudedichte als klassifizierte Rasterdarstellung mit 10 km Auflösung. Gezählt wird hier die Anzahl der Gebäude in jeder Zelle. Hervorzuheben ist, dass jede der klassifizierten Rasterzellen mindestens ein Gebäude enthält. Es zeichnet sich insgesamt ein kontrastierendes Bild von hoch verdichteten und geringer verdichteten Untersuchungseinheiten ab. Zahlreiche Stadtregionen und Agglomerationen verfügen erwartungsgemäß über besonders hohe Dichten. Der größte Ballungsraum ist die Metropolregion Rhein-Ruhr.

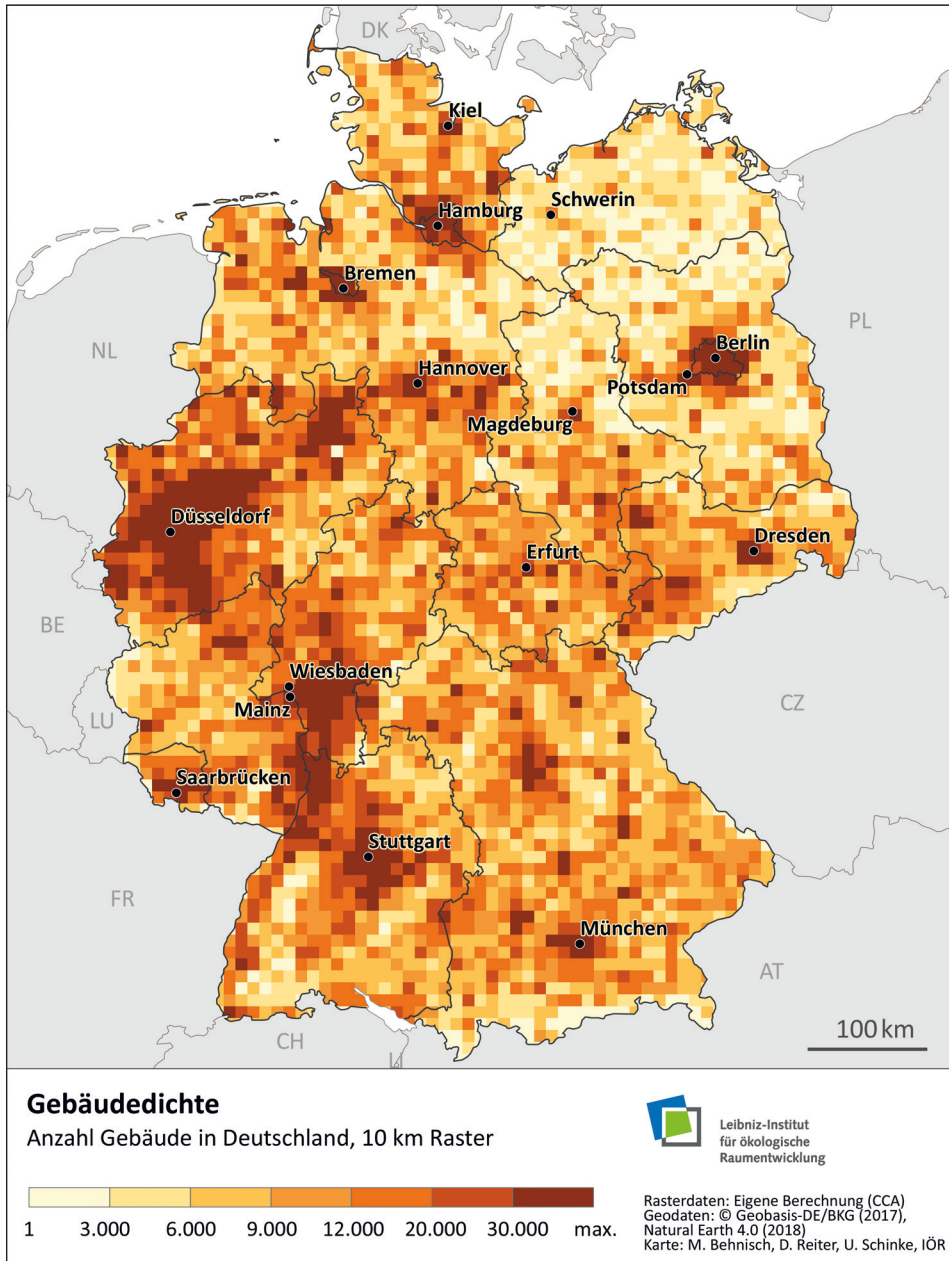


Abb. 2: Rasterbasierte Darstellung der Gebäudedichte in Deutschland. Die Farbcodierung markiert die Anzahl der Gebäude pro Rasterzelle mit einer Zellgröße von 10 km². Zusätzlich dargestellt sind die 16 Bundesländer und ihre Landeshauptstädte (Quelle: s. Abb.)

