

Schriftenreihe Umweltingenieurwesen

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

Band 111

Tagungsband

FACHTAGUNG

GUTE STADT-LAND-BEZIEHUNGEN FÜR EINE
NACHHALTIGE ENTWICKLUNG IN MV

15. September 2022
an der Universität Rostock



PROFESSUR

Wasserwirtschaft

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

Universität
Rostock



Traditio et Innovatio

ISBN 978-3-86009-538-6
DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_ido0003915

Schriftenreihe

111

Bd.

Umweltingenieurwesen ■ Wasserwirtschaft

Schriftenreihe Umweltingenieurwesen

Band 111

Tagungsband

FACHTAGUNG

GUTE STADT-LAND-BEZIEHUNGEN
FÜR EINE NACHHALTIGE
ENTWICKLUNG IN MV

am 15. September 2022
an der Universität Rostock

Professur
Wasserwirtschaft

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

Tagungsband Fachtagung Wasserwirtschaft

HERAUSGEBER

Prof. Dr.-Ing. Jens Tränckner
Universität Rostock
Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
Professur Wasserwirtschaft
18051 Rostock

CIP-KURZTITELAUFNahme

Fachtagung Wasserwirtschaft Gute Stadt-Land-
Beziehungen
Universität Rostock
Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
Rostock, 2022

© Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät,
18051 Rostock

BEZUGSMÖGLICHKEITEN

Universität Rostock
Universitätsbibliothek, Schriftentausch,
18051 Rostock
Tel.: 0381/498-8639, Fax: 0381/498-8632
E-Mail: tausch.ub@uni-rostock.de

Universität Rostock
Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
Professur Wasserwirtschaft
Satower Straße 48, 18059 Rostock
Tel.: 0381/498-3461, Fax: 0381/498-3462

ISBN 978-3-86009-538-6

DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00003915

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Programm.....	III
Vorwort (<i>Jens Tränckner</i>).....	1
Der wahre Wert unserer Flächen – Ist die Ökosystemleistung ein geeigneter Maßstab? (<i>Dietmar Mehl, Conny Mehl</i>).....	3
Nachhaltige Landnutzung auf Moorböden (<i>Monika Hohlbein, Stephan Busse, Michael Rühs</i>).....	17
Strategische Bodenpolitik regional umsetzen und Transformation gestalten (<i>Thomas Weith, Ute Franke, Torsten Mehlhorn, Meike Fienitz, Roni Susman</i>)	27
Beiträge der Regionalplanung Westmecklenburg zum regionalen Interessenausgleich (<i>Antje Ellen Wahls</i>).....	43
Kommunale Wärmenetze als „Schlüsselbaustein“ für die Integration erneuerbarer Energiepotenziale aus Paludi-Biomasse – ein Blick auf Vorpommern (<i>Stephan Busse, Michael Rühs</i>).....	59
Entwicklungsszenarien für Recycling- und Wertstoffhöfe in der Regiopolegion Rostock (<i>Frank Zörner</i>).....	71
Integrale wasserwirtschaftliche Planungen – Voraussetzungen und Werkzeuge (<i>Jannik Schilling</i>).....	85

<p>Finanzielle Beteiligung als ein Schritt hin zu einer gerechten Energiewende – Was wir aus dem Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz aus Mecklenburg-Vorpommern lernen können <i>(Eva Eichenauer, Ludger Gailing)</i>.....</p>	101
<p>Einblicke in regionale Wertschöpfung durch Lern- und Erlebnisorte in der Land(wirt)schaft <i>(Johanna Lochner, Judith-Maria Maruschke, Emily Lochner)</i>.....</p>	113
<p>Micrologistik-Lösungen für regionale Produkte – eine Fallstudie <i>(Oliver Moritz, Christine Braun, Artus Hanslik)</i>.....</p>	127

PROGRAMM

Donnerstag, 15.09.2022

Begrüßung und Impulsreferate

- 9:30 Uhr **Begrüßung**
Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Tränckner
Professur für Wasserwirtschaft, Universität Rostock
- 9:35 Uhr **Grußwort BMBF**
Dr. Vera Grimm
- 9:45 Uhr **Grußwort Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit**
Tanja Blankenburg
Referat Raumordnerische Belange von Wirtschaft-, Siedlungs- und Freiraumentwicklung, Instrumente zur raumordnerischen Abstimmung in der Abteilung Energie und Landesentwicklung

Flächen nachhaltig bewirtschaften

- 10:00 Uhr **Der wahre Wert unserer Flächen - Ist die Ökosystemleistung ein geeigneter Maßstab?**
Dr. rer nat Dr. agr. Dietmar Mehl
biota GmbH Bützow
- 10:15 Uhr **Nachhaltige Landnutzung auf Moorböden**
Monika Hohlbein
Universität Greifswald
- 10:30 Uhr **Notwendigkeit und Konzepte für eine regionale Bodenbevorratung**
apl. Prof. Dr.-Ing. Thomas Weith - ZALF
Ute Franke – Stadt Schwerin
- 10:45 Uhr **Beiträge der Regionalplanung Westmecklenburg zum regionalen Interessenausgleich**
Antje Ellen Wahls
Amt für Raumordnung West-Mecklenburg
- 11:00 Uhr **Diskussion**
- 11:15 Uhr **Kaffeepause mit Poster-Diskussionen**

Resiliente Infrastrukturen entwickeln

- 11:40 Uhr **Kommunale Wärmenetze als „Schlüsselbaustein“ für die Integration erneuerbarer Energiepotenziale aus Paludi-Biomasse – ein Blick auf Vorpommern**
Stephan Busse
Universität Greifswald

- 11:55 Uhr **Integrale Konzepte für Wertstoffhöfe und Grünabfälle im Stadt-Umland-Raum Rostock**
Frank Zörner
BN-Umwelt GmbH Rostock
- 12:10 Uhr **Integrale wasserwirtschaftliche Planungen - Voraussetzungen und Werkzeuge**
Jannik Schilling
Professur für Wasserwirtschaft, Universität Rostock
- 12:25 Uhr **Diskussion**
- 12:40 Uhr **Mittagspause mit Poster-Diskussionen**

Regionale Wertschöpfung organisieren

- 13:35 Uhr **Gute Bedingungen für regionale Wertschöpfung aus Windkraftanlagen**
Prof. Dr. Ludger Gailing, Eva Eichenauer
BTU Cottbus-Senftenberg
- 13:50 Uhr **Einblicke in regionale Wertschöpfung durch Lern- und Erlebnisorte in der Land(wirt)schaft**
Dr. Johanna Lochner
LK Vorpommern-Greifswald
- 14:05 Uhr **Micrologistik-Lösungen für regionale Produkte**
Dr. Christine Braun
LK Vorpommern-Rügen
- 14:20 Uhr **Diskussion**
- 14:35 Uhr **Kaffeepause mit Poster-Diskussionen**

Abschlusspodium

- 15:00 Uhr **Abschlusspodium mit Referent*innen, Impulsgeber*innen und Verantwortungsträger*innen**
Karin Peter (Landkreis Vorpommern-Greifswald/BNE)
Torsten Mehlhorn (Landgesellschaft)
Thomas Beil (Greifswalder Agrarinitiative)
Karl Schmude (RPV)
Dr. Dr. Dietmar Mehl (biota)
Fabian Feldt (Leiter Wirtschaft und Tourismus in der Hansestadt Greifswald)
- Moderation: Katrin Fahrenkrug
Institut Raum & Energie / SLP-Querschnittsvorhaben
- 16:00 Uhr **Ende der Veranstaltung**

Vorwort

Das Land Mecklenburg-Vorpommern steht vor großen Herausforderungen für die nachhaltige Entwicklung seiner Städte, Gemeinden und Regionen. Von zentraler Bedeutung ist dabei der Umgang mit der Ressource Land. Gewünschte Ausweisung von attraktiven Wohn- und Gewerbestandorten, zukunftsfähige Landwirtschaft, Maßnahmen zum Natur- und Klimaschutz stehen sich hier als schwer auflösbare Nutzungskonflikte gegenüber. Ähnliche Konfliktpotentiale lassen sich auch für die nachhaltige Bewirtschaftung weiterer Ressourcen, insbesondere des Wassers, aufzeigen. Städte sind hier in starkem Maße auf die Ökosystemleistungen des Umlands und ländlichen Raums angewiesen. Diese müssen deshalb angemessen in Wert gesetzt werden. Auf der anderen Seite findet die weitergehende Wertschöpfung von Produkten und zunehmend auch Energie aus dem ländlichen Raum vor allem in stadtnahen Gewerbe- und Industrieansiedlungen statt. Attraktive Arbeitsplätze, Bildungs- und Freizeit- und Kulturangebote konzentrieren sich in Städten mit entsprechender Nachfrage aus dem Umland. Auf unterschiedlichen Diskussionsebenen wird die scheinbar wachsende Kluft zwischen den Lebenswelten Stadt, Umland und ländlichem Raum beklagt (und die damit einhergehenden demographischen Entwicklungen). Es bedarf deshalb eines fairen Ausgleichs zwischen Stadt und Land und darüber hinaus konkreten Lösungen, um diese bi-polaren Entwicklungen aufzubrechen. Grundlage hierfür sind bedarfsgerechte und zukunftsfähige Infrastrukturen in allen Regionen, aber auch neue, ggf. alternative Wirtschaftskonzepte und adressatengenaue Bildungsangebote. Insbesondere die Schaffung regionaler Wertschöpfungsketten wäre hierfür ein wichtiger Baustein.

Mit der BMBF-Förderrichtlinie „Stadt-Land-Plus“ werden derzeit 22 interdisziplinäre Verbundvorhaben gefördert. Sie alle verfolgen integrierte Forschungs-Praxis Ansätze zur Entwicklung innovativer Lösungen für den Interessensausgleich, nachhaltige interkommunale Wohnungsmärkte und regionale Kreislaufwirtschaft und Wertschöpfung.

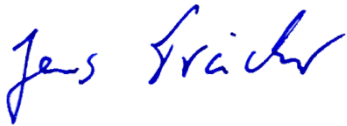
Gleich drei Forschungsprojekte (REGerecht, VoCo, PROSPER-RO) sind in Mecklenburg-Vorpommern aktiv: ReGerecht im Raum Schwerin, VoCo in Vorpommern und PROSPER-RO im Stadt-Umland Raum von Rostock. Sie entwickeln mit unterschiedlichen Zugängen Lösungsansätze für eine nachhaltige Entwicklung unserer Städte und Regionen und testen diese in der Praxis.

Thematische Schwerpunkte sind unter anderem

- digitale Werkzeuge für eine nachhaltige Raumplanung und die Entwicklung bedarfsgerechter Infrastrukturen
- Identifizierung, Bewertung und Auflösung von Nutzungskonflikten mit Fokus auf die Ressource Land

- sozio-ökonomische Lösungen für einen fairen Ausgleich zwischen Stadt und Land
- Schaffung regionaler Wertschöpfungsketten und Lösungen für die Kreislaufwirtschaft

Wir möchten auf dieser Tagung die vielfältigen Facetten, Möglichkeiten, aber auch Notwendigkeiten für kooperative Entwicklung von Stadt und Land präsentieren und offen diskutieren. Mit Wissenschaftlern aus unterschiedlichen Fachdisziplinen und zahlreichen Praxispartnern zeigt diese Veranstaltung beispielhaft, wie Kooperation und Wissenstransfer gelebt werden kann. Mögen Sie vielfältige Anregungen für die Gestaltung guter Stadt-Land-Beziehungen und eine nachhaltige Entwicklung beider Lebenswelten mitnehmen.



Jens Tränckner

Der wahre Wert unserer Flächen – Ist die Ökosystemleistung ein geeigneter Maßstab?

Dietmar Mehl, Conny Mehl

biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Kurzfassung/Abstract

Der Flächenverbrauch stellt ein globales und ein nationales Ressourcenproblem dar. Eine diesbezügliche Minderung bildet damit eine wichtige Aufgabe von Raumordnung und Bauleitplanung mit maßgeblicher Beteiligung von Klimaschutz, Bodenschutz, Naturschutz, Gewässerschutz und anderen Umweltfachbereichen. Die Reduktion des Verbrauches und die Optimierung der Flächennutzungen sind u. a. eine wichtige Aufgabe der gemeindlichen Bauleitplanung.

Der Marktpreis von Grund und Boden bildet zudem nicht den Nutzen bzw. Wert im Sinne des Gemeinwohls ab. Hier kann der Ökosystemleistungsansatz einen Ausweg bieten und seine Stärken ausspielen.

Der Beitrag stellt wesentliche Grundlagen dar und zeigt am Fallbeispiel eines für die Hansestadt Rostock entwickelten GIS-Entscheidungsunterstützungssystems, auf der Ebene der Flächennutzungsplanung nach Baugesetzbuch, die Möglichkeiten und Chancen einer Bewertung von Ökosystemleistungen auf.

Land consumption is a global and national resource problem. Reducing it is therefore an important task of spatial planning and urban land use planning, with significant involvement of climate protection, soil protection, nature conservation, water protection and other environmental disciplines. The reduction of consumption and the improvement of land use are, among other things, an important task of municipal urban land use planning.

Moreover, the market price of land does not reflect the benefit or value in terms of the common good. This is where the ecosystem services approach can offer a way out and play to its strengths.

The article presents essential basics and shows the possibilities and opportunities of an evaluation of ecosystem services using the case study of a GIS decision support system developed for the Hanseatic City of Rostock, at the level of land use planning according to the Building Code.

1 Einleitung

Der Begriff „Fläche“ wird gemeinhin für zweidimensionale Objekte verwendet. In den Geowissenschaften, aber auch den auf geographischen Prinzipien basierenden Planungswissenschaften, z. B. Raumplanung, wird unter einer Fläche schlicht eine nach Arealeigenschaften bzw. Zweckmäßigkeitssgrundsätzen abgrenzbare Horizontalprojektion eines geographischen Raumes und somit als Teil der Erdoberfläche verstanden. Flächen können prinzipiell terrestrischer oder aquatischer Natur sein oder entsprechende Mischformen bilden, z. B. Meeres-, Fluss- oder Seeufer.

Die geographische Realität ist durch Struktur, Dynamik und Entwicklung gekennzeichnet. Bei der konkreten Abgrenzung einer Fläche spielen in praxi Aspekte der Dimension einer Betrachtung (Untersuchungszielstellung oder -fähigkeit) bzw. des Maßstabes eine entscheidende Rolle (Neef, 1967). Daher wird oft nach dem Prinzip der „relativen Gleichförmigkeit“ (Kopp et al., 1982) bzw. „Quasihomogenität“ (Mehl & Thiele, 1998) areal gegliedert. Flächen, die unter wissenschaftlichen oder praktischen Gesichtspunkten zugleich geschlossene oder offene Systeme bilden (z. B. Tope, Gewässereinzugsgebiete, Einzugsbereiche für Verkehr, Versorgung usw.), ermöglichen zudem grundsätzlich zielführende Systemanalysen interessierender Prozesse (Mehl, 2004; Chen et al, 2021).

Die Erdoberfläche ist räumlich begrenzt. Angesichts steigender Weltbevölkerung und steigenden Nutzungsdrucks entstehen mehr und immer neue Nutzungskonkurrenzen um Flächen. Deutlich wird dies u. a. im derzeit weltweiten Verlust von jährlich 10 Millionen Hektar Ackerfläche, vor allem bedingt durch Ausweitung von Verkehrs-, Industrie-/Gewerbe- und Wohnflächen, Bergbauaktivitäten und eine intensive, nicht standortangepasste Landwirtschaft (UBA, 2022a), oder ebenso durch die global stetig abnehmende Waldfläche. So sind seit 1990 weltweit etwa 420 Millionen Hektar Wald verloren gegangen (FAO, 2020).

Auch in Deutschland schreitet der Flächenverbrauch enorm voran, selbst wenn er sich in der jüngsten Vergangenheit etwas abgeschwächt hat (Abb. 1). Nach Zahlen des Statistischen Bundesamtes (zitiert in UBA, 2022b) hat sich die deutschlandweite Fläche für Siedlung und Verkehr in den Jahren von 1992 bis 2020 von 40.305 km² auf 51.692 km² vergrößert, was einem Anstieg in Höhe von 28,3 % in fast drei Jahrzehnten entspricht. Die Bundesregierung will den mittleren Flächenverbrauch bis 2030 auf weniger als 30 ha pro Tag senken; im Jahr 2020 lag dieser Wert noch bei 54 und damit fast beim Doppelten (Abb. 1).

Deshalb ist eine Minderung des Flächenverbrauchs eine wichtige Aufgabe von Raumordnung und Bauleitplanung mit maßgeblicher Beteiligung von Klimaschutz, Bodenschutz, Naturschutz, Gewässerschutz und anderen Umweltfachbereichen. Mit Grund und Boden (im Sinne der Flächeninanspruchnahme) soll von daher gemäß § 1a Absatz 2 Baugesetzbuch - BauGB sparsam und schonend umgegangen werden.

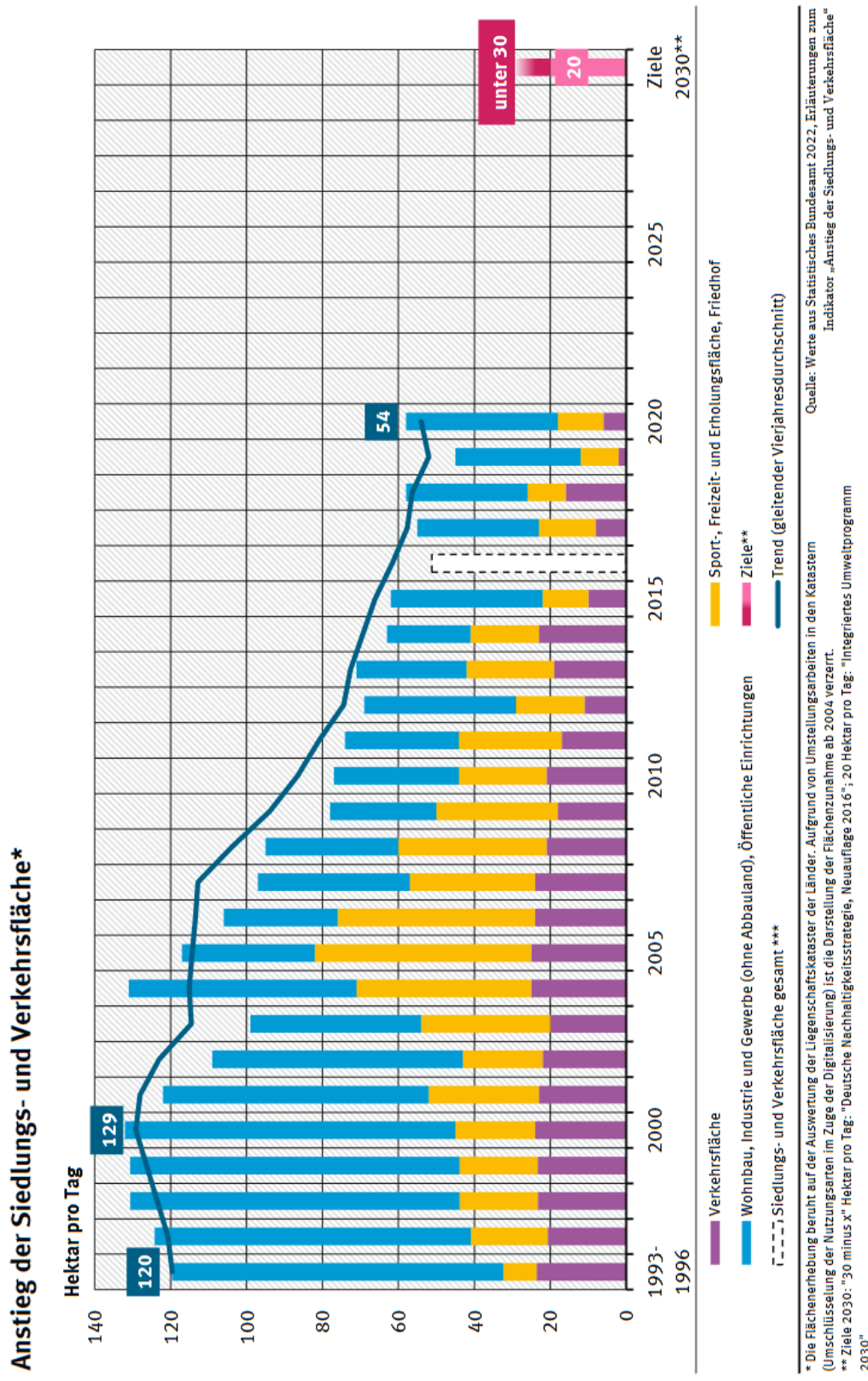


Abbildung 1: Mittlerer täglicher Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Hauptnutzungsarten in Deutschland seit 1992, Grafikquelle: UBA (2022b)

Neben dem sparsamen Umgang mit der Ressource Fläche muss es darum gehen, gesellschaftlich optimale Flächennutzungen zur Erzielung möglichst nachhaltigen Nutzens für den Einzelnen und die Gesellschaft zu erhalten oder zu etablieren, was eine hohe Gewichtung von Klimaschutz und -anpassung, Boden-, Gewässer- und Naturschutz und andere Schutzerfordernisse einschließt.

Der Vermeidung und dem Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts in seinen Bestandteilen (Eingriffsregelung nach dem Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) ist insofern entsprechendes Augenmerk zu widmen (§ 1a Absatz 3 BauGB). Immer wichtiger wird, ebenso den „Erfordernissen des Klimaschutzes [...] sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung“ zu tragen (§ 1a Absatz 5 BauGB). Die Schlüsselrolle in der kommunalen Planung kommt der Bauleitplanung (Flächennutzungs- sowie Bebauungsplanung) entsprechend §§ 1 ff. BauGB zu. Die dazu komplementäre Landschaftsplanung ist gemäß §§ 8 ff. BNatSchG als Rechtsinstitut und Planungsinstrument zur Verwirklichung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege rahmengesetzlich verankert.

Der gemeindliche Flächennutzungsplan (F-Plan) ist in Deutschland zur Umsetzung von Nachhaltigkeitsgrundsätzen auf Grund der zu treffenden Festlegungen zur Art der Boden- bzw. Flächennutzung von sehr hoher Bedeutung. Als rechtliche und begriffliche Kategorie bildet der F-Plan einen vorbereitenden und damit strategischen Bauleitplan für die bauliche und sonstige Nutzung der Grundstücke (Flächen) in einer Gemeinde (§ 1 Absätze 1 und 2 BauGB).

Hier setzt das Verbundforschungsvorhaben „Prospektive synergistische Planung von Entwicklungsoptionen in Regiopolen am Beispiel des Stadt-Umland-Raums Rostock“ an (PROSPER-RO, Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung als Fördermaßnahme Stadt-Land-Plus, vgl. <https://www.zukunftsstadt-stadtlandplus.de/>, <https://prosper-ro.auf.uni-rostock.de/>). In diesem Vorhaben bilden die Entwicklung und die praktische Nutzung eines GIS-basierten Expertenunterstützungssystems (GIS-EUS) mit Hilfe eines einheitlichen Bewertungsmaßstabs der Ressource Fläche wesentliche Aufgabenbereiche. Für diesen Bewertungsansatz eignet sich, wie im Folgenden gezeigt wird, eine Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes.

2 Chancen des Ökosystemleistungsansatzes

Fläche im Sinne von Grund und Boden wird in der Gesellschaft überwiegend nur im Kontext mit aktueller und künftig möglicher Nutzung betrachtet. Der Marktpreis für Grund und Boden ist daher stets auf die potenzielle Nutzbarkeit ausgerichtet, was wiederum die Bedeutung des F-Plan unterstreicht, und bestimmt sich über Angebot und Nachfrage.

Der eigentliche Nutzen bzw. Wert im Sinne des Gemeinwohls bildet sich aus diesem Grunde nicht oder nur teilweise und damit unvollständig in der ökonomischen Bewertung über den Marktpreis ab. Die Lücke kann geschlossen bzw. ein alternativer Ansatz einer Bewertung mit Hilfe des Konzepts der Ökosystemleistungen (ÖSL) gewählt werden. „Ökosystemleistungen bezeichnen [...] direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen, das heißt Leistungen und Güter, die dem Menschen einen direkten oder indirekten wirtschaftlichen, materiellen, gesundheitlichen oder psychischen Nutzen bringen.“ (TEEB DE, 2015).

ÖSL können im anthropozentrischen Sinne sowohl als Werte im Sinne der Bedeutung und Wichtigkeit der Natur angesehen werden, als auch in vielen Fällen in Geldeinheiten ausgedrückt werden. Ein ökonomischer Wert widerspiegelt am Ende immer die Nachfrage nach ÖSL (TEEB DE, 2016), da dies eine Voraussetzung für die Erzielung eines Nutzens darstellt. Die Nachfrage könnte in einem realen Konsumwunsch im Sinne der tatsächlichen Nutzung eines Gutes oder einer Leistung oder auch in einer „bloßen“ Wertschätzung für Umweltgüter oder -leistungen bestehen.

Monetär wird der Wert eines Nutzens in Form der individuellen maximalen Zahlungsbereitschaft für eine Verbesserung oder aber der minimalen Entschädigungsforderung für eine Verschlechterung gemessen (Dehnhardt et al., 2016). Insofern finden nicht nur materielle Werte Berücksichtigung, sondern alle Werte, die zum menschlichen Wohlergehen beitragen, was durch den Begriff des „ökonomischen Gesamtwertes“ ausgedrückt wird (Randall, 1987), der nutzungsabhängige und nicht-nutzungsabhängige Werte zusammenfasst. Generelles Ziel des ÖSL-Konzeptes ist daher die Integration der gesamtökonomischen Betrachtung in entsprechende Entscheidungsprozesse.

Bereits von Haaren et al. (2019) sprachen sich dafür aus, die Stärken von Bauleit- und Landschaftsplanung und des ÖSL-Ansatzes zu bündeln, indem auf das Potenzial im Sinne des Zusammenführens der methodisch unterschiedlichen Ansätze gesetzt wird. Hierin sehen die Autoren einen praktikablen und konsistenten Beitrag zur Etablierung einer nachhaltigen Planungskultur im Sinne des menschlichen Wohlergehens. Auch liegen die Vorteile einer Einbeziehung von ÖSL für die Entwicklung nachhaltigerer und resilienterer Städte auf der Hand, gerade im Hinblick auf die notwendige Klimaanpassung (Geneletti et al., 2020).

Bei den ÖSL unterscheidet man aktuell neben bzw. aufbauend auf den Basisleistungen mittlerweile vier Hauptgruppen (https://ec.europa.eu/easme/sites/easme-site/files/life_ecosystem_services_guidance.pdf): (1) Versorgungsleistungen, z. B. Bereitstellung von Gütern wie Trink- und Brauchwasser, Nahrung, Rohstoffe, (2) regulative Leistungen, z. B. Selbstreinigung, Abführung von Hochwasser (Minderung von Naturgefahren/Hochwasserschutz), Klimaregulation, (3) kulturelle Leistungen im Sinne von Landschaftsbild, Spiritualität und Inspiration, Erholungs- sowie Bildungsmöglichkeiten sowie (4) abiotische Leistungen insbesondere im Sinne regenerativer Energie (Sonne, Wind, geothermische Energie usw.).

3 Operationalisierung für die Flächennutzungsplanung

Die Anwendung des ÖSL-Ansatzes in der F-Planung setzt eine entsprechende Operationalisierung voraus. Grundsätzlicher Ausgangspunkt für eine Operationalisierung für Bewertungsfragen bildet die Wirkungskaskade von natürlichen Strukturen und Prozessen, ökologischen Funktionen, Ökosystemleistungen und menschlichem Wohlbefinden bzw. Nutzen (de Groot et al., 2010). Im Projekt PROSPER-RO mit dem Stadt-Umland-Raum Rostock als konkretem Untersuchungsobjekt wurden hier vor allem folgende Ansätze genutzt bzw. Lösungen entwickelt:

1. Untersuchungsmaßstab bzw. räumliche Auflösung

Zur Landschaftsanalyse im Hinblick auf den Ausgangszustand und die Veränderung (Plan-Zustand) wird auf einen rasterbasierten Ansatz gesetzt: 10 m x 10 m (der analoge Abbildungsmaßstab ist bei 1 mm kartographischer Genauigkeit folglich 1:10.000; werden inhomogene Einheiten erfasst, dann erhält die Rasterzelle vereinfachend den Eigenschaftswert nach dem höchsten Flächenteil).

2. Auswahl zielführender ÖSL, Indikatoren und Methoden unter Berücksichtigung der Datengrundlagen und des Maßstabes

Für eine Auswahl der ÖSL als Grundlage eines regionalen GIS-EUS waren als Voraussetzungen vor allem zu diskutieren und letztlich maßgebend (Mehl et al., 2022):

- eine möglichst gegebene Kohärenz zu den gebräuchlichen/üblichen Systematiken bzw. zur Auswahl von ÖSL von Wissenschaft und Praxis,
- eine relative Ausgewogenheit im Sinne des Verhältnisses zwischen den vier ÖSL-Hauptgruppen sowie
- eine Eignung der ÖSL auf der (noch groben und detailräumlich unbestimmten) Maßstabebene der Flächennutzungsplanung.

Indikatoren für die ÖSL stehen für bestimmbare, ggf. sogar messbare Eigenschaften (Merkmale, Parameter) der maßgeblichen Ökosystemfunktion(en) (ÖSF) und der darauf basierenden ÖSL („indikator-basierte Quantifizierungen“, Grunewald et al., 2015). Als entscheidende Voraussetzungen für die Eignung von Indikatoren waren im aufgabenbezogenen Kontext anzusehen (Mehl et al., 2022):

- hohe Repräsentativität und ausreichende Sensitivität der Indikatoren für ausgewählten ÖSL (bzw. ÖSF)
- Möglichkeit einer räumlichen und nutzungsabhängigen Differenzierung der ÖSL und damit Szenariofähigkeit bei der Anwendung der Indikatoren (Varianten der räumlichen Entwicklung)
- Vorhandensein geeigneter Fach-/Geodaten für die Bestimmung indikatorabhängiger Methoden/Verfahren einer Quantifizierung/Bewertung und deren GIS-Analysefähigkeit

- Möglichkeit der EDV-gestützten Weiterverarbeitung und einer indikatorbezogenen Monetarisierung

Es erfolgte bislang eine Auswahl von 15 ÖSL für die Analyse und Bewertung (bislang noch ohne die Hauptgruppe der abiotischen ÖSL) (Tab. 1). Ein Beispiel für die systematische Abfolge ÖSL – Indikator(en) - Analyse-/Klassifizierungsmethode(n), Modellkonzept(e) und Datengrundlagen zeigt Tabelle 2; für alle bislang verwendeten ÖSL ist das ausführlich bei Mehl et al. (2022) dargestellt.

Tabelle 1: Ausgewählte Ökosystemleistungen zur Bewertung von Flächennutzungsänderungen (F-Plan-Ebene) des Stadt-Umland-Raumes Rostock als Grundlage des GIS-EUS

Subgruppe	Ökosystemleistung
Hauptgruppe 1: Versorgende Ökosystemleistungen	
Nahrungsmittel	Bereitstellung von Kulturpflanzen
	Bereitstellung von Trinkwasser (Grundwasser)
Rohstoffe, Bioenergie	Bereitstellung von Brauchwasser
	Pflanzliche Rohstoffe für Verarbeitung, Pflanzliche Energierohstoffe aus Landwirtschaft, Kurzumtriebsplantagen, Holzwirtschaft
Hauptgruppe 2: Regulative Ökosystemleistungen	
Extremabfluss	Hochwasserregulation
	Niedrigwasserregulation
Retention: Sedimente, Böden sowie deren Nährstoffrückhalt	Nähr- und Schadstoffregulation
	Wasserrückhaltevermögen
	Bodenrückhalt
	Retention von organischem C
	Retention von N (Denitrifizierung)
Globales Klima	Rückhalt von Treibhausgasen
Regional-/Lokalklima	Kühlwirkung
Biologische Vielfalt	Habitatbereitstellung
Hauptgruppe 3: Kulturelle Ökosystemleistungen	
Landschaftserleben	Landschaftsästhetik

Tabelle 2: Beispiel für eine ausgewählte Ökosystemleistung, einen geeigneten Indikator und entsprechende Methoden und Datengrundlagen, verändert nach Mehl et al. (2022)

Subgruppe	Ökosystemleistung	Indikator(en)	Analyse-/Klassifizierungsmethode(n), Modellkonzept(e)	Datengrundlagen
Nahrungsmittel	Bereitstellung von Kulturpflanzen	Bodenfruchtbarkeit auf Acker- und Grünlandstandorten	Ertragspotenzial mittels Soil Quality Rating (SQR) (Müller et al., 2007; DWA-M 920-4)	Konzeptbodenkarte 1:25.000 des LUNG M-V, digitales Geländemodell DGM 10 des LAiV M-V, Ergebnisdaten des SQR von Koschel & Lennartz (2020)

Geeignete Indikatoren, mögliche Methoden und sogar eine Aufwandsschätzung zur Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen in metropolitanen Räumen stellen ergänzend z. B. auch Albert et al. (2022) vor.

3. Qualitative und ökonomische Bewertung der ÖSL

Bei den quantitativen Ermittlungen werden zunächst möglichst flächennormierte Werte verwendet (Leistung je Flächeneinheit), um gerade regulative ÖSL bei differierenden Systemgrößen (vor allem im Hinblick auf die Flächengröße) untereinander vergleichbar zu machen. Insbesondere quantitative Daten ermöglichen auch monetäre Bewertungen.

Für eine qualitative, ordinalskalierte Bewertung der ÖSL im Hinblick auf die Flächennutzungsplanung und die diesbezügliche Auswirkungsprognose wurde auf eine lineare Skalierung zwischen 0 und 100 % bereitgestellter ÖSL bei 6 Klassen gesetzt (Tab. 3). Dieses Vorgehen ist grundsätzlich kohärent zur 6-stufigen Skala von Burkhard & Maes (2017) bzw. zum aktuellen EU-Leifaden zur Bewertung von Ökosystemleistungen in EU-Life-Projekten (https://ec.europa.eu/easme/sites/easme-site/files/life_ecosystem_services_guidance.pdf).

Das Maximum an ÖSL (100 % Leistung) wird unter der Maßgabe abgeleitet (berechnet oder abgeschätzt), dass es sich dabei um „die im betreffenden Gebiet beste Ausprägung“ (Hartsch & Sandner, 1991) handelt.

Tabelle 3: Sechsstufige Skalierung bei der Bewertung der Ökosystemleistungen (erweitert nach Mehl et al. 2018)

Klasse	Ökosystemleistung	Wertebereich der relativen Ökosystemleistung (0...100 %)
5	Sehr hoch	> 80 %
4	Hoch	> 60 % bis ≤ 80 %
3	Mäßig	> 40 % bis ≤ 60 %
2	Gering	> 20 % bis ≤ 40 %
1	Sehr gering	> 5 % bis ≤ 20 %
0	Äußerst gering/fehlend	≤ 5 %

4. Erstellung, Programmierung eines GIS- und ökosystemleistungsbasierten Entscheidungs-Unterstützungs-Systems (GIS-EUS)

Für das GIS-EUS wurde das freie, nicht-kommerzielle Open-Source-GIS „QGIS“ (<https://www.qgis.org/de/site/>) genutzt. Klares Ziel war hier, bei der praktischen Implementierung bzw. Übertragung in die Praxis und die entsprechende Nachnutzung der Projektergebnisse keine Kompatibilitätshürden zu bestehenden Systemen in der Verwaltung zu erzeugen und zudem für beteiligte Praxispartner ein Kostenrisiko zu vermeiden.

Das GIS-EUS als Tool ist in einer Client-Server-Architektur aufgebaut. Die Anwender bzw. Nutzer können es ohne eigene Installation direkt in einem beliebigen Webbrowser ausführen. Hierzu wird auf ein mehrschichtiges System im Sinne eines mehrstufigen Prozesses zugegriffen, dessen Ebenen Authentifizierung, Webapplikation, Geoprocessing und Datenhaltung aufeinander aufbauen, aber getrennt voneinander gemanagt werden. Die verwendeten Serverpakete sind quelloffen und können rechte- und kostenfrei installiert und genutzt werden (zu weiteren Details s. Hoffmann et al., 2021).

5. Kalibrierung der ÖSL-Bewertungen für den Ist-Zustand

Für den Vergleich zwischen Ist-Zustand und Plan-Zustand (ggf. in Varianten) ist eine möglichst gute und realistische Bewertung der ÖSL des Ist-Zustands erforderlich. Aus diesem Grund wurden mit den entwickelten Methoden die aktuellen ÖSL im gesamten Stadt-Umland Raum von Rostock ermittelt und entsprechend der bestehenden Flächennutzungskategorien der F-Pläne ausgewertet. So konnte ein kalibrierter Datensatz für alle möglichen Formen und Intensitäten der Landnutzung abgeleitet werden, der neben der Verwendung als flächenbezogener Ist-Zustand zugleich das regionale Veränderungspotenzial der ÖSL realitätsnah erfasst.

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Insbesondere mit den oben vorgestellten Grundlagen, Methoden und mit Hilfe einer Reihe weiterer methodischer Konventionen (s. insbesondere Hoffmann et al., 2021, Mehl et al., 2022) ist nun möglich, für den Rostocker Stadt-Umland-Raum

- a) den strategischen (vergleichenden) Algorithmus des GIS-Entscheidungsunterstützungs-Systems (GIS-EUS) im Rahmen der F-Plan nach §§ 1 ff. BauGB zu durchlaufen (Abb. 2) sowie
- b) im GIS-EUS entsprechende Analysen anzustellen und die Ergebnisse einzuordnen (Abb. 3).

Durch die Anwendung und Adaption des ÖSL-Ansatzes kann der Nutzen der Fläche für den Einzelnen und die Gesellschaft weitaus angemessener abgebildet werden („wahrer Wert“), als mit üblichen Marktpreisen für Grund und Boden, da durch die Orientierung auf ÖSL automatisch vielschichtige Nachhaltigkeitsaspekte einbezogen werden. Die Vorgehensweise ist angesichts des erreichten Standes durchaus erfolgversprechend und auch grundsätzlich räumlich übertragbar; allerdings sind in jeder Hinsicht regionalspezifische Anpassungen notwendig (ggf. andere Datengrundlagen, Erzeugen der notwendigen arealen Strukturen etc.).

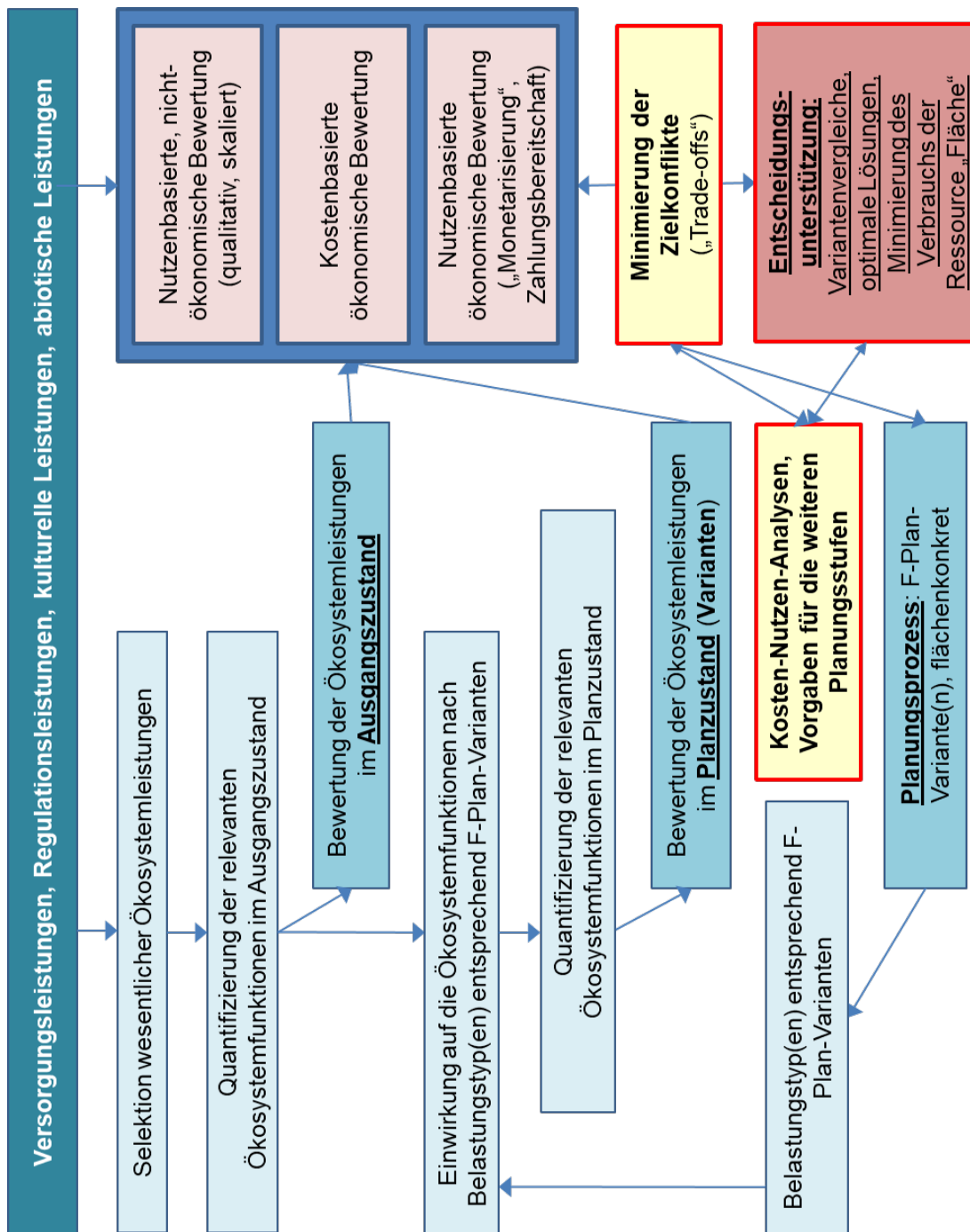


Abbildung 2: Strategischer Algorithmus des GIS-Entscheidungsunterstützungs-Systems (GIS-EUS) im Rahmen der F-Plan nach §§ 1 ff. BauGB

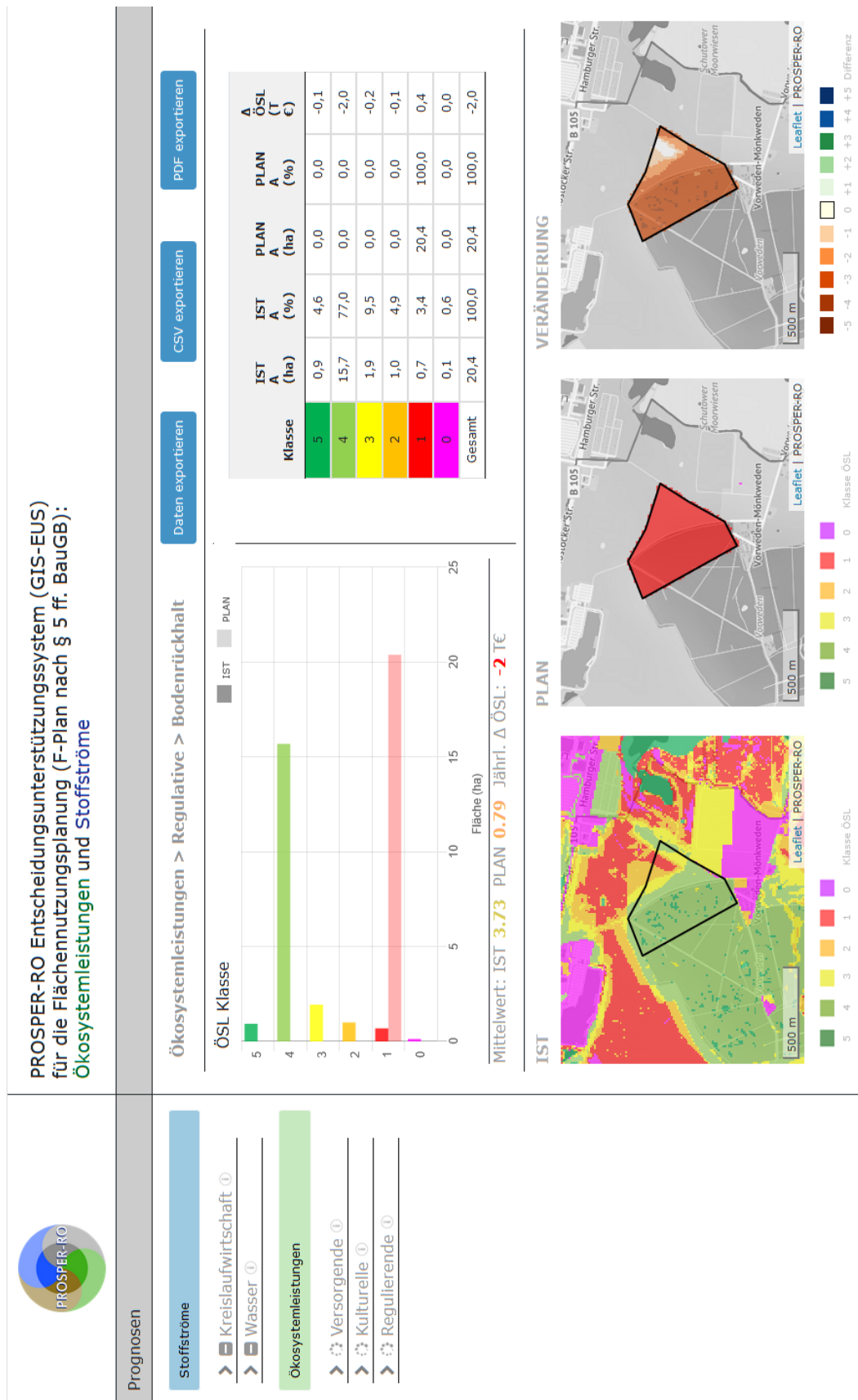


Abbildung 3: Screenshot aus dem GIS-EUS mit einem Vergleich der ÖSL im Ist-Zustand und in einem fiktiven Plan-Zustand

Die vergleichsweise hohe Unschärfe bzw. Pauschalität der Flächeneigenschaftsänderung auf der Maßstabsebene eines F-Plans setzt den Aussagen des GIS-EUS inhaltsbedingt Grenzen. Unter Berücksichtigung dieser grundsätzlichen „Maßstabsfrage“ der räumlichen Planung erscheinen die Ergebnisse grundsätzlich plausibel; die Betonung muss auf der „Entscheidungsunterstützung im Planungsprozess“ liegen. Eine künftige Adaption bzw. Weiterentwicklung für die detailliertere und bereits planerisch konkretisierte Ebene des Bebauungsplanes gemäß § 8 BauGB erscheint vor diesem Hintergrund daher als besonders erfolversprechend.

Referenzen

- Albert, C., Henke, R., Iwanowski, J., Kosan, A., Mehl, D. & Romelli, C. (2022). Indikatoren und Methoden zur Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen in metropolitanen Räumen. *Raumforschung und Raumordnung* 75/0, 1-18. <https://doi.org/10.14512/rur.75>
- BauGB: Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634).
- BNatSchG: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. März 2020 (BGBl. I S. 440).
- Burkhard, B., Maes, J. (Hrsg.) (2017). *Mapping Ecosystem Services*. Pensoft Publishers
- Chen, S., Hoffmann, T. G. & Mehl, D. (2021). Digitale Gewässerkataster. Grundlage von system- und prozessorientierter Raumanalyse und -planung. *RaumPlanung* 211/2-2021, 44-51
- de Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7, 260-272
- Dehnhardt, A., Horbat, A., Meyerhoff, J. (2016). Der Nutzen des Schutzes von Flussauen aus volkswirtschaftlicher Perspektive. *KW Korrespondenz Wasserwirtschaft* 9 (5), 306-311
- DWA-M 920-4: Bodenfunktionsansprache - Teil 4: Ableitung von Kennwerten des landwirtschaftlichen Ertragspotenzials nach dem Müncheberger Soil Quality Rating. Merkblatt. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), 12/2018
- FAO (2020). *The State of the World's Forests. Forests, Biodiversity and People*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/ca8642en/CA8642EN.pdf>, Abruf am 18.07.2022
- Geneletti, D., Cortinovis, C., Zardow, L., Esmail, B. A. (2020). *Planning for Ecosystem Services in Cities*. Springer International Publishing
- Grunewald, K, Walz, U., Herold, H., Syrbe, R.-U. (2015). Ökosystemleistungen erfassen und bewerten. Erste Vorschläge für die nationale Ebene in Deutschland. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 47 (10), 305-310
- Hartsch, I., Sandner, E. (1991). Analyse und Bewertung des Rekreationspotentials. In: Haase, G. (Hrsg.): *Naturraumerkundung und Landnutzung: Geochorologische Verfahren zur Analyse, Kartierung und Bewertung von Naturräumen*. Akademie-Verlag, 302-309
- Hoffmann, T., Mehl, D., Schilling, J., Chen, S., Tränckner, J., Hinz, M. & Bill, R. (2021): GIS-basiertes Entscheidungsunterstützungssystem für die prospektive synergistische Planung von Entwicklungsoptionen in Regiopolen am Beispiel des Stadt-Umland-Raums Rostock. *gis.Science* 3/2021, 69-85
- https://ec.europa.eu/easme/sites/easme-site/files/life_ecosystem_services_guidance.pdf, Abruf am 30.03.2020
- Kopp, D., Jäger, K.-D. & Succow, M. (1982). *Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung am Beispiel*

des Tieflandes der DDR. Akademie-Verlag

- Koschel, S., Lennartz, B. (2020). Bewertung des ackerbaulichen Ertragspotenzials in der Regiopole-region Rostock anhand des Müncheberger Soil-Quality-Rating. *KW Korrespondenz Wasserwirtschaft* 13 (2), 1-6
- Mehl, D. & Thiele, V. (1998). Fließgewässer- und Talraumtypen des Norddeutschen Tieflandes am Beispiel der Naturräume Mecklenburg-Vorpommerns. Parey Buchverlag im Blackwell Wissenschaftsverlag
- Mehl, D. (2004). Grundlagen hydrologischer Regionalisierung: Beitrag zur Kennzeichnung der hydrologischen Verhältnisse in den Flussgebieten Mecklenburgs und Vorpommerns. Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
- Mehl, D., Hoffmann, T. G., Chen, S., Iwanowski, J. & Mehl, C. (2022). Entwicklung eines GIS- und ökosystemleistungs-basierten Entscheidungs-Unterstützungs-Systems zur Bewertung von räumlichen Entwicklungsoptionen in Stadt- und Stadt-Umland-Räumen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 54 (04), 22-29
- Mehl, D., Hoffmann, T. G., Iwanowski, J., Lüdecke, K., Thiele, V. (2018). 25 Jahre Fließgewässerrenaturierung an der mecklenburgischen Nebel: Auswirkungen auf den ökologischen Zustand und auf regulative Ökosystemleistungen. *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 62 (1), 6-24
- Müller, L., Schindler, U., Behrendt, A., Eulenstein, F., Dannowski, R. (2007). Das Müncheberger Soil Quality Rating (SQR): ein einfaches Verfahren zur Bewertung der Eignung von Böden als Farmland. *Mitteil. Dtsch. Bodenkdl. Ges.* 110/II, 515-516
- Neef, E. (1967). Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. Hermann Haack, Geographisch-Kartographische Anstalt
- Randall, A. (1987). Total Economic Value as a Basis for Policy. *Transactions of the American Fisheries Society* 116 (3), 325-335
- TEEB DE (2015). Naturkapital Deutschland. Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Hrsg. von V. Hartje, H. Wüstemann und A. Bonn. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
- TEEB DE (2016). Naturkapital Deutschland. Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen. Hrsg. von I. Kowarik, R. Bartz und M. Brenck. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
- UBA (2022a). Weltweit gehen jährlich 10 Millionen Hektar Ackerfläche verloren. Immer weniger fruchtbare und gesunde Böden. Umweltbundesamt (UBA), <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/weltweit-gehen-jaehrlich-10-millionen-hektar>, Abruf am 18.07.2022
- UBA (2022b). Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Umweltbundesamt (UBA), <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke->, Abruf am 18.07.2022
- von Haaren, C., Lovett, A. A., Albert, C. (Hrsg.) (2019). Landscape Planning with Ecosystem Services. Theories and Methods for Application in Europe. Landscapes Series 24, Springer International Publishing

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl

biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Tel.: 038461 91670

Fax: 038461 916755

E-Mail: dietmar.mehl@institut-biota.de

M. Sc. Conny Mehl

biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Tel.: 038461 91670

Fax: 038461 916755

E-Mail: conny.mehl@institut-biota.de

Nachhaltige Landnutzung auf Moorböden

Monika Hohlbein, Stephan Busse, Michael Rühls

Universität Greifswald, Partner im Greifswald Moor Centrum

Kurzfassung / Abstract

Für die Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung der international vereinbarten Nachhaltigkeitsziele spielt die kommunale Ebene eine entscheidende Rolle. Bisherige Indikatoren zur nachhaltigen Landnutzung (SDG 2, SDG 15) orientieren sich insbesondere am Umfang Ökologischen Landbaus und am Stickstoffüberschuss. Sie nehmen jedoch keinen Bezug auf Moorböden, welche meist entwässert sind und deshalb fortwährend degradieren und erhebliche Treibhausgasemissionen emittieren. Moorböden bedecken immerhin 12 % der norddeutschen Bundesländer. Die weitere Degradierung muss für die Entwicklung hin zu einer nachhaltigen Landnutzung gestoppt werden. Die Messung nachhaltiger Landnutzung auf Moorböden bedarf der Berücksichtigung der Wasserstände im Moor, was bislang über den Indikator Ökologischer Landbau nicht erfolgt. Ein entsprechender Moor-Indikator, der Ziele mehrerer SDGs abbilden kann, wird vorgestellt. Zu seiner praktischen Anwendung müsste regional die Datenverfügbarkeit sowie die Zuständigkeit der Datenhaltung geklärt werden.

1 Nachhaltige Landnutzung

Nachhaltige Entwicklung “*meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs*” (World Commission on Environment and Development, 1987). Nach dieser Definition aus dem Brundtlandbericht sollen die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt werden, ohne dadurch zu riskieren, dass zukünftige Generationen ihre Bedürfnisse nicht mehr befriedigen können. Die Vereinten Nationen haben 2015 mit der Agenda 2030 siebzehn globale Nachhaltigkeitsziele (Sustainable development goals, SDG) mit 169 Unterzielen verabschiedet. Direkten Landnutzungsbezug haben dabei u.a. SDG 2 und SDG 15 (Tab. 1). Der ökologische Landbau ist eine anerkannte Form der nachhaltigen Landnutzung, da mit möglichst hofeigenen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen die Bodenfruchtbarkeit erhalten werden soll, Tierhaltung artgerecht und in Abhängigkeit der verfügbaren Flächengröße erfolgt, abwechslungsreiche Fruchtfolgen ohne chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und leicht mineralische Düngemittel erfolgen und auf Antibiotika und synthetische Wachstumsregulatoren verzichtet wird, wodurch in der Regel aktiv Boden-, Gewässer-, Arten- und Tierschutz stattfindet (Peters et al., 2020).

Um die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele messbar zu machen, wurden für die 169 Unterziele Indikatoren durch die statistische Kommission der Vereinten Nationen entwickelt. In Deutschland bildet die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie den Rahmen für die Umsetzung der Agenda 2030 (Bundesregierung, 2018). Da die Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung der Nachhaltigkeit letztlich jedoch auf lokaler Ebene erfolgen muss, wurden in Bertelsmann Stiftung et al. (2020) Indikatoren veröffentlicht, welche direkt von den Kommunen angewandt werden können (Tab. 1). In Mecklenburg-Vorpommern gibt es auf Ebene des Landes sowie auf Ebene der Landkreise noch keine eigene Nachhaltigkeitsstrategie, so dass die Indikatoren hier noch keine Anwendung finden. Als erste Stadt in Mecklenburg-Vorpommern hat Greifswald im Jahr 2022 eine eigene Nachhaltigkeitsstrategie veröffentlicht.

Tabelle 1: Auswahl der Nachhaltigkeitsziele mit Bezug zu nachhaltiger Landnutzung und dazugehörigen Indikatoren für Kommunen (nach Bertelsmann et al., 2020)

SDG-Ziel	Unter-/Teilziel	Beschreibung
2		Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern
	2.4.2	Bis 2030 resiliente landwirtschaftliche Methoden anwenden, die die Produktivität und den Ertrag steigern, zur Erhaltung der Ökosysteme beitragen , die Anpassungsfähigkeit an Klimaänderungen, extreme Wetterereignisse, Dürren, Überschwemmungen und andere Katastrophen erhöhen und die Flächen- und Bodenqualität schrittweise verbessern <u>Indikatoren:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ökologischer Landbau • Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft
15		Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern , Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen
	15.1	Bis 2020 im Einklang mit den Verpflichtungen aus internationalen Übereinkünften die Erhaltung, Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung der Land- und Binnensüßwasser-Ökosysteme und ihrer Dienstleistungen, insbesondere der Wälder, der Feuchtgebiete , der Berge und der Trockengebiete, gewährleisten <u>Indikatoren</u> (mehrfach zugeordnet): <ul style="list-style-type: none"> • Nitrat im Grundwasser • Abwasserbehandlung • Naherholungsflächen • Fließgewässerqualität • Nährstoffbelastung in Fließgewässern • Naturschutzflächen

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt Vorpommern Connect hat anhand der Indikatoren zur nachhaltigen Landnutzung aus Bertelsmann Stiftung et al. (2020) geprüft, inwiefern die regional bedeutsamen Moorböden Vorpommerns Berücksichtigung finden.

2 Landwirtschaftliche Nutzung auf Moorböden

In Deutschland gibt es 1,8 Millionen Hektar (ha) organische Böden (im folgenden Moorböden), welche ihren Verbreitungsschwerpunkt in Norddeutschland haben (Tegetmeyer et al., 2021). Jedoch befinden sich nur 2 % der Moore in nassem Zustand, die meisten Moorböden werden entwässert und landwirtschaftlich genutzt (Abel et al., 2019).

In Vorpommern machen entwässerte Moorböden 17 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus. Sie werden hauptsächlich als Grünland genutzt (Abb. 1). Ein Hektar entwässertes Grünland emittiert durchschnittlich 32 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr (t CO₂ Äq. a⁻¹) (Tiemeyer et al., 2020). In ganz Mecklenburg-Vorpommern verursachen Moorböden Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 6 Mio. t CO₂-Äq a⁻¹ und sind damit der größte Einzelemittent im Land (Hirschelmann et al., 2020a; Grüttner, 2021). In Deutschland könnte die Wiedervernässung von 7 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche bis zu 37 % der Emissionen aus der Landwirtschaft reduzieren (Hirschelmann et al. 2020b). Es besteht dringender Handlungsbedarf die Emissionen für den Klimaschutz zu reduzieren. Nach der Koalitionsvereinbarung Mecklenburg-Vorpommerns soll bis 2040 Klimaneutralität erreicht werden (SPD/DIE LINKE, 2021). Die Emissionsreduktion aus Moorböden ist durch die Anhebung der Wasserstände in Flurhöhe möglich (Tanneberger et al. 2021). Danach kann unter Umständen auch erneut Torf gebildet und Kohlenstoff festgelegt werden. Die potenzielle Senkenleistung ist jedoch deutlich kleiner als die Emissionsreduktion durch Wiedervernässung (Mrotzek et al, 2020).

Die Moorentwässerung verursacht zudem Bodenverluste durch Moorsackung von 0,5-2,5 Zentimeter pro Jahr und irreversible Bodenschädigungen (Zeitzy, 2016). Zum Beispiel sinkt die Wasserspeicherkapazität der Moorböden und es können Stauschichten entstehen, die die Aufnahme von Niederschlagswasser verhindern. Während naturnahe Moore Nährstoffe aufnehmen und somit auch Pufferzonen für Gewässer darstellen können, setzen entwässerte Moore Nährstoffe frei (Stickstoff und Phosphor; Walton et al., 2020).

Da durch Moorentwässerung die Bodenqualität mit der Zeit abnimmt und der Boden durch Torfmineralisation als Produktionsgrundlage für zukünftige Generationen verloren geht, widerspricht eine entwässerungsbasierte Landnutzung den Nachhaltigkeitszielen. Zudem ist die Entwässerung mit hohen Treibhausgasemissionen verbunden, welche zu hohen gesamtgesellschaftlichen Schadenskosten führt (Schäfer, 2016). Die Höhe des Wasserstands im Moorboden bestimmt, wie schnell Torf degradiert und wie hoch die Treibhausgasemissionen sind. Nach Närmann et al. (2021) wird unterschieden in

(1.) torferhaltende Bewirtschaftungsbedingungen mit Wasserständen in Flurhöhe und Emissionen zwischen 0-5 t CO₂ Äq. ha⁻¹a⁻¹,

(2.) schwach torfzehrende Bewirtschaftung mit sommerlichen Wasserständen zwischen 10 und 45 Zentimeter unter Flur und Emissionen zwischen 5-20 t CO₂ Äq. ha⁻¹a⁻¹, und

(3.) stark torfzehrende Bewirtschaftung mit sommerlichen Wasserständen unter 45 Zentimeter unter Flur und Emissionen zwischen 20 und 50 t CO₂ Äq. ha⁻¹a⁻¹.

Mit flurnahen Wasserständen ist die herkömmliche Landnutzung nicht mehr möglich. Landwirtschaftliche Nutzung in Verbindung mit Klimaschutz kann durch Paludikulturen erfolgen. Paludikultur bezeichnet die land- und forstwirtschaftliche Produktion auf wiedervernässten Moorböden bei Erhalt des Torfkörpers (Wichtmann et al. 2016). Paludikulturen erfordern jedoch eine Umstellung der Betriebe auf neue Landnutzungsformen und das Finden neuer Verwertungswege für die geerntete Biomasse.

3 Nachhaltige Landnutzung in Vorpommern durch Indikatoren unzureichend abgebildet

In Vorpommern befinden sich rund 423.800 ha in landwirtschaftlicher Nutzung, darunter 16,7 % bzw. 70.800 ha auf Moorböden (Abb. 1). Die meisten Moore werden als Grünland bewirtschaftet (63.400 ha), knapp die Hälfte aller Moore sind unter ökologischem Anbau (32.400).

3.1 Indikator Ökologischer Landbau

Der Anteil des ökologischen Landbaus liegt in Vorpommern bei 14,0 % (Abb. 1) und damit höher als der Bundesdurchschnitt von 10,3 % (BMEL 2022). Nach bundesweiten Zielsetzungen soll der ökologische Landbau noch stärker ausgebaut werden und bis zum Jahr 2030 einen Flächenanteil von 30 % einnehmen (Bundesregierung, 2021). Bisher wird beim Anteil des Ökolandbaus jedoch nicht zwischen mineralischen Böden und entwässerten Moorböden unterschieden. In Vorpommern befinden sich 59.100 ha in ökologischem Anbau, davon liegen 55 % auf Moor (Abb. 1). Auch unter ökologischer Bewirtschaftung ist der Erhalt oder die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit auf entwässerten Moorböden nicht möglich. Der Indikator ökologischer Landbau ist daher nicht zur Anwendung für (entwässerte) Moorböden geeignet.

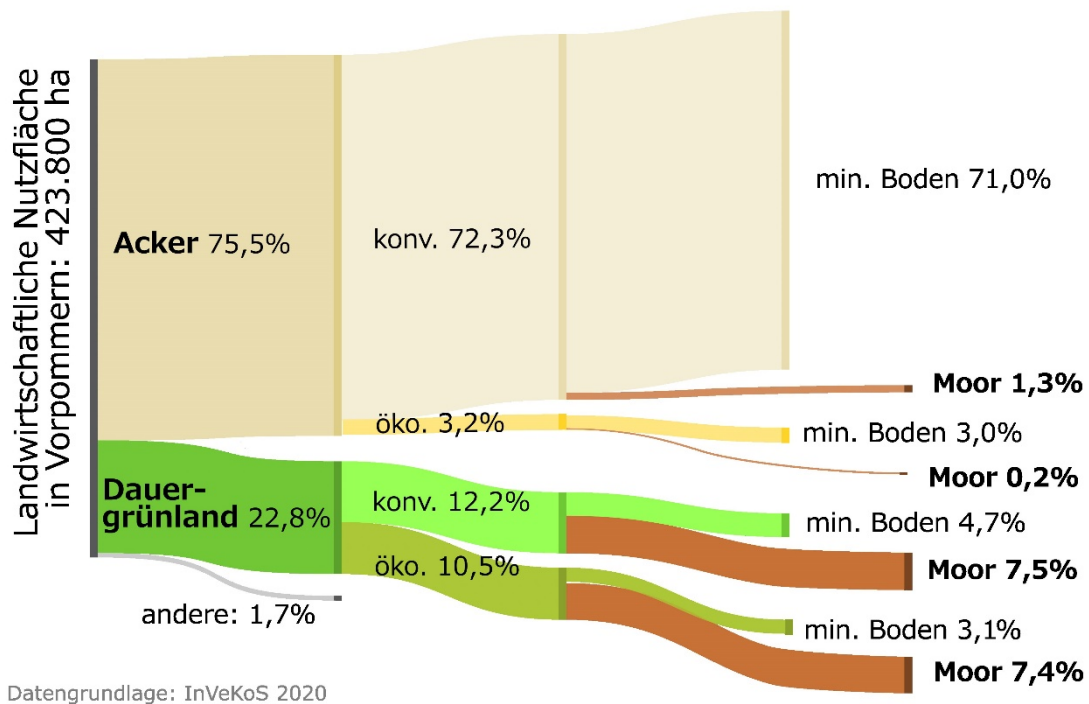


Abbildung 1: Landwirtschaftliche Nutzung in Vorpommern nach Flächenanteilen (konv. = konventionelle Bewirtschaftung; öko. = ökologischer Landbau; min. Boden = auf mineralischen Boden; Moor = auf Moorböden; aufgrund der Übersichtlichkeit wurde die Kategorie „andere“ nicht aufgeteilt)

Auf den landwirtschaftlich genutzten Mooren sind nur auf einem Bruchteil hohe, torferhaltende Wasserstände zu erwarten. Die Landesämter haben zwar Geodaten zur Ausdehnung der Moore, Informationen zu den jeweiligen Wasserständen sind jedoch nicht zentral verfügbar. Hinweise kann die Nutzung von Agrarförderungen geben, welche an hohe Wasserstände gekoppelt sind und über das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt (StALU) beantragt werden kann. Bis 2022 konnten innerhalb einer vorgegebenen Flächenkulisse landwirtschaftlich genutzte, nasse Moore über das Programm Naturschutzgerechte Grünlandnutzung gefördert werden. Die Kulisse deckte jedoch nur 8 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Moore in Vorpommern ab. Die Nutzung der Verpflichtungsvarianten Extrem nasse Grünlandstandorte und Renaturierungsgrünland, in denen torferhaltende Wasserstände angenommen werden können, liegt deutlich unter 1 % aller landwirtschaftlich genutzten Moore (Stand 2019). Ab 2023 sollen neue Förderprogramme direkt für die Nutzung von Paludikulturen und die Einhaltung hoher Wasserstände anlaufen.

Weitere Hinweise können Informationen zu Kompensations- und Ökokontoflächen geben, die einen Maßnahmetyp für Moore und Auen beinhalten. Der Anteil von Kompensationsflächen und Ökokonten, wo eine Anhebung der Wasserstände vermutet wird, liegt bei knapp 3 % der landwirtschaftlich genutzten Moore (Stand 2020).

Das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) führt zudem Daten zu durchgeführten Moorschutzprojekten. Hier wird für Vorpommern ein Anteil von 7% geschätzt (nach Hirschelmann et al. 2020a). Der Anteil der Überlappungen zwischen den genannten Daten wurde hier nicht erhoben. Es muss davon ausgegangen werden, dass nicht in allen Wiedervernässungsprojekten torferhaltende Wasserstände erreicht wurden (Barthelmes et al., 2021). Aktuell sind demnach mindestens 90 % der Moorböden in landwirtschaftlicher Nutzung entwässert.

3.2 Weitere Indikatoren für eine nachhaltige Landnutzung

Der Indikator Stickstoffüberschuss in der Landwirtschaft richtet sich auf die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche. Nach deutscher Nachhaltigkeitsstrategie soll dieser bei höchstens 70 Kilogramm je Hektar und Jahr liegen. Dieser Zielwert wird in Vorpommern schon länger erreicht (Universität Gießen & Umweltbundesamt 2022, LMS 2020). Die Berechnung nach Häußermann et al. 2019 berücksichtigt keine Stickstoffverluste infolge des Abbaus von organischer Bodensubstanz in Moor- und Anmoorböden unter landwirtschaftlicher Nutzung. Trotz niedriger berechneter Werte gibt es auch in Vorpommern mit Nitrat belastete Gebiete, welche besonderen Auflagen der Düngemittelverordnung unterliegen. Die Wiedervernässung von Mooren kann Nährstoffausträge reduzieren und sich damit indirekt positiv auf die Indikatoren Nitrat im Grundwasser, Fließgewässerqualität und Nährstoffbelastung in Fließgewässern des SDG-Unterziels 15.1 auswirken.

Da Moore bedeutsame Lebensräume für moortypische Arten darstellen, finden sie sich auch innerhalb der im Indikator Naturschutzflächen ausgewiesenen Natura 2000-Gebiete, Naturschutzgebiete und Nationalparks. Der Indikator lässt jedoch keine Rückschlüsse auf die Höhe der Wasserstände in den Mooren zu.

4 Ausblick

Auf Moorböden ist eine torferhaltende und damit nachhaltige Landnutzung nur möglich, wenn diese nicht mehr entwässert werden und die Wasserstände in Flurhöhe liegen. Eine Ausweitung des ökologischen Landbaus auf entwässerten Mooren würde die Torfdegradierung und die hohen Emissionen aus entwässerten Mooren nicht stoppen und würde auf diesen Standorten nicht zu einer Ausweitung nachhaltiger Landwirtschaft führen. Nur eine standortangepasste Nutzung durch Paludikulturen ist auf Moorböden eine nachhaltige Landnutzungsalternative.

In moorreichen Regionen sollte die Anwendung der Indikatoren daher für eine nachhaltige Landnutzung zwischen Mineralböden und Moorböden differenzieren. Der Indikator ökologischer Landbau sollte daher die Landnutzungen auf entwässerten Mooren ausschließen und nur den Landbau auf mineralischen Böden oder wiedervernässten Moorböden einbeziehen.

Zusätzlich könnte ein eigener Indikator für Moorböden mit torferhaltenden Wasserständen entwickelt werden. Beschränkt man diesen auf landwirtschaftlich

genutzte Flächen, kann er ergänzend zum Indikator ökologischer Landbau genutzt werden, um die Situation der nachhaltigen Landwirtschaft abzubilden. Inwiefern konventionell wirtschaftende Betriebe auf mineralischen Standorten auch nachhaltige Landnutzung betreiben können, kann über diese Indikatoren jedoch nicht ermittelt werden und ist nicht Gegenstand dieses Papiers.

Ein Indikator Moorböden mit torferhaltenden Wasserständen kann jedoch auch über landwirtschaftlich genutzte Flächen hinaus genutzt werden, um in moorreichen Regionen das SDG 15.1 bezüglich der Erhaltung, Wiederherstellung und nachhaltigen Nutzung von Feuchtgebieten untersetzen zu können. Gemessen werden kann der Anteil nasser und wiedervernässter (landwirtschaftlich genutzter) Moore an der Gesamtmoorfläche. Dieser Indikator kann zudem als Indikator des SDG 13, Maßnahmen zum Klimaschutz, genutzt werden.

Aktuell ist die Datenlage bezüglich der Wasserstände jedoch nicht ausreichend um einen allgemein anwendbaren Moor-Indikator für öffentliche Stellen nutzbar zu machen. Die Erfassung über die Nutzung von Förderprogrammen für eine Landnutzung unter hohen Wasserständen könnte diese Daten liefern. Dies bedingt jedoch, dass die Förderung auch für alle Moor-bewirtschaftenden Betriebe zugänglich ist. Die Kulisse müsste daher auf alle Moorböden ausgeweitet werden und die kommenden Förderprogramme auf Akzeptanz stoßen. Auch die Datenerfassung über die Moorschutzprojekte vom LUNG oder die Daten zu Ökokonten und Kompensationsflächen sind hilfreich und können Daten auch für nicht landwirtschaftlich genutzte Moore liefern.

Für die Entwicklung eines Moor-Indikators sollte noch konkretisiert werden, wer diesen Indikator mit welchem Ziel anwenden würde. Die Anwendung erfordert zudem Zuständigkeiten, die die benötigten Daten sammelt und auswertet. Auch für die Umsetzung von Wiedervernässungen braucht es weiterhin einen Kapazitätsaufbau in der Verwaltung und durchführenden Unternehmen, ein erhöhtes Problembewusstsein, sowie Modell- und Demonstrationsprojekte verschiedener Paludikulturen.

Referenzen

- Abel, S., Barthelmes, A., Gaudig, G., Joosten, H., Nordt, A., Peters, J. (2019) Klimaschutz auf Moorböden – Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 03/2019 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X), 84 S.
- Barthelmes, A., Abel, S., Barthelmes, K.-D., Couwenberg, J., Kaiser, M., Reichelt, F., Tanneberger, F., Joosten, H. (2021). Evaluierung von Moor-Wiedervernässungen in Deutschland – Ergebnisse, Erfahrungen und Empfehlungen. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 171: 121-148.
- Bertelsmann Stiftung, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Deutscher Landkreistag, Deutscher Städtetag, Deutscher Städte- und Gemeindebund, Deutsches Institut für Urbanistik, Engagement Global (Servicestelle Kommunen in der Einen Welt), Rat der Gemeinden und Regionen Europas / Deutsche Sektion (Hrsg.) (2020). SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren zur Abbildung der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen in deutschen Kommunen. 2., vollständig überarbeitete Auflage, Gütersloh 2020.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2022). Ökologischer Landbau in Deutschland.
- Bundesregierung (2018). Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Aktualisierung 2018.
- Grüttner, F. (2021). Nicht energiebedingte Treibhausgasemissionen in Mecklenburg-Vorpommern 2017 und 2018, 63 S. <https://www.regierung-mv.de/serviceassistent/download?id=1640996> (20.05.2022)
- Häußermann, U., Bach, M., Klement, L., Breuer, L. (2019). Stickstoff-Flächenbilanzen für Deutschland mit Regionalgliederung Bundesländer und Kreise – Jahre 1995 bis 2017. Methodik, Ergebnisse und Minderungsmaßnahmen. Abschlussbericht. Umweltbundesamt TEXTE 131/2019. ISSN 1862-4804.
- Hirschelmann, S.; Tanneberger, F.; Wichmann, S.; Reichelt, F.; Hohlbein, M.; Couwenberg, J.; Busse, S.; Schröder, C. & Nordt, A. (2020a). Moore in Mecklenburg-Vorpommern im Kontext nationaler und internationaler Klimaschutzziele - Zustand und Entwicklungspotenzial, Faktensammlung. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 03/2020 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X), 35 S.
- Hirschelmann, S., Raschke, I., Stüber, M., Wichmann, S., & Peters, J. (2020b). Instrumente für klimaverträgliche Moorbodennutzung: Moorschutz in der Gemeinsamen Agrarpolitik. Berichte für die Landwirtschaft. <https://doi.org/10.12767/buel.v98i3.320>
- LMS (2020). Regionalisierte Flächenbilanzen für Stickstoff auf landwirtschaftlichen Nutzflächen in Mecklenburg-Vorpommern.
- Mrotzek, A., Michaelis, D., Günther, A., Wrage-Mönnig, N., & Couwenberg, J. (2020). Mass Balances of a Drained and a Rewetted Peatland: on Former Losses and Recent Gains. Soil Systems, 4(1), 16. <https://doi.org/10.3390/soilsystems4010016>
- Närmann, F., Birr, F., Kaiser, M., Nerger, M., Luthardt, V., Zeitz J. & Tanneberger, F. (Hg.) 2022: Klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung von Niedermoorböden. BfN-Skripten 616, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 342 S.
- Peters, O.; Jossin, J.; Holz, P.; Roth, A.; Walter, J.; Lange, K.; Scheller, H.: Steckbriefe der SDG-Indikatoren für Kommunen. In Bertelsmann Stiftung, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Deutscher Landkreistag, Deutscher Städtetag, Deutscher Städte- und Gemeindebund, Deutsches Institut für Urbanistik, Engagement Global (Servicestelle Kommunen in der Einen Welt), Rat der Gemeinden und Regionen Europas / Deutsche Sektion (Hrsg.). SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren zur Abbildung der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen in deutschen Kommunen. 2., vollständig überarbeitete Auflage, Gütersloh 2020, S. 34-157
- Schäfer, A. (2016): Volkswirtschaftliche Aspekte der Moornutzung. In: Wichtmann, W.; Schröder, C. & Joosten, H. (Hrsg.): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore. Schweizerbart Verlag, Stuttgart, S.133-142.
- SPD/DIE LINKE (2021): Koalitionsvereinbarung zwischen SPD und DIE LINKE. Mecklenburg-Vorpommern für die 8. Legislaturperiode 2021-2026. 81 S. <https://spd-mvp.de/uploads/spdLandesverbandMecklenburgVorpommern/Downloads/Koalitionsvertrag-SPD-DIE-LINKE-MV-2021-2026.pdf> (20.05.2022)

- Tanneberger, F., Abel, S., Couwenberg, J., Dahms, T., Gaudig, G., Günther, A., Kreyling, J., Peters, J., Pongratz, J., & Joosten, H. (2021). Towards net zero CO₂ in 2050: an emission reduction pathway for organic soils in Germany. *Mires and Peat*, 27. doi: 10.19189/MaP.2020.SNPG.StA.1951
- Tegetmeyer, C., Barthelmes, K.-D., Busse, S. & Barthelmes, A. (2021) Aggregierte Karte der organischen Böden Deutschlands. 2., überarbeitete Fassung. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 01/2021 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X), 10 S.
- Tiemeyer, B.; Freibauer, A.; Albiac Borráz, E.; Augustin, J.; Bechtold, M.; Beetz, S.; Beyer, C.; Ebli, M.; Eickenscheidt, T.; Fiedler, S.; Förster, C.; Gensior, A.; Giebels, M.; Glatzel, S.; Heinichen, J.; Hoffmann, M.; Höper, H.; Jurasinski, G.; Laggner, A.; Leiber-Sauheitl, K.; Peichl-Brak, M.; Drösler, M. (2020): A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application, *Ecological Indicators*, Volume 109, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105838>.
- Universität Gießen, Umweltbundesamt (2022). Datenlizenz Deutschland – Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft – Version 2.0. <https://www.wegweiser-kommune.de/daten/stickstoffueberschuss-der-landwirtschaft+landkreise-aus-mecklenburg-vorpommern+2013-2020+tabelle>
- Wichtmann, W.; Schröder, C.; Joosten, H. (2016): Was ist Paludikultur? In: Wichtmann, W.; Schröder, C. & Joosten, H. (Hrsg.): *Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore*. Schweizerbart Verlag, Stuttgart, S. 1.
- World Commission on Environment and Development (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future
- Zeitz, J. (2016): Auswirkungen der Entwässerung auf die Produktivität. In: Wichtmann, W.; Schröder, C. & Joosten, H. (Hrsg.): *Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore*. Schweizerbart Verlag, Stuttgart, S. 09-13.

Monika Hohlbein

Institut für Botanik & Landschaftsökologie, Universität Greifswald

Partner im Greifswald Moor Centrum

Soldmannstraße 15

17487 Greifswald

Tel.: +49 (0)3834 420 4183.....

E-Mail: monika.hohlbein1@uni-greifswald.de

Stephan Busse

Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät

Lehrstuhl AVWL und Landschaftsökonomie

Institut für Botanik & Landschaftsökologie, Universität Greifswald

Soldmannstr. 15,

17489 Greifswald

Tel. +49 (0)3834 420 4127

E-Mail: stephan.busse@uni-greifswald.de

Michael Rühls
Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät
Lehrstuhl AVWL und Landschaftsökonomie
Institut für Botanik & Landschaftsökologie, Universität Greifswald
Soldmannstr. 15,
17489 Greifswald
Tel. +49 (0)3834 420 4180
E-Mail: ruehs@uni-greifswald.de

Strategische Bodenpolitik regional umsetzen und Transformation gestalten

Thomas Weith*, Ute Franke, Torsten Mehlhorn***, Meike Fienitz*,
Roni Susman***

* Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg,

Landeshauptstadt Schwerin, * Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH

Kurzfassung / Abstract

Für eine zukünftig nachhaltigkeitsorientierte Landnutzungs- und Bodenpolitik sind instrumentelle wie normative Veränderungen notwendig. Empfohlen werden eine stärkere regionale Ausrichtung der Bodenbevorratung sowie die Reflexion des Maßstabes der räumlichen Gerechtigkeit. Dabei gilt es die jeweils konkreten Anforderungen vor Ort adäquat zu berücksichtigen; diese werden hier am Beispiel der Region Schwerin skizziert.

1 Kommunale und regionale Bodenpolitik

1.1 Kommunaler Fokus der Boden- und Flächenpolitik

Die Ressource Boden und die mit ihr verbundenen Landnutzungen spielen für eine nachhaltige räumliche Entwicklung eine zentrale Rolle (vgl. z. B. UN-Nachhaltigkeitsziele; Vereinte Nationen, 2015; WBGU, 2020). Durch sie werden nicht nur Leistungen für Wirtschaft und Gesellschaft (klassische Produktionsfunktionen), sondern erheblich umfangreichere Ökosystemleistungen (Umweltleistungen) erbracht (Lebensraum, Teil des Wasser- und Nährstoffkreislaufs etc.). Da Land nicht einfach vermehrbar und somit nur begrenzt verfügbar ist, treten in erheblichem Umfang Landnutzungskonkurrenzen und -konflikte auf (Fienitz & Siebert, 2022).

Räumliche Entwicklungsprozesse sind von Flächenverfügbarkeiten (Nutzungsmöglichkeiten) abhängig. Ein strategisch orientiertes Bodenmanagement erscheint vor diesem Hintergrund dringend geboten (vgl. Bunzel et al., 2017). Die Vorteile einer strategischen, d. h. vorausschauenden, Bodenbevorratung als Teil einer langfristig orientierten Steuerung der Flächennutzung liegen dabei auf der Hand, denn die Realisierung von Vorhaben wird erst durch eine dauerhafte Verfügbarkeit von Flächenpotentialen ermöglicht. Hierzu bedarf es zielführender Planungs- und Entscheidungsprozesse. Eine hierbei zentrale – und vielfach unbewältigte – Aufgabe ist der gerechte Umgang mit Landnutzungskonkurrenzen und -konflikten (vgl. Weith et

al., 2022). Hierzu sollen im BMBF-geförderten Projekt ReGerecht¹ modellhafte Lösungen (weiter-)entwickelt werden, die unter Einbeziehung unterschiedlicher Akteursgruppen deren Interessenlagen adäquat berücksichtigen.

Auf kommunaler Ebene bieten dabei die Regelungen des Baugesetzbuches (BauGB) den adäquaten Rahmen. Dadurch kann insbesondere die Bauleitplanung mit Ansätzen der kommunalen Bodenordnung verbunden werden. Dies ist im regionalen Stadt-Umland-Kontext problematischer, denn hier fehlen umfassende Regelungen. Sogenannte modellhafte Lösungen beziehen sich in der Regel auf einfache win-win-Situationen. Solche Kooperationslösungen, wie z. B. bei regionalen Gewerbegebieten oder Kompensationsflächenpools, werden oftmals zu Lasten Dritter, insbesondere der Landwirtschaft, entwickelt. Die vor allem in ländlichen Räumen bedeutsamen agrarstrukturellen Belange oder ökologischen Leistungen (Biotopverbund als Kompensation, Grüne Infrastruktur) spielen häufig nur eine untergeordnete Rolle. Dem lässt sich durch regional vorausschauende Bodenpolitik entgegenwirken.

1.2 Strategische Ausrichtung der Bodenpolitik

Die strategische Ausrichtung der Flächen- und Bodenpolitik kann inzwischen als essenzieller Bestandteil einer nachhaltigen räumlichen Entwicklung angesehen werden (vgl. Adrian et al., 2021). Entsprechende flächenpolitische Diskussionen werden bereits seit Jahrzehnten auf internationaler Ebene geführt (vgl. z. B. Weigelt et al., 2015; Weith et al., 2019). Aktuell geschieht dies im Rahmen der Diskussion um die Implementation der UN-Nachhaltigkeitsziele (vgl. Vereinte Nationen, 2016), im Kontext von Habitat III, dem europäischen Green Deal (vgl. Europäische Kommission, 2019), der Farm to Fork-Strategie (vgl. Europäische Kommission, 2020) und der Neuen Leipzig Charta (vgl. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, 2020). Explizit wird in der Neuen Leipzig Charta eine strategische Landnutzungspolitik angesprochen (vgl. ebenda). Die Debatte um das Thema ist inzwischen in der Mitte der Gesellschaft angekommen (vgl. u. a. Das Erste, 2021; Lehmann, 2021; Wagner, 2021).

Flächen- und bodenpolitische Konzepte und Instrumente werden auch in Deutschland seit über zwei Jahrzehnten aktiv erforscht und entwickelt. (vgl. z. B. Weith, 2007; Meinel et al., 2015; Bunzel et al., 2017). Dazu gehören vorausschauende Aktivitäten zur Flächensicherung, auch im Sinne einer gemeinwohlorientierten Bodenpolitik.

Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund kontinuierlich wachsender und teilweise konfligierender Ansprüche an Land für Wohnen, Gewerbe-, Industrie und Konsumstandorte, Verkehrsstrassen, Windenergie- und Photovoltaikanlagen, Freizeit- und Tourismus als auch für Ernährungssicherung, Biodiversität, Hochwasser- und Grundwasserschutz sowie Klimaschutz und Klimaanpassung von Bedeutung (vgl. Weith et al., 2019; Susman et al., 2021).

¹ www.regerecht.de

In Deutschland fokussierten sich die Diskussionen bis vor kurzem bundespolitisch auf zwei Themen. Zum einen betraf dies die sogenannten Share Deals (Anteilskäufe an Unternehmen). Das Grunderwerbsteuergesetz (GrEStG) löste nur bei Anteilskäufen an Immobilien und landwirtschaftlichen Grundstücken von über 95 Prozent eine Grunderwerbsteuerzahlung aus. Dies steigerte die Attraktivität von Anteilskäufen. Die Bemühungen, die Auslöseschwelle auf höchstens 75 Prozent oder noch weiter abzusenken, scheiterten jedoch, ebenso für eine Sonderregelung zur Absenkung der Schwelle nur für den landwirtschaftlichen Bodenmarkt. Letztlich wurde die Auslöseschwelle allgemein auf 90 Prozent festgesetzt. Das GrEStG trat am 1. Juli 2021 in Kraft; die Neufassung wurde von verschiedenen Seiten als nicht weitgehend genug kritisiert (vgl. Tölle, 2021). Der Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung sieht eine erneute Überprüfung vor (vgl. Koalitionsvertrag 2021-2025, 2021: 65).

Zum anderen wurde das Baulandmobilisierungsgesetz verabschiedet. Aufbauend auf die Ergebnisse der Baulandkommission wurde als explizites Ziel die Erleichterung der Bereitstellung von Bauland angesehen. Insbesondere in den Wachstumsregionen bestand und besteht der verstärkte Wunsch nach schnelleren Verfahren für Flächenneuausweisungen. Zugleich wurden jedoch im Anhörungsverfahren auch erhebliche Bedenken, insbesondere durch Umwelt- und Naturschutzverbände (z.B. Deutscher Naturschutzring, Deutscher Rat für Landespflege) geäußert. Durch die erleichterte Außenbereichsentwicklung im Rahmen des § 13 b BauGB wird eine zusätzliche Flächeninanspruchnahme befürchtet.

In den letzten Jahren haben explizit auch einzelne Bundesländer bodenpolitische Aktivitäten entfaltet. Mehrere Länder arbeiten an einer Weiterentwicklung des bodenpolitischen Ordnungsrahmens zur Zusammenführung des Reichssiedlungs-, Grundstückverkehrs- und Landpachtverkehrsgesetzes (vgl. BLG, 2021:18; Tölle, 2021). Ziel ist u. a. eine erweiterte Grundstückverkehrskontrolle, auch vor dem Hintergrund steigender Bodenpreise und kontinuierlicher Anteilskäufe (vgl. Tietz 2017:44) und lokalen Eigentumskonzentrationen (vgl. Tietz et al., 2021). Der Stand der Gesetzgebungsverfahren ist unterschiedlich (vgl. ebd.). Das Land Baden-Württemberg hat bereits 2010 ein Agrarstrukturverbesserungsgesetz (ASVG) zur Zusammenfassung und Modernisierung des landwirtschaftlichen Bodenrechts verabschiedet. Der Fokus liegt allerdings auf der Abwehr von Gefahren für die Agrarstruktur, nicht auf der Steuerung bzw. Lenkung des Bodenmarktes.

So bleibt die Umsetzung einer strategischen und nachhaltigkeitsorientierten Flächen- und Bodenpolitik primär Teil der örtlichen Angelegenheiten und kommunalen Entwicklungspolitik. Grundsätzlich lassen sich die bodenpolitischen Instrumente in drei Gruppen einteilen (vgl. Forum Baulandmanagement NRW, 2017):

- Planungssicherungsinstrumente
- Hoheitliche Instrumente (Ausübung des Vorkaufsrechts verschiedener Rechtsgrundlagen, insbesondere §§ 24 f. BauGB, §§ 4 ff. RSG, § 66 BNatSchG;

Bodenordnung/Umlegung; besonderes Städtebaurecht / Städtebauliche Entwicklungsmaßnahme)

- Privatrechtliche Instrumente (Flächenkauf; Bodenbevorratung im Eigen- oder Treuhandgeschäft mit oder ohne revolvingem Bodenfonds; Flächentausch über Freiwilligen Landtausch oder privatrechtlich; sonstige vertragliche Lösungen).

In der Kombination von unterschiedlichen Entwicklungsvorstellungen und den zur Verfügung stehenden Instrumenten können die Kommunen unterschiedliche Baulandmodelle nutzen bzw. entwickeln (vgl. Müller, 2019). Dies soll dazu beitragen, konzeptionell Einfluss auf die Grundstücksentwicklung zu nehmen, um eigene Stadtentwicklungsziele besser umsetzen zu können. Manche Kommunen verfolgen damit auch das Ziel, die durch Planungs- und Infrastrukturaktivitäten entstehenden Bodenwertsteigerungen zugunsten der Allgemeinheit abzuschöpfen oder umzuverteilen. Konkrete Ziele können der preisregulierende Einfluss auf den Bodenwert, die Beteiligung der Planungsbegünstigten an öffentlichen Kosten (v.a. Herstellungskosten), die Erhöhung des Anteils geförderten Wohnungsbaus oder auch die Flächensicherung für öffentliche Zwecke sein.

Die Kommunen haben hier inzwischen vielfältige Lösungen entwickelt. Diese hängen, neben der aktuellen Angebots- und Nachfragesituation, stark von deren personellen, organisatorischen sowie finanziellen Ressourcen ab. Im Zuge der Diskussion um eine flächensparende Siedlungsentwicklung gehen die Kommunen, insbesondere in Regionen mit hoher Flächennachfrage, eigene Wege. So können in Münster (vgl. Müller, 2019: 26) Privateigentümer Acker nur dann zu Bauland umwandeln, wenn sie mindestens 50 % der Entwicklungsfläche vorab an die Stadt verkaufen und dann mit ihr gemeinsam entwickeln. Auch die Stadt Weyarn hat ein eigenes Baulandmodell für ein aktives Flächenmanagement realisiert (vgl. Bundesstiftung Baukultur, 2016: 118f). Landwirtschaftlicher Grund wird demzufolge nur baureif gemacht, wenn zwei Drittel der Flächen zum doppelten Landwirtschaftspreis an die Gemeinde verkauft werden; ein Drittel der Fläche verbleibt beim Eigentümer und kann selbst genutzt oder zum Marktpreis veräußert werden. Dabei verpflichtet sich die Gemeinde, erworbenes Bauland nur an junge Familien oder Gewerbebetriebe im Erbbaurecht zu veräußern oder aber für Infrastruktureinrichtungen zu nutzen.

Die Bodenmarktaktivitäten der Kommunen können dabei unterschiedliche Dimensionen umfassen. Die An- und Verkaufsaktivitäten ermöglichen auch die Bildung eines Bodenfonds, insbesondere als revolvingender Flächenfonds (vgl. Koch, 2006: 63). Neben dem planmäßigen Flächenan- und -verkauf ist hier das Aufkaufen neuer Flächen aus Verkaufserlösen und Wertsteigerungen kennzeichnend.

Dabei stellt sich die Frage, inwieweit eine kommunale Perspektive ausreicht, um die jeweiligen Herausforderungen adäquat zu berücksichtigen, da Bodenmärkte mindestens eine regionale Ausdehnung besitzen (Stadt-Land-Verflechtungen). Einige Kommunen sehen deshalb bereits seit längerem die interkommunale respektive regionale Ausgestaltung der Bodenpolitik als einen zentralen Ansatz (vgl. Greiving et

al., 2004; Weith, 2007). Der größere räumliche Umgriff ermöglicht dabei zugleich die leichtere Etablierung einer strategischen Bodenbevorratung, auch in einem Boden- oder Liegenschaftsfonds.

So können beispielsweise interkommunale Gewerbeflächenentwicklungen vorangetrieben werden. Durch kommunenübergreifendes Pooling der Flächen entsteht ein gemeinsames und vielfältigeres Spektrum an gewerblich-industriell nutzbaren Flächen. Es erfolgt eine gemeinsame Erschließung, Verwaltung und Vermarktung der Flächen. Das Modell erfordert den Ankauf der Flächen im Idealfall durch eine Trägergesellschaft.

Als Vorstufe direkter bodenpolitischer Zusammenarbeit sind Ansätze zur Erhöhung von Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Bodenmarktaktivitäten anzusehen (vgl. auch Susman et al., 2021). Hierzu zählen die Zusammenführung von Statistiken, Daten und Prognosen über Flächen sowie die Einrichtung von Dialogplattformen (z. B. Forum Baulandmanagement, vgl. Fina et al., 2020) oder die regionale Analyse von Standortqualitäten und Marktchancen (vgl. Bundesstiftung Baukultur, 2018:107).

Letzten Endes geht es mit Blick auf das regionale Flächen- und Landmanagement immer um die Schaffung von Strukturen des Austausches und der Zusammenarbeit auf stadtreionaler und interkommunaler Ebene mit Funktions- und Verantwortungsbündelung und einer breiten Palette an involvierten Akteuren (vgl. Hoymann & Goetzke, 2018). Kötter (2006) unterscheidet bei den dafür nutzbaren Organisationsmodellen zwischen öffentlich-rechtlichen Organisationsformen (Zweckverband, Zweckvereinbarung, Kommunale Arbeitsgemeinschaft, Planungsverband, Anstalt des öffentlichen Rechts) und privatrechtlichen Organisationsformen (GmbH, Rechtsfähiger Verein, Stiftung).

In der Region Neckar-Alb (vgl. Koch, 2006: 63f) wurde bereits vor längerem ein Gewerbeflächenpool mit 22 Städten und Gemeinden etabliert. Die Beteiligungsmöglichkeiten der Gemeinden sind vielfältig. Die Kommunen profitieren von Veräußerung der Flächen bei der Ausschüttung der Erlöse bzw. von sonstigen Einnahmen, z. B. durch Gewerbesteuern, abhängig von ihrem Anteil am Pool („Risiko- und Ertragsausgleich“). Der Stadtentwicklungsverband Ulm/Neu-Ulm z. B. hat in einem Flächenpool Gewerbeflächen erworben, überplant, erschlossen und veräußert (Gust et al., 2010). Aktuell betreibt er eine eigene Flächenbörse. Die Kommunen Flensburg und Handewitt betreiben seit 1994 ein interkommunales Gewerbegebiet mittels eines gemeinsamen Zweckverbands (vgl. Stadt Flensburg, 2021). Die aufwändige Flächenbeschaffung für die Standortentwicklung führte die Landesgesellschaft Schleswig-Holstein durch (vgl. BLG, 2000:36f.).

1.3 Landespolitische Aktivitäten

Bereits 1979 hat das Bundesland Nordrhein-Westfalen über den Grundstücksfonds einen kommunenübergreifenden revolvierenden Flächenfonds eingerichtet, um aktive

Bodenbevorratung zu betreiben. Dieser hat eine hohe regionale (strukturpolitische) Bedeutung für das Flächenmanagement, ist auch regionalpolitisch verankert und soll zugleich die Innenentwicklung durch Nachnutzung von Brachflächen unterstützen. Auch gemeinnützige Landgesellschaften betreiben überörtliche Bodenfonds. Die Landsiedlung Baden-Württemberg betreibt als einziges Siedlungsunternehmen Deutschlands einen Bodenfonds. In Hessen und Niedersachsen bestehen zudem eigene Landesrichtlinien zur Bodenbevorratung.

Die Hessische Landgesellschaft (HLG) kann deshalb für die Bodenbevorratung seit den 1980er Jahren auf eine Landesrichtlinie zurückgreifen (vgl. Land Hessen, 2016). Der Flächenerwerb hat dabei bedarfsgerecht, zeitgerecht und zu bodenpreisdämpfenden Bedingungen zu erfolgen. Die HLG agiert im Auftrag des Landes, aber in eigenem Namen und auf eigene Rechnung. Über die Hälfte der hessischen Kommunen bedient sich mittels Rahmenverträgen der Bodenbevorratung durch die HLG (vgl. Klärle et al., 2018). Ein wesentlicher Vorteil dieses Modells liegt im Flächenerwerb ohne kommunale Haushaltsmittel sowie im Ankauf- und Projektmanagement durch Dritte mit umfassender Expertise. Für eine zielgerichtete Umsetzung von flächenbezogenen kommunalen und regionalen Projekten ist die Einrichtung und Bewirtschaftung eines revolvierenden Bodenfonds unerlässlich (vgl. Eschenbacher, 2019).

Dieser Erkenntnis folgt auch das Land Baden-Württemberg und hat im Rahmen seiner Wohnraumoffensive 2020 für die Schaffung von preisgünstigem, insbesondere sozial gebundenem Wohnraum einen Grundstücksfonds über 100 Millionen Euro eingerichtet (vgl. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, 2021). Der Fonds wird von der Landsiedlung verwaltet (vgl. Landsiedlung, 2021).

Trotz dieser Anwendungsbeispiele ist festzustellen, dass eine strategische Flächen- und Landnutzungspolitik in vielen Regionen eine Ausnahme darstellt. Als limitierende Faktoren gelten neben den lokalen Handlungsbedarfen die finanziellen/personellen Ressourcen und die politische Gemengelage. Vor allem in kleineren Kommunen peripherer Schrumpfungregionen wird die Bodenpolitik nicht als strategischer Aspekt der Raumentwicklung gesehen, sondern vielmehr als anlassbasiertes Mittel zur Vorhabenrealisierung. Eine vorausschauende Flächenpolitik als Handlungsstrang der räumlichen Entwicklungsziele fehlt. Dies führt oftmals zu zusätzlichen Nutzungskonflikten um Agrarflächen, da wiederholt Bauland und in der Folge auch Kompensationsflächen zu Lasten Dritter entwickelt werden (vgl. Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH, 2016). Hier fehlt es zugleich oft an agrarstrukturellen Konzepten mit einem regionalen, flächenpolitischen Ansatz.

1.4 Bodenpolitik und Transformation

Regionale boden- und flächenpolitische Ansätze eröffnen hier aus Sicht der Autorinnen und Autoren neue Perspektiven. Sie bieten Optionen für strategisches

Handeln, die Reduzierung von Konflikten und die Entwicklung zukunftsorientierter Lösungen unter Berücksichtigung des Prinzips der intergenerationellen Gerechtigkeit. Durch sie kann ein Beitrag zur Transformation von Städten und Regionen in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung unterstützt werden. Regionale Lösungen ermöglichen zum einen die verstärkte Nutzung von Transformationsansätze (enabling, systemic und structural approaches; vgl. Scoones et al., 2021). Sie versetzen die lokalen Akteure in die Lage, durch regionale Abstimmung größere Planungssicherheit zu gewinnen und strategisch Zukunftsoptionen zu entwickeln. Durch die regionale Interaktion der Akteure lassen sich komplexe Problemlagen besser lösen und auch strukturelle Herausforderungen wie eine langfristige Reduzierung der Flächeninanspruchnahme bewältigen. Zugleich zielen sie auf die in der Transformationsforschung identifizierten Interventionspunkte (vgl. Kanger et al., 2020) ab. In „Nischen“, also im Kleinen, werden zuerst schrittweise Veränderungen erarbeitet, die dann bei Vergrößerung der Zusammenarbeit und breiterer Kommunikation auch auf der „Landschaftsebene“, d.h. in räumlich wie politisch größerem Umfang, wirksam werden können.

Auf diese Weise lässt sich ein verfehlter interkommunaler Wettbewerb bei Flächenausweisungen vermeiden und zugleich können nachhaltigkeitsorientierte Zielgrößen der Siedlungsentwicklung und Freiraumsicherung (sog. Flächenziele) eingehalten werden. Von besonderem Interesse ist hierbei eine strategische Bodenbevorratung. Dies kann den gezielten An- und Verkauf von Flächen über einen Flächenpool / revolvierenden Bodenfonds beinhalten (siehe oben).

Wesentlich für alle Bemühungen hierbei ist die zu Grunde liegende Strategie: Welche Flächen sollen zu welchem Zweck über welchen Zeitraum hinweg bevorratet werden? Die Beantwortung dieser Frage setzt voraus, dass auch in der räumlichen Entwicklung eine mittel- bis langfristige Strategie formuliert und verfolgt wird. Neben kommunalen Entwicklungsabsichten spielen in Stadt-Umland-Räumen die stadtreionalen Dynamiken eine besondere Rolle. Die strategische Bodenbevorratung eröffnet die Möglichkeit, die räumliche Entwicklungsstrategie um die bodenpolitische Dimension zu erweitern.

2 Beispiel: Herausforderungen in der Stadtregion Schwerin

Während der Arbeit am BMBF-geförderten Stadt-Land-plus - Projekt ReGerecht sind die räumlichen Verflechtungen und somit auch der wechselseitige Bedarf von Flächenansprüchen im Stadt-Umland-Raum Schwerin deutlich geworden, insbesondere bzgl. der Siedlungsentwicklung und der damit verbundenen naturschutzfachlichen Kompensationsmaßnahmen.

Dies verdeutlichen zwei Beispiele:

- Die Landeshauptstadt Schwerin kann derzeit kaum noch Kompensationsflächen im Stadtgebiet ausweisen, weil sie nicht über die hierfür notwendigen Grundstücke verfügt.
- In der Gemeinde Leezen wird die Entwicklung eines neuen Wohngebietes durch Probleme beim Flächenerwerb verzögert, obwohl der Siedlungsdruck groß ist.

Zudem bestehen im Stadtgebiet immer wieder Probleme bei der Flächenmobilisierung.

Die Landeshauptstadt Schwerin hat inzwischen als wesentliche Grundlage ihrer künftigen Siedlungsentwicklung das Handlungsprogramm „Sozialer Wohnungsbau, Integrierte Stadtentwicklung und gemeinwohlorientierte Bodenpolitik“ entwickelt. Darin werden die grundstückspolitischen Leitlinien im Sinne einer gemeinwohlorientierten Bodenpolitik konkretisiert und für die soziale Wohnraumfrage mit einem Finanzierungsrahmen untersetzt (vgl. Landeshauptstadt Schwerin, 2019). Für die Umlandgemeinden sind solche Strategien aktuell nicht bekannt. Eine umfassende Erhebung zu den bodenpolitischen kommunalen Zielen und den präferierten Instrumenten fehlt jedoch bislang.

Ein gemeinsames, interkommunales/regionales Flächenmanagement mit einer gezielten Bodenbevorratung findet derzeit nach Aussage zentraler flächenpolitischer Akteure nicht statt. Die Bereitschaft der kommunalen Entscheidungsträger zu einer solchen abgestimmten Vorgehensweise ist zwar grundsätzlich gegeben. Im Rahmen der Diskussion um die Überarbeitung des Wohnbauentwicklungskonzeptes wurden jedoch bislang komplexere Lösungsansätze nicht präferiert. Gleichwohl bestand im Rahmen der Entwicklung des Regionalen Wohnbauentwicklungskonzeptes nach Aussagen der Beteiligten das Interesse an der Diskussion einer stärker strategisch ausgerichteten Bodenpolitik. Einzelne Flächenmanagement-Aktivitäten wurden im Stadt-Umland-Raum durch die Landgesellschaft M-V als Flächenmanagerin anlassbezogen realisiert, z. B. im Zusammenhang mit dem Neubau der Ortsumgehung Schwerin (B 106) oder zur Bereitstellung von Naturschutzflächen. Eine umfassende Neuausrichtung fehlt jedoch bislang.

3 Zur Umsetzung regionaler Flächen- und Landpolitik

Die dargestellten theoretisch-konzeptionellen Ansätze, Praxisbeispiele und Handlungsnotwendigkeiten geben Hinweise für zukünftig regional angepasste Handlungsansätze eines vorausschauenden Flächen- und Landmanagements im Stadt-Umland-Raum Schwerin (und darüber hinaus). Um eine stadtrregionale Bodenbevorratung zu betreiben, bedarf es einer gemeinsam entwickelten mittel- bis langfristigen Strategie im Sinne eines bodenpolitischen Handlungskonzepts, des gemeinsamen Willens der Akteure sowie einer soliden Finanzierung mit klaren Arbeitsprozessen. Im Folgenden soll kurz dargestellt werden, wie dies konkret aussehen kann.

3.1 Bodenpolitische Ziele und Handlungskonzept

Um gezielt Flächen bevorraten zu können, sollten die mittel- bis langfristigen flächenpolitischen Entwicklungsabsichten der Kommunen zu einer integrierten Übersicht (Planungsgrundlage) für eine koordinierte strategische Bodenbevorratung zusammengeführt und weiterentwickelt werden. Dazu sind einerseits auf Grundlage der regionalplanerischen Ziele die jeweiligen Handlungsfelder zu benennen, bspw. Wohnbaulandentwicklung, die Bereitstellung von Flächen für Grüne Infrastruktur oder Brachflächenrevitalisierung. Hier greifen die Themen Stadtentwicklung und Liegenschaftspolitik eng ineinander (vgl. Adrian et al., 2021). Zum anderen sind die jeweiligen bodenpolitischen Ziele zu ermitteln und mit den räumlichen Zielvorstellungen zu verknüpfen. Über gemeinsame Leitlinien und Regeln sowie über kommunale Grundsatzbeschlüsse aller Beteiligten kann dies selbstbindende Wirkung entfalten. Das aktuell verabschiedete regionale Wohnbauentwicklungskonzept für den Stadt-Umland-Raum Schwerin bietet einen guten Ausgangspunkt für einen solchen Ansatz. Gemeinsame Informationsgrundlagen wie ein gemeinsames Brachflächenkataster als Flächenpool oder auch die abgestimmte Nutzung (inter-)kommunaler Baulandmodelle können sinnvolle konzeptionelle Ergänzungen sein.

3.2 Zusammenarbeit und Prozesse

Für die Umsetzung der bodenpolitischen Strategie bedarf es interdisziplinärer und klarer Strukturen. Die Zusammenarbeit mehrerer Kommunen und Ressorts setzt eine Koordination voraus, die von allen Beteiligten als solche anerkannt und mit den entsprechenden Befugnissen ausgestattet wird. Viele Kommunen verfügen nicht über die personellen Ressourcen, um solche Prozesse zu steuern. Auch die finanzielle Ausstattung, um Flächen anzukaufen und im Bestand zu halten bzw. einer investiven Maßnahme zuzuführen, ist i. d. R. unzureichend.

Sofern für eine Region ein Flächenpool/Bodenfonds eingerichtet werden soll, können die Kommunen dies in Eigenregie vornehmen oder sich eines Dritten bedienen. Beispiele aus anderen Bundesländern zeigen, dass die Einrichtung eines landesweiten Bodenfonds in Verbindung mit einer entsprechenden Richtlinie die Flächenverfügbarkeit für gemeinnützige Vorhaben verbessern kann (siehe oben). Die Überlegungen müssen eine solide Finanzierung einschließen. Das Land M-V könnte bei artikuliertem Bedarf auf Unternehmen wie die Landgesellschaft M-V zurückgreifen, die als Dienstleister wirken können.

3.3 Akteure und Institutionen

Besonders in Stadtregionen mit ihren vielfältigen, sich überlagernden Konfliktlinien ist die gemeinsame und belastbare Bereitschaft zu einem gemeinsamen Bodenmanagement unerlässlich, denn die Entscheidung zu einem solchen

abgestimmten Handeln ist langfristig zu treffen. Diesen Willen zur Kooperation gilt es zu fördern und über entsprechende Kommunikationsformate zu kultivieren.

Um Kooperationsprozesse in Gang zu setzen, braucht es ein Initial. Hilfreich wäre ein stadtreionaler, intermediärer Akteur, welcher am Thema federführend und aktivierend arbeitet. Derzeit übernimmt das Amt für Raumordnung und Landesplanung hier eine Initiatorrolle. Mittelfristig könnte die Rolle auch durch einen Geschäftsbesorger im Auftrag der Kommunen erfolgen. Die Organisationsmodelle können, wie oben skizziert, vielfältig sein. Zu diskutieren sind auch Ansätze einer Entwicklungsagentur (Beispiel Region Rendsburg) oder einer Zweckverbandslösung (dies wird bspw. aktuell in der Stadt Cottbus für die Entwicklung des Areals „Ostsee“ diskutiert).

3.4 Wie starten?

Den Ausgangspunkt überkommunalen bzw. regionalen Handelns stellen konkret artikulierte Probleme bzw. Handlungsbedarfe dar, auf deren Grundlage Pilotprojekte für die Umsetzung entwickelt werden können. Derzeit stellt das Feld des regionalen Kompensationsmanagements ein mögliches Handlungsfeld (Innovationsnische) dar. Inwieweit dies eine tragfähige Initialwirkung entfaltet, werden die nächsten Monate zeigen.

Das Land M-V könnte als Richtlinien-Geberin zudem die Voraussetzungen für die Realisierung einer Bodenbevorratung, insbesondere in den Stadt-Umland-Räumen, schaffen und einen Bodenfonds finanziell angemessen ausstatten (Anreiz und strukturelle Komponente). Hierfür gilt es noch politische Überzeugungsarbeit zu leisten. Sofern sich die Kommunen zu einem gemeinsamen Bodenmanagement verständigen, wären dafür die formalen interkommunalen Voraussetzungen zu schaffen (Beschlüsse, Verträge etc.).

4 Strategische Bodenpolitik und Gerechtigkeit

Mit den dargestellten regionalen bodenpolitischen Instrumenten lässt sich insbesondere auch die Ausgestaltung eines Interessensausgleichs zwischen Stadt und (Um-)Land unterstützen. Im ReGerecht-Projekt liegt der besondere Fokus auf einem *gerechten* Ausgleich im Kontext der Herstellung gleichwertiger Lebensverhältnisse. Diese normative Zielsetzung bedarf der weiteren Spezifizierung. Zum einen sind die zu beachtenden Gerechtigkeits-Dimensionen zu diskutieren, zum anderen mögliche Folgen und Umsetzungsoptionen darzustellen.

Als grundlegende allgemeine Gerechtigkeitsdimensionen können Verteilungsgerechtigkeit, Tauschgerechtigkeit und institutionelle Gerechtigkeit (vgl. auch Höffe, 2015) angesehen werden. Hinzu kommen Erweiterungen im Sinne einer Anerkennungsgerechtigkeit sowie der Verknüpfung mit der Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse (v. a. im Kontext mit sozialer Gerechtigkeit).

Bei der Frage nach *Verteilungsgerechtigkeit* kann differenziert werden zwischen (a) dem Zugang zu Grund und Boden, der auch Verteilungen mittel- bis langfristig verändern kann, und (b) einem Maßstab für eine gerechte Verteilung von Eigentum an Grund und Boden. Für (a) werden die Ausführungen weiter unten unter dem Punkt Institutionelle Gerechtigkeit geführt, da sie einen Schnittstellenbereich zu diesem darstellen und primär durch Governance-Regularien beeinflusst werden.

Der Punkt (b) ist eng mit der historischen Genese des Eigentums (Zuteilung, Übertragung, Enteignung etc.) verknüpft. Für die Region Schwerin müsste historisch die Auseinandersetzung um Eigentumsübertragungen insbesondere nach 1990 (mit historischen Rückgriffen) geführt werden. Zugleich ist zu konstatieren, dass grundlegende (im großen Maßstab stattfindende) Verteilungsveränderungen im kommunalen und regionalen Kontext nicht durch bodenpolitische Aktivitäten möglich sind.

Im Rahmen der *institutionellen Gerechtigkeit* spielen Fragen nach gerechten Verfahren eine zentrale Rolle. Auf Bundes- und Landesebene ist zu klären, ob die bestehenden Regularien (Grundstücksverkehrsgesetze, Reichssiedlungsgesetz, BauGB etc.) einen gerechten Zugang zu Grund und Boden ermöglichen. Bislang erhalten bei land- und forstwirtschaftliche Flächen Land- und Forstwirte einen vorrangigen Zugriff, oder bei mangelnder Nachfrage dieser, landwirtschaftliche Interessen vertretende Organisationen wie die Landgesellschaften. Einerseits trägt dies sicherlich dazu bei, dass agrarstrukturellen Belangen und räumlichen Zielvorstellungen wie dem Erhalt von (weiterhin land- und forstwirtschaftlich genutzten) Freiflächen besser entsprochen werden kann. Andererseits partizipieren diese Berufsgruppen bevorzugt an Bodenwertsteigerungen und Verkaufserlösen, insbesondere bei der Umwandlung in Siedlungs- und Infrastrukturflächen. Eine umfassende Diskussion auf Bundes- und Länderebene hierzu müsste aus Sicht der Autorinnen und Autoren aktuell wieder geführt werden.

Regional und kommunal bestehen im Rahmen der Bodenvorratspolitik weitere institutionelle Steuerungsmöglichkeiten. Zum einen sind die Möglichkeiten zur verbesserten Transparenz auf den Bodenmärkten (Wem gehört was? Wer kauft / verkauft was?) zu nennen. Hier wäre auch zu überlegen, inwieweit sie bei bestehenden planerischen Partizipationsverfahren stärker hervorgehoben werden. Zum anderen stellt sich, in Überschneidung mit der Dimension Verteilungsgerechtigkeit, die Frage, wie mit regelmäßig auftretenden Planungsgewinnen umgegangen wird. Hierzu wurden bereits einige Ansätze skizziert, die im Rahmen einer strategischen Bodenvorratspolitik zur Anwendung gelangen können.

Von weiterem Interesse ist die Umsetzung von *Tauschgerechtigkeit*. Sie bezieht sich insbesondere auf den Ausgleich zwischen unterschiedlichen Leistungen von Stadt und Land. Ausgangspunkt kann die Analyse der jeweils für den Teilraum (Stadt – Umland – Land) erbrachten Leistungen bzw. dessen Funktionen (Wohnen, Erholung,

Verkehr...) sein.² In einem zweiten Schritt wäre zu klären, welche Wechselbeziehungen zwischen den Flächen und Teilräumen bestehen, und wie diese, bei ungleicher Verteilung oder der Entstehung von Folgeeffekten / Belastungen, gleichwertig ausgeglichen werden können (Funktion, Flächengröße, Wert, Entwicklungsoptionen). Dies kann durch eine regionale Ausrichtung ebenso gerechter ausgestaltet werden. Hierbei besteht eine enge Verflechtung zur gerechten Verteilung von Belastungen.

Ein solches Vorgehen ist bislang weder theoretisch noch praktisch vollständig entwickelt. Notwendig werden hier komplexere Lösungen (win-loose und loose-win-Situationen, Paketlösungen), wie sie z. B. in der Region Rendsburg durch eine regionale Entwicklungsagentur realisiert werden. Weiterführende modellhafte Lösungen könnten unter Nutzung des in den letzten Jahren fachlich vielfältig diskutierten Konzeptes der handelbaren Flächenzertifikate (Umweltbundesamt, 2019) erarbeitet werden.

Alle Überlegungen zu einer transformativen und gerechteren Bodenpolitik sind jedoch nur dann von Relevanz, soweit ein Einstieg in eine strategische vorsorgende Bodenpolitik gelingt. Hierzu sind nicht nur in der benannten Beispielregion Schwerin noch wichtige Schritte zu gehen.

5 Fazit und Ausblick

Die vorgehenden Ausführungen zeigen, dass für die zukünftige nachhaltigkeitsorientierte Gestaltung von Bodenpolitik und Flächenvorsorge im Kontext der Stadt-Land-Beziehungen der Blick stärker auf regionale Lösungen gerichtet werden sollte. Hierzu bestehen auch schon verschiedene, wenngleich noch zu wenig genutzte Ansätze. Bodenpolitische Aktivitäten bedürfen dabei einer stärkeren Verzahnung mit raumplanerischen Zielen und Umsetzungsbemühungen. Ziel wäre eine integrierte Planungs- und Bodenpolitik, wie sie in anderen Ländern seit längerem diskutiert wird (vgl. z.B. Hengstermann & Gerber, 2015). Dies würde es auch erleichtern, die Vielfalt weiterer aktueller Handlungsfelder in Flächen- und Landnutzungspolitik, wie z.B. die Hochwasservorsorge, besser zu integrieren und einer Verwirklichung zuzuführen.

Förderhinweis

Dieser Text wurde im Rahmen des BMBF-geförderte Projektes ReGerecht (FKZ 033L205) erstellt.

² Hierzu erarbeitet das ReGerecht-Projekt derzeit empirische Grundlagen.

Referenzen

- Adrian, L., Bunzel, A., Michalski, D. & Pätzold, R. (2021). Aktive Bodenpolitik: Fundament der Stadtentwicklung. Bodenpolitische Strategien und Instrumente im Lichte der kommunalen Praxis. Deutsches Institut für Urbanistik -Difu-, Berlin. https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/579236/1/SV_Bodenpolitik%20%28Bunzel%20u.a.%29.pdf, zuletzt aufgerufen am 28.02.2021
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2020). Neue Leipzig Charta. Die transformative Kraft der Städte für das Gemeinwohl. Verabschiedet beim Informellen Ministertreffen Stadtentwicklung am 30. November 2020. https://www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de/NSPWeb/SharedDocs/Publikationen/DE/Publikationen/die_neue_leipzig_charta.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt aufgerufen am 14.03.2021
- Bundesstiftung Baukultur (2016). Baukulturbericht 2016/17 – Stadt und Land. https://www.bundesstiftung-baukultur.de/sites/default/files/medien/78/downloads/bbk_bkb-2016_17_low_1.pdf, zuletzt aufgerufen am 20.04.2021
- Bundesstiftung Baukultur (2018). Besser Bauen in der Mitte. Ein Handbuch zur Innenentwicklung. https://www.bundesstiftung-baukultur.de/sites/default/files/medien/8349/downloads/bsbk_besser-bauen-in-der-mitte.pdf, zuletzt aufgerufen am 17.06.2021
- Bundesverband der gemeinnützigen Landesgesellschaften BLG, Hrsg. (2000). Erfolgreiche Landentwicklung in den Gemeinden Handewitt und Harrieslee, Kreis Schleswig-Flensburg. In: Landentwicklung aktuell Ausgabe 2020, S. 36-37. https://www.blg-berlin.de/blgfiles/uploads/BLG_LA_2000.pdf, zuletzt aufgerufen am 17.06.2021
- Bundesverband der gemeinnützigen Landesgesellschaften BLG (2020). Gemeinnützige Landesgesellschaften in Deutschland. <https://www.blg-berlin.de/die-gemeinnuetzigen-landgesellschaften/ein-portrait/>, zuletzt aufgerufen am 02.01.2020
- Bundesverband der gemeinnützigen Landesgesellschaften BLG (2021). Entwicklung und Tätigkeit der gemeinnützigen Landesgesellschaften. Tätigkeitsbericht vom 07.05.2021. <https://www.blg-berlin.de/blgfiles/uploads/Taetigkeits-und-Leistungsebersicht-LG-2020.pdf>, zuletzt aufgerufen am 29.05.2021
- Bunzel, A., Zur Nedden, M., Pätzold, R., Aring, J., Coulmas, D. & Rohland, F. (2017). Bodenpolitische Agenda 2020-2030. Warum wir für eine nachhaltige und sozial gerechte Stadtentwicklungs- und Wohnungspolitik eine andere Bodenpolitik brauchen. Deutsches Institut für Urbanistik -Difu-, Berlin; vhw-Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung, Berlin. <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/238504/1/DCF2102.pdf>, zuletzt aufgerufen am 28.02.2021
- Das Erste (2021). Einfamilienhäuser verbieten, Wohnungskonzerne enteignen: Wie radikal soll Wohnungspolitik sein? Hart aber fair. 08.03.2021. 01:15:23 Std. <https://www1.wdr.de/daserste/hartaberfair/videos/video-einfamilienhaeuser-verbieten-wohnungskonzerne-enteignen-wie-radikal-soll-wohnungspolitik-sein-102.html>, zuletzt aufgerufen am 14.03.2021
- Deutscher Rat für Landespflege (2020). Referentenentwurf eines Gesetzes zur Mobilisierung von Bauland. Stellungnahme zur Verbändebeteiligung vom 03.07.2020. https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/DE/Downloads/stellungnahmen/baulandmobilisierungsgesetz/deutscher-rat-landespflege.pdf;jsessionid=14FF2DAE1500F453552A06156534E3A3.2_cid373?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt aufgerufen am 21.04.2021
- Deutscher Naturschutzring (2020). Stellungnahme zum Referentenentwurf eines Gesetzes zur Mobilisierung von Bauland, Fassung des BMI vom 09.06.2020, 01.07.2020. https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/DE/Downloads/stellungnahmen/baulandmobilisierungsgesetz/deutscher-naturschutzring.pdf;jsessionid=14FF2DAE1500F453552A06156534E3A3.2_cid373?__blob=publicationFile&v=1, zuletzt aufgerufen am 21.04.2021
- Eschenbacher, P. (2019). Interview: „Erfolgreiches Flächenmanagement erfordert entschiedenes Handeln, gründet auf strategischen Entscheidungen und setzt politischen Konsens voraus“. Hessische Landesgesellschaft mbH – Staatliche Treuhandstelle für ländliche Bodenordnung. https://www.hlg.org/fileadmin/user_upload/documents/Foren/HLG_Texte_Interview_Hr_Eschenbacher_DinA4_180717.pdf

- Europäische Kommission (2019). Der europäische Grüne Deal. COM(2019) 640 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>, zuletzt aufgerufen am 21.04.2021
- Europäische Kommission (2020). „Vom Hof auf den Tisch“ – eine Strategie für ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem. COM(2020) 381 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0381>, zuletzt aufgerufen am 21.04.2021
- Fienitz, M. & Siebert, R. (2022). “It Is a Total Drama”: Land Use Conflicts in Local Land Use Actors’ Experience. Land 11(5), 602. <https://doi.org/10.3390/land11050602>
- Fina, S., Henger, R. & Siedentop, S. (2020). Erfolgreiche Wege für mehr Wohnungsbau: Eine Analyse der Mobilisierung von Baulandpotenzialmodellen in NRW. No. 41/2020. IW-Report, 2020
- Forum Baulandmanagement NRW (2017). Kommunale Boden- und Liegenschaftspolitik. Wohnbaulandstrategien und Baulandbeschlüsse auf dem Prüfstand. <https://www.forumbauland.nrw/wp-content/uploads/2018/07/kobolipo.pdf>, zuletzt aufgerufen am 14.03.2021
- Greiving, S., Neumeyer, H.-P. & Sondermann, C. (2004). Ein revolvierendes Gewerbeflächensystem in interkommunaler Zusammenarbeit als Weg zu einem haushälterischen Umgang mit gewerblich-industriellen Flächenressourcen. Raumforschung und Raumordnung, 62(4-5), S. 249-259. <https://content.sciendo.com/view/journals/rara/62/4-5/article-p249.xml>, zuletzt aufgerufen am 03.01.2021
- Gust, D., Kinn, U., Murschel, B., Renn, O., Ruther-Mehlis, A., Schneider, J., Wachinger, G. & Weber, M. (2010). Verbundprojekt REFINA Regionaler Gewerbeflächenpool Neckar-Alb (REGENA). Abschlussbericht. https://www.hfwu.de/fileadmin/user_upload/ISI/Projekte/Regena/Abschlussbericht_Modellprojekt_Regionaler_Gewerbeflaechenpool.pdf
- Hengstermann, A. & Gerber, J.-M. (2015). Aktive Bodenpolitik - Eine Auseinandersetzung vor dem Hintergrund der Revision des eidgenössischen Raumplanungsgesetzes. Flächenmanagement und Bodenprdnung 6/2015, S. 241-250
- Höffe, O. (2015). Gerechtigkeit: Eine philosophische Einführung. C.H.Beck
- Hoymann, J. & Goetzke, R. (2018). Flächenmanagement, In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Ed.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover, S. 675-686, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-5599604>
- Kanger, L., Sovacool, B. & Noorköiv, M. (2020). Six policy intervention points for sustainability transitions: A conceptual framework and a systematic literature review. Research Policy, 49 / 7, 104072, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104072>.
- Klärle, M., Eschenbacher, P. & Langendörfer, U. (2018). Bodenbevorratung in Hessen – ein Förderinstrument in der Baulandentwicklung für hessische Kommunen. https://geodaesie.info/zfv/heftbeitrag/7723/zfv_2018_5_Klaerle_et-al.pdf, zuletzt aufgerufen am 02.01.2021
- Koalitionsvertrag zwischen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP (2021). Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/04221173eef9a6720059cc353d759a2b/2021-12-10-koav2021-data.pdf?download=1>, zuletzt aufgerufen am 15.02.2022
- Koch, R. (2006). Regionales Flächenmanagement im Städtedreieck am Saalebogen – Konzeption, Handhabe und Weiterentwicklung. Dissertation TU Dresden, Fakultät für Architektur.
- Kötter, T. (2006). PPP-Modelle in der Baulanderschließung. In: fub, 1/2006, S. 17 – 23
- Landeshauptstadt Schwerin, Fachdienst Stadtentwicklung und Wirtschaft (2019): Handlungsprogramm „Sozialer Wohnungsbau, Integrierte Stadtentwicklung und gemeinwohlorientierte Bodenpolitik“. <https://bis.schwerin.de/getfile.asp?id=163490&type=do>; <https://bis.schwerin.de/vo0053.asp?kvonr=6773>, zuletzt aufgerufen am 02.01.2021
- Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH (2016). Regionale Agrarstruktur und Entwicklung des ländlichen Raumes in der Planungsregion Vorpommern. Gutachten im Auftrag des Amtes für Raumordnung Vorpommern. https://app-rpv.de/rpv-vorpommern/wp-content/uploads/sites/2/2017/12/Gutachten_Reg_Agrarstruktur_VP_2TA_2016.pdf, zuletzt aufgerufen am 14.03.2021
- Land Hessen (2016). Richtlinien zur Förderung der Bodenbevorratung für öffentliche, agrarstrukturelle und ökologische Zwecke in Hessen. https://www.hlg.org/uploads/tx_iccdownloads/Richtlinie_BBV_2016.pdf, zuletzt aufgerufen am 02.01.2021

- Landsiedlung Baden-Württemberg (2021). Grundstücksfonds BW. <https://landsiedlung.de/grundstuecksfonds/>, zuletzt aufgerufen am 02.01.2021
- Lehmann, T. (2021). Debatte über Eigenheime. CDU-Kommunalpolitiker geben Hofreiter recht. SPIEGEL ONLINE 16.02.2021. <https://www.spiegel.de/politik/deutschland/einfamilienhaus-debatte-cdu-kommunalpolitiker-geben-anton-hofreiter-recht-a-79b73493-bc0d-4ada-9e21-5333070dbee0>, zuletzt aufgerufen am 14.03.2021
- Meinel, G., Schumacher, U., Behnisch, M. & Krüger, T. (2015). Flächennutzungsmonitoring VII. Boden – Flächenmanagement – Analysen und Szenarien. IÖR Schriften Band 67, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR)
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2021). Grundstücksfonds - kommunale Bodenpolitik ermöglichen. <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/bauen/wohnraumoffensive-baden-wuerttemberg/grundstuecksfonds-kommunale-bodenpolitik-ermoeglichen/>, zuletzt aufgerufen am 02.01.2021
- Müller, U. (2019). Helfen Baulandmodelle im Kampf gegen Windmühlen? Alternative Kommunal Politik, 40(5), S.24-26.
- Scoones, I., Stirling, A., Abrol, S., Atela, J., Charli-Joseph, L., Eakin, H., Ely, A., Olsson, P., Pereira, L., Priya, R., van Zwanenberg, P. & Yang, L. (2020). Transformations to sustainability: combining structural, systemic and enabling approaches. Current Opinion in Environmental Sustainability. 42, S. 65-75, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.12.004>.
- Susman, R., Gütte, A. M. & Weith, T. (2021). Drivers of land use conflicts in infrastructural mega projects in coastal areas: a case study of Patimban Seaport, Indonesia. Land 10(6), 615.
- Stadt Flensburg (2021). Zweckverband WEG. <https://www.flensburg.de/Wohnen-Wirtschaft/Wirtschaftsstandort/Zweckverband-WEG/>, zuletzt aufgerufen am 17.06.2021
- Territoriale Agenda (2020). Territoriale Agenda 2030. Eine Zukunft für alle Orte. Informelles Treffen der Ministerinnen und Minister für Raumordnung, Raumentwicklung und/oder territorialen Zusammenhalt, 1. Dezember 2020, Deutschland. https://www.territorialagenda.eu/files/agenda_theme/agenda_data/Territorial%20Agenda%20documents/DE_TerritorialeAgenda_201201.pdf, zuletzt aufgerufen am 21.04.2021
- Tietz, A. (2017). Überregional aktive Kapitaleigentümer in ostdeutschen Agrarunternehmen: Entwicklungen bis 2017. Thünen Report 52. Thünen Institut, Braunschweig. https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen-Report_52.pdf, zuletzt aufgerufen am 10.03.2022
- Tietz, A., Volkenand, S. & Neumann, R. (2021). Untersuchung der Eigentumsstrukturen von Landwirtschaftsfläche in Deutschland. Thünen Report 85. Thünen Institut, Braunschweig. https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn063513.pdf, zuletzt aufgerufen am 15.02.2022
- Tölle, A. (2021). Landwirtschaftlicher Bodenmarkt: Der Stand der Diskussion in den Bundesländern Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Bayern und auf Bundesebene bis April 2021, Recht der Landwirtschaft, RdL 2021, 197
- Umweltbundesamt Hrsg. (2019). Modellversuch Flächenzertifikatehandel. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-10-02_texte_116-2019_modellversuch-flaechenzertifikatehandel.pdf, zuletzt aufgerufen am 20.04.2021
- Vereinte Nationen (2015). Millenniums-Entwicklungsziele. Bericht 2015. <https://www.un.org/Depts/german/millennium/MDG%20Report%202015%20German.pdf>, zuletzt aufgerufen am 21.04.2021
- Vereinte Nationen (2016). 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung, <https://unric.org/de/17ziele/>, zuletzt aufgerufen am 14.03.2021
- Wagner, G. (2021). Einfamilienhäuser und Klimaschutz: Zurück in die Stadt! Gastbeitrag in der ZEIT vom 26.02.2021. <https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-02/einfamilienhaeuser-klimaschutz-debatte-eigenheim-gruene-stadt-land>, zuletzt aufgerufen am 14.03.2021
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (2020). Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2020/pdf/WBGU_HG2020.pdf, zuletzt aufgerufen am 21.04.2021
- Weigelt, J., Müller, A., Janetschek, H. & Töpfer, K. (2015): Land and soil governance towards a transformational post-2015 Development Agenda: an overview. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877343515000895?via%3Dihub>, zuletzt aufgerufen am 21.04.2021
- Weith, T. (2007). Bausteine zur Nachhaltigkeit in Flächenpolitik und Flächenmanagement. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU), Sonderheft 9-19

- Weith, T., Warner, B. & Susman, R. (2019). Implementation of international land use objectives - discussions in Germany. *Planning Practice & Research* 34(4), S. 454-474. <https://doi.org/10.1080/02697459.2019.1624426>
- Weith, T., Barthold, S., Doernberg, A., Eichenauer, E., Gailing, L., Köck, W. & Köhler, T. (2022). Regionale Gerechtigkeit. Grundlagen und Lösungsansätze für den Stadt-Land-Kontext. Müncheberg (Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.). https://regerecht.de/?page_id=733

Autorinnen und Autoren

apl. Prof. Dr.-Ing. Thomas Weith
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg
AG Co-Design von Wandel und Innovation
Eberswalder Str. 84
15374 Müncheberg
Tel.: 033432/82-124
E-Mail: thomas.weith@zalf.de

Ute Franke
Landeshauptstadt Schwerin
Fachdienst Stadtentwicklung und Wirtschaft
Am Packhof 2-6
19010 Schwerin
Tel.: 0385/545-2660
E-Mail: UFranke@schwerin.de

Torsten Mehlhorn
Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH
Lindenallee 2a
19067 Leezen
Tel.: 03866 / 404 -106
E-Mail: Torsten.Mehlhorn@lgm.de

Meike Fienitz
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg
AG Co-Design von Wandel und Innovation
Eberswalder Str. 84
15374 Müncheberg
Tel.: 033432/82-179
E-Mail: meike.fienitz@zalf.de

Roni Susman
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg
AG Co-Design von Wandel und Innovation
Eberswalder Str. 84
15374 Müncheberg
E-Mail: roni.susman@zalf.de

Beiträge der Regionalplanung Westmecklenburg zum regionalen Interessenausgleich

Antje Ellen Wahls

Amt für Raumordnung und Landesplanung Westmecklenburg,
Projekt ReGerecht

Kurzfassung / Abstract

1. Regionalplanung in Westmecklenburg – Rahmenbedingungen
2. Beiträge zum Interessenausgleich in den Stadt-Umland-Räumen (SUR)
Schwerin und Wismar
3. Ausblick

Referenzen

1 Regionalplanung in Westmecklenburg – Rahmenbedingungen

Organisation und Aufgaben der Regionalplanung

In der Planungsregion Westmecklenburg ist das Amt für Raumordnung und Landesplanung Westmecklenburg (AfRL WM) als untere Landesplanungsbehörde dem zuständigen Ministerium für Wirtschaft Infrastruktur, Tourismus und Arbeit M-V nachgeordnet (vgl. Landesplanungsgesetz (LPIG), 1998). Zugleich fungiert es als Geschäftsstelle des Regionalen Planungsverbandes, einer Körperschaft des öffentlichen Rechts und Träger der Regionalplanung der Region Westmecklenburg:

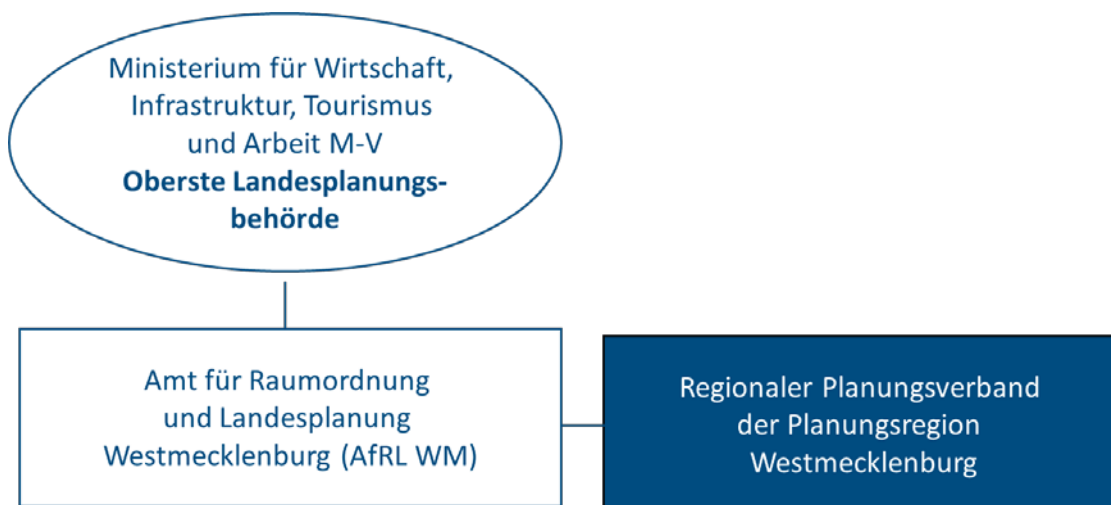


Abbildung 1: Organisationsstruktur der Regionalplanung in Westmecklenburg. Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

Als untere Landesplanungsbehörde ist das AfRL WM für verschiedene staatliche Aufgaben zuständig, wie z.B. für die Durchführung von Raumordnungsverfahren, Stadt-Umland-Raum-Abstimmungen und die Erarbeitung landesplanerischer Stellungnahmen zur kommunalen Bauleitplanung (vgl. LPIG, 1998). Zu den Tätigkeiten als Geschäftsstelle des Regionalen Planungsverbandes gehören im Bereich Regionalplanung die Begleitung formeller Verfahren zur Aufstellung bzw. Änderung des Regionalen Raumentwicklungsprogramms Westmecklenburg (RREP WM). Auf der informellen Ebene steht die Verwirklichung des RREP WM mittels verschiedener konzeptioneller und projektbasierter Ansätze und Instrumente (z.B. Regionalmanagement) im Vordergrund.

Die Regionalplanung befindet sich dabei im Spannungsfeld zwischen gesetzlichen Vorgaben, landespolitischen Zielen, kommunalen Planungen und ggf. bürgerschaftlichen Widerständen, da sie dazu angehalten ist, räumliche Vorzugsnutzungen auf regionaler Ebene im Sinne des Gegenstromprinzips zu definieren, Planungen auf kommunaler Ebene zu prüfen und abzuwägen.

Im Rahmen dieses Fachbeitrages stehen die regionalplanerischen Beiträge des AfRL WM im Rahmen des Kooperations- und Abstimmungsgebotes in den Stadt-Umland-Räumen für Planungen, Vorhaben und Maßnahmen in den Bereichen Flächennutzung, gemeindliche Einrichtungen sowie sonstige Infrastruktur im Mittelpunkt (vgl. LPIG, 1998).

Planungsregion Westmecklenburg und Stadt Umland-Räume

Die Region Westmecklenburg mit der Landeshauptstadt Schwerin und den beiden Landkreisen Nordwestmecklenburg und Ludwigslust-Parchim bildet eine von vier Planungsregionen im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern:



Abbildung 2: Planungsregion Westmecklenburg

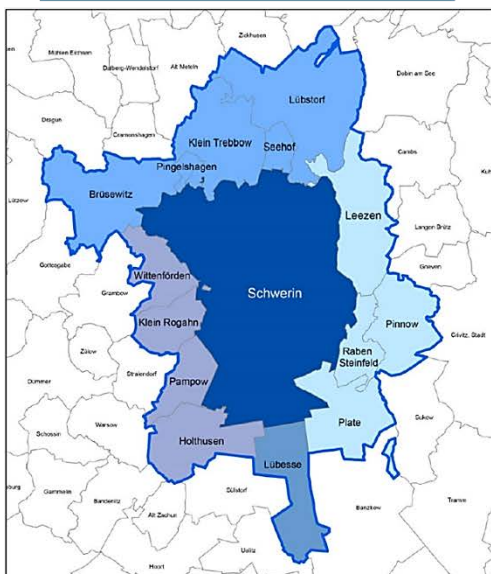
Die Region Westmecklenburg zeichnet sich durch folgende räumliche Aspekte aus:

<p>Raumbezug: verkehrsgeografisch günstige Lage in der Metropolregion Hamburg, ca. 150 km Entfernung zur Metropolregion Berlin-Brandenburg, Nähe zur Regiopole Rostock, Oberzentrum Lübeck, direkte Anbindung an den Ostseeraum (Seehafen Wismar)</p>	<p>Demografische Aspekte: ca. 465 Tsd. EinwohnerInnen, andauernde Bevölkerungsrückgänge vor allem im nordwestlichen und südöstlichen ländlichen Raum der Region, stark ansteigender Altersdurchschnitt in der gesamten Region</p>
<p>Hochschulen und Wirtschaftsstruktur: Hochschule Wismar mit ca. 8.000 Studierenden, private Hochschulen in Schwerin, Werftstandort Wismar, Holzindustrie, Ernährungsgewerbe, zunehmende Bedeutung der Gesundheitswirtschaft, EE-Branche und Kunststoffbranche, Tourismus als bedeutender Wirtschaftsfaktor, vor allem landwirtschaftliche Prägung</p>	<p>Siedlungsstruktur: eine der am dünnsten besiedelten Regionen Deutschlands, vor allem in den ländlich peripheren Bereichen im Süden und Osten, vorwiegend ländlicher Raum mit Klein- und Mittelstädten, hoher Anteil kleiner Siedlungen und Landgemeinden, relativ homogen im Raum verteilt</p>

Abbildung 3: räumliche Aspekte der Region Westmecklenburg, eigene Erstellung AfRL WM

In der Planungsregion Westmecklenburg gibt es aktuell zwei Stadt-Umland-Räume (SUR): den SUR Schwerin und den SUR Wismar, welche nach den Kriterien zur Abgrenzung der SUR im Landesraumentwicklungsprogramm M-V 2016 (LEP M-V 2016) festgelegt wurden. Zum SUR Schwerin gehören das Oberzentrum Schwerin und 14 Umlandgemeinden. Zum SUR Wismar zählen die Hansestadt Wismar als Mittelzentrum und 8 Umlandgemeinden:

Stadt-Umland-Raum Schwerin:



Stadt-Umland-Raum Wismar:

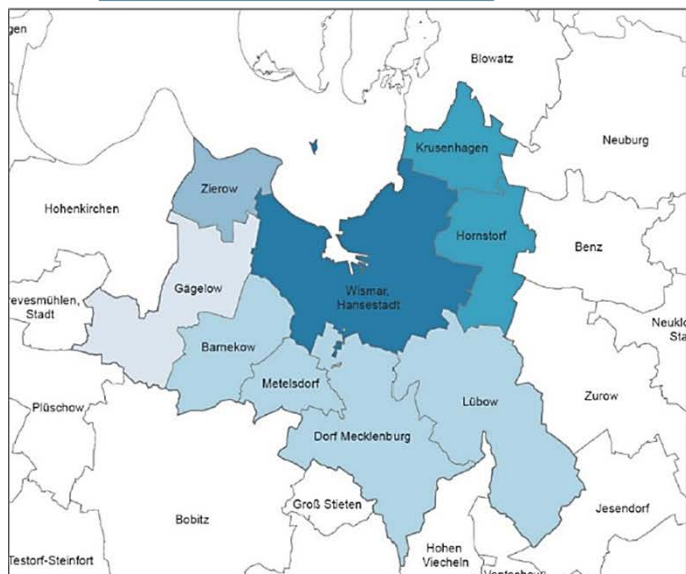


Abbildung 4: Gemeinden der Stadt-Umland-Räume Schwerin und Wismar gemäß LEP M-V 2016. Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

Im SUR Schwerin leben aktuell rund 119.000 EinwohnerInnen, im SUR Wismar ca. 54.000 EinwohnerInnen. Das entspricht ca. 37% der gesamten EinwohnerInnen Westmecklenburgs.

Die Gemeinden, die Stadt-Umland-Räumen zugeordnet sind, unterliegen einem besonderen Kooperations- und Abstimmungsgebot. Dieses gilt insbesondere für die Handlungsfelder Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung, Infrastrukturentwicklung sowie Freiraumentwicklung. Voraussetzung für die Umsetzung des Kooperations- und Abstimmungsgebots ist im Rahmen einer Konzepterarbeitung die Analyse, Bewertung und Weiterentwicklung der o.g. Handlungsfelder (vgl. LEP M-V, 2016)

Dahingehend hat das AfRL WM als untere Landesplanungsbehörde die Aufgabe der Organisation und Moderation der Stadt-Umland-Abstimmungsprozesse und der Erarbeitung der Stadt-Umland-Konzepte, welche als Entscheidungsgrundlage für Planungen und Entwicklungsmaßnahmen dienen sollen. (vgl. LEP M-V, 2016)

Regionale Herausforderungen

Die beiden Stadt-Umland-Räume haben eine für Ostdeutschland recht typische räumliche Struktur. Bis 1990 sind die beiden zentralen Orte stark gewachsen, danach erfolgte eine starke Abwanderung nach Westdeutschland und in das nähere Umland. So ist z.B. die Einwohnerzahl von Schwerin von ca. 60.000 vor dem 2. Weltkrieg auf über 130.000 im Jahr 1988 angestiegen, um bis 2012 auf nur etwas mehr als 90.000 zu sinken. Im Gegenzug wuchs die Einwohnerzahl in den Umlandgemeinden seit 1990 um ca. 20.000 an (vgl. AfRL WM, 05/2020).

Trotz dieses starken Wachstums gibt es noch sehr kleine Umlandgemeinden, z.B. Pingelshagen (ca. 530 Einwohner), Holthusen (ca. 940 EW) oder Zierow (ca. 780 EW). Trotz des neuen „Selbstbewusstseins“ der Umlandgemeinden erschwert dies das häufig eingeforderte Verhandeln „auf Augenhöhe“ mit den zentralen Orten ganz erheblich.

Das LEP M-V 2016 setzt den Rahmen für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung unter Beachtung u.a. des demografischen Wandels, des Klimaschutzes und der Klimaanpassung. (vgl. LEP M-V, 2016). Um eine Zersiedelung der Landschaft zu vermeiden und eine flächensparende Siedlungsentwicklung zu verwirklichen, sind durch die Regionalplanung Steuerungsinstrumente zu entwickeln, die auf ein regionales Flächenmanagement in Abstimmung mit den Kommunen zielen.

Im Bereich der Wohnbauflächenentwicklung besteht darüber hinaus eine weitere formelle, landesplanerische Maßgabe zur interkommunalen Kooperation: Nicht zentrale Orte dürfen strenggenommen nur Baugebiete für den Bedarf ihrer ortsansässigen Wohnbevölkerung ausweisen („Eigenbedarf“), erst bei Vorliegen eines interkommunal abgestimmten Wohnungsbauentwicklungskonzeptes für den Stadt-Umland-Raum darf davon abgewichen werden (vgl. LEP M-V, 2016). Die landesplanerischen Vorgaben verfolgen dabei das Ziel, die Stadt-Umland-Räume als wirtschaftliche Kernräume mit attraktiven Wohnangeboten und Freiräumen zu stärken

sowie gleichzeitig Fehlentwicklungen, etwa durch eine ausufernde Suburbanisierung, steuernd entgegenzuwirken.

Mit Blick auf die Flächenbedarfe der SUR-Gemeinden bis 2030 für Vorhaben in der Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung (inkl. grüne Infrastruktur) sowie für Kompensationsmaßnahmen nach dem BNatschG (vgl. Tabelle 1) besteht eine starke Konkurrenz um die begrenzte Ressource Boden. Auch wenn ca. 1/3 der Flächen in den SUR im Eigentum der öffentlichen Hand ist, war die Suche nach geeigneten Kompensationsflächen im direkten Stadtumland bisher wenig erfolgreich.

Tabelle 1: Flächenbedarf in ha für Vorhaben der Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung sowie Kompensationsmaßnahmen in den SUR Schwerin und Wismar

SUR	Wohnbauentwicklung		Gewerbeflächenentwicklung	
	ha (brutto)	Kompensation in ha	ha (brutto)	Kompensation in ha
SUR Schwerin	134,4	188,6	118,7	164,5
SUR Wismar	45,9	36,4	121,4	104

Quelle: eigene Erstellung AfRL WM - Bedarfsanalyse für Kompensationsmaßnahmen 2022, Zuarbeit Amtsverwaltungen der SUR-Gemeinden Schwerin und Wismar

Insbesondere bei der Umsetzung des Abstimmungsgebotes zur Wohnbauentwicklung besteht die Herausforderung zur Konsensfindung zwischen den normativen Vorgaben zur nachhaltigen Siedlungsentwicklung, der Nicht-Gefährdung bzw. Stärkung des Oberzentrums Schwerin bzw. des Mittelzentrums Wismar und den unterschiedlichen kommunalen Eigeninteressen der Kernstädte und Umlandgemeinden in den SUR (vgl. Abbildung 5):

- Begrenzung von negativen Suburbanisierungsfolgen und Stärkung des Oberzentrums Schwerin bzw. des Mittelzentrums Wismar als Zentrale Orte;
- Berücksichtigung der Eigenentwicklungsvorstellungen der Gemeinden unter Einbeziehung unterschiedlicher demographischer und wirtschaftlicher Voraussetzungen;
- Stärkung der Stadt-Umland-Räume als wirtschaftliche Kernräume mit attraktiven Wohnangeboten und nachhaltiger Freiraumentwicklung aus integrierter Gesamtraumperspektive.



Abbildung 5: Stadt-Umland-Interessenkonflikte im Spannungsfeld normativer Vorgaben und kommunaler Eigenentwicklungsinteressen bei der Wohnbauentwicklung. Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

Bei der laufenden Konsensfindung zur Festlegung der Wohnbaukontingente für die Umlandgemeinden besteht dabei die Herausforderung, die teils räumlichen Interessenunterschiede sowie normativen Ansprüche auf der Ebene der Raumordnung und Landesplanung zusammenzuführen:

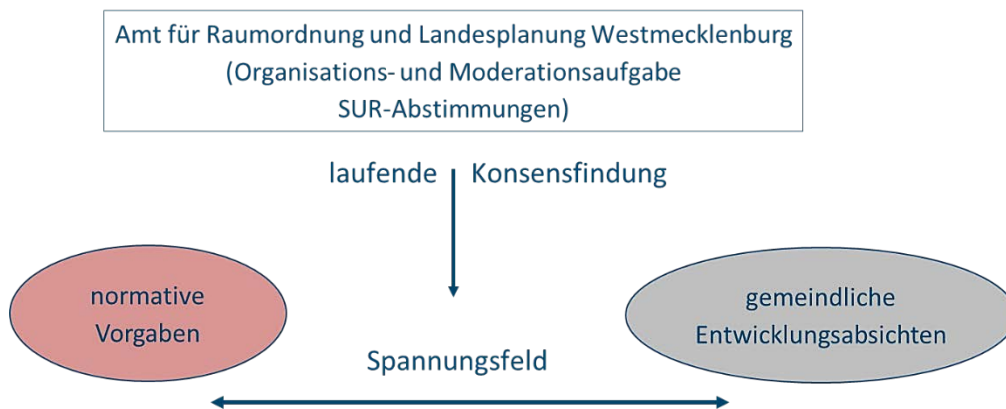


Abbildung 6: laufende Konsensfindung im Spannungsfeld normativer Vorgaben und gemeindlichen Entwicklungsabsichten. Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

2 Beiträge zum Interessenausgleich in den Stadt-Umland-Räumen (SUR) Schwerin und Wismar

Organisation eines stetigen Abstimmungsprozesses, Steuerung einer dialogorientierten Arbeitsweise

Ein wichtiger Beitrag des AfRL WM im erörterten Spannungsfeld von kommunalen Eigenentwicklungsinteressen und raumordnerischen Zielsetzungen sowie der Umsetzung des Kooperations- und Abstimmungsgebotes als Pflichtaufgabe gemäß LEP-MV 2016 in den SUR ist die Organisation eines stetigen Abstimmungsprozesses bzw. die Steuerung einer dialogorientierten Arbeitsweise.

Mehrstufige Abstimmungsverfahren im Format von SUR-Dialogen und Facharbeitsgruppen führten zu interkommunalen Vereinbarungen in den verschiedenen Handlungsfeldern (SUR-Konzepte):

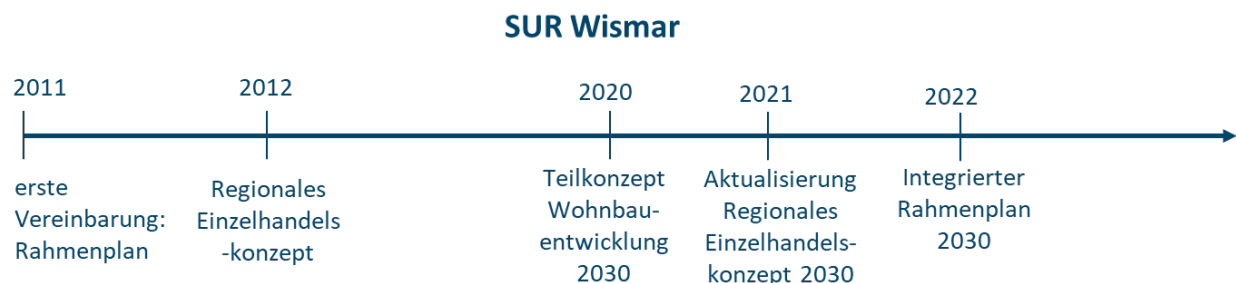


Abbildung 7: interkommunale Vereinbarungen im SUR Wismar seit 2011. Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

Da im SUR Schwerin im Jahr 2018 die erste interkommunale Vereinbarung zur Wohnbauentwicklung zustande kam, kann im Vergleich zum SUR Wismar von einem langwierigeren Abstimmungsprozess zur Konsensfindung in der Wohnbauentwicklung gesprochen werden:



Abbildung 8: interkommunale Vereinbarungen im SUR Schwerin seit 2018. Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

Zusammenführung von teilträumlichen Interessenunterschieden

Die landesplanerischen Vorgaben verfolgen das Ziel, die SUR als wirtschaftliche Kernräume mit attraktiven Wohnangeboten und Freiräumen zu stärken. Gleichzeitig sollen Fehlentwicklungen, etwa durch eine ausufernde Suburbanisierung, steuernd entgegengewirkt werden. Bei der Wohnbauentwicklung sowie den damit in Zusammenhang stehenden Wanderungsbewegungen handelt es sich durch die vielfältigen fiskalischen, ökologischen und sozialen Folgewirkungen für die SUR um ein besonders konflikträchtiges Thema. Grund hierfür sind insbesondere die o.g. Ziel- und Interessenkonflikte (vgl. Kap. 1) und das nach 1990 gewachsene Selbstbewusstsein der meist finanziell gut dastehenden Umlandgemeinden („Speckgürtel“).

Die damit verbundene Aufgabe, diese Interessenunterschiede, Konflikte möglichst gerecht untereinander abzuwägen und im Ergebnis eine für alle Beteiligten zufriedenstellende Lösung zu finden, stellt eine große Herausforderung dar. Die beteiligten SUR-Akteure bestätigen dennoch, dass der gemeinsame Austausch im Rahmen der SUR-Dialoge vertrauensbildend gewirkt habe und die getroffenen Vereinbarungen eine verlässliche Planungsgrundlage mit Selbstbindungswirkung bei der Umsetzung darstellen (vgl. Wahls & Stumpler, 2021). Die angebotenen Gesprächsplattformen haben die Kommunikationsintensität zwischen den jeweiligen Akteuren erhöht, so dass zunächst ein Grundverständnis für die spezifischen gemeindlichen Probleme und Erwartungen entwickelt und darauf aufbauend gemeinsame Kompromisslösungen erarbeitet werden konnten.

thematische Erweiterung in der interkommunalen Kooperation

In Anbetracht des von Interessenkonflikten behafteten Abstimmungsthemas zur Wohnbauentwicklung kann durch eine thematische Erweiterung der Kooperation nicht nur die Verhandlungsmasse innerhalb eines Interessenausgleichs erhöht (Stichwort: „Win-Win-Situation“), sondern auch eine Stärkung der Kooperationsbeziehungen und der SUR erreicht werden. Die interkommunal abgestimmten „Integrierten Rahmenpläne 2030“¹ in beiden SUR können als wichtige Meilensteine der regionalen Zusammenarbeit betrachtet werden. Mit ihnen liegt ein strategisches, informelles Planungsinstrument für die nächsten 10 Jahre vor. Verschiedene Problemlagen wurden identifiziert und die Abstimmungsergebnisse der SUR-Akteure bezüglich entsprechender Ziele und Maßnahmen im Rahmen der relevanten Handlungsfelder und weiterer Kooperationsthemen zusammenfasst. Beispielhaft zeigt die folgende Abbildung die weiteren Kooperationsthemen im SUR Schwerin, die im Ergebnis der SUR-Dialoge 2021 - 2022 definiert wurden:

¹ Der „Integrierte Rahmenplan 2030 SUR Wismar“ wurde am 23.08.2022 von allen SUR-BürgermeisterInnen unterzeichnet und damit interkommunal vereinbart. Im SUR Schwerin ist der „Integrierte Rahmenplan 2030“ nahezu vollständig von den politischen Gremien der SUR-Gemeinden beschlossen worden und wird mit Unterzeichnung durch die BürgermeisterInnen vsl. im 2. Halbjahr 2022 zur Verbindlichkeit gebracht.

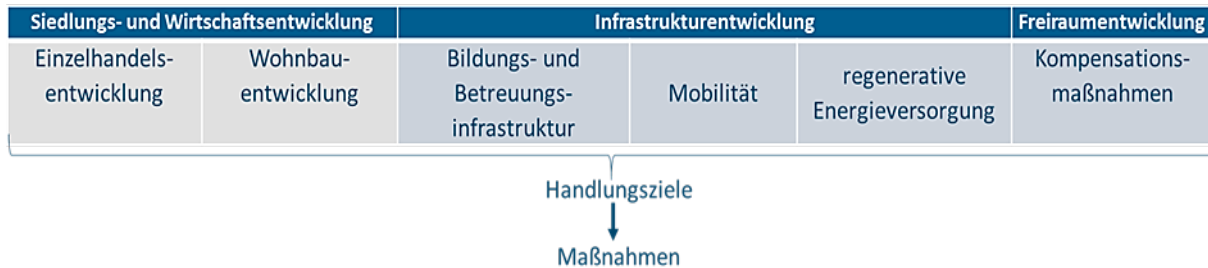


Abbildung 9: prioritäre Kooperationsthemen "Integrierter Rahmenplan SUR Schwerin 2030". Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

Erarbeitung und Kommunikation von inhaltlich-fachlichen Entscheidungsgrundlagen, transdisziplinäre Zusammenarbeit mit Forschungsprojekten, wie ReGerecht

Objektive, fachlich fundierte Analysen tragen zur Versachlichung (subjektiver) Diskussionen bei: Eine qualitative und zielgruppenspezifische Steuerung im Wohnungsneubau, statt der bisher überwiegenden Konzentration auf den flächenintensiven Neubau von Einfamilienhäusern, gewinnt mit Blick auf eine flächensparende Siedlungsentwicklung zunehmend an Bedeutung. Unter diesem Blickwinkel und auf Basis aktueller Analysen der demographischen Entwicklung wurden neue Steuerungsansätze zur Wohnbauentwicklung bis 2030 zwischen den Gemeinden in beiden SUR unter Moderation des AfRL WM diskutiert. Im Ergebnis haben sich die Akteure in den SUR auf verschiedene Steuerungsansätze zur Schaffung von Wohnraum entsprechend der demographisch bedingten Nachfrage, Beachtung des Zentrale-Orte-Prinzips / Begrenzung von Suburbanisierungsfolgen und nachhaltiger Umgang mit Flächen verständigt (vgl. AfRL WM, 2020 und 2021).

Weitere wichtige Diskussionsgrundlagen in den Abstimmungen zu den weiteren Kooperationsthemen im Rahmen der SUR-Dialoge bildeten die Analyseergebnisse zu den Stadt-Land-Verflechtungen (vgl. Doernberg & Stumpler, 2021) sowie zu regionalen Konfliktthemen (vgl. Fienitz, 2021) der wissenschaftlichen PartnerInnen des Projekts ReGerecht. Diese Ergebnisse wurden mit den regionalen Akteuren der SUR-Gemeinden diskutiert und sind in die Erarbeitung der „Integrierten Rahmenpläne 2030“ eingeflossen. Durch das Verständnis über die bestehenden räumlichen Verflechtungen zwischen Stadt und Umland (z.B. in den Bereichen Mobilität, Bildung und Energieversorgung) und über die regionalen Konfliktthemen konnten wesentliche Handlungsziele im Rahmen der SUR-Dialoge für die Erarbeitung der Integrierten Rahmenpläne 2030 abgeleitet werden.

Bewusstsein für gemeinsamen Planungs- und Verantwortungsraum fördern

Die Kommunikation von inhaltlich-fachlichen Entscheidungsgrundlagen und regionalen Verflechtungsbeziehungen kann zur Förderung eines integrierten Raumbewusstseins bei den SUR-Akteuren, zur Stärkung der regionalen Identifikation sowie zur integrativen Entwicklung weiterer Handlungsfelder der interkommunalen Kooperation beitragen. Wohnbauentwicklungsabsichten stehen beispielsweise im engen Zusammenhang mit Handlungserfordernissen in der Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur sowie nachhaltigen Mobilitätsangeboten im SUR.

Mit den im „Integrierten Rahmenplan SUR Schwerin 2030“ gestellten Fragen zur „Räumlichen Gerechtigkeit im SUR“ des Projekts ReGerecht können im Rahmen der Evaluation und Fortschreibung verschiedene Perspektiven räumlicher Gerechtigkeit in den Diskursen der SUR-Dialoge sichtbar gemacht werden, wie z.B. die Wahrung bzw. Herstellung gleichwertiger Lebensverhältnisse, faire Entscheidungsverfahren, gleiche Entwicklungschancen und Generationengerechtigkeit:

- Werden die Entwicklungsoptionen der Gemeinden sowie des SUR insgesamt gewahrt?
- Erfolgt ein Nutzen-Lasten-Ausgleich?
- Erfolgt eine umfassende Beteiligung relevanter Gruppen und sind die Verfahren inklusiv und ausgewogen?
- Werden zukünftige Handlungsoptionen offengehalten?

unterstützende Steuerung des Umsetzungsprozesses und Initiierung neuer Governancestrukturen

Aufgrund des erforderlichen Fachwissens zur Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen je Kooperationsthema der „Integrierten Rahmenpläne 2030“ ist die Abstimmung zwischen verschiedenen Fach- und Sektoralplanungen unabdingbar. Dahingehend organisiert und moderiert das AfRL WM themenbezogene Abstimmungen mit den zu beteiligenden fachlichen Akteuren und Akteursgruppen:

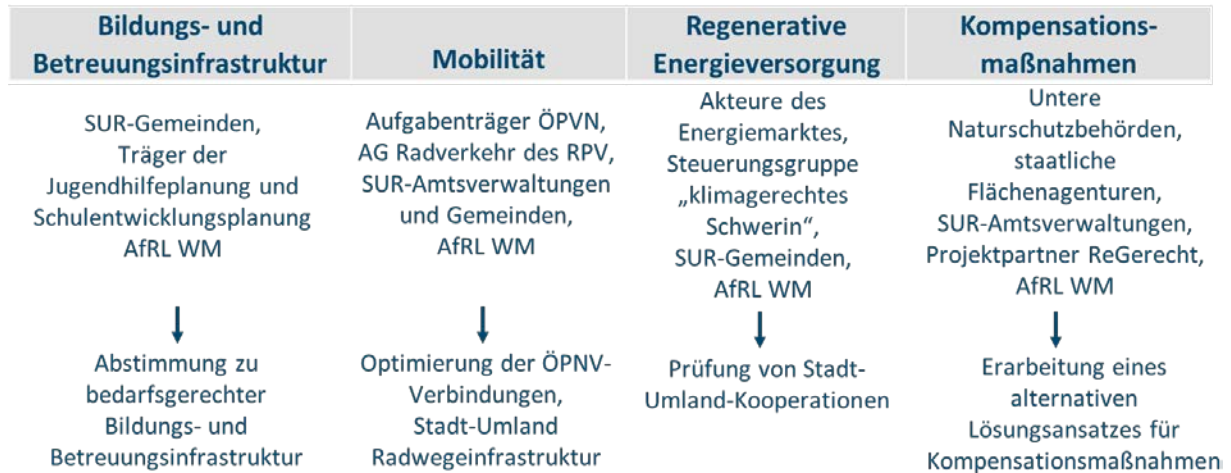


Abbildung 10: erweiterter Kreis der fachlichen Akteure je Kooperationsthema und Maßnahmen im SUR Schwerin. Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

Hierbei gilt es, die Fachverwaltungen der verschiedenen Gebietskörperschaften themenbezogenen kommunikativ zusammenzuführen und neue Strukturen der Zusammenarbeit zu fördern, die sich ggf. verstetigen können.

Im Rahmen der neuen regionalen, wenn auch z.T. zeitlich befristeten Governancestrukturen werden konkrete Lösungsansätze zur Umsetzung der in den SUR-Rahmenplänen vereinbarten Maßnahmen erarbeitet. Das AfRL WM trägt dahingehend wiederum inhaltlich-fachliche Diskussionsgrundlagen für die Erarbeitung von Lösungsstrategien bei und setzt erste Impulse zu deren Umsetzung durch Dritte. Eine wichtige Voraussetzung für die stetige, unterstützende Steuerung des Umsetzungsprozesses durch das AfRL WM sind allerdings ausreichend personelle Kapazitäten.

3 Ausblick

Vor dem Hintergrund intensiver Verflechtungsbeziehungen zwischen Stadt und Umland sowie der starken Konkurrenz um Flächennutzungen stellen interkommunale Abstimmungen und Kooperationen einen wichtigen Koordinationsmechanismus für die Förderung eines regionalen Interessenausgleichs dar.

Formal gesehen, ist die Teilnahme an den SUR-Dialogen freiwillig: Keine Gemeinde wird gezwungen, sich zu beteiligen. Das Kooperations- und Abstimmungsgebot gemäß LEP-MV 2016 bedeutet aber, dass verschiedene Vorteile ohne eine von den Gemeinden unterzeichnete Kooperationsvereinbarung nicht gegeben sind. Dazu gehört vor allem ein großzügigerer Rahmen für die Entwicklung neuer Wohnbauflächen.

Diese „freiwillige Verpflichtung“ zur Kooperation bietet die Chance, das Eigenengagement der Akteure zu erhöhen und den Handlungsspielraum für die Stadt-Umland-Zusammenarbeit zu erweitern. Dies hat sich im Grunde bewährt.

Mit den verschiedenen Beiträgen des AfRL WM auf der Ebene der Organisation, fachlichen Planung und Moderation besteht die Chance, die Zusammenarbeit von Stadt und Umland zu stärken und gerechter zu gestalten:



Abbildung 11: Überblick - Beiträge des AfRL WM zum regionalen Interessenausgleich in den SUR Schwerin und Wismar. Quelle: eigene Erstellung AfRL WM

Bereits erzielte interkommunale Vereinbarungen zu Kooperationsthemen mit Mehrheitsbeschluss in zuständigen Gremien der SUR-Gemeinden sowie die Umsetzung von entsprechenden Maßnahmen sind wichtige Meilensteine im Prozess der interkommunalen Kooperation.

Dabei sind kollektive Lernprozesse zur Konsensbildung, eine gewisse Kompromissbereitschaft der SUR-Akteure, eine als neutral wahrgenommene, personell gut ausgestattete Organisationsstruktur zur Moderation der SUR-Dialoge sowie eine Verbindlichkeit der erzielten Ergebnisse wichtige Voraussetzungen für die Förderung des regionalen Interessenausgleiches.

Referenzen

- AfRL WM (Amt für Raumordnung und Landesplanung Westmecklenburg) (05/2020): Kooperations- und Abstimmungsprozesse in den Stadt-Umland-Räumen Schwerin und Wismar. Ausarbeitung im Rahmen des Verbundforschungsprojektes „ReGerecht - Integrative Entwicklung eines gerechten Interessenausgleichs zwischen Stadt, städtischem Umland und ländlichem Raum“ S. 18-19.
- AfRL WM (06/2020): Fortschreibung des Rahmenplans für den Stadt-Umland-Raum Wismar: Teilkonzept Wohnbauentwicklung Stadt-Umland-Raum Wismar bis 2030. <https://www.region-westmecklenburg.de/Themen/Stadt-Umland-R%C3%A4ume/Teilkonzept-Wohnbauentwicklung-2030-Stadt-Umland-Raum-Wismar-Juni-2020-.php?object=tx,3263.3&ModID=6&FID=3263.1051.1&NavID=3263.34&La=1>
- AfRL WM (2021): Fortschreibung des Rahmenplans für den Stadt-Umland-Raum Schwerin: Teilkonzept Wohnbauentwicklung Stadt-Umland-Raum Schwerin bis 2030. <https://www.region-westmecklenburg.de/loadDocument.phtml?ObjSvrID=3263&ObjID=1779&ObjLa=1&Ext=PDF>
- Doernberg, A. & Stumpler, M. (2021). Regionale Verflechtungsbeziehungen sichtbar machen und regionale Handlungsfelder integrativ entwickeln. In *Gemeinsamer Abbruchmeilensteinbericht-Projekt ReGerecht, Anhang 3* (S. 96–97).
- Fienitz, M (2021): Mapping der regionalen Konfliktlagen in der Region Schwerin. In *Gemeinsamer Abbruchmeilensteinbericht-Projekt ReGerecht, Anhang 2*.
- LEP M-V 2016 (Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern): Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung (Hrsg.), Schwerin im Juni 2016.
- Landesplanungsgesetz (LPIG) (1998): Gesetz über die Raumordnung und Landesplanung des Landes Mecklenburg-Vorpommern, § 10, §15, § 16 a, § 17, § 19, § 20.
- Wahls, A.-E. & Stumpler, M. (2021): Wohnbaulandentwicklung gemeinsam gestalten. In *Gemeinsamer Abbruchmeilensteinbericht-Projekt ReGerecht, Anhang 3* (S. 97-99).

Antje Ellen Wahls

Amt für Raumordnung und Landesplanung Westmecklenburg

Wismarsche Str. 159

19053 Schwerin

Tel.: 0385 588 89132

E-Mail: ellen.wahls@afrlwm.mv-regierung.de

Kommunale Wärmenetze als „Schlüsselbaustein“ für die Integration erneuerbarer Energiepotenziale aus Paludi-Biomasse – ein Blick auf Vorpommern

Stephan Busse, Michael Rühs

Universität Greifswald, Partner im Greifswald Moor Centrum

Kurzfassung / Abstract

Ein strategisches Voranbringen der Wärmewende durch kommunale Wärmeplanung wird auf Bundesebene erst seit einigen Jahren verfolgt. Ende 2023 sollen die Länder zur Erstellung von Wärmeplänen gesetzlich verpflichtet werden. Dass kommunalen Wärmenetzen in Bezug auf die Ausweitung der Nutzung Erneuerbarer Energieträger generell eine wichtige Rolle zukommt, ist mittlerweile breiter Konsens. Im Projekt Vorpommern Connect haben wir in unserer Untersuchungsregion die potenzielle Verfügbarkeit von Paludikultur-Biomasse beleuchtet. Durch die klimaschutzbedingte dringend erforderliche Wiedervernässung degradierter Moorböden, ist an den entsprechenden Standorten eine Umstellung auf nasse Bewirtschaftung unausweichlich. Die Verfügbarkeit der potenziell aufwachsenden Biomasse ist räumlich gut verteilt und fast in der gesamten Region wäre der Betrieb eines kleinen Heizwerkes (ab 2.500 MWh/a) und in vielen Fällen weitaus größerer Anlagen möglich. Die Integration von Paludi-Biomasse in die Planung von kommunalen Wärmenetzen würde die risikobehaftete Umstellung auf nasse Bewirtschaftung für Landwirtschaftsbetriebe attraktiver machen. Die Förderung dieser Umstellung trägt damit zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung sowie zu einer resilienten Wärmeversorgung bei und kann weitere Biomasse-Verwertungsoptionen ermöglichen.

1 Einleitung

Gemäß dem Pariser Klimaabkommen von 2015 hat sich Deutschland das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen und damit die globale Erwärmung zu begrenzen (Bundesregierung, 2021). Teil der Strategie zur Erreichung dieses Ziels ist die Energie- und darin eingeschlossen die Wärmewende, also die Entwicklung hin zu einer nachhaltigeren Wärmeversorgung privater Haushalte und öffentlicher Einrichtungen sowie des Gewerbes und der Industrie.

Mögliche Maßnahmen hierzu lassen sich grob in zwei Kategorien einteilen: zum einen die Energieeffizienz, also bspw. Energieeinsparungen durch Gebäudesanierungen, und zum anderen die Dekarbonisierung, also der Umstieg von fossilen auf erneuerbare

Energieträger (EE) bzw. die Nutzung unvermeidbarer Abwärme. Im Folgenden werfen wir einen kurzen Blick auf die kommunale Wärmewende im Allgemeinen und im Speziellen auf die Dekarbonisierung mittels EE-Einsatz und dabei die Rolle kommunaler Wärmenetze.

Das Klimaschutzpotential der Dekarbonisierung in der kommunalen Wärmeversorgung machen folgende Statistiken deutlich: Über 30 % des gesamten Endenergiebedarfs in Deutschland entfällt allein auf den Wärmebedarf privater Haushalte. Circa 75 % davon werden mithilfe von fossilen Energieträgern gedeckt (UBA, 2022a). Neben dem Beitrag zum Klimaschutz bieten erneuerbare Energieträger insbesondere bei kommunalen Lösungen Potenzial für die regionale Wertschöpfung und zugleich eine größere Unabhängigkeit vom globalen Öl- und Gasmarkt sowie erhöhte Planungssicherheit für Kommunen und Energieversorger (BMW, 2021a).

2 Die Kommunale Wärmewende in Deutschland

Den weitreichenden Anforderungen an einen erfolgreichen Ausbau der kommunalen Wärmeversorgung zum Trotz, wurde auf Bundesebene die systematische Planung und Umsetzung lange Zeit vernachlässigt. In starkem Kontrast dazu stehen Nachbarländer wie Dänemark, Österreich, Niederlande und die Schweiz, „wo die kommunale Wärmeplanung teils eine mehrere Jahrzehnte zurückreichende Tradition hat“ und sie somit als Vorreiter und Vorbilder gelten (UBA, 2022b).

Inzwischen ist die Relevanz der kommunalen Wärmewende auf der bundespolitischen Ebene aber erkannt. Insbesondere in Veröffentlichungen und Projekten der letzten 2-3 Jahre wird sie ausführlich bearbeitet und diskutiert (BMW, 2021a; BMW, 2021b; BMWK, 2022; UBA, 2020; UBA, 2022b). Es herrscht breiter Konsens darüber, dass die Kommunale Wärmeversorgung die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energieträger fördert bzw. fordert und daher vorangetrieben werden muss.

Im Jahr 2021 wurde so bspw. das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) gegründet und am 07. April 2022 eröffnet: „Ziel des Zentrums ist es, Kommunen zur Kommunalen Wärmeplanung zu informieren und gute Standards für die Kommunale Wärmeplanung zu entwickeln. Als wichtige Qualitätsmerkmale einer Kommunalen Wärmeplanung werden die Ausrichtung am Ziel der Klimaneutralität 2045, die Erstellung nach einem einheitlichen Muster und Mechanismen zur lokalen Umsetzung gesehen.“ (BMW, 2021a)

Im Rahmen des Projekts „Key Points der kommunalen Wärmewende“, gefördert vom Umweltbundesamt“ wird durch die Scientists For Future eine Reihe von Policy Papers erarbeitet. Ziel sind handlungsorientierte Kurzinformationen, die sich konkret u.a. an Kommunalpolitiker*innen wenden. Vgl. hierzu Clausen et al. (2022).

In UBA (2022b) findet sich eine Auswertung laufender und kürzlich abgeschlossener Forschungsprojekte, welche den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Debatte

sowie daraus abgeleitete Handlungs- und Forschungsbedarfe zusammenfasst. Ausführliche Informationen zu wichtigen Aspekten der Kommunalen Wärmewende sowie eine „Werkzeugkiste für die Wärmewende“ sind z.B. vom DBU-geförderten Projekt „Kommunale Wärmewende“ auf der Website www.waermewende.de zusammengetragen worden.

Im Diskussionspapier „Konzept für die Umsetzung einer flächendeckenden kommunalen Wärmeplanung als zentrales Koordinierungsinstrument für lokale, effiziente Wärmenutzung“ (BMWK 2022) beschreibt der Bund Schritte in Richtung eines Planungsinstruments, „das im Hinblick auf die Durchführung und Umsetzung verbindlich sein soll.“ Geplant ist schließlich ein Gesetz, das die Länder zur kommunalen Wärmeplanung verpflichtet und für welches derzeit ein Inkrafttreten bis Ende Q3 2023 angestrebt wird. Maximal drei Jahre sollen die Länder dann Zeit für die Erarbeitung der Wärmeplanung haben. Die Einrichtung des bereits erwähnten Kompetenzzentrums (KWW) ist Teil dieses Vorhabens und soll als bundesweite zentrale Anlaufstelle für die Kommunen dienen.

Mit Blick auf die Länderebene zeigen sich große Unterschiede, was Umsetzungsstrategien und das Beschließen von gesetzlichen Rahmenbedingungen betrifft. Konkrete Schritte dazu fehlen in vielen Bundesländern. In Baden-Württemberg hingegen ist bspw. die Wärmeplanung für alle Städte über 20.000 Einwohner*innen seit 2020 verpflichtend (KEA, 2022).

Für Mecklenburg-Vorpommern sei auf die Studie „Bausteine der Wärmewende – Zentrale Wärmeversorgung in Mecklenburg-Vorpommern“ (Grüttner, 2021a) verwiesen. Für die Region Vorpommern hat der Regionale Planungsverband „Vorschläge zur Erstellung eines „Programms zur Entwicklung von Wärmenetzen in der Planungsregion Vorpommern““ veröffentlicht (RPV, 2018); auch hier stehen daran anknüpfende konkrete Schritte bisher aus.

3 Potenziale für die thermische Verwertung von Paludi-Biomasse

Das Projekt Vorpommern Connect beschäftigt sich mit der Förderung von regionaler Wertschöpfung und nachhaltiger Landnutzung in der Region Vorpommern. Ein Themenschwerpunkt ist hierbei die thermische Verwertung der auf nassen Moorböden aufgewachsenen Biomasse (= Paludi-Biomasse).

Fast die gesamte Moorfläche Vorpommerns befindet sich jedoch in einem degradierten Zustand. Entwässerte Moore machen hier rund 16 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus. Über 90 % davon werden als Grünland genutzt, was auf diesen Flächen zu Emissionen von durchschnittlich 32 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr und Hektar führt (Tiemeyer et al., 2020). In Mecklenburg-Vorpommern sind entwässerte Moorböden mit 6 Mio. t CO₂-Äquