

# FORSCHUNGSPROJEKT INFRASTRUKTUR- ATLAS DEUTSCHLAND

*GEODATEN LIEFERN NEUE INFORMATIONSBASIS  
ÜBER BESTÄNDE UND BEDARFE DER ÖFFENTLICHEN  
INFRASTRUKTUR IN DEUTSCHLAND*



Das Ausmaß der Infrastrukturdefizite in Deutschland und der damit verbundene öffentliche Investitionsbedarf werden seit Jahren prominent diskutiert. Vielzitierte Beispiele aus dem Alltag sind marode Sanitäreinrichtungen in Schulen, sanierungsbedürftige Straßen und Brücken und eine unzureichende Internet- und Breitbandversorgung in vielen Regionen. Zugleich gibt es jedoch bislang noch keine deutschlandweite Datenbasis zur Verfügbarkeit und Qualität der öffentlichen Infrastruktur. Diesen Umstand hat auch der Wissenschaftliche Beirat in seinem jüngsten Gutachten zur Infrastruktur in Deutschland angemerkt.

Ziel des Forschungsprojekts „Infrastrukturatlas“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in Kooperation mit dem TÜV Rheinland war es deshalb, eine bessere Übersicht über Infrastrukturausstattungen in ganz Deutschland zu gewinnen und gleichzeitig das Anwendungspotenzial von Geodaten für die Analyse öffentlicher Infrastrukturausstattungen aufzuzeigen.

Dabei geht es um mehr als nur die reine Erfassung der exakten Infrastrukturstandorte. Leitgedanke ist vielmehr, die Infrastrukturausstattung aus der Nutzerperspektive zu betrachten. Entscheidend ist dabei nicht allein die Erreichbarkeit, also die Fahrtzeit zur nächstgelegenen Infrastruktureinrichtung, sondern auch die Frage der Kapazitäten, das heißt mit wie vielen anderen potenziellen Nutzern sich jemand die nächstgelegene Infrastruktureinrichtung teilen muss.

### BERECHNUNG VON FAHRTZEITEN UND KNAPPHEITEN

**Die Analysen der Fahrtzeiten und Kapazitäten erfolgten systematisch für 22 öffentliche Infrastrukturen in den Bereichen:**

- Bildung (Kitas, Grundschulen, weiterführende Schulen)
- Berufliche Bildung (Berufsschulen, Universitäten)
- Gesundheit (Arzt- und Zahnarztpraxen, Krankenhäuser)
- Verkehrsknotenpunkte ((Fern)-Bahnhöfe, Auto- bahnfahrten)



## DIFFERENZIERTE ANALYSE VON 22 ÖFFENTLICHEN INFRASTRUKTUREN

- Sicherheit (Landes- und Bundespolizei, Berufsfeuerwehr)
- Verwaltung und Zentren (Rathäuser, Grund-, Mittel-, Oberzentren, Metropolen)
- Kultur und Freizeit (Museen, Schwimmbäder)

Dank der Verwendung präziser Geodaten konnte die Analyse der Fahrtzeiten und Knappheiten einzeln für jede der 22 Millionen Wohnadressen in Deutschland erfolgen. Zudem sind die berechneten Wegezeiten auf Grund der im Forschungsprojekt verwendeten Daten und Modelle sehr realitätsnah. Beispielsweise erfolgt die Fahrtzeitberechnung mit dem öffentlichen Nahverkehr auf Basis von tatsächlichen Fahrplänen. Zur Berechnung realistischer Fahrgeschwindigkeiten mit dem Auto wurde das Verkehrsaufkommen für das gesamte Straßennetz in Deutschland modelliert.

Neben den Fahrtzeiten ermittelt das Forschungsprojekt in einem zweiten Schritt die Knappheiten, die sich vor Ort aufgrund der vorhandenen Infrastrukturausstattung ergeben. Damit ermöglicht das Forschungsprojekt erstmals eine – wenn auch noch recht grobe – Abschätzung von potenziellen Über- und Unterauslastungen von Infrastruktureinrichtungen. —>

### IN KÜRZE

*Der Leitgedanke des Forschungsprojektes ist, die Infrastrukturausstattung aus der Nutzerperspektive zu betrachten.*

**IN KÜRZE**

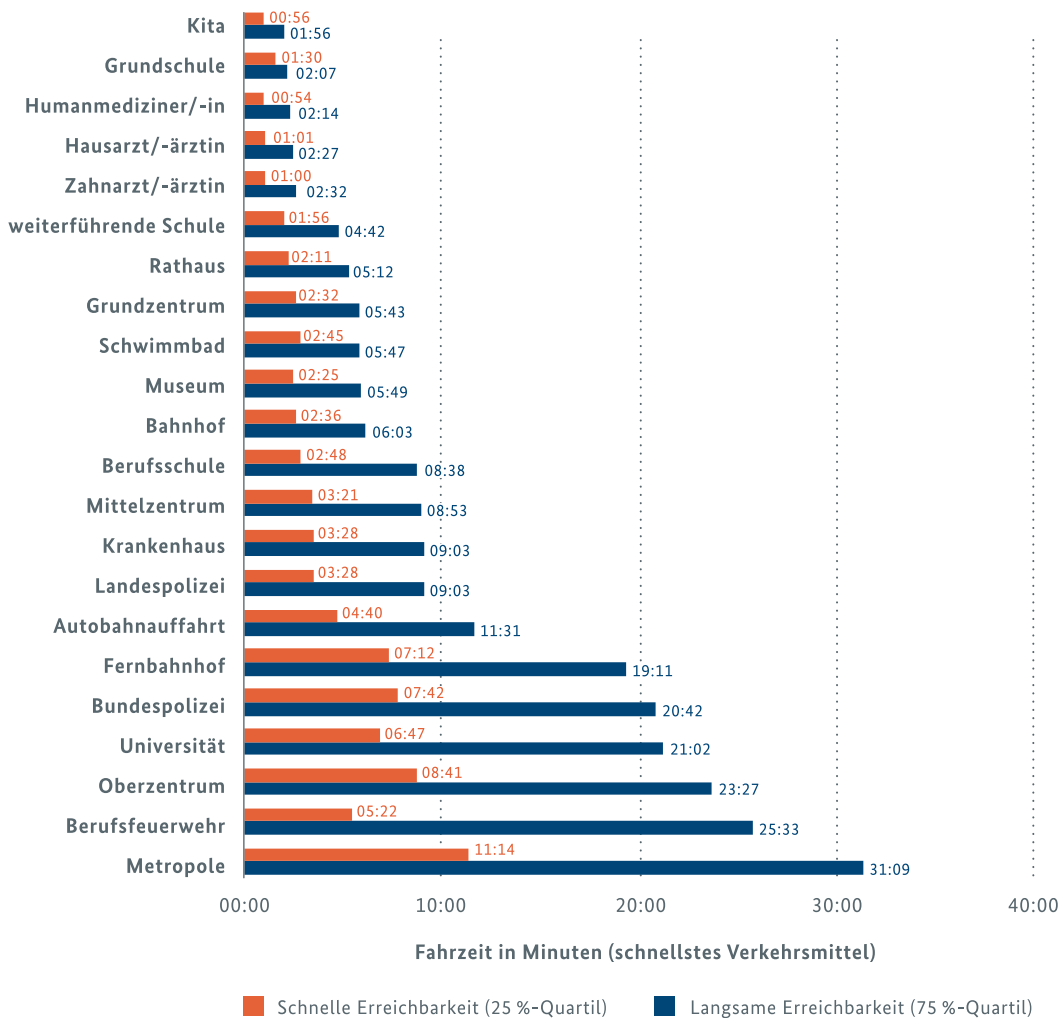
Bildungseinrichtungen und Arztpraxen sind für die meisten Menschen schnell zu erreichen.

Die Betrachtung von Knappheiten ist auch für die Abschätzung des tatsächlichen Nutzens für die Einwohner von Bedeutung: Eine theoretisch kurze Fahrtzeit zu einer Kita hilft den Eltern nicht, wenn diese voll belegt ist. Für die Berechnung wird angenommen, dass Menschen diejenige Infrastruktureinrichtung ansteuern, die sie mit den geringsten Kosten – approximiert durch die kürzeste Fahrtzeit – erreichen können.

**FAHRTZEITEN ZU ÖFFENTLICHEN INFRASTRUKTUREINRICHTUNGEN**

Die Fahrtzeiten für ganz Deutschland zeugen von einer durchschnittlich schnellen Erreichbarkeit von grundlegenden Bildungseinrichtungen sowie der medizinischen Grundversorgung: Kitas, Grund- und weiterführende Schulen sowie Arztpraxen sind für drei Viertel der Bewohner in Deutschland in weniger als fünf Minuten mit dem schnellsten Verkehrsmittel zu erreichen (Abbildung 1). 25 % der Einwohner in Deutschland haben sogar Fahrtzeiten von weniger als zwei Minuten.

**ABBILDUNG 1: VERGLEICH DER FAHRTZEITEN ÜBER ALLE INFRASTRUKTUREN**





Etwas längere Anfahrtszeiten ergeben sich für kleinere Zentren, Kultur- und Freizeiteinrichtungen sowie Infrastrukturen im Bereich Sicherheit und des Regionalverkehrs. Die Mehrheit der Menschen in Deutschland benötigt im Durchschnitt weniger als zehn Minuten zum nächstgelegenen Rathaus, Grund- oder Mittelzentrum, einem Bahnhof oder einer Landespolizeistelle. Auch Kultur- und Freizeiteinrichtungen, wie Museen und Schwimmbäder, sowie Berufsschulen und Krankenhäuser weisen vergleichbare Anfahrtszeiten auf.

## **DIE MEISTEN MENSCHEN ERREICHEN EINE AUTOBAHNAUFFAHRT SCHNELLER ALS EINEN FERNBAHNHOF.**

Zur Erreichung urbaner Zentren (Oberzentren und Metropolen) und Universitäten, sowie von Verkehrsknotenpunkten des Fernverkehrs (Autobahnauffahrten und Fernbahnhöfe) benötigen drei Viertel der Bevölkerung bis zu einer halben Stunde. Interessant ist, dass Autobahnauffahrten deutlich schneller zu erreichen sind als Fernbahnhöfe.

Die Unterschiede bei der Erreichbarkeit der einzelnen Infrastrukturtypen sind meist gering: Die Einwohner mit der besten Anbindung (Top 25%) sind etwa zwei bis drei Mal schneller am Ziel →

## **WORTMELDUNG**

# **„GUTE PLANUNG BRAUCHT BIG DATA“**

### **GEODATEN ERMÖGLICHEN EINE BESSERE UND GERECHTERE INFRASTRUKTURVERSORGUNG**

Die vom Grundgesetz eingeforderte Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse in Deutschland ist traditionell ein wichtiger Faktor bei Entscheidungen über Infrastruktur. Dies wurde bis jetzt allerdings dadurch erschwert, dass die Vergleichbarkeit von Zugang zu Infrastruktur nicht wirklich gemessen werden konnte. In einer solchen Situation ist es – bei allem guten Willen – unvermeidbar, dass in manchen Teilen des Landes in einem gewissen Bereich Infrastrukturdefizite herrschen, während in anderen Teilen solche Infrastruktur über Bedarf vorhanden ist. Das ist natürlich weder gerecht noch effizient. Der neue „Infrastrukturatlas Deutschland“, das Resultat eines Projekts des BMWI und des TÜV Rheinland, hilft in dieser Beziehung. Er zeigt einerseits, wie gut man von jedem Wohnort in Deutschland über 20 verschiedene Typen von öffentlicher Infrastruktur erreichen kann, und andererseits, wie potenziell über- oder unterbelastet diese Infrastrukturen sind. Dieses Wissen erlaubt, die Versorgung mit der relevanten Infrastruktur zu erhöhen, wo dies notwendig ist, und sie dort zu reduzieren, wo es ein Überangebot gibt. Dadurch wird die Versorgung der Bevölkerung mit öffentlicher Infrastruktur gerechter und effizienter, und die allgemeine Lebensqualität steigt bei gleichbleibenden (oder sogar geringeren) öffentlichen Ausgaben für Infrastruktur. Und die Lebensverhältnisse in Deutschland werden gleichwertiger.

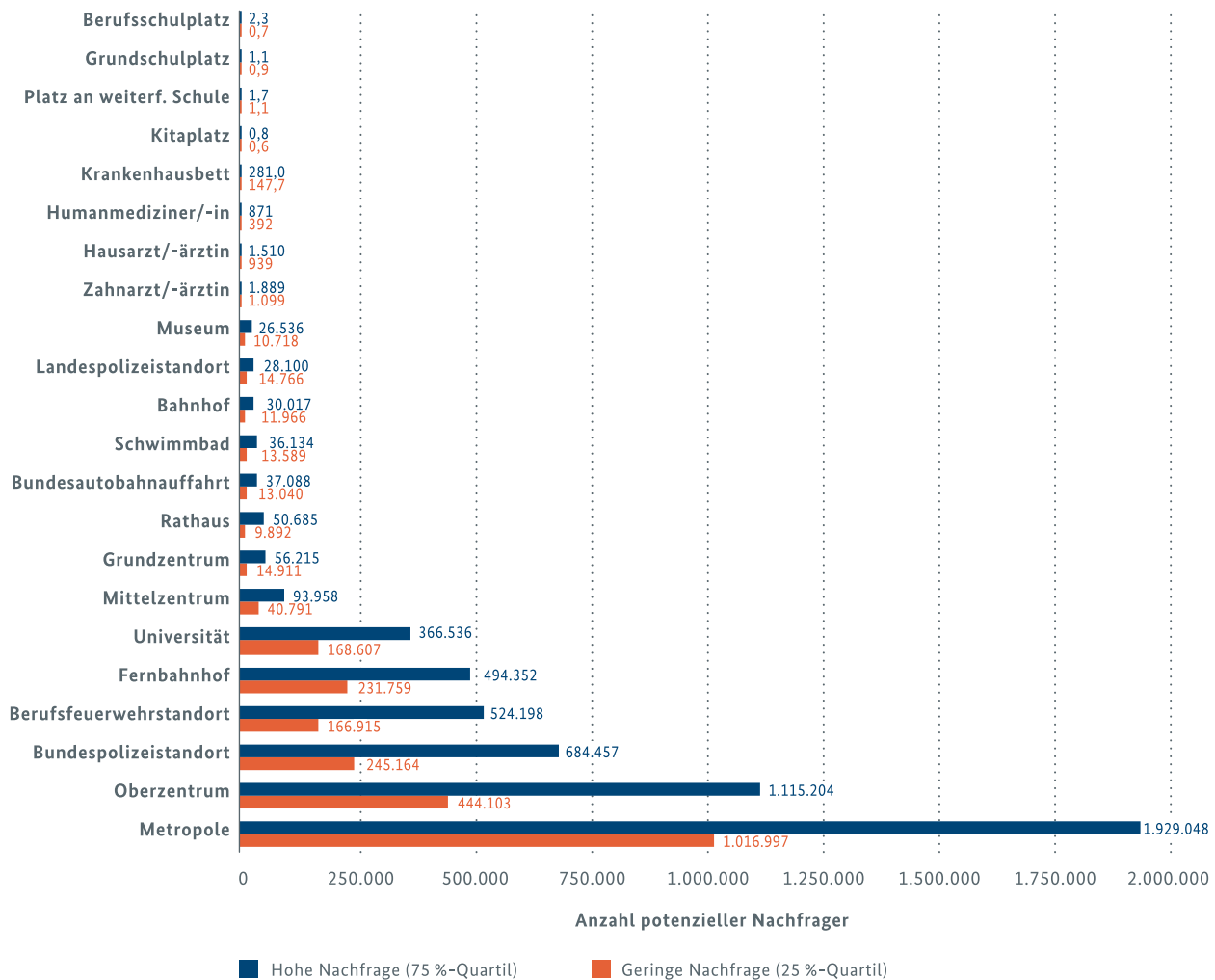
Der Infrastrukturatlas ist daher ein wichtiger Meilenstein. Ich hoffe, dass zukünftige Entscheidungen seine Erkenntnisse, wo gewisse Typen von Infrastrukturausgaben am meisten Sinn ergeben, berücksichtigen werden. Natürlich braucht eine auf Daten und Algorithmen basierende Investitionsempfehlung einen Realitäts-Check, wenn es konkret wird, aber man kann kaum überbetonen, wie wichtig es ist, eine objektive, geodatenbasierte Idee zu haben, wo man in welche Infrastruktur investieren sollte, und wo nicht. —



**DR. RÜDIGER AHREND**

Abteilungsleiter am OECD-Zentrum für Unternehmen, KMU, Regionen und Städte

ABBILDUNG 2: VERGLEICH DER POTENZIELLEN AUSLASTUNG ÜBER ALLE INFRASTRUKTUREN



als der Durchschnitt. Und der Durchschnittshaushalt ist wiederum zwei bis drei Mal schneller als der Teil der Bevölkerung, der die längsten Fahrzeiten hat (untere 1%). Auffälligkeiten ergeben sich jedoch bei der Erreichbarkeit der Arztpraxen: Die 25% der Bevölkerung mit den längsten Fahrzeiten benötigen zum nächstgelegenen Arztpraxis durchschnittlich viermal so lange wie der Durchschnitt. Eine Ursache für dieses Ergebnis könnten „Ausreißer-Gemeinden“ mit überdurchschnittlich langen Fahrtzeiten sein.

### AUSLASTUNG UND NACHFRAGE

Eine leistungsfähige öffentliche Infrastruktur zeichnet sich nicht nur dadurch aus, dass sie für die Bürgerinnen und Bürger (schnell) erreichbar ist. Es stellt sich auch die Frage, wie stark diese Angebote potenziell in Anspruch genommen werden und ob die Kapazitäten für die Befriedigung der Nachfrage ausreichen.

Abbildung 2 zeigt dazu erste einfache Abschätzungen auf Basis der im Rahmen der Studie ermittelten Daten. Hierbei werden die Berechnungsergebnisse der Fahrzeiten zugrunde gelegt, um für jeden

Bürger die nächstgelegene Infrastruktureinrichtung zu bestimmen. Die zu erwartende Nachfrage an dieser Einrichtung bestimmt sich dann aus der Summe der Bürgerinnen und Bürger, für die die Einrichtung die am schnellsten zu erreichende ist. Als Knappheitsindikator erhält man damit zunächst eine Art „rivalisierende Nachfrage“ für jede Infrastruktur. Bei einigen Infrastruktureinrichtungen, wie etwa Kindertagesstätten oder Krankenhäusern, liegen zudem Angaben über die tatsächliche Kapazität vor (Plätze in der Kita, Betten im Krankenhaus). In diesen Fällen lässt sich eine Art Kapazitätsauslastung bestimmen.

Die roten Balken zeigen die durchschnittliche Knappheit für die 25 % der Einwohner in Deutschland mit den niedrigsten Knappheiten an. Die blauen Balken spiegeln die durchschnittliche Auslastung für die 25 % der Einwohner mit den höchsten Knappheitswerten wider. Grundsätzlich zeigen sich deutliche Unterschiede über die verschiedenen Infrastrukturen. Infrastrukturen mit vergleichsweise vielen Standorten in ganz Deutschland haben geringere Knappheitswerte. Dies trifft vor allem auf Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen zu. Für

#### IN KÜRZE

Für Infrastrukturen mit vielen Standorten wurden durchschnittlich eher geringe Knappheiten ermittelt.

FÜR  
**22** MILLIONEN

Einzeladressen wurden Fahrzeiten und Knappheiten berechnet.

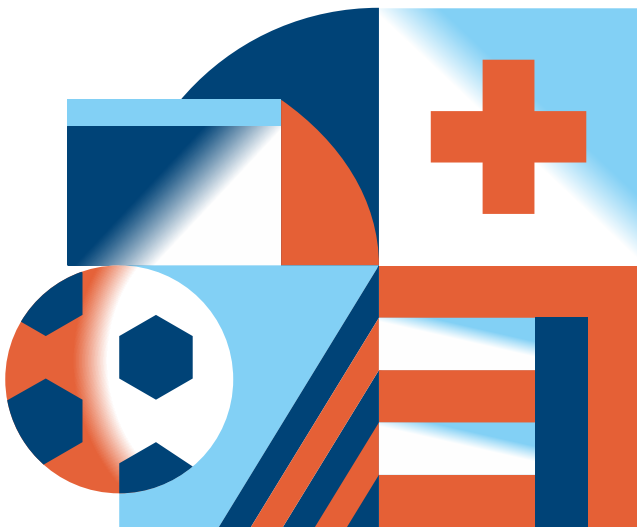
Berufs- und Grundschulen sowie Kitas ist der Auslastungsindikator für die geringe Nachfragegruppe sogar kleiner als eins, was auf vergleichsweise geringe Engpässe hindeutet.

Eine hohe Nachfrage ergibt sich für Freizeiteinrichtungen wie Schwimmbäder oder Museen, aber auch für Verkehrsknotenpunkte (Bahnhöfe, Autobahnauffahrten), Landespolizeistellen sowie Rathäuser. Wenig überraschend ist, dass sich die Nachfrage mit der Größe der betrachteten Zentren (von Grundzentren bis zu Metropolen) stetig erhöht: Durchschnittlich 15.000 bis 55.000 Menschen in Deutschland wurden einem Grundzentrum als potenzielle Nutzer zugeordnet, wohingegen die großen Metropolen in Deutschland mehr als eine Million Menschen potenzielle Nutzer aufweisen. Neben den Zentren gehören Universitäten, Fernbahnhöfe, Berufsfeuerwehr- und Polizeistandorte ebenfalls zu den Infrastruktureinrichtungen, die eine vergleichsweise hohe potenzielle Nachfrage pro Standort aufweisen.

#### FALLBEISPIEL: BERUFSSCHULEN

Nachfolgend werden exemplarisch erste Berechnungsergebnisse für die Berufsschulen dargestellt (vgl. dazu den Abschlussbericht des Forschungsprojekts). Um die Auswertungen auf einer Deutschlandkarte anschaulich darstellen zu können, werden die Ergebnisse im Folgenden auf der Gemeindeebene aggregiert.

Abbildung 3 zeigt die auf Basis der Modellannahmen berechneten durchschnittlichen Fahrzeiten auf Gemeindeebene zur nächstgelegenen Berufsschule. Dazu wurde die Verteilung der Fahrzeiten in drei Klassen aufgeteilt: schnell, mittel, und langsam. Die „schnellen“ (das heißt gut angebundenen), grün eingefärbten Gemeinden haben durchschnittliche Fahrzeiten von weniger →



### KATEGORISIERUNG DER FAHRTZEITEN IN DREI KLASSEN: SCHNELL, MITTEL UND LANGSAM

ABBILDUNG 3: RÄUMLICHE VERTEILUNG DER ERREICHBARKEIT VON BERUFSSCHULEN (AUF GEMEINDEEBENE)

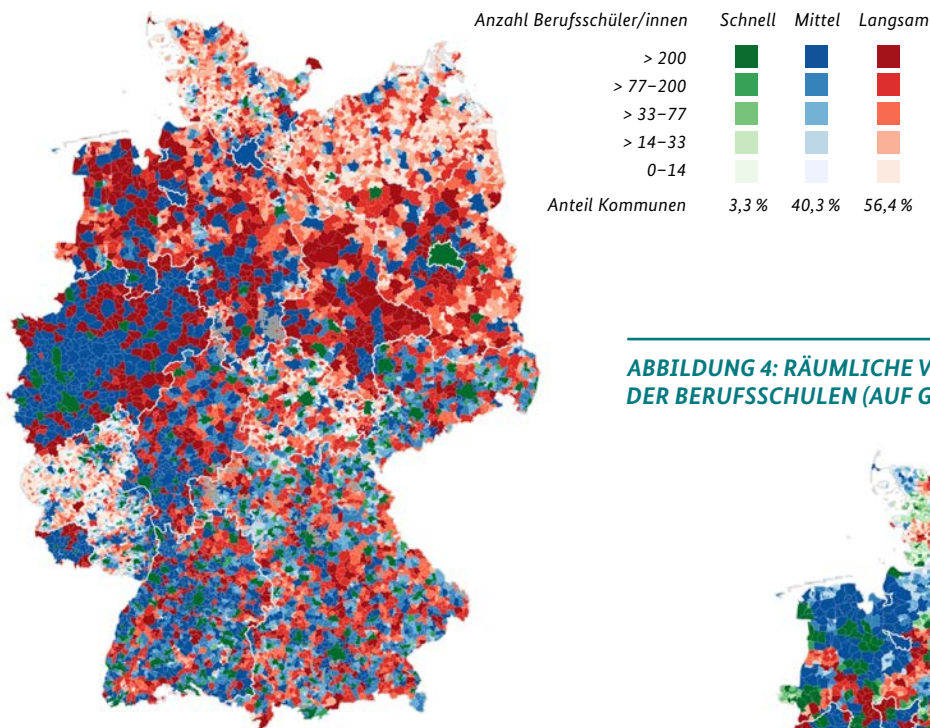


ABBILDUNG 4: RÄUMLICHE VERTEILUNG DER AUSLASTUNG DER BERUFSSCHULEN (AUF GEMEINDEEBENE)

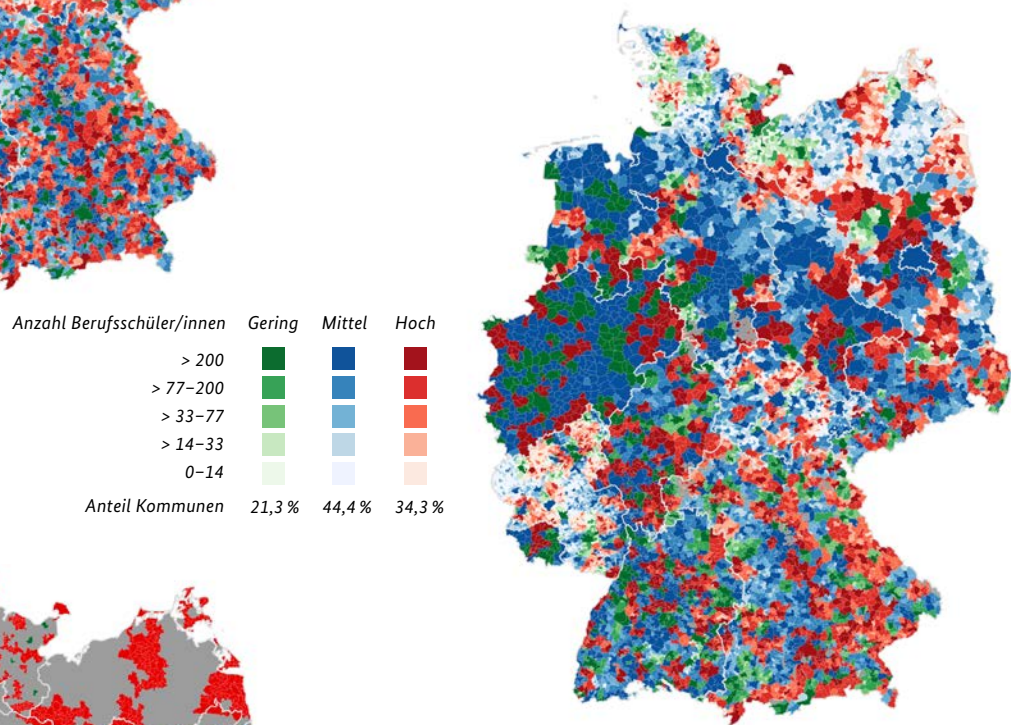
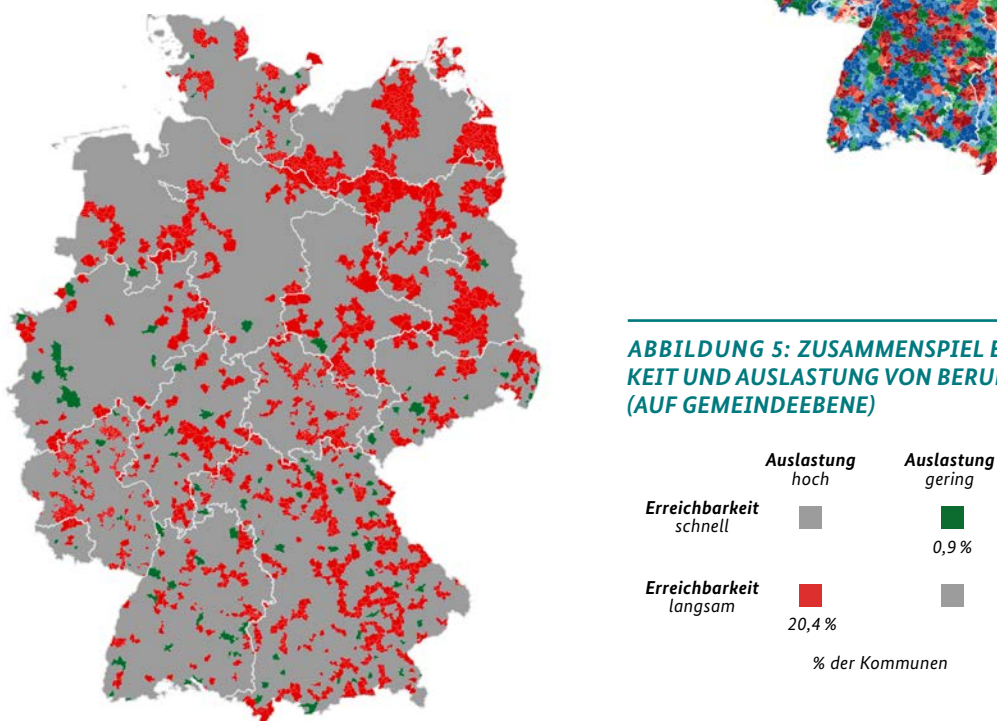


ABBILDUNG 5: ZUSAMMENSPIEL ERREICHBARKEIT UND AUSLASTUNG VON BERUFSSCHULEN (AUF GEMEINDEEBENE)



**IN KÜRZE**

Die berechneten Daten stehen für weitere Auswertungen zur Verfügung.

als drei Minuten, die Fahrtzeiten in den blau eingefärbten Gemeinden liegen durchschnittlich zwischen drei und neun Minuten. In den rot eingefärbten Gemeinden werden für die Schüler durchschnittlich mindestens neun Minuten Fahrtzeit bis zur nächsten Berufsschule ermittelt.

Die unterschiedlichen Sättigungsstufen spiegeln die Bevölkerungsverteilung in Deutschland wider: Größere Gemeinden mit mehr Kindern im hier angenommenen berufsschulrelevanten Alter zwischen 15 und 17 Jahren sind in satteren, dunkleren Tönen eingefärbt.

In Abbildung 4 wurde die aus Nutzersicht zu erwartende Auslastung der Berufsschulen in Deutschland grafisch dargestellt. Zur Bestimmung der Auslastung wurde zugrunde gelegt, für wie viele Schüler eine Schule die nächstgelegene ist und wie viele Schüler diese Schule in der Vergangenheit besucht haben (als Näherungswert für die Kapazität dieser Schule). In den grün eingefärbten Gemeinden würde unter den getroffenen Annahmen die Mehrheit der Schüler auf nächstgelegene Berufsschulen, die einen berechneten Auslastungsgrad von 70 % ausweisen. In den blau eingefärbten Kommunen wird für die Mehrheit der Berufsschüler eine durchschnittliche Auslastung zwischen 70 % und gut 200 % berechnet, wohingegen in den rot eingefärbten Gemeinden durchschnittlich mindestens doppelt so viele Jugendliche im berufsschulrelevanten Alter leben als nächstgelegene Berufsschulplätze zur Verfügung stehen.

Schließlich stellt sich die Frage nach einem möglichen Zusammenspiel aus Fahrtzeiten und Knappheiten: Sind Schüler in Deutschland mit längeren Fahrtzeiten auch häufig von stärkeren

Knappheiten betroffen oder gleichen sich Fahrtzeiten und Knappheiten eher aus? Erste Hinweise zu möglichen Zusammenhängen lassen sich in Abbildung 5 erkennen. Die rot eingefärbten Gemeinden repräsentieren die sogenannten „hot spots“, Gemeinden mit durchschnittlich langen Fahrtzeiten und gleichzeitig hohen Auslastungswerten an der aus Schülersicht nächstgelegenen Berufsschule. Die grün eingefärbten Gebiete sind Gemeinden, in welchen die Schüler durchschnittlich kurze Fahrtzeiten zur nächstgelegenen Berufsschule haben und gleichzeitig die ermittelten Auslastungswerte der Berufsschulen relativ gering sind.

### VIELFÄLTIGE WEITERVERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE DEUTSCHLANDWEITE, ADRESSGENAUE DATENBANK

Zusammen mit dem TÜV Rheinland wurden die Methoden sowie ersten Auswertungsergebnisse in einem Abschlussbericht aufbereitet. Bei diesen ersten Auswertungen soll es jedoch nicht bleiben; Ziel des Projektes ist es, weitere Forschungsarbeiten zum Bestand der öffentlichen Infrastruktur in Deutschland anzuregen. —

**KONTAKT**

DR. MARTIN MEURERS & DR. LISA OBERLÄNDER  
Referat: Finanzpolitik; konjunkturpolitische Koordinierung

[schlaglichter@bmwi.bund.de](mailto:schlaglichter@bmwi.bund.de)

**SIND BERUFSSCHÜLER  
MIT LÄNGEREN FAHRT-  
ZEITEN STÄRKER  
VON KNAPPHEITEN  
BETROFFEN?**