3 Messansatz zu den Polen der Unerreichbarkeit

Das hier verwendete Konzept zur Bestimmung der Pole der Unerreichbarkeit wurde erstmals von Vilhjalmur Stefansson (1920), einem kanadischen Polarforscher, eingeführt, um zwischen dem Nordpol und schwer zugänglichen Orten in der Arktis zu unterscheiden. Zu dieser Zeit wurde die Entfernung vom Meer mit Isolation und Unzugänglichkeit assoziiert. Ein Pol der Unzugänglichkeit wurde als jener Standort definiert, der am weitesten von der Küstenlinie entfernt ist. In der Folgezeit wurde der Begriff häufig verwendet, um auch die Punkte zu bezeichnen, die am weitesten von einer bestimmten Küste entfernt liegen – entweder an Land oder im Meer (siehe beispielsweise Garcia-Castellanos, Lombardo 2007). In diesem Beitrag wird zur gebäudebasierten Polbestimmung ein binäres Raster mit 10 m Auflösung als Ausgangspunkt genutzt, wobei eine Zelle belegt ist, wenn sie mindestens ein Gebäude enthält. Darauf aufbauend wird eine euklidische Entfernungsfunktion verwendet, die für alle Rasterzellen die Entfernung zum nächsten Gebäude bestimmt. Die sogenannten Pole der Unerreichbarkeit ergeben sich als Zentren derjenigen Zonen mit den größten Distanzen zu Gebäuden.

4 Ergebnisse zu den Polen der Unerreichbarkeit

Abbildung 3 veranschaulicht die Entfernung zum nächstgelegenen Gebäude. Es zeigt sich, dass die meisten Gebiete in Deutschland eine geringe Distanz zum nächsten Gebäude aufweisen. Es gibt nur wenige Bereiche mit Entfernungen größer als 2 000 m. Besonders hervorgehoben sind die fünf größten gebäudefreien Zonen bzw. Pole der Unerreichbarkeit.

Abbildung 4 zeigt die fünf Pole in höher aufgelöster Einzeldarstellung. Es deutet sich an, dass noch genutzte oder ehemalige Truppenübungsplätze wohl die am wenigsten mit Gebäuden bebaute Fläche aufweisen. Es handelt sich um die Truppenübungsplätze (TÜP) Bergen im Süden der Lüneburger Heide (maximale Entfernung zum nächsten Gebäude: 6 320 m), Baumholder (4 850 m) in Rheinland-Pfalz, Hohenfels (4 250 m) in der Oberpfalz und Oberlausitz (4 170 m) im Nordosten von Sachsen sowie der ehemalige TÜP Kyritz-Ruppiner Heide (4 440 m) in Brandenburg. In den Detaildarstellungen ist zu beachten, dass sich die drei nächstgelegenen Gebäude aus geometrischen Gründen etwa auf den Kreisen um die Pole befinden (Dreipunktproblem des Apollonius), welche die größtmögliche Entfernung hervorheben.

Im Zuge einer visuellen Inspektion auf Basis von Luftbildern wurde festgestellt, dass die fünf größten Pole durchaus weitere Gebäude beinhalten können, allerdings sind diese nicht Teil des amtlichen Liegenschaftskatasters und dienen wahrscheinlich häufig zu Ausbildungszwecken. Die Kyritz-Ruppiner Heide, der fünfte Pol im Nordwesten Berlins, wird auch als „Bombodrom“ bezeichnet und war bis 2011 ebenfalls ein Truppenübungsplatz. Seine ökologische Bedeutung wird mittlerweile explizit hervorgehoben

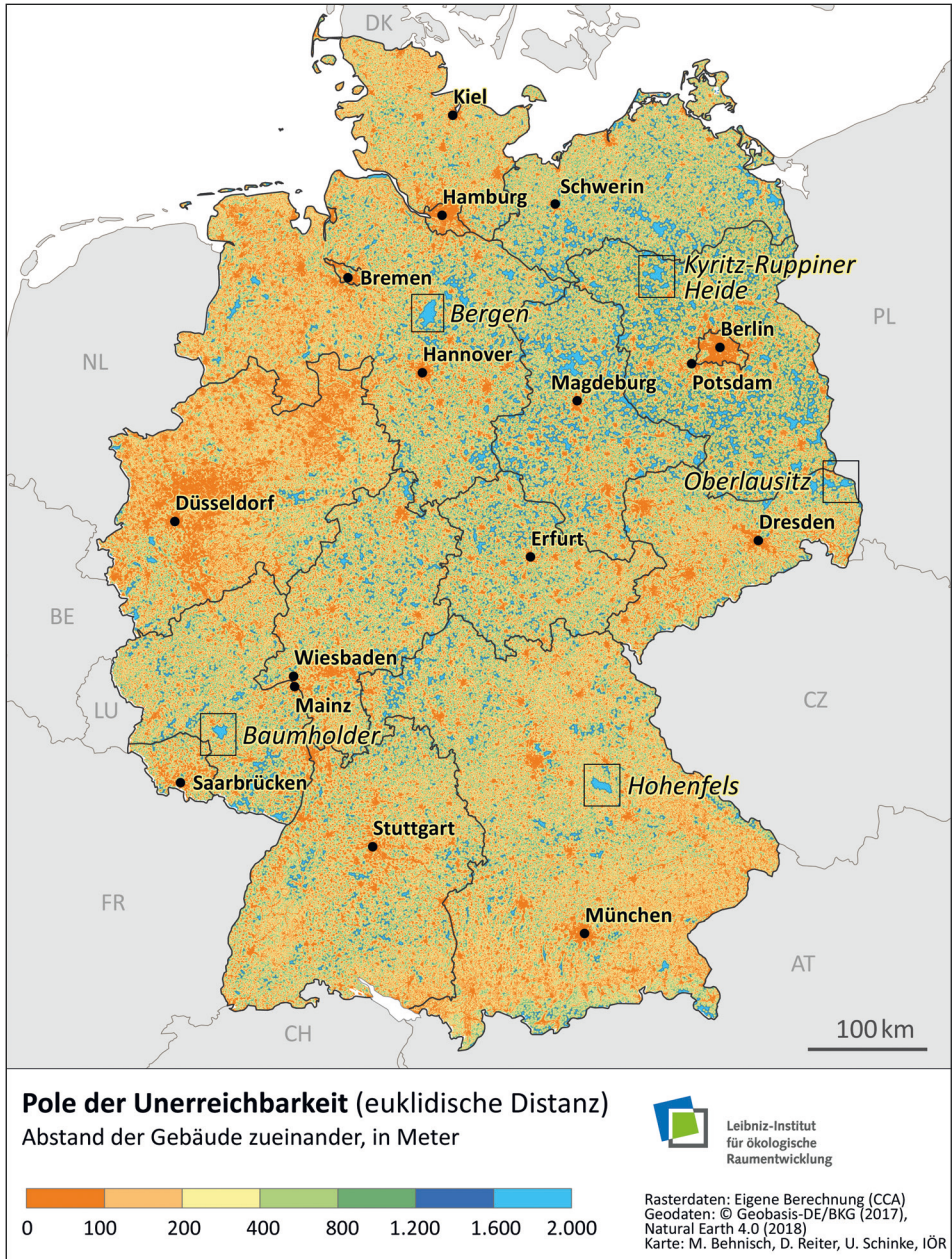


Abb. 3: Pole der Unerreichbarkeit (Quelle: s. Abb.)

(Petrischak, Fürstenow 2018). Die jüngste Erkenntnis, dass die ersten Territorien, die von Wölfen in Deutschland über weite Strecken rekolonisiert wurden, Truppenübungsplätze sind (Reinhardt et al. 2019), legt paradoxerweise auch nahe, die Pole der Unerreichbarkeit als stille Orte zu verstehen. Diese Sichtweise ist natürlich eher metaphorisch, da in diesem Messansatz andere Infrastrukturen wie Straßen keine Berücksichtigung erfahren.

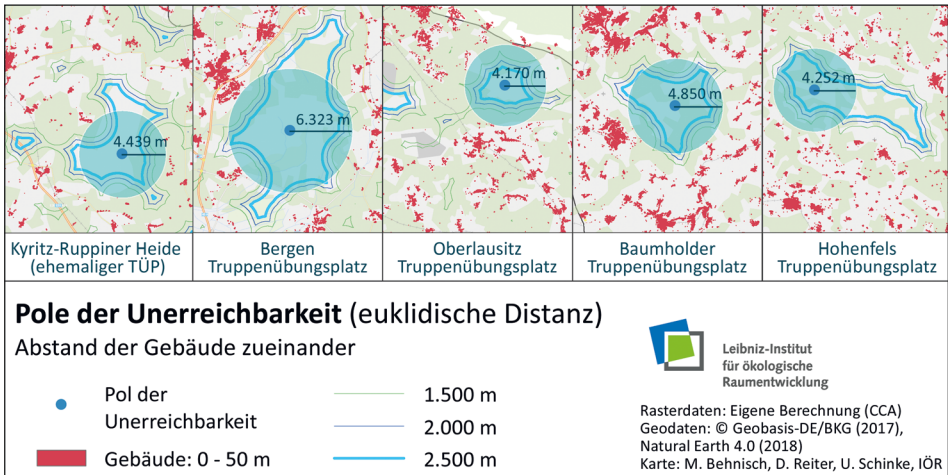


Abb. 4: Details zu den Polen der Unerreichbarkeit (Quelle: s. Abb.)

5 Fazit

In vielen Teilen der Welt wird Boden zu einer knappen Ressource, die Kompromisse zwischen Urbanisierung, landwirtschaftlicher Expansion und Naturschutz erfordert (Foley et al. 2005; Haber 2007). Die vorgestellte Analyse zu den Polen der Unerreichbarkeit in Deutschland zeigt, dass selbst die abgelegensten Orte vom Menschen genutzt werden und die größten Flächen ohne Bebauung in der Regel keine Nationalparks oder anderweitig geschützte Flächen sind. Bezogen auf die gesamte Landesfläche in Deutschland betragen die Siedlungs- und Verkehrsflächen im Jahr 2015 laut amtlicher Statistik rund 13,7 % (Beckmann, Dosch 2018). Die distanzbasierten Messansätze erhöhen das Verständnis über das räumliche Muster der bestehenden Siedlungen (Stand 2015). Vor dem Hintergrund der nachhaltigen Siedlungsentwicklung können sicherlich sowohl die flächen- als auch die entfernungs-basierten Messkonzepte wichtige Beiträge für die Planung und Entscheidungsfindung leisten.

Künftig lassen sich mittels Daten zum Straßen- und Wegesystem aus ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) die gebäudebasierten Messergebnisse in ihrer Aussage überprüfen. Darüber hinaus sind neben Ländervergleichen

auch zeitliche Vergleichsuntersuchungen denkbar, um die Größenveränderung der gebäudefreien Zonen abzubilden.

Es bleibt zu prüfen, ob die vorgestellten distanzbasierten Messungen und abgeleiteten Pole auch das Potenzial besitzen, um in bestehenden Umweltmonitoringinstrumenten Anwendung zu finden.

6 Literatur

- Beckmann, G.; Dosch, F. (2018): Flächeninanspruchnahme in Deutschland. Springer, Wiesbaden, Ch. 1: 3-23.
- Behnisch, M.; Schorcht, M.; Kriewald, S.; Rybski, D. (2019): Settlement percolation: A study of building connectivity and poles of inaccessibility. *Landscape and Urban Planning*, Volume 191, 2019, 103631, ISSN 0169-2046.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103631>
- Garcia-Castellanos, D.; Lombardo, U. (2007): Poles of inaccessibility: A calculation algorithm for the remotest places on earth, *Scottish Geographical Journal*, 123/3, 227-233. DOI: 10.1080/14702540801897809.
- Foley, J. A.; DeFries, R.; Asner, G. P.; Barford, C.; Bonan, G.; Carpenter, S. R.; Chapin, F. S.; Coe, M. T.; Daily, G. C.; Gibbs, H. K.; Helkowski, J. H.; Holloway, T.; Howard, E. A.; Kucharik, C. J.; Monfreda, C.; Patz, J. A.; Prentice, I. C.; Ramankutty, N.; Snyder, P. K. (2005): Global consequences of land use. *Science* 309 (5734): 570-574.
- Haber, W. (2007): Energy, food and land the ecological traps of humankind. *Environ. Sci. Pollut. R.* 14 (6): 359-365.
- Hartmann, A.; Meinel, G.; Hecht, R.; Behnisch, M. (2016): A workflow for automatic quantification of structure and dynamic of the german building stock using official spatial data. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 5 (8): 142.
- Petrishchak, H.; Fürstenow, J. (2018): Vielfältiges Leben in Sand und Heide: Exkursion in Brandenburg. *Biologie in unserer Zeit* 48 (3): 180-188.
- Reinhardt, I.; Kluth, G.; Nowak C.; Szentiks, C. A.; Krone, O.; Ansorge, H.; Mueller, T. (2019): Military training areas facilitate the recolonization of wolves in Germany. *Conservation Letters*. 2019; 12:e12635.
<https://doi.org/10.1111/conl.12635> (Zugriff: 19.08.19).
- Stefansson, V. (1920): The region of maximum inaccessibility in the Arctic. *Geogr. Rev.* 10 (3): 167-172.
URL <https://www.jstor.org/stable/207749> (Zugriff: 19.08.19).