

METAPOLIS

ISSUE #1





METAPOLIS

ISSUE #1



IMPRESSUM

Herausgeberin

METAPOLIS Forschungsgruppe

Redaktion

Prof. Dr. Vanessa Miriam Carlow, Prof. Boris Schröder-Esselbach, Dr. Maycon Sedrez, Dirk Neumann, Olaf Mumm

Ansprechpartnerin

Technische Universität Braunschweig
METAPOLIS Forschungsgruppe
Pockelsstr. 3 / 38106 Braunschweig
Tel: +49 531 391-3537
E-Mail: metapolis@tu-braunschweig.de

Gestaltung / Satz: Dr. Maycon Sedrez, Hannes Müller
Bildquelle Umschlag: Dirk Neumann, 2015

Druck

Papier: Igepa Circle Silk Premium White
Druckerei: Lieblingsdrucker Berlin
Auflage: 50

Braunschweig, November 2018

ISBN 978-3-946859-07-9

© Alle Rechte bei den genannten Urheberinnen und Urhebern

Das Werk, einschließlich seiner Teile, unterliegen dem deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht. Jegliche vom deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht nicht zugelassene Verwertung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung. Inhalte und Rechte Dritter sind als solche gekennzeichnet. Wir haben uns intensiv bemüht, die Rechte für die einzelnen Abbildungen zu verfolgen und zu wahren. Sollte es trotzdem zu unbeabsichtigten Versäumnissen gekommen sein, entschuldigen wir uns bei den Autorinnen / Autoren im Voraus und würden uns freuen, die passende Anerkennung in einer folgenden Ausgabe einzusetzen.



Förderhinweis:



TRANSDISZIPLINÄR

TOPOI

ESS.BIOTIK

ESS.KLIMA

ESS.H2O

ENERGIE

MOBIL

GOVERNANCE

PLATTFORM

SOZIALE NETZE

METAPOLIS EINE INTER- UND TRANSDISZIPLINÄRE PLATTFORM FÜR EINE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG DER STADT-LAND- BEZIEHUNGEN IN NIEDERSACHSEN.

DIE VERBINDUNG LÄNDLICHER UND STÄDTISCHER RÄUME



Abb. 01: METAPOLIS Team. ISU (TUBS), 2016

DAS METAPOLIS TEAM

Institute for Sustainable Urbanism - ISU (TUBS)

Prof. Dr. Vanessa Miriam Carlow, Olaf Mumm,
Dirk Neumann, Dr. Maycon Sedrez

Institut für Geoökologie - IGÖ (TUBS)

Prof. Dr. Boris Schröder-Esselbach,
Dr. Anne-Kathrin Schneider, Dr. Michael Strohbach
Prof. Dr. Stephan Weber, Laura Grunwald

Institut für Strömungsmechanik - ISU (LUH)

Prof. Dr. Insa Neuweiler, Anneke Döring

Institut für Verkehrswesen - IVE (TUBS)

Prof. Dr.-Ing. Thomas Siefer, Kim Pollak,
Nina Schmidt

Institut für Sozialwissenschaften - ISW (TUBS)

Prof. Dr. Nils C. Bandelow, Malte Möck

Institut für Wirtschaftsinformatik - WI2 (TUBS)

Prof. Dr. Susanne Robra-Bissantz, Felix Becker, Jens Lamprecht

Institut für Gebäude- und Solartechnik - IGS (TUBS)

Prof. Dr. M. Norbert Fisch, Ann-Kristin Mühlbach, Thomas Wilken

Wir freuen uns, Ihnen die erste Ausgabe von METAPOLIS präsentieren zu können, unserem Magazin für Menschen, die Niedersachsen gestalten, hier leben und arbeiten. Das Projekt METAPOLIS wurde vor zwei Jahren als Ergebnis einer Initiative von Professorinnen und Professoren der TU Braunschweig und Leibniz Universität Hannover in Kooperation mit Niedersächsischen Gemeinden gestartet, um die Zukunft der Stadt-Land Beziehungen zu erforschen. Pünktlich zur Projektlaufhalbzzeit möchte unser interdisziplinäres Forschungsteam mit Ihnen die vielfältigen, aussagekräftigen und anspruchsvollen Forschungsergebnisse teilen.

In dieser Ausgabe finden Sie eine Reihe von Beiträgen, die sowohl disziplinäre als interdisziplinäre Fragestellungen der Stadt-Land-Entwicklung in Niedersachsen beleuchten. Wir glauben, dass sich in Zukunft Planungsstrategien aus verschiedenen Fachdisziplinen, wie Städtebau, Ökologie, (digitaler) Technologie, Mobilität, Ressourcenmanagement, Governance usw. zusammensetzen müssen, um den ländlichen Raum Niedersachsens aus unterschiedlichen Blickwinkeln - und in seinen Verbindungen zu den Städten - betrachten zu können.

Wir bitten Sie, diese Publikation als Schritt zu einem tieferen Verständnis der komplexen, ineinandergreifenden Aspekte der Stadt-Land-Beziehungen in Niedersachsen zu verstehen. Aus den hieraus abgeleiteten Erkenntnissen schlagen wir Methoden zur Transformation von städtischen und ländlichen Räumen im Sinne einer gemeinsamen nachhaltigen Entwicklung beider vor.

Unsere integrative Forschung zielt darauf ab, Inhalte und Ideen mit Ihnen auszutauschen, um an neuen, verbesserten Werkzeugen und Praktiken zu arbeiten. Daher ist Ihre Teilnahme für den Erfolg des METAPOLIS-Projekts von grundlegender Bedeutung. Durch METAPOLIS-Foren, Workshops und durch die Begleitung von Forschungsstudien vor Ort, haben Sie die Möglichkeit, sich an der Forschung aktiv zu beteiligen. Zudem laden wir Sie herzlich ein, sich über das Projekt auf der Internetplattform metapolis.tu-braunschweig.de zu informieren. Sollten Sie Fragen haben, zögern sie nicht mit uns Kontakt aufzunehmen (metapolis@tu-braunschweig.de).

Wir danken allen Partnerinnen, Partnern und Personen, die sich an dieser Forschung beteiligen und dem MWK Niedersachsen, dem Niedersächsischen Vorab und der VolkswagenStiftung, die im Rahmen des Programms „Wissenschaft für Nachhaltige Entwicklung“ das Verbundprojekt „METAPOLIS - eine inter- und transdisziplinäre Plattform für eine nachhaltige Entwicklung der Stadt-Land-Beziehungen in Niedersachsen“ fördern.

Braunschweig, Oktober 2018

Prof. Dr. Vanessa Miriam Carlow
Institute for Sustainable Urbanism

Prof. Dr. Boris Schröder-Esselbach
Institut für Geoökologie

INHALT	
DIE VERBINDUNG LÄNDLICHER & STÄDTISCHER RÄUME	
VORWORT	4
METAPOLIS... WAS IST DAS?	
INTRO	8
POLYZENTRALITÄT VERSTEHEN	
GOVERNANCE	10
MEIN GRÜN, DEIN GRÜN, UNSER GRÜN?	
ESS.BIOTIK + TRADE OFFS	12



Foto: D. Neumann - ISU (TUBS), 2016

DAS UMLAND BELÜFTET DIE STADT	
ESS.KLIMA + LUFT	
NIEDERSCHLAG UND SIEDLUNGSFORM	
ESS.H2O	
ENERGIE- & RESSOURCENKATASTER	
ENERGIE + RESSOURCEN	
RÜCKBLICK	
METAPOLIS	
SIEDLUNGSMUSTER IM STADT-LAND KONTEXT	
TOPOI	
PENDLERMUSTER	
INTERDISZIPLINÄR	

4

8

10

12

14

16

18

20

22

24



Foto: D. Neumann - ISU (TUBS), 2016

DYNAMISCHE BEVÖLKERUNGSSTRUKTUREN DER METAPOLIS	
INTERDISZIPLINÄR	26
ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHER NAHVERKEHR	
MOBIL	28
VERKEHRSAUFKOMMEN IN WOHNGEBIETEN	
INTERDISZIPLINÄR	30
GESTALTUNG VON SOZIO-TECHNISCHEN SYSTEMEN	
PLATTFORM	32
DER FLÄCHENVERBRAUCH STEIGT	
INTERDISZIPLINÄR	34
AUSBLICK	
	36



Foto: D. Neumann - ISU (TUBS), 2016



Abb. 06 und 07: Daniel Götjen, teach4TU, 2015

Abb. 01 bis 05: ISU [TUBS], 2015

METAPOLIS ...WAS IST DAS?

METAPOLIS - so bezeichnet die Forschungsgruppe die Netzwerke großer, mittelgroßer und kleiner Siedlungen in einer ländlichen Umgebung, die durch Verkehrs-, Waren- und Datenströme verbunden sind. Ziel ist eine umfängliche Betrachtung dieser Netzwerke mit ihren besiedelten Flächen, Landschaften und ihren Bewohnerinnen und Bewohnern, denn sie bietet unserer Meinung nach einen Ansatz für eine nachhaltigere Entwicklung.

Viele Gemeinden und Städte im ländlichen und urbanen Raum wollen sich nachhaltiger entwickeln. Dazu suchen Sie nach neuen Ideen, doch oft fehlen Handlungsansätze oder die Möglichkeit, diese umzusetzen. Seit einem offenen Aufruf

„Lust auf mehr Stadt, aber kaum Ideen?“ (2013) unterstützt ein interdisziplinäres Team aus acht Fachbereichen der TU Braunschweig und der Leibniz Universität Hannover Kommunen dabei, die Lebenswelten im Stadt – Land Gefüge zu analysieren und nachhaltig zu gestalten.

Projektziel ist die Entwicklung von Konzepten und Strategien für nachhaltige Beziehungen zwischen Stadt und Land in Niedersachsen. Das metapolis Team arbeitet an der Konsolidierung einer Plattform, die Einblicke, Hinweise, Richtlinien und die Förderung von nachhaltiger Entwicklung bietet. Ein ganzheitlicher Ansatz umfasst hierbei Nachhaltigkeitskriterien zu den Themen Städtebau, Ökologie, Klima, Energie, Mobilität und politische Umsetzbarkeit.

POLYZENTRALITÄT VERSTEHEN

MALTE MÖCK

PROF. DR. NILS C. BANDELOW

Das Zusammenspiel urbaner und ländlicher Räume in der METAPOLIS wird nicht zuletzt durch die Verteilung dieser Räume bestimmt. Verschiedene Muster sind dabei vorstellbar. Ein Gebiet kann durch eine einzelne dominante Metropole geprägt werden und in dieser eine Vielzahl von Funktionen konzentrieren, die jedoch eine schlechte Erreichbarkeit mit Blick auf abgelegene ländliche Räume nach sich ziehen. Dieser Fall wird monozentral genannt. Andererseits kann ein Gebiet aus einer großen Zahl verstreuter kleinerer Siedlungen bestehen, unter denen keine Hierarchie besteht und über die sich grundlegende Funktionen gleichmäßig oder zufällig verteilen. Eine solche räumliche Struktur heißt dispers. Schließlich ist ein zwischen diesen Extrempunkten liegendes Gebiet vorstellbar, das durch mehrere Städte mittlerer Größe geprägt ist, die sich über die Fläche verteilen und jeweils eine Reihe von Funktionen bündeln, dabei aber trotzdem von vielen Punkten aus gut erreichbar sind. Diese räumliche Organisation in mehreren Zentren bei gleichzeitiger Vermeidung einer zu starken Peripherie wird als polyzentral bezeichnet.

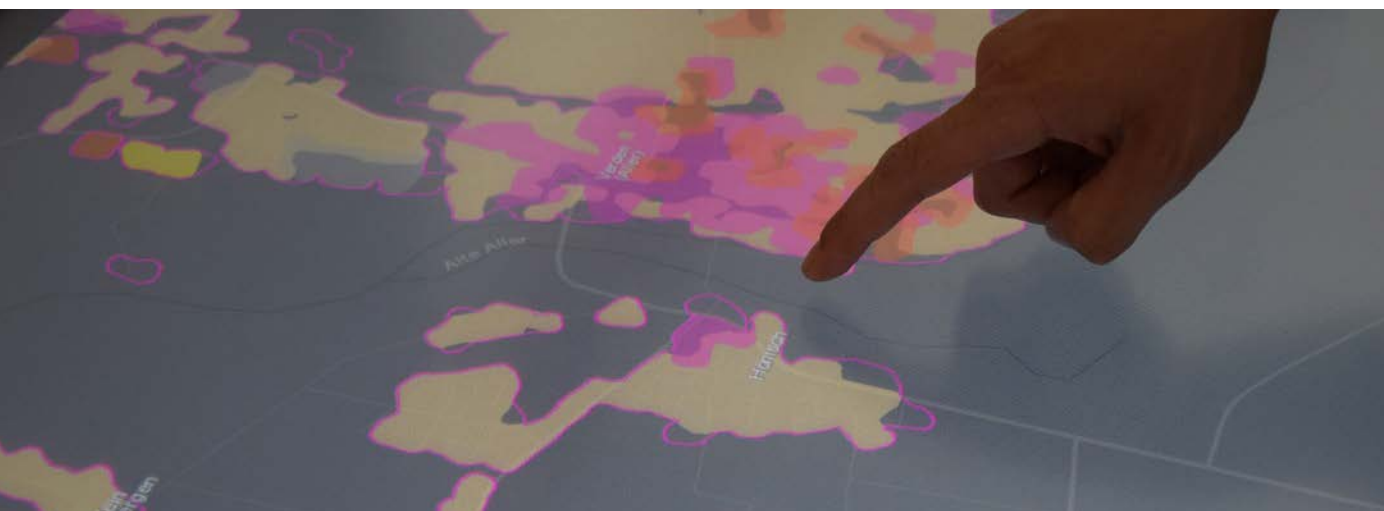
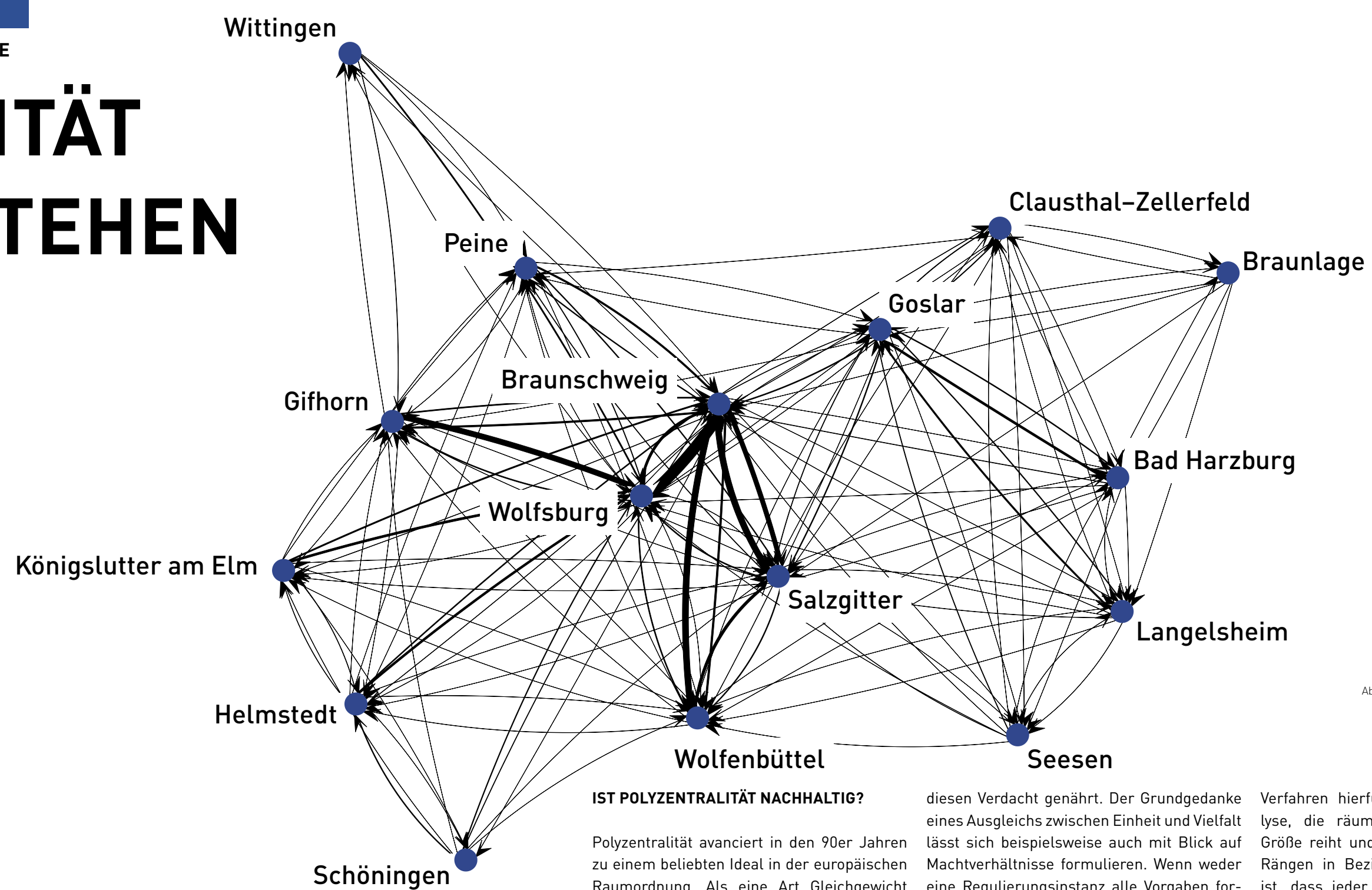


Abb. 01: ISU [TUBS], 2018

Abb. 02: Polyzentralität. [Die Abbildung spiegelt nicht die geographische Lage wider]
M. Möck, ISW, 2018

IST POLYZENTRALITÄT NACHHALTIG?

Polyzentralität avanciert in den 90er Jahren zu einem beliebten Ideal in der europäischen Raumordnung. Als eine Art Gleichgewicht zwischen Überkonzentration und völliger Streuung werden mit Polyzentralität Hoffnungen auf wirtschaftliches Wachstum, sozialen Ausgleich und ökologische Resilienz verbunden. Ähnliche Erwartungen ließen sich für die METAPOLIS-Visionen der lebenswerten Orte für alle, der blau-grünen Region und der 5-Minuten-Stadt formulieren. Zugleich sind die Implikationen von Polyzentralität aus wissenschaftlicher Sicht nicht zufriedenstellend geklärt. Die große Herausforderung der umfangreichen Forschung in diesem Bereich liegt in den unterschiedlichen Konzeptionen und Messverfahren. So ist in letzter Zeit Kritik laut geworden, Polyzentralität ließe sich beliebig zurechtdeuten und sage wenig über eine bestimmte Region aus. Auch der Umstand, dass verschiedene Disziplinen sich zunehmend auf dieses Konzept beziehen, hat

diesen Verdacht genährt. Der Grundgedanke eines Ausgleichs zwischen Einheit und Vielfalt lässt sich beispielsweise auch mit Blick auf Machtverhältnisse formulieren. Wenn weder eine Regulierungsinstanz alle Vorgaben formuliert, noch jeder einzelne nach Gutdünken und in Konkurrenz zu anderen handelt, sondern sich stattdessen eine Vielzahl von Entscheidungspunkten und Gegengewichten herausbildet, so kann auch politisch gesehen von Polyzentralität gesprochen werden.

WIE LÄSST SICH POLYZENTRALITÄT MESSEN?

In engem interdisziplinären Austausch mit dem Teilprojekt TOPOL und in Kooperation mit dem Thünen-Institut für Ländliche Räume erforscht das Teilprojekt GOVERNANCE auf der Basis wirtschaftlicher Indikatoren polyzentrale Strukturen in Niedersachsen. Eine der zentralen Fragen, die dabei zur Diskussion stehen, ist methodisch: Wie lässt sich Polyzentralität messen? Ein etabliertes

Verfahren hierfür ist die Rang-Größe-Analyse, die räumliche Einheiten nach ihrer Größe reiht und selbige mit den gebildeten Rängen in Beziehung setzt. Voraussetzung ist, dass jeder Ort innerhalb eines Gebietes einen bestimmten Wert zugewiesen bekommt, zum Beispiel Bevölkerungsanzahl oder Arbeitsplätze. Von besonderem Interesse sind allerdings diejenigen Maßzahlen, die sich nicht auf einen bestimmten Ort beziehen, sondern Relationen zwischen ihnen abbilden. Hier lauten die analogen Beispiele Zu- und Abwanderungsströme in der Bevölkerung oder berufsbedingte Ein- und Auspendler. Solche Netzwerke zwischen Stadt und Land, die im Mittelpunkt der METAPOLIS stehen, können von der Rang-Größe-Analyse erst erfasst werden, wenn man die Netzwerkdaten in Attribute übersetzt, beispielsweise in die Zuströme aus einem bestimmten Gebiet. Hier formuliert das Teilprojekt GOVERNANCE neue Strategien für die Bestimmung von Stadt-Land-Beziehungen.

MEIN GRÜN, DEIN GRÜN, UNSER GRÜN?

DR. MICHAEL STROHBACH

DR. ANNE-KATHRIN SCHNEIDER

PROF. DR. BORIS SCHRÖDER-ESSELBACH

Die grünen Bestandteile der Landschaft – vom Straßenbaum über Gärten bis hin zu Wäldern und Parks – sind wichtiger Bestandteil von Siedlungen und ihrem Umland. Trotzdem kommen sie immer wieder unter die Räder (manchmal im wahrsten Sinne des Wortes) und werden bebaut oder durch Straßen zerschnitten. Außerdem belastet der Unterhalt von öffentlichem Grün die Haushalte und auch die Pflege von privatem Grün ist aufwändig. Das führt vermehrt zu einfachen Scherrasen und Kiesgärten, die zwar pflegeleicht sind, aus ökologischer Sicht aber vergleichsweise wenig „leisten“. Um Grün in öffentlichen Debatten und im Bewusstsein der Menschen mehr Gewicht zu verschaffen, wurden in den letzten Jahren zwei wichtige Begriffe geprägt:

Ökosystemleistungen und Grüne Infrastruktur

Ökosystemleistungen umfassen die Beiträge der Natur zum menschlichen Wohlbefinden. Dazu zählen die Reinigung von Wasser durch Böden, die Sauerstoffproduktion und Klimaschutz durch Bäume, die Versorgung mit nachwachsenden Rohstoffen wie Holz und Feldfrüchten oder die Möglichkeit uns im Grünen vom Alltag zu erholen. Es geht bei Ökosystemleistungen allerdings nicht darum, der Natur ein Preisschild

umzuhängen, sondern die Bedeutung einer vielfältigen Natur für möglichst viele Menschen verständlich zu machen. Grün macht Städte und Dörfer schön, wir nutzen Grünflächen, um Sport zu treiben oder Freunde zu treffen, wir erholen uns in unseren Gärten und bauen dort Gemüse an oder halten Kleintiere. Grünflächen kühlen die Luft, lassen Regenwasser versickern und bieten Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Sind Grünflächen funktional vernetzt, spricht man auch von Grüner Infrastruktur. Die Bewegung von Wildtieren wird etwa durch gut vernetzte Grünflächen gefördert. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und der zunehmenden Intensivierung der Landwirtschaft wird gut funktionierendes Grün immer wichtiger. Sein volles Potential kann Grün nur entfalten, wenn es als Gesamtheit verstanden und entwickelt wird.

Doch wie soll das funktionieren, wo doch ein großer Teil aus privaten Gärten besteht, die ganz individuell genutzt werden?

In METAPOLIS untersuchen wir daher nicht nur Ökosystemleistungen, wir erkunden auch innovative Möglichkeiten, unsere Ergebnisse der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen und zu vermitteln, aber auch um mehr über Gärten zu lernen. Dafür entwickeln wir eine „Garten-App“, mit der



Abb. 01: M. Strohbach, IGÖ, 2017

Gartenbesitzerinnen und -besitzer sich über die Ökosystemleistungen und das Vernetzungspotential ihres Gartens informieren können.

Feldwegränder für Vernetzung

Außerhalb von Siedlungen spielen Gärten eine untergeordnete Rolle für die Grüne Infrastruktur. Dort sind Feldwege ein wichtiger Bestandteil, insbesondere natürlich in landwirtschaftlich geprägten Räumen. Durch Flurbereinigungen der letzten Jahrzehnte ist in vielen Regionen ein Großteil der Grünen Infrastruktur verloren gegangen, denn Säume, Hecken und Büsche entlang von Feldwegen sind verschwunden. Darunter hat nicht nur die Attraktivität der Landschaft gelitten, betroffen sind auch viele Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Durch die Wiederbegrünung von Feldwegrändern können diese negativen Aspekte ein Stück weit rückgängig gemacht werden. In METAPOLIS nutzen wir verschiedene Fernerkundungsdaten und Geographische Informationssysteme, um das bestehende grüne Netz zu erfassen und Potentialräume für eine Wiedervernetzung zu ermitteln.

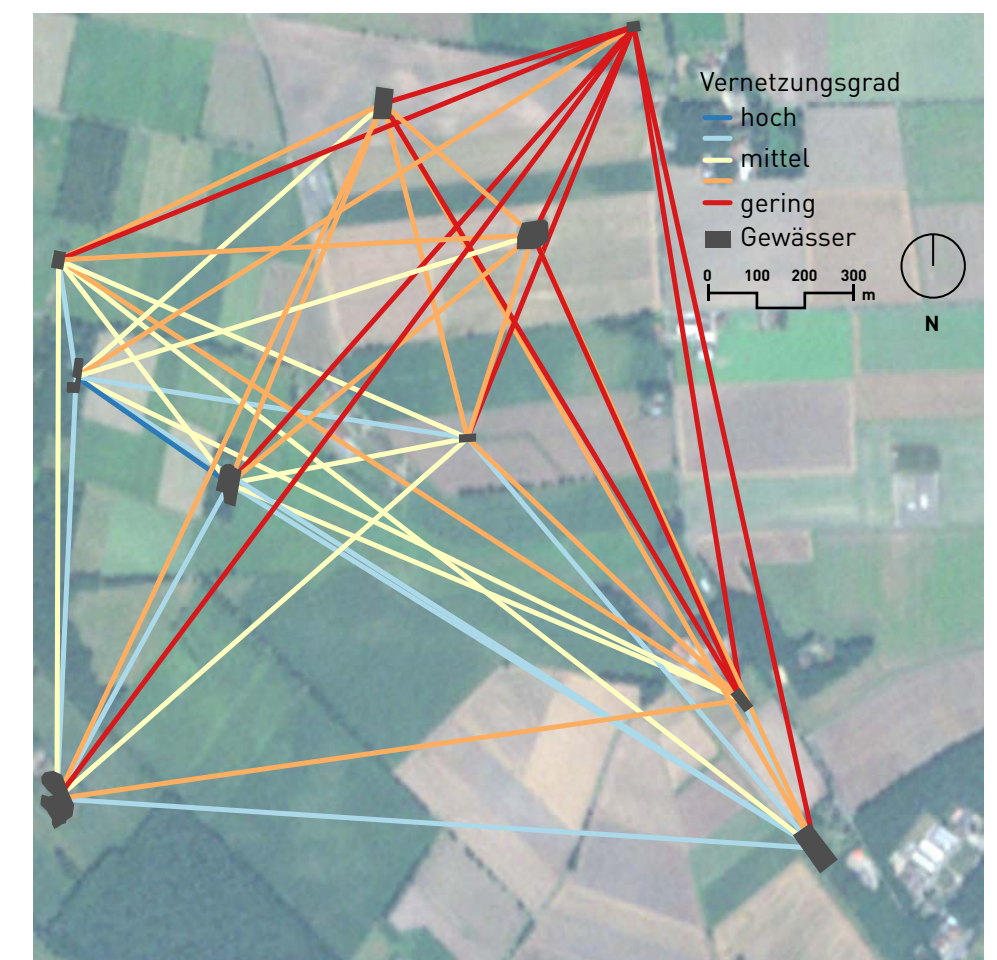


Abb. 02: Ergebnis einer Vernetzungsanalyse. IGÖ, 2018. Quelle Luftbild: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA FSA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo and the GIS User Community

DAS UMLAND BELÜFTET DIE STADT

DER EINFLUSS VON KALTLUFTBAHNEN AUF DAS STADTKLIMA

LAURA GRUNWALD
PROF. DR. STEPHAN WEBER

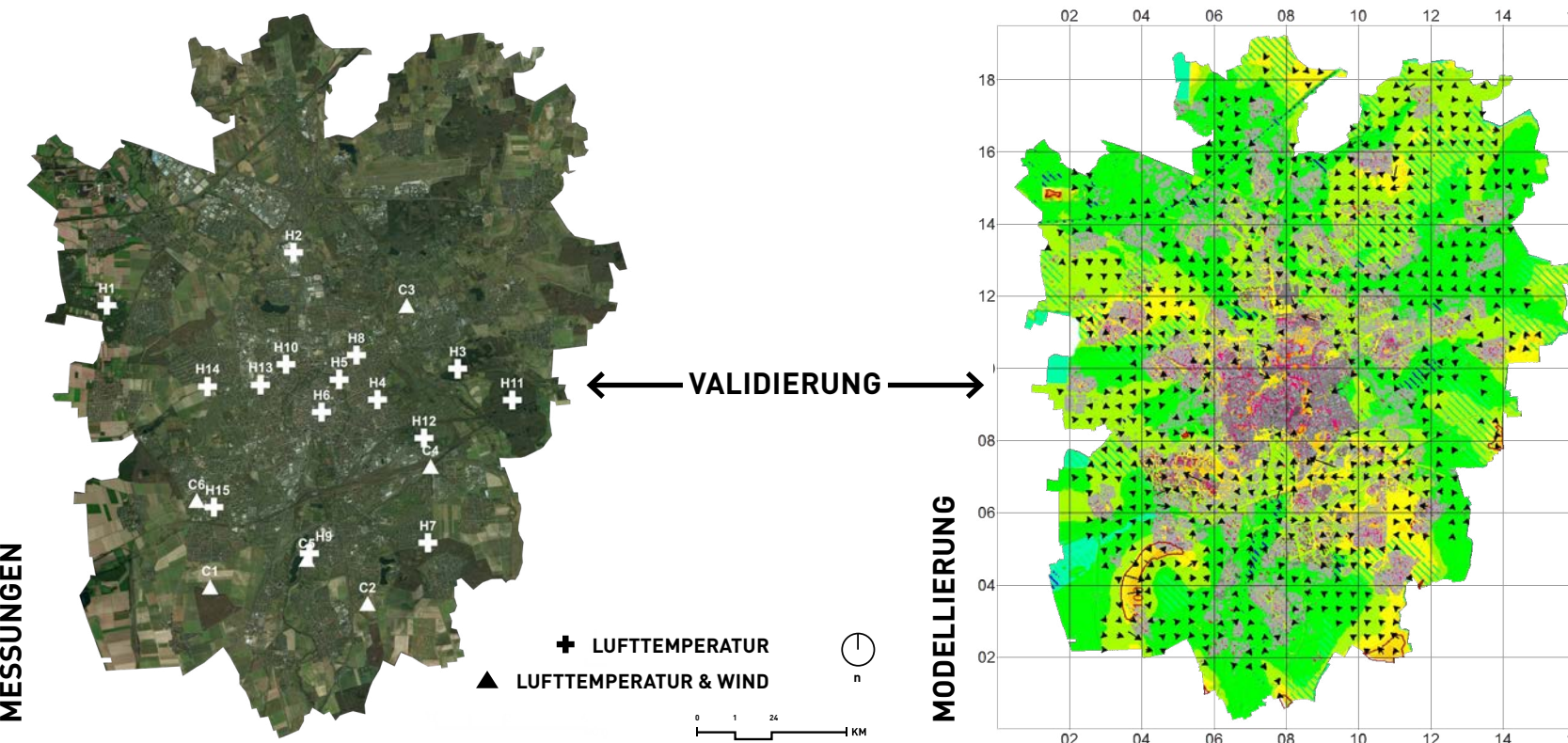


Abb. 01: Beispiel einer Luftleitbahn am Geitelder Berg im südlichen Stadtgebiet von Braunschweig. L. Grunwald, IGÖ, 2018. Quelle Luftbild: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA FSA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo and the GIS User Community.

Abb. 02: Klimastation zur kontinuierlichen Messung von Lufttemperatur, relativer Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit sowie -richtung im südlichen Stadtgebiet Braunschweigs. L. Grunwald, IGÖ, 2018.

Aufgrund der weltweit fortschreitenden Urbanisierung ist auf Basis von Prognosen der Vereinten Nationen davon auszugehen, dass im Jahr 2050 bereits rund 2/3 der Weltbevölkerung in Städten und Stadtregionen leben werden. Das fortschreitende Stadtwachstum fördert das Phänomen der städtischen Wärmeinsel, d.h. Städte weisen, vor allem nachts, häufig höhere Lufttemperaturen als das nicht bebaute Umland auf. Um das thermische Wohlbefinden und die Gesundheit der Bevölkerung auch in Zukunft zu gewährleisten, müssen Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Eine mögliche Variante stellt die Belüftung der Städte über sogenannte Luftleitbahnen dar. Luftleitbahnen kennzeichnen offene

Flächen und Korridore, über die kältere Luft aus nicht bebauten Umlandbereichen in überwärmte städtische Regionen vordringen kann (Abb.01). Das Teilprojekt KLIMA entwickelt eine Methode zur Identifizierung von städtischen Luftleitbahnen. Diese wurde am Beispiel der Stadt Braunschweig entwickelt und ist prinzipiell auf andere Städte und Gemeinden übertragbar. In einem ersten Schritt erfolgt eine Simulation der Strömungsverhältnisse sowie der Kaltluftbildung und des -transports mittels eines numerischen Kaltluftabflussmodells (KLAM 21, Deutscher Wetterdienst). Die Modellergebnisse werden mit Daten unseres Klimamessnetzes überprüft (Abb. 02). Nach erfolgreicher Validierung der

Modellergebnisse werden diese mittels eines Geoinformationssystems weiterverarbeitet (Abb. 03). Mit unserem Ansatz können Luftleitbahnen gemäß ihrer Effektivität klassifiziert werden. Aufbauend auf diese Ergebnisse, soll ein Kriterienkatalog entwickelt werden, der es Stadtplanerinnen und Stadtplaner sowie Umweltbehörden ermöglicht, auch zukünftig ein positives Stadtklima zu gewährleisten. Luftleitbahnen können dabei eine wichtige Rolle spielen. Das Teilprojekt KLIMA beschäftigt sich neben den hier beschriebenen stadtklimatischen Fragestellungen ebenfalls mit der Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Variabilität von Partikelkonzentrationen (z.B. ultrafeinen Partikeln) in Städten.

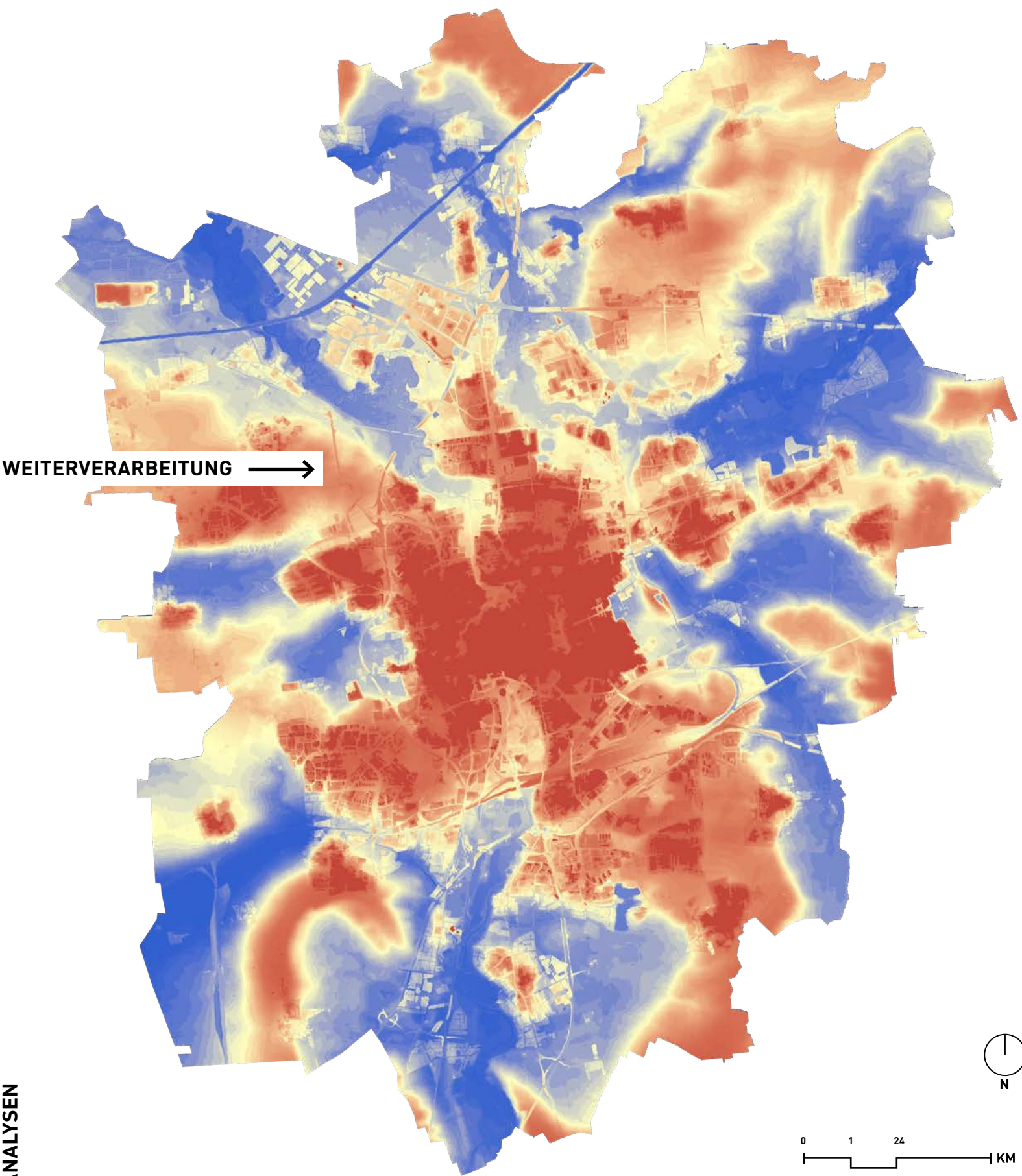


Abb. 03: Exemplarische Darstellung des Konzepts zur Identifikation von Luftleitbahnen in Städten und Gemeinden. L. Grunwald, IGÖ, 2018.

NIEDERSCHLAG UND SIEDLUNGSFORM

FOLGEN DER VERSIEGELUNG AUF DIE WASSERBILANZ

ANNEKE DÖRING
PROF. DR. INSA NEUWEILER

Im ersten METAPOLIS Forum, dem Auftakttreffen im Oktober 2016, identifizierten Akteurinnen und Akteuren aus Wissenschaft und Praxis gemeinsam wichtige und aktuelle Entwicklungen in Gemeinden und Regionen mit Relevanz zu Ökosystemen und Energie aber auch zu Mobilität. Dabei wurde insbesondere die anhaltend große Nachfrage nach Bauland für Einfamilienhäuser und die Konsequenzen in Bezug auf Flächenverbrauch, Mobilität und Versiegelung thematisiert. Aufbauend auf diese Erkenntnisse hat das METAPOLIS-Team Kontakt zu den Partnergemeinden aufgenommen. Gesucht waren Einfamilienhaussiedlungen die in den vergangenen Jahren neu gebaut wurden. In diesen Gebieten werden der Planungszustand und die Realisation untersucht.

Im Teilprojekt ESS.H20 (Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik im Bauwesen) liegt der Fokus der Analysen auf der Quantifizierung von Wasserbilanzgliedern. Aufgrund erhöhter Oberflächenversiegelung in urbanen Gebieten steigt der Oberflächenabfluss und die Infiltrationsraten sinken, was wiederum zu einer Reduktion der Grundwasserneubildung führt. Besonders bei Starkregenereignissen in verdichteten Innenstädten ist dieser Trend sichtbar und erlebbar. Allerdings sind es nicht nur die Innenstadtlagen, die immer stärker versiegelt werden.

Exemplarisch wird hier der Effekt der Flächenversiegelung an einem 6 ha großen Neubaugebiet untersucht. Verglichen werden die Bebauung im Planungszustand und die tatsächlich realisierte Bebauung (Abb.1). Letztere wurde

von Luftbildern aus dem Jahr 2016 abgeleitet. Im Planungszustand sind 23 % der Fläche versiegelt, in der realisierten Bebauung sind es 35 % der Fläche, wobei die Anteile für Wohngebäude gleich sind. Die Unterschiede ergeben sich durch die Flächenanteile für Terrassen, Garagen und Auffahrten. Das heißt, anstelle der geplanten 0.4 ha für Terrassen, Garagen und Auffahrten wurden 1.1 ha mit Stellflächen, Terrassen etc. bebaut. Dies wirkt sich natürlich auf die Wasserbilanz aus.

Für die Wasserbilanzrechnungen wurde für beide Bebauungszustände jeweils ein hydrologisch-hydraulisches Modell aufgesetzt. Die Erhöhung der Oberflächenversiegelung um 12 % führt zu einer Erhöhung des Oberflächenabflusses um 8 % und einer Senkung der Infiltrationsrate um 9 %. Das Oberflächenwasser wird über die Regenwasserkanalisation dem Rückhaltebecken im Norden des Neubaugebietes zugeführt. Dementsprechend führt die höhere Versiegelungsrate im realisierten Zustand zu einem größeren Abflussmaximum und einer verlängerten Abflusszeit am Auslass in das Rückhaltebecken (Abb. 2). Bei den hier gezeigten Analysen ist zu beachten, dass es sich um ein 15 minütiges Modellregenereignis einer Wiederkehrzeit von 2 Jahren handelt, also ein relativ kurzes Niederschlagsereignis mit moderater Intensität. Oben erwähnte Starkregenereignisse wurden bisher noch nicht untersucht.

Momentan werden weitere Neubaugebiete ähnlicher Größe untersucht. Ein erster Vergleich der Versiegelungsanteile lässt einen ähnlichen Trend zu mehr Versiegelung erkennen.



Abb. 01: Bebauungszustände: Planungszustand (links), realisierte Bebauung (rechts). A. Döring, ISU (LUH), 2018.

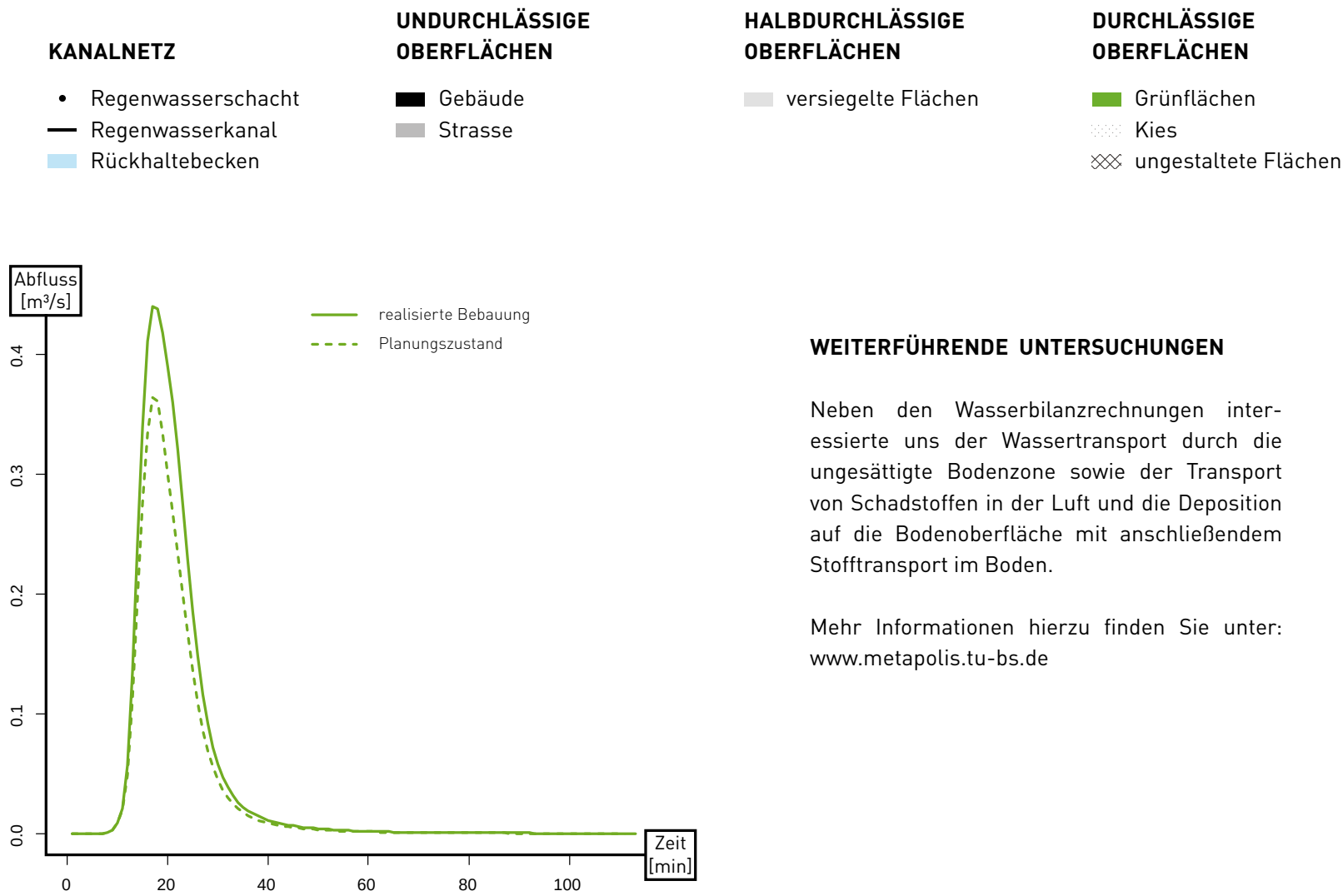


Abb. 02: Zeitreihe des Abflusses am Rückhaltebecken für ein 15 minütiges Modellregenereignis einer Wiederkehrzeit von 2 Jahren. A. Döring, ISU (LUH), 2018.

WEITERFÜHRENDE UNTERSUCHUNGEN

Neben den Wasserbilanzrechnungen interessiert uns der Wassertransport durch die ungesättigte Bodenzone sowie der Transport von Schadstoffen in der Luft und die Deposition auf die Bodenoberfläche mit anschließendem Stofftransport im Boden.

Mehr Informationen hierzu finden Sie unter:
www.metapolis.tu-bs.de

ENERGIE- UND RESSOURCENKATASTER

PLANUNGSGRUNDLAGE FÜR EINEN KLIMANEUTRALEN GEBÄUDEBESTAND

ANN-KRISTIN MÜHLBACH
THOMAS WILKEN
PROF. DR. M. NORBERT FISCH

Mit dem globalen Trend der Urbanisierung wird der Rohstoffbedarf für den Bau von Gebäuden und ihre Infrastruktur in den kommenden Jahren stark zunehmen. Eine weitere Beschleunigung des Prozesses wird zu einer Verknappung des Rohstoffangebots führen, sodass der ressourcensparende Einsatz und die Wiederverwendung von Materialien an Bedeutung gewinnen werden. Im gegenwärtigen Planungsprozess von Gebäuden und Infrastrukturen spielt die Bilanzierung dieser sogenannten Grauen Energie noch eine untergeordnete Rolle und hat sich mit den bereits vorhandenen Planungswerkzeugen bis heute nicht durchgesetzt. So bleibt trotz eines strukturierten Planungsprozesses nach der Fertigstellung von Gebäuden im Wesentlichen unbekannt, wieviel Rohstoffe mit welchem Anteil verbaut worden sind. Auch wenn eine dreidimensionale Planung sowie Massenauszüge und Abrechnungen eine Ableitung ermöglichen würden, ist dieser Teil der Lebenszyklusanalyse nicht geschlossen. Die Landesämter für Statistik erheben gebäudebezogene Daten und gleichzeitig werden über Geoinformationsdienste Angaben erhoben. Die Basis dieser Dienste ist hervorragend geeignet, die Datenlage objektspezifisch weiter auszubauen. So ist es bei einer Zusammenführung mehrerer Quellen möglich, fast flächendeckend Wärme- und Stromkataster zu erstellen, um z.B. Szenarien für die zukünftige Entwicklung

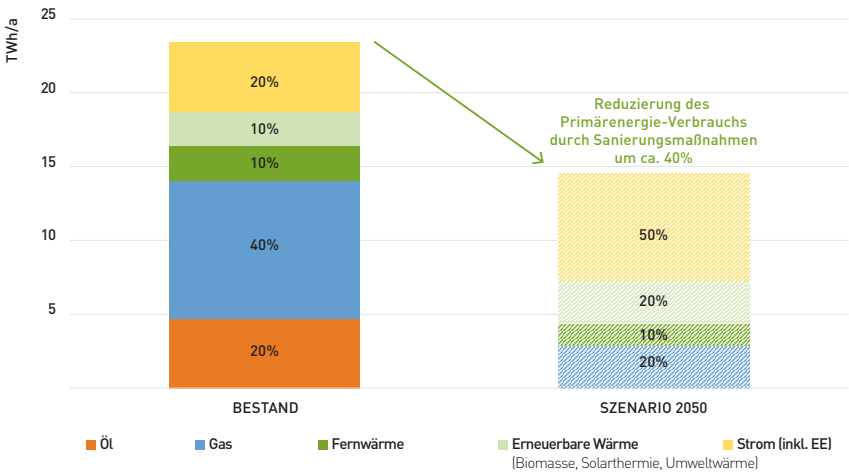


Abb. 01: Primärenergieverbrauch (Wärme) Wohngebäude im Untersuchungsgebiet [TWh/a] In Anlehnung an Umweltbundesamt, Energieverbrauch nach Energieträgern, Sektoren und Anwendungen. A. Mühlbach, IGS, 2018.

einer weitestgehend regenerativen Deckung des Energiebedarfs zu ermitteln. Gleichzeitig lassen sich auf der Basis von Ökobilanzierungen die verbauten Massen und Materialien erfassen, sodass durch die gezielte Dokumentation von gebäudebezogenen Daten ein umfangreiches Energie- und Ressourcenkataster entsteht. Beginn der Forschung ist die Erfassung und Analyse des Gebäudebestands. Politische Entwicklungen und Vorgaben fokussieren besonders den Neubau und verschärfen die Anforderungen hin zu energieeffizienten Gebäuden. Diesem Ansatz ist nicht zu widersprechen, es ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Neubauanteil wesentlich kleiner ist als der Gebäudebestand. Aus diesem Grund sind Szenarien mit Sanierungsvarianten für

Bestandsgebäude und Nutzung erneuerbarer Energien im Bestand für die Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung mitzudenken. Im Rahmen des Forschungsprojektes werden zwei Untersuchungsgebiete in Niedersachsen betrachtet. Der derzeitige Primärenergieverbrauch für Wärme aller Wohngebäude ist in Abbildung 1, aufgeteilt nach Energieträgern dargestellt. Die Bundesregierung hat Klimaschutzziele bis 2050 festgelegt. Übertragen auf das Untersuchungsgebiet würde zum einen die Reduzierung des Energieverbrauchs durch beispielsweise Sanierungen der Gebäudehülle notwendig. Da dies nicht ausreichend ist, muss eine Umstellung der Energieträger hin zu erneuerbaren Energien erfolgen. Nur so kann ein annähernd

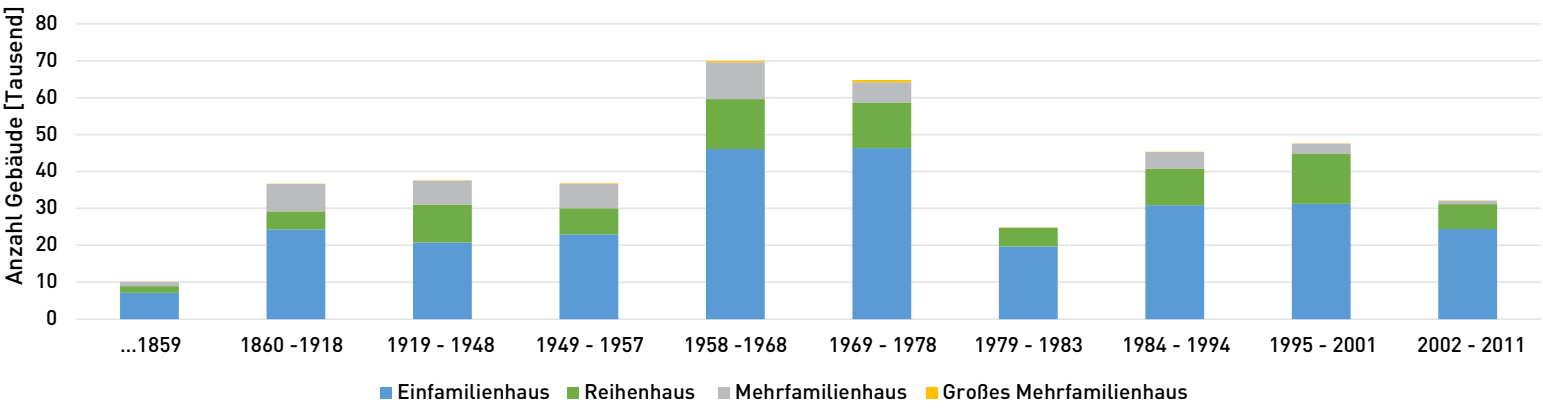


Abb. 02: Anzahl Bestandswohngebäude nach Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet (nach Zensus 2011). A. Mühlbach, IGS, 2018

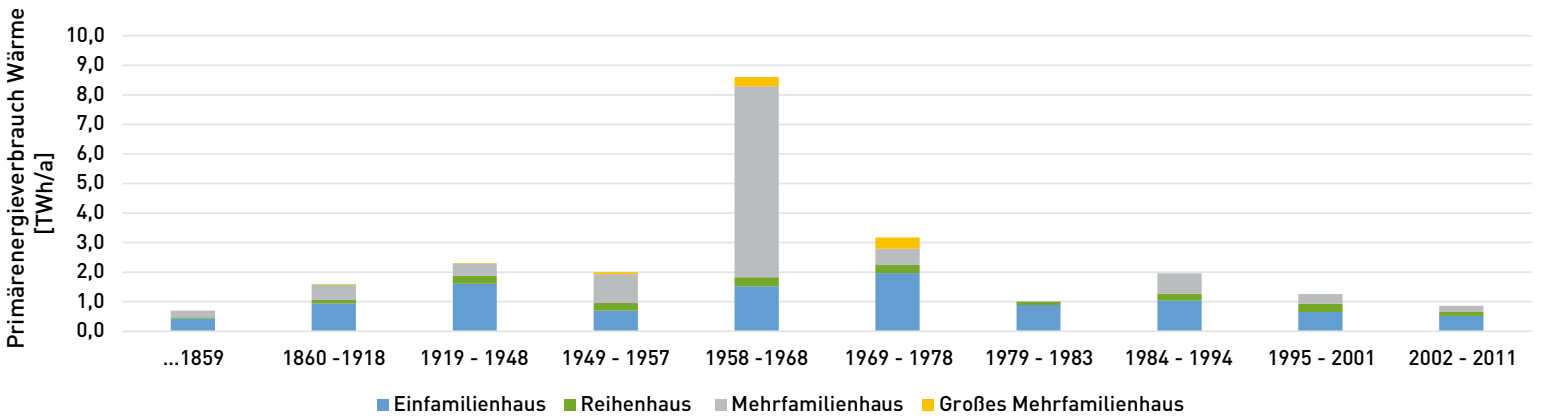


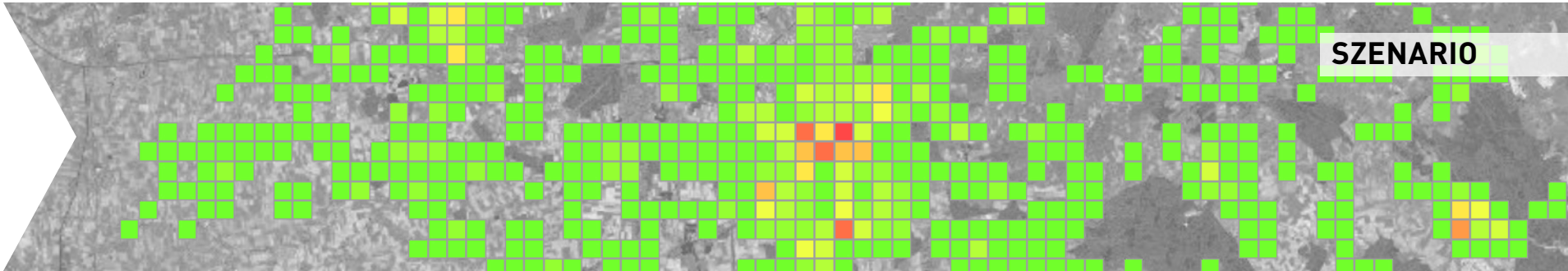
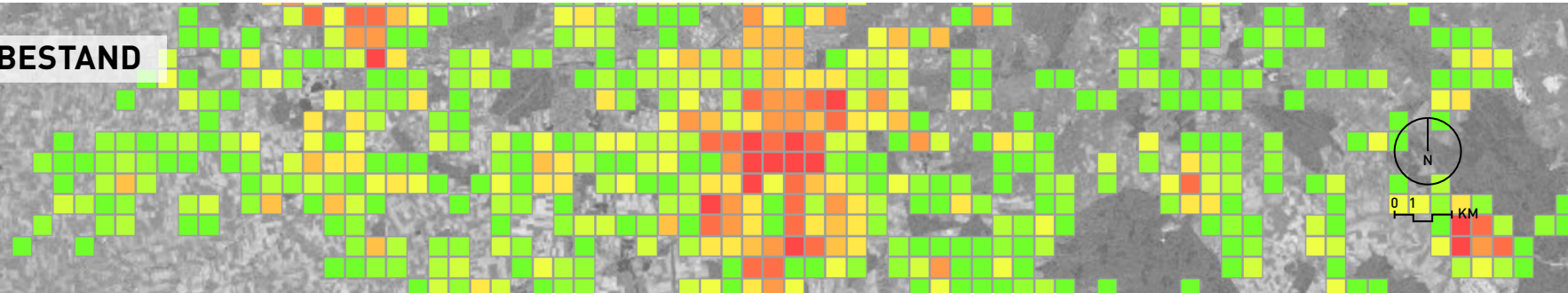
Abb. 03: Jährlicher Primärenergieverbrauch (Wärme) der Wohngebäude im Untersuchungsgebiet [TWh/a]. A. Mühlbach, IGS, 2018.

klimateutraler Gebäudebestand erreicht werden. Einen Schritt weitergehend ist in Abbildung 2 die Verteilung der Wohngebäude nach Baualtersklassen und in Abbildung 3 der entsprechende Primärenergieverbrauch (Wärme) im Untersuchungsgebiet dargestellt. Unterschieden werden vier Gebäudetypologien: Einfamilienhaus (EFH), Reihenhaus (RH), Mehrfamilienhaus (MFH), Großes Mehrfamilienhaus (GMH), in Anlehnung an die IWU (Institut für Wohnen und Umwelt) -Typologien. Die Darstellungen zeigen, dass Wohngebäude aus den 60er und 70er Jahren dominieren, wobei die aus den 60er Jahren am meisten Energie für den Gebäudebetrieb verbrauchen. Darüber lassen sich Rückschlüsse auf die zu sanierenden Gebäude ziehen. Diesem Ansatz folgend, werden in einem Raster von

1km x 1km Städte, Gemeinden oder Dörfer im Untersuchungsgebiet betrachtet. Jedes Raster enthält Informationen über Energieverbräuche, Ressourceneinsatz und Infrastruktur zu den jeweiligen Baualtersklassen und Gebäudetypen. So können effiziente und ineffiziente Gebiete identifiziert und gezielt saniert oder neu gedacht werden. Gleichzeitig werden Szenarien mit Sanierungsmaßnahmen und dem Einsatz erneuerbarer Energien aufgezeigt. Damit wird den Städten und Gemeinden eine Orientierungshilfe zur Konkretisierung der Planung gegeben. Zusätzlich erfolgt eine Auswertung spezifischer CO₂-Emissionen resultierend aus dem Bausektor, sodass die Vergleichbarkeit verschiedener Städte und Gemeinden ermöglicht wird. Untenstehende Grafik zeigt beispielhaft

die Möglichkeiten der Analyse mit Hilfe des Energie- und Ressourcenkatasters. Die Darstellung (exemplarische Darstellung). Grundsätzlich schafft das Energie- und Ressourcenkataster die Möglichkeit flächendeckend Aussagen über den Ressourceneinsatz in Quartieren treffen zu können, um so gezielter die Klimaschutzziele der Bundesregierung steuern zu können. Relevante Parameter für die Gebäude- und Quartiersebene machen Entscheidungsprozesse in Bezug auf den Einsatz von Ressourcen transparent und ermöglichen die Abschätzung und Abwägung bei der Projektentwicklung und die Relevanz zum Einsatz erneuerbarer Energien.

Abb. 04: Bestand-Szenario. A. Mühlbach,IGS, 2018. Quelle Luftbild: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA FSA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo and the GIS User Community



RÜCKBLICK

Die METAPOLIS-Forschungsgruppe organisierte vielfältige Veranstaltungen und beteiligte sich an unterschiedlichen Aktivitäten, um die Inhalte des Projektes zu kommunizieren, sich mit der Region zu vernetzen und Kooperationen anzustoßen. Diese Zeitleiste zeigt eine Auswahl der wichtigsten Veranstaltungen, in denen das Team seit 2016 aktiv war.

METAPOLIS KOOPERATIONEN

METAPOLIS ORGANISIERT TAGUNGEN UND VERANSTALTUNGEN

METAPOLIS NIMMT AN TAGUNGEN, KONFERENZEN UND VERANSTALTUNGEN TEIL

METAPOLIS LÄDT ZU VORTRÄGEN EIN - DIE METAPOLIS TALKS



Abb. 01: IGÖ, 2017

Tag des Baumes
in Braunschweig

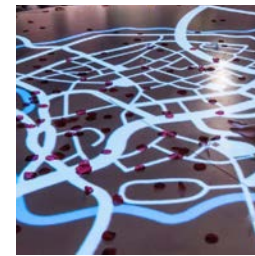


Abb. 02: Volker Beinborn, 2017

METAPOLIS
gleichnamiges Theaterstück am
Staatstheater Braunschweig



Abb. 03: IGÖ, 2017

**Wegesrand in
Gemeindehand**
in Barnstorf [Diepholz]



Abb. 04: Claus Hoyer, 2016
[CC BY-SA 3.0 un]

**Öffentlicher Auftakt
METAPOLIS**

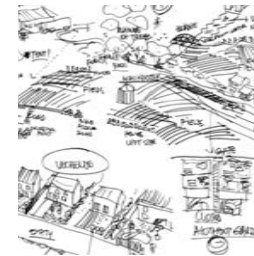


Abb. 05: Future Cities, 2017

Workshop Future Cities
Vechelde / Braunschweig



Abb. 06: ISU, 2017

ISU-TALKS #05
Future Cities



Abb. 07: M. Strobach - IGÖ, 2018

Fachtagung
Wie funktioniert Stadtgrün?



Abb. 08: ISU, 2018

**Archipelago
Niedersachsen**
TU Nacht



Abb. 09: Nachtlager, 2017

Nachtlager #65
METAPOLIS – what?



Abb. 10: Nachtlager, 2017

Nachtlager #67
Citizen Science



Abb. 11: Statussymposium, 2017

Statussymposium
Wissenschaft für
Nachhaltige Entwicklung

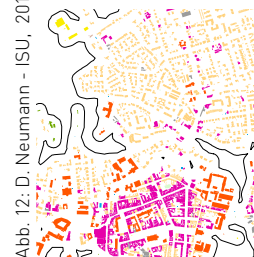


Abb. 12: D. Neumann - ISU, 2017

**Conference European
Rural Geographies**
Thünen-Institut



Abb. 13: ICUD, 2017

**Intl. Conference on
Urban Drainage**
Prague - Czech Rep.

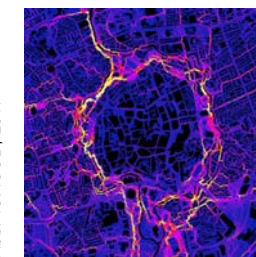


Abb. 14: M. Strohbach, 2017

**European Landscape
Ecology Congress**
Ghent - Belgium



Abb. 15: Leuphana Univ., 2017

**Processes of
Sustainability
Transformation**
Leuphana Universität



Abb. 16: Schader Stiftung

Kultur, Stadt und Netzwerk
Schader-Stiftung & Deutsche
Gesellschaft für Netzwerkforschung



Abb. 17

Mobilität in der Stadt
Gespräch: Welche Visionen
brauchen wir für die Zukunft?



Abb. 18: Stadt der Zukunft

Stadt der Zukunft
Research Insights

SIEDLUNGSMUSTER IM STADT-LAND- KONTEXT

DIRK NEUMANN, DR. MAYCON SEDREZ,
OLAF MUMM, PROF. DR. VANESSA MIRIAM CARLOW

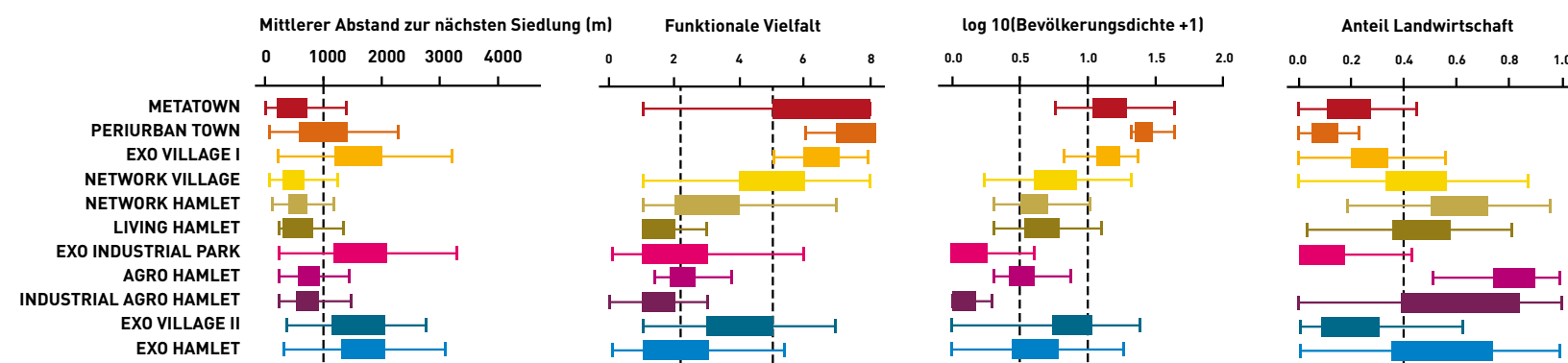


Abb. 01: Gruppierung von Siedlungseinheiten basierend auf unterschiedlichen Merkmalen wie räumliche Nähe, Funktionsvielfalt, Dichte, Funktion, etc. D. Neumann, ISU (TUBS), 2018

Für eine nachhaltige Transformation der urbanen Zentren und des ländlichen Raums spielen die funktionalen Wechselwirkungen zwischen Stadt und Land eine entscheidende Rolle. Vor diesem Hintergrund werden im METAPOLIS-Projekt Stadt und Land nicht voneinander isoliert, sondern als wechselseitig abhängige Elemente eines urban-ruralen Beziehungsgeflechts betrachtet.

Es bestehen jeweils vielfältige Beziehungen zwischen den eher ländlich geprägten Gemeinden und den Städten in der Region. Manche Kommunen haben es mit knapp werdenden Entwicklungsflächen und hohem Pendelaufkommen zu tun. Andere Gemeinden kämpfen hingegen mit Bevölkerungsschwund, mangelnder Versorgung und Leerstand. Wieder andere prosperieren, sind hochgradig spezialisiert in Bereichen wie Energieversorgung oder industrieller Landwirtschaft und fungieren als Dienstleister für entferntere Ballungszentren. Lokal beobachtbare Phänomene haben oft ihre Ursachen außerhalb der betroffenen Gemeinden. Um die Lebenswelten im Gefüge Stadt – Land zu

verstehen und zu gestalten, ist es notwendig, die Beziehungen von Siedlungsstrukturen im Stadt-Land-Kontext zu analysieren und repräsentative Siedlungstypen für eine vertiefte Forschung zu identifizieren. Im Teilprojekt „TOPOI“ wurden ca. 6.000 Siedlungseinheiten innerhalb der beiden Untersuchungsregionen in Niedersachsen mittels GIS (Geographisches Informationssystem) ermittelt und anhand von Merkmalen gruppiert. Die Analyse zeigt, dass Merkmale wie Lage, Erreichbarkeit und die funktionale Vielfalt der Siedlungsmuster eine entscheidende Rolle bei der Gruppierung spielen (Abb. 01).

Das METAPOLIS-Team sammelt derzeit die interdisziplinären Ergebnisse aus den METAPOLIS-Teilprojekten in einer GIS-basierten Plattform und verknüpft sie mit den Siedlungstypen von „TOPOI“. Diese Plattform ermöglicht es, die Siedlungstypen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien, wie nachhaltige Gebäudestrukturen, intelligente Flächennutzung, nachhaltige Mobilität, Ökosystemleistungen und Energieeffizienz zu bewerten und zu optimieren.

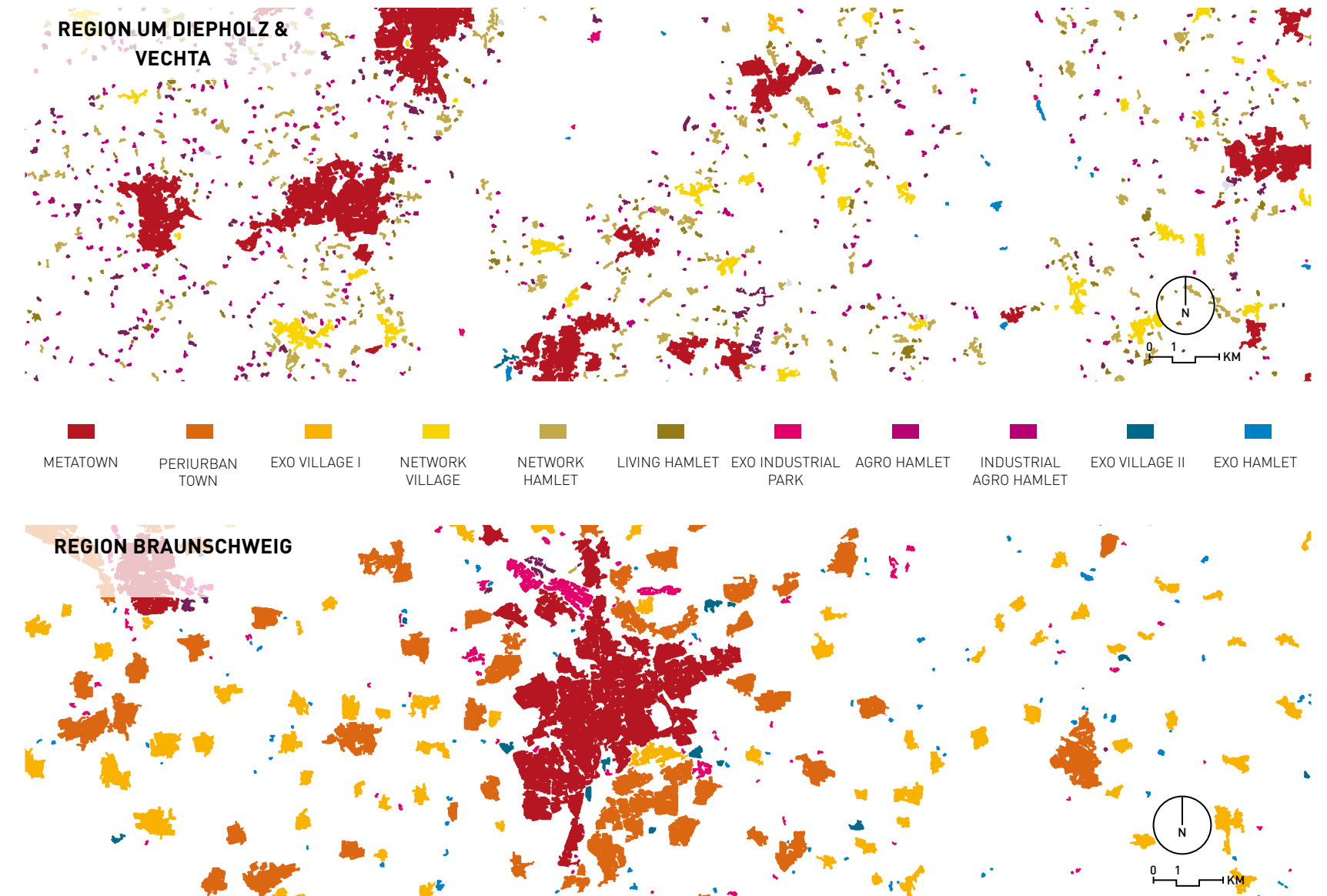


Abb. 02: Regionale Verteilung der Siedlungseinheiten im westlichen (oben) und östlichen (unten) Untersuchungsgebiet in Niedersachsen. D. Neumann, ISU (TUBS), 2018

DIGITALE DARSTELLUNG



GIS PLATTFORM
Geoinformationssystem

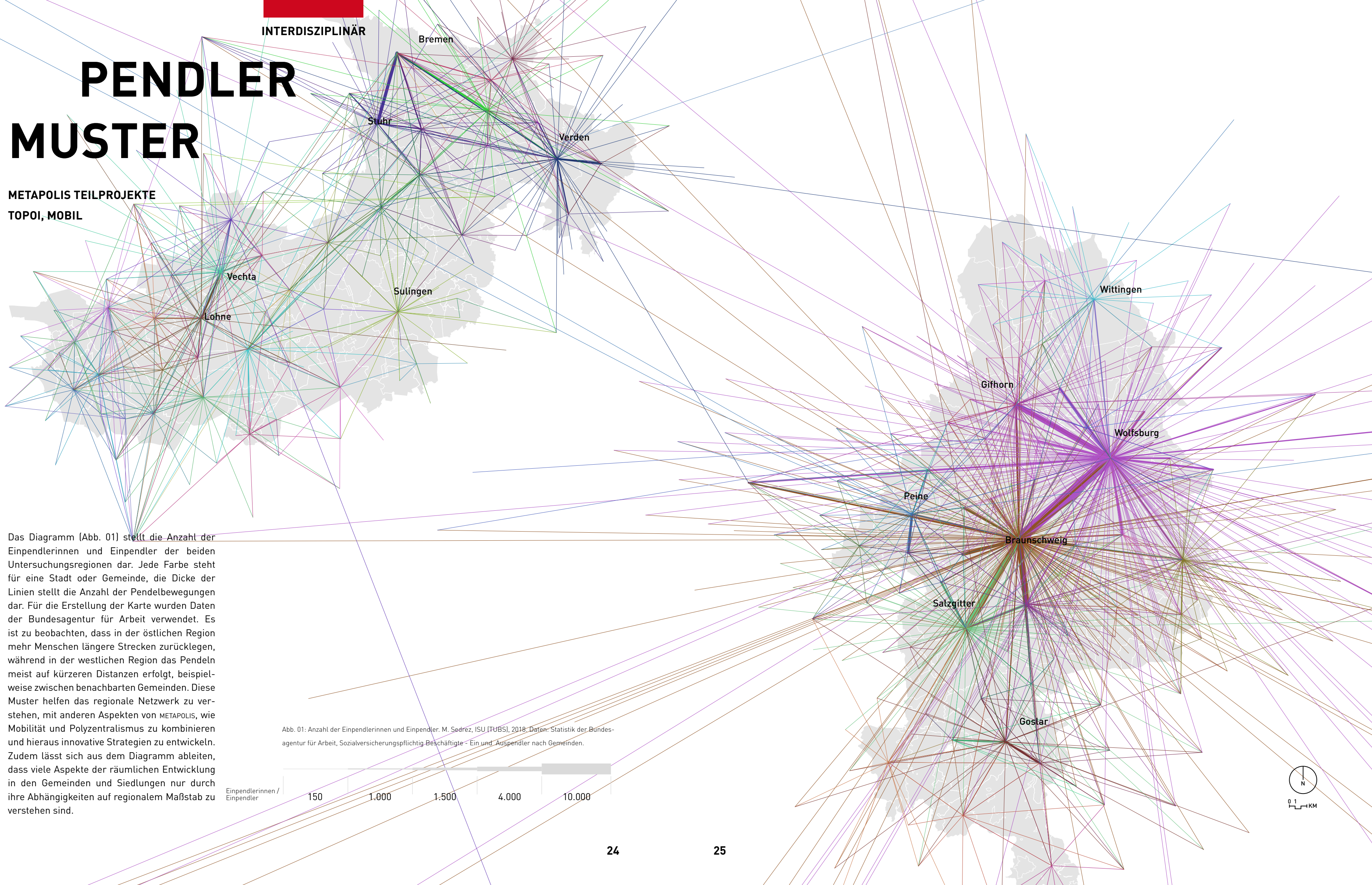
ERKENNTNIS

- Siedlungsmerkmale
- Ökosystemleistungen
- Nachhaltige Gebäudestrukturen
- Nachhaltige Erreichbarkeit
- Szenarien generieren

Abb. 03: Schematische Darstellung der digitalen GIS Plattform. D. Neumann, ISU (TUBS), 2018. Daten: LGLN 2016; Creative Stall, il Capitano, Eynav Raphael, Andrejs Kirma, Arthur Shlain, Viktor Fedjuk(Tim P) - Noun Project.

PENDLER MUSTER

METAPOLIS TEILPROJEKTE
TOPOI, MOBIL



Das Diagramm (Abb. 01) stellt die Anzahl der Einpendlerinnen und Einpendler der beiden Untersuchungsregionen dar. Jede Farbe steht für eine Stadt oder Gemeinde, die Dicke der Linien stellt die Anzahl der Pendelbewegungen dar. Für die Erstellung der Karte wurden Daten der Bundesagentur für Arbeit verwendet. Es ist zu beobachten, dass in der östlichen Region mehr Menschen längere Strecken zurücklegen, während in der westlichen Region das Pendeln meist auf kürzeren Distanzen erfolgt, beispielsweise zwischen benachbarten Gemeinden. Diese Muster helfen das regionale Netzwerk zu verstehen, mit anderen Aspekten von METAPOLIS, wie Mobilität und Polyzentralismus zu kombinieren und hieraus innovative Strategien zu entwickeln. Zudem lässt sich aus dem Diagramm ableiten, dass viele Aspekte der räumlichen Entwicklung in den Gemeinden und Siedlungen nur durch ihre Abhängigkeiten auf regionalem Maßstab zu verstehen sind.

Abb. 01: Anzahl der Einpendlerinnen und Einpendler, M. Sedrez, ISU (TUBS), 2018. Daten: Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte - Ein und Auspendler nach Gemeinden.

Einpendlerinnen /
Einpendler

150

1.000

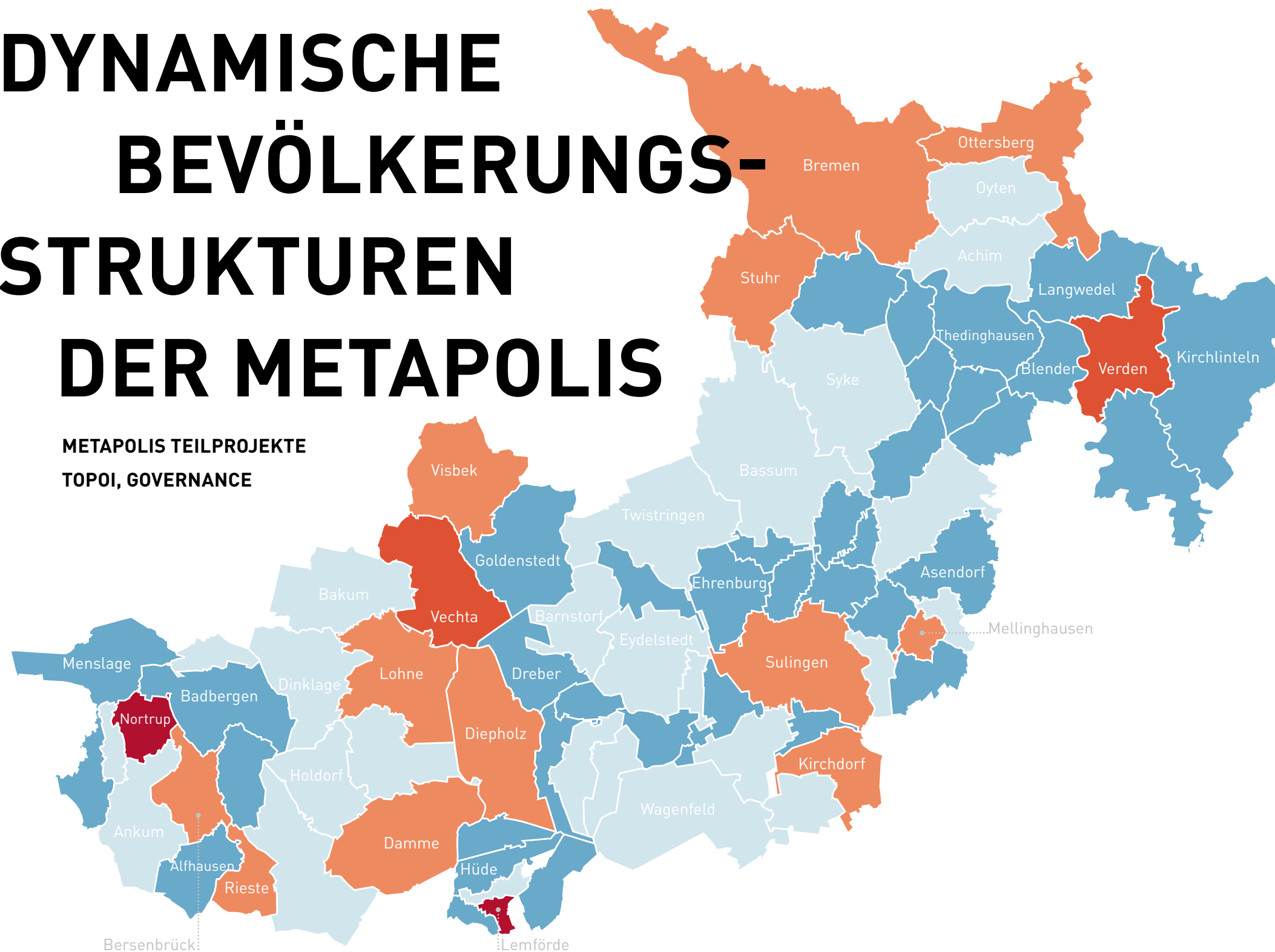
1.500

4.000

10.000

DYNAMISCHE BEVÖLKERUNGS- STRUKTUREN DER METAPOLIS

METAPOLIS TEILPROJEKTE
TOPOI, GOVERNANCE



Das tägliche Pendeln stellt für viele Menschen in Niedersachsen eine Realität dar. Dadurch kann die tatsächlich anwesende Bevölkerung in Gemeinden und Städten zwischen Tag und Nacht stark variieren. Die Personenanzahl schwankt tagsüber mit der Differenz aus ein- und auspendelnder Bevölkerung. Die Karte stellt diese Schwankung dar und verdeutlicht die Attraktivität von Städten und Gemeinden, die z.B. durch

die große Anzahl an Arbeitsstätten gekennzeichnet wird. Der gegenläufige Effekt der extremen Pendlerbewegungen ist die Ausgestorbenheit zumeist peripherer Siedlungen zu Werkzeiten. Das hat vor Ort letztlich oft einen erhöhten Mobilitätsaufwand, Versorgungsengpässe und unzureichende Infrastruktur zur Folge.

**SCHWANKUNG DER
PERSONENANZAHL TAGS-
ÜBER, GEMESSEN AN DER
EINWOHNER/INNENZAHL (%)**

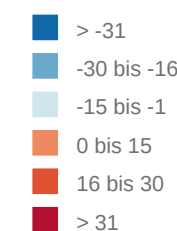
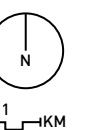
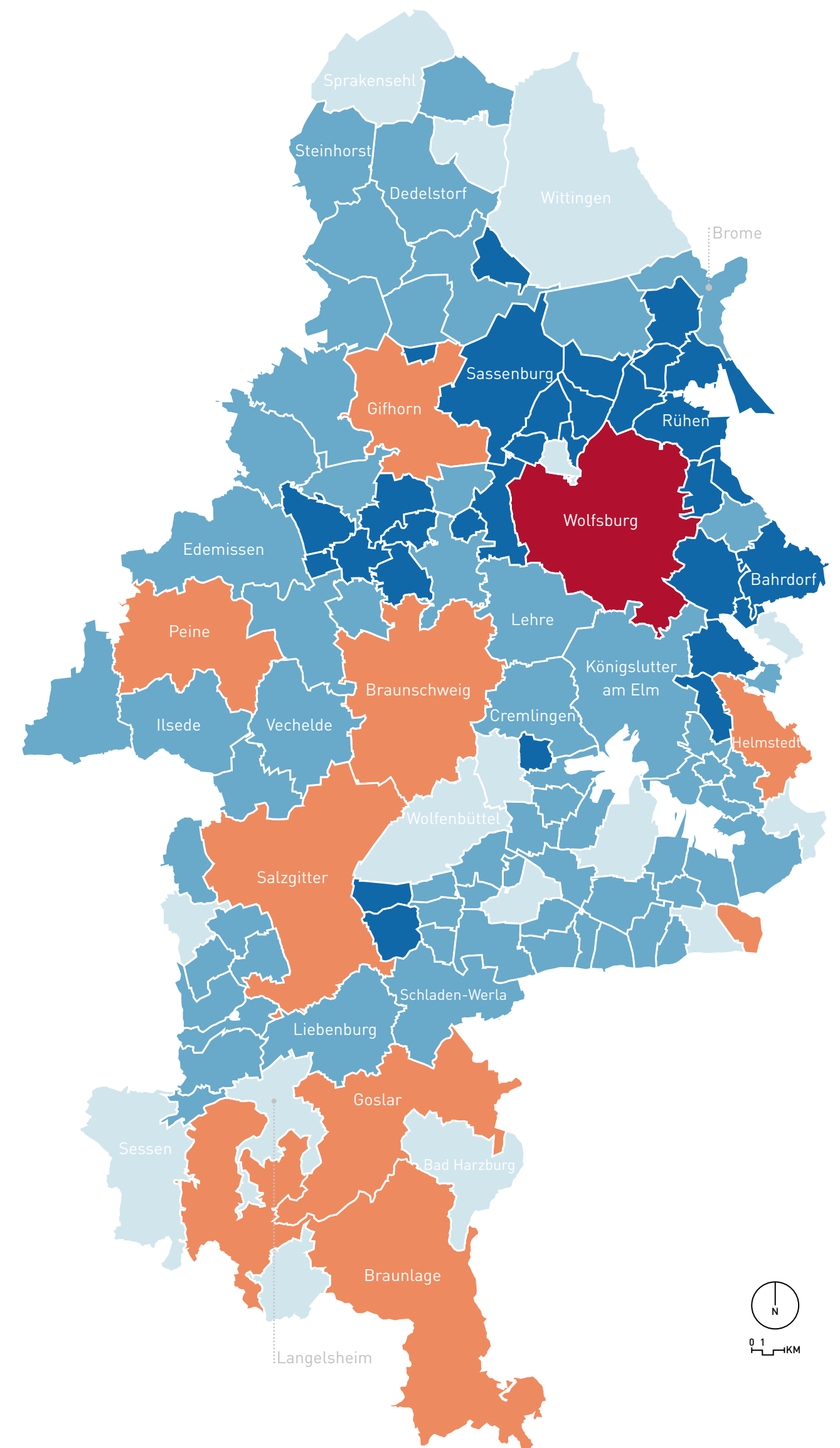


Abb. 01: M. Sedrez, ISU (TUBS), 2018 Daten:
Statistik der Bundesagentur für Arbeit, So-
zialversicherungspflichtig Beschäftigte - Ein-
und Auspendler nach Gemeinden



ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHER NAHVERKEHR

ALTERNATIVE UND FLEXIBLE BEDIENFORMEN

NINA SCHMIDT

PROF. DR.-ING. THOMAS SIEFER



Abb. 01: Bürgerbus; Kim Pollack, IVE, 2016.

Die Entwicklung der Bevölkerungsstruktur in Niedersachsen unterliegt Veränderungen, die regional stark unterschiedlich ausgeprägt sind. Während Städte eine positive Entwicklung der Bevölkerung verbuchen, ist die Bevölkerungsentwicklung in ländlichen Gebieten tendenziell eher rückgängig. Eine wohnortnahe Versorgung der Bevölkerung und ein ausreichendes Mobilitätsangebot soll auch in ländlichen Gebieten sichergestellt werden.

Als Lösungsansatz hat sich in den letzten Jahren unter anderem der Bürgerbus als eine alternative Angebotsform für die Mobilität im ländlichen Raum entwickelt. Eine Umsetzung der Bürgerbusidee die bis zum Betrieb gelingt und auch nachhaltig aufrechterhalten werden kann, hängt von einer Vielzahl von Einflussfaktoren ab. Erfolgsfördernd sind Initiativen

und Plattformen, in denen engagierte Bürgerinnen und Bürger einer Gemeinde sich austauschen und Ideen entwickeln können und fachlich beraten werden. Die Entwicklung der Bürgerbusidee sollte „von unten“ entstehen. Die Bürgerinnen und Bürger einer Gemeinde sollten auf jeden Fall miteinbezogen werden. Dies ist ein großer Motivationsfaktor für den gemeinschaftlich organisierten Bürgerbus. Des Weiteren steht die finanzielle Förderung aber auch fachliche Beratung und Unterstützung von Fachleuten im Vordergrund. Eine funktionierende Zusammenarbeit der Akteurinnen und Akteure, Bürgerinnen und Bürger, Politik und Verwaltung ist wichtig für einen erfolgreichen Bürgerbusbetrieb und auch für die erforderliche regionale Identität und Akzeptanz in der Bevölkerung. Ein hohes Maß an Vernetzung der Bürgerbusbetreiber und

Einbindung in das Ortsgefüge ist notwendig für die Gewinnung von ehrenamtlicher Fahrerinnen und Fahrer, ohne die der Betrieb nicht aufrechterhalten werden kann. Umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit fördert die Fahrer/innen-Gewinnung und ist notwendig, um die Nachfrage zu steigern. Eine gesicherte Finanzierung des laufenden Betriebs ist Grundlage für eine dauerhafte Existenz. Kostenbeteiligungen der Kommunen und verbesserte Abrechnungsmodalitäten bei den Fahrgeldeinnahmen sind dringend erforderlich und helfen, wirtschaftlich stabile Bürgerbusbetriebe zu schaffen. Die Qualität des Mobilitätsangebots ist ein wesentlicher Faktor. Die Angebote des Bürgerbusses sollten ständig auf die örtlichen Bedürfnisse und Fahrwünsche der Zielgruppen angepasst werden.

AUSWERTUNG VON DEMOGRAFIE-INDIKATOREN

Demografie-Indikatoren wie Bevölkerungsentwicklung, Altersstruktur und der sozio-ökonomische Faktor Altersarmut der ausgewählten Gemeinden werden in dieser Untersuchung aufgezeigt und miteinander verglichen. Aus diesen Demografie-Indikatoren sollen Hinweise auf Erfolgs- oder Misserfolgskriterien für Bürgerbus Systeme abgeleitet werden.

Auch wenn die Grundgesamtheit recht klein ist, lassen sich erste Erkenntnisse für die weitere Arbeit gewinnen.

„Die Entwicklung der Bevölkerung in den Zielgruppen hat Einfluss auf die Fahrgastnachfrage.“

Steigender Anteil der Zielgruppen führte in E-Dorf zu einem Anstieg der Fahrgastzahlen. In der Gemeinde C-Dorf war der Anteil der Zielgruppen rückläufig ebenso wie die Fahrgastzahlen. In B-Dorf ist ab 2011 eine positive Entwicklung der Bevölkerung analog zur steigenden Fahrgastzahlen wahrzunehmen (Abb. 01).

„Die Bevölkerungsentwicklung hat Einfluss auf die Fahrgastnachfrage.“

Hinweis auf Bestätigung der Hypothese sind die starken Bevölkerungsrückgänge in C-Dorf (Bürgerbusbetrieb wurde unter anderem wegen mangelnder Fahrgastnachfrage eingestellt). Der Bürgerbus in D-Dorf wurde nicht in Betrieb genommen.

In den Gemeinden A-Dorf, B-Dorf und E-Dorf ist die Bevölkerungsentwicklung relativ konstant geblieben (Abb. 02).

„Die Gruppe der Menschen, die in Altersarmut leben, leisten sich eine Fahrt mit dem Bürgerbus nicht oder nur selten.“

In den Jahren von 2009 bis 2011 war der Anteil von Menschen über 65, die in Altersarmut leben besonders hoch. Dies kann einen Hinweis auf die Bestätigung der Hypothese liefern.

AUSWERTUNG VON RAUMFAKTOREN

Um Einflüsse von Raumfaktoren auf die Mobilitätsbedürfnisse und somit auf die Nutzung von Bürgerbussen ableiten zu können, wurden einzelne Kenngrößen des Raumes wie Siedlungsgrößen und Bevölkerungsdichte miteinander verglichen.

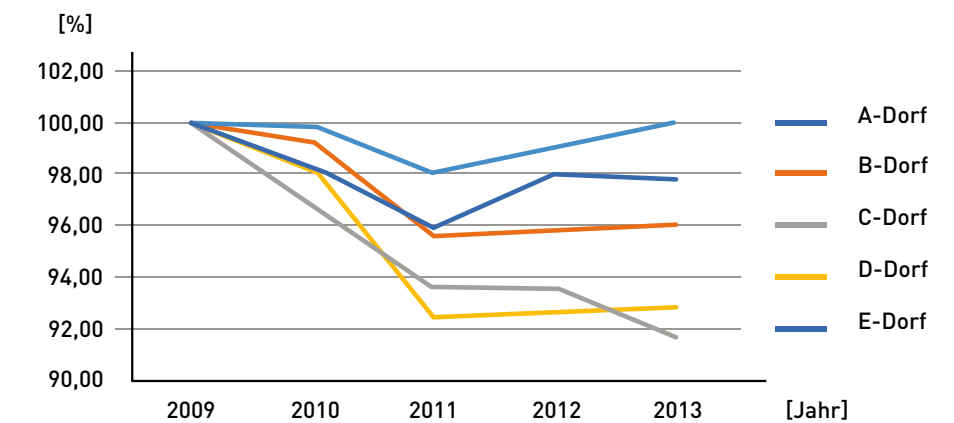


Abb. 01: Anteil der unter 18- und ab 65-Jährigen an der Gesamtbevölkerung, Entwicklung von 2009 bis 2013, [2009 = 100%]. A. Markwart, IVE, 2018.

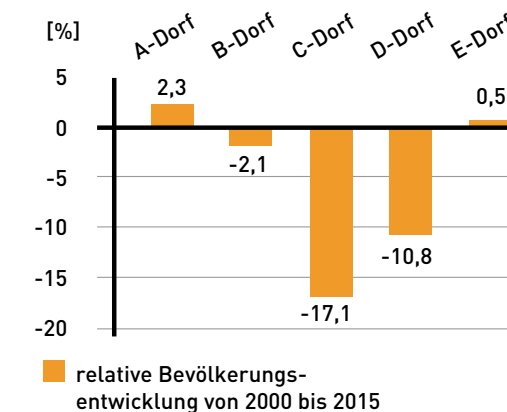


Abb. 02: relative Bevölkerungsentwicklung von 2000 bis 2015, A. Markwart, IVE, 2018.

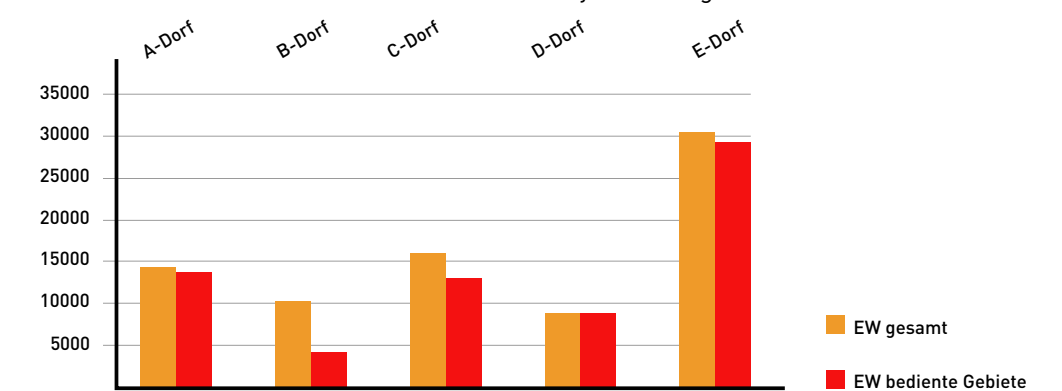


Abb. 03: Einwohner/innen in den vom Bürgerbus bedienten Gemeindeteilen und Gesamt Einwohner/innen der Gemeinden im Vergleich (2015). A. Markwart, IVE, 2018.

INTERDISZIPLINÄR

Abb. 01: Verkehrsstatistikgeräten, S. Hoffmann, IVS, 2017



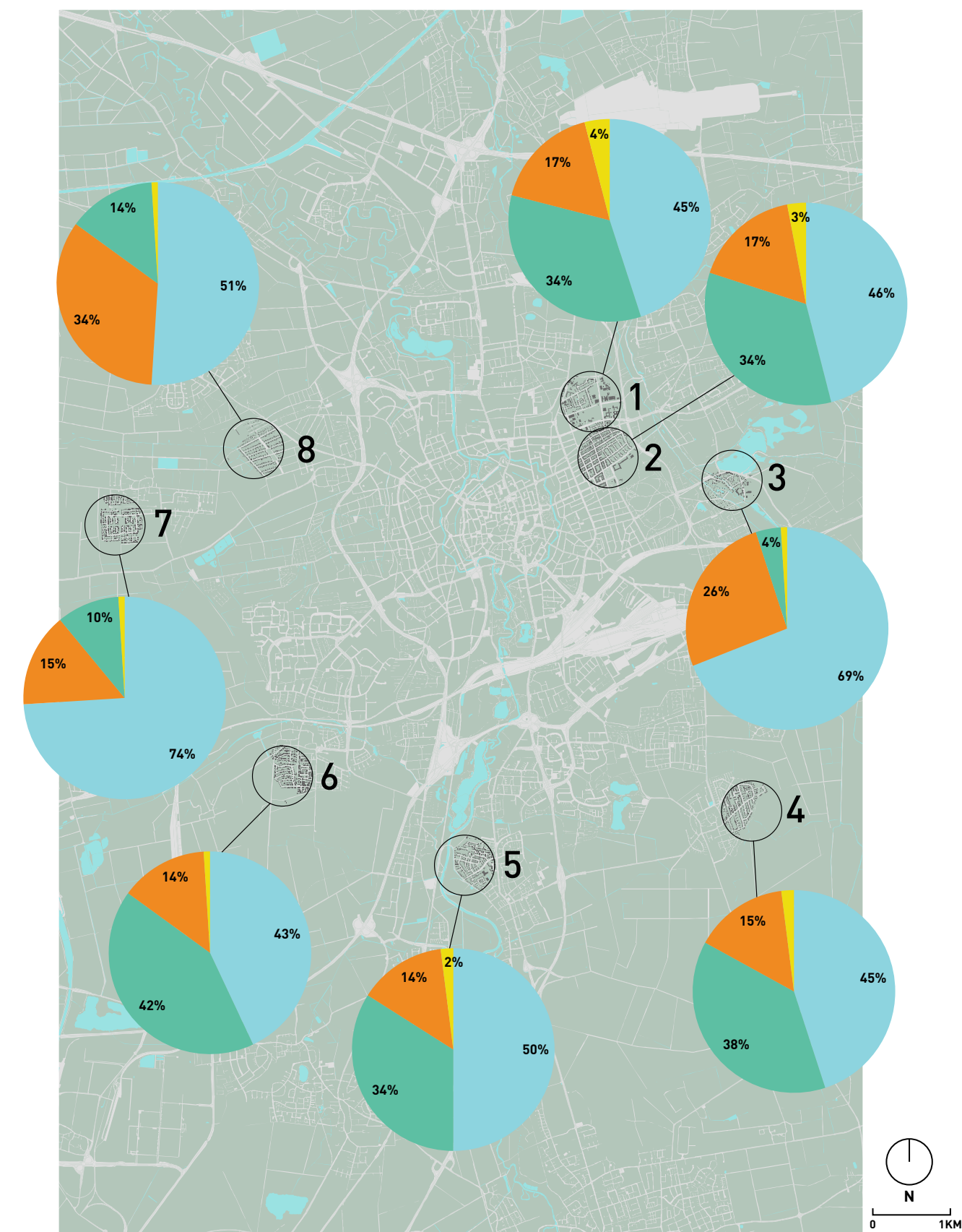
VERKEHRSaufKOMMEN IN WOHNGEBIETEN

WIE VERHALTEN SICH EMISSIONEN AN WENIGER STARK BEFAHRENE STRASSEN?

METAPOLIS TEILPROJEKTE
ESS.H2O, ESS.KLIMA & MOBIL

Das Thema Feinstaubbelastung ist derzeit in aller Munde. In Ballungsgebieten ist vor allem der Straßenverkehr eine Hauptquelle des Feinstaubes. Dabei gelangt Feinstaub nicht nur aus Motoren in die Luft, sondern auch durch Bremsen- und Reifenabrieb sowie durch die Aufwirbelung des Staubes auf der Straßenoberfläche. Messstationen für Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometer oder kleiner (PM10) werden oftmals an stark befahrenen Straßen in Innenstadtlage installiert. Doch wie verhalten sich die Emissionen an weniger stark befahrenen Straßen? Es gibt eine Vielzahl von empirischen Modellen, die zum Beispiel versuchen die PM10 Belastung der Luft oder PM63 Ablagerungen auf Straßenoberflächen vom durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) abzuleiten. Allerdings wird der DTV standardmäßig nur auf größeren Straßen erhoben.

Im Forschungsprojekt METAPOLIS werden verschiedene Bebauungsstrukturen analysiert. Ein Fokus liegt dabei auf Wohngebieten in der Region Braunschweig. Für diese Wohngebiete werden mit Verkehrsstatistikgeräten (siehe Abbildung 1) der DTV erfasst und anschließend Emissionsmodelle für PM10 bzw. PM 63 Belastung gerechnet. Die mehrwöchige Messkampagne wird in fachübergreifender Zusammenarbeit der Institute für Geoökologie, Verkehrswesen und Strömungsmechanik der Universitäten Braunschweig und Hannover durchgeführt. Zunächst werden die Messungen in Braunschweig in Wohngebieten mit vorwiegend Ein- und Mehrfamilienhäusern durchgeführt (siehe Abbildung 2). Zusätzlich sind Untersuchungen in der Gemeinde Vechelde vorgesehen. Nach erfolgreicher Durchführung kann die Messkampagne auf andere Gemeinden ausgeweitet werden.



GEBÄUDEtypEN

- Freistehendes Haus
- Doppelhaushälfte
- Gereihtes Haus
- Anderer Gebäudetyp

MESsSTANDORTE

- 5 min Radius
- Gebäude

HINTERGRUNDKARTE

- Vegetation
- Wasserfläche
- versiegelte Fläche

Abb. 02: Standorte der Verkehrsmessungen in Braunschweiger Wohngebieten. IVS, ISU (LUH), IGÖ, 2018. Daten auf Basis von LGLN (Alkis & Atkis) und RapidEye. Gebäudedaten aus Zensus

GESTALTUNG VON SOZIO-TECHNISCHEN INFORMATIONSSYSTEMEN

FELIX BECKER
JENS LAMPRECHT
PROF. DR. SUSANNE ROBRA-BISSANTZ



KONTAKT ZU MITMENSCHEN



LEBEN IM GRÜNEN

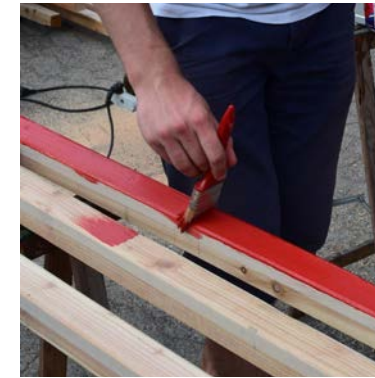
WAS IST DIR IN DEINEM LEBEN WICHTIG?

Das Teilprojekt PLATTFORM möchte herausfinden, wie Informationssysteme so gestaltet werden können, dass die Zusammenarbeit in den Gestaltungsprozessen zur nachhaltigen Stadt-Land Beziehung gut funktioniert. Bei der Gestaltung von Informationssystemen verstehen wir diese als sozio-technische Systeme. Der Mensch ist also genau so Teil des Informationssystems, wie auch die Technologie. Daher, ist die Erforschung des Zusammenspiels zwischen Mensch und Technologie auch ein zentraler Forschungsschwerpunkt der Wirtschaftsinformatik.

Im transdisziplinären Projekt METAPOLIS, versuchen wir ebenso ein sozio-technisches System zu gestalten. Die Aufgabe des Informationssystems soll hierbei die Informationsvermittlung für interessierte Bürgerinnen

und Bürger, aber auch andere Stakeholderinnen und Stakeholder des Projekts übernehmen. Dabei sollen die abstrakten und komplexen Ergebnisse der anderen Teilprojekte in einer Art präsentiert werden, so dass Berührungspunkte der Ergebnisse mit dem täglichen Leben deutlich werden und damit auch Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie jeder einen kleinen Beitrag zu einer nachhaltigeren Lebensweise beisteuern kann.

Durch diese Informationsvermittlung erhoffen wir uns eine Sensibilisierung für die zukünftigen Herausforderungen von städtischen und ländlichen Gebieten, sowie eine Befähigung zur Partizipation und Diskussion zur Nachhaltigen Entwicklung.



ARBEITEN VON ZU HAUSE



UMWELTBEWUSSTES WOHNEN



EIN EIGENES HAUS



NAH BEI DER ARBEIT WOHNEN



GUTE EINKAUFSMÖGLICHKEITEN



SCHNELL VON A NACH B KOMMEN

DER FLÄCHENVERBRAUCH STEIGT

OFT AUCH WENN DIE
BEVÖLKERUNG ZURÜCKGEHT

METAPOLIS TEILPROJEKTE
TOPOI, ESS.BIOTIK



Seit 1980 wurde in Niedersachsen für die Nutzungen wie Wohnen, Gewerbe und Verkehr immer mehr Fläche in Anspruch genommen. Um diesen Zuwachs zu veranschaulichen, muss man sich vorstellen, dass in Niedersachsen täglich zehn Fußballfelder (10 ha)¹ durch neue Bebauung versiegelt werden.

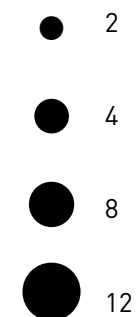
Kein gutes Zeichen, denn die zur Verfügung stehenden Flächen werden stets knapper. Weniger Fläche für Naturräume und Landwirtschaft sind die Folge. Aber eine zunehmende Zersiedlung bedeutet auch, dass unsere Landschaftsräume durch mehr und stärker frequentierte Verkehrswege zerschnitten werden.

Betrachtet man die Entwicklung des Flächenverbrauchs in einzelnen exemplarischen Gemeinden, so ist zu beobachten, dass der

Flächenverbrauch sogar dann ansteigt, wenn die Bevölkerung schon seit langem rückläufig ist. Dies bedeutet, dass wir in manchen Regionen den gebauten Raum stets extensiver nutzen. Auch das kann uns in Zukunft zu schaffen machen. Dies wird unter anderem heißen, dass weniger Menschen für den Erhalt von Infrastruktur und Gebäudebestand sorgen müssen. Aus diesen Entwicklungen lässt sich schließen, dass sich ein schonender und bedachter Umgang mit der Ressource Fläche und eine behutsame Transformation des bereits bebauten Raumes sich auf jeden Fall auszahlen wird.

¹ Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung, Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2014, <http://www.regionalstatistik.de>; eigene Berechnungen.

ZUWACHS DER SIEDLUNGS
UND VERKEHRSFLÄCHE SEIT
1980 IN %, BEZOGEN AUF DIE
GESAMTFLÄCHE DER
GEMEINDE



VERÄNDERUNG ANZAHL EIN-
WOHNER/INNEN SEIT 1980
BIS HEUTE IN %

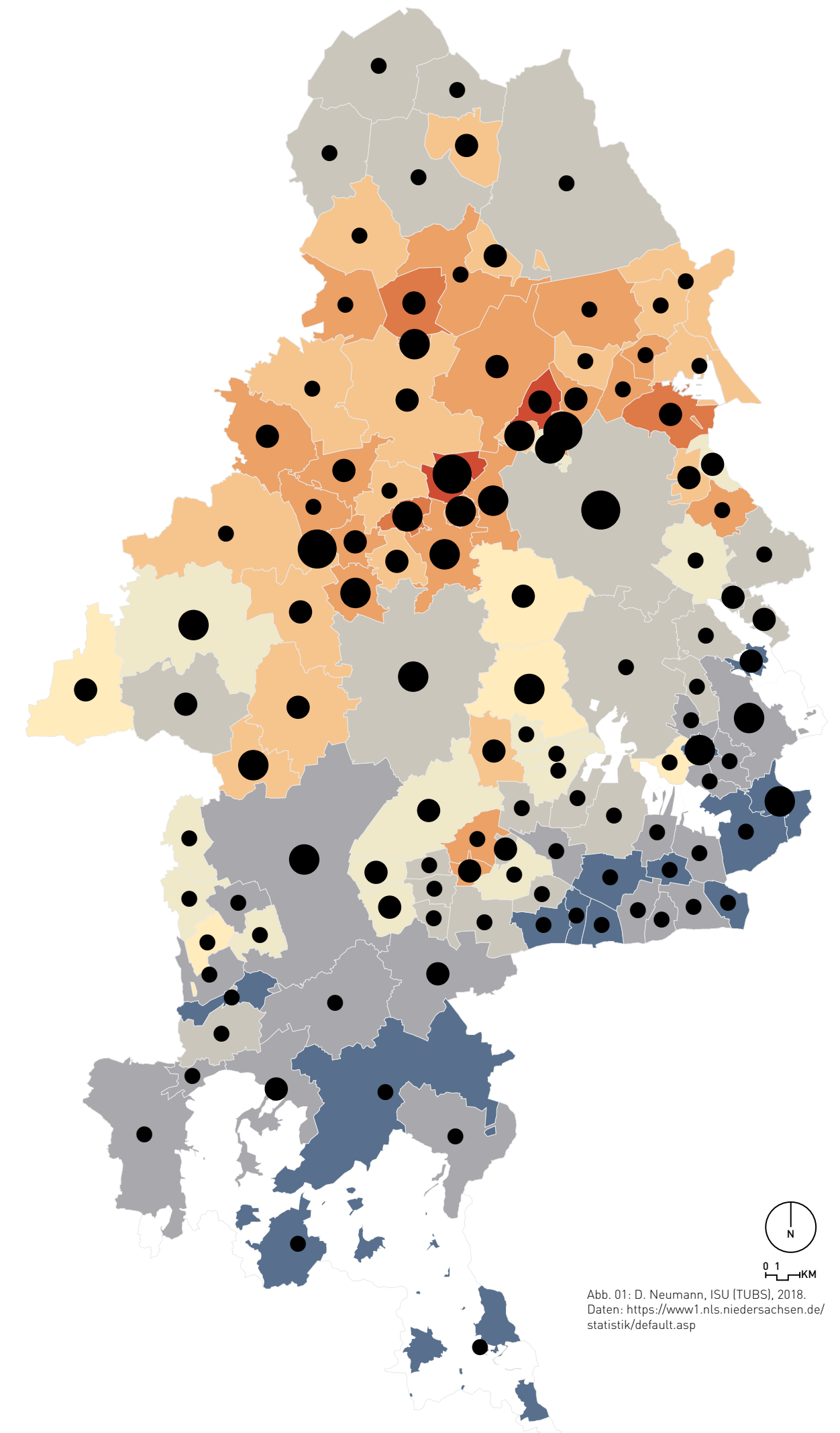
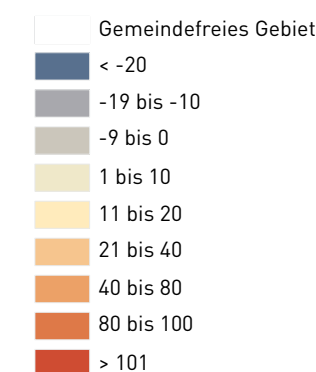


Abb. 01: D. Neumann, ISU [TUBS], 2018.
Daten: <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/default.asp>

AUSBLICK



Abb. 01: Die Asse südlich von Wolfenbüttel und Braunschweig. Claus Hoyer, 2010 (CC BY-SA 3.0 un)

In dieser ersten Ausgabe des METAPOLIS Magazins haben wir verschiedene und komplexe Aspekte der nachhaltigen Entwicklung Niedersachsens dargestellt und diskutiert.

Mit dem Magazin möchten wir das Projekt METAPOLIS beteiligten Akteurinnen, Akteuren, Bürgerinnen und Bürgern näher bringen und die Notwendigkeit integrierter Strategien für die Region vermitteln. Die Beiträge stellen vorläufige Ergebnisse vor, die in den folgenden Monaten und Jahren erweitert, weiterentwickelt und zu neuen Forschungsfeldern bzw. zu neuen Projekten ausgebaut werden.

Um unsere Strategien und Visionen partizipativ zu schärfen und zu legitimieren, sind Zukunftswerkstätten in niedersächsischen Gemeinden und Städten geplant. Den Kommunen werden nachhaltige Szenarien kommuniziert, um Entwicklungsspielräume für eine nachhaltige Entwicklung aufzuzeigen und maßgeschneiderte Strategien für Gemeinden zu entwickeln – je nach ihren Stärken und Identitäten. Hieraus abgeleitete Handlungsempfehlungen bieten Akteurinnen und Akteuren die Möglichkeit, Schwerpunkte zu setzen und Entscheidungen zu treffen.



Wir danken den Partnergemeinden und -organisationen für ihre kooperative Unterstützung.

Unseren Newsletter können Sie unter metapolis.tu-braunschweig.de abonnieren.

KOOPERATIONEN:

- | | | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|
|  | SAMTGEMEINDE
BARNSTORF |  | SAMTGEMEINDE
BERSENBRÜCK |  | STADT
BRAUNSCHWEIG |
|  | FREIE HANSESTADT
BREMEN |  | FLECKEN
BROME |  | SAMTGEMEINDE
ELM-ASSE |
|  | STADT
NIENBURG (WESER) |  | GEMEINDE
VECHELDE |  | STADT
VERDEN (ALLER) |
|  | LANDKREIS
WOLFENBÜTTEL |  | STADT
WITTINGEN |  | STADT
WOLFSBURG |
|  | WOLFSHAGEN
STADT LANGELSHEIM | | | | |

- | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|--|
|  | ALLIANZ FÜR
DIE REGION |  | REGIONALVERBAND
Großraum Braunschweig |  | bauKULTUR
BUNDESSTIFTUNG |  | DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council |
|--|-----------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|--|

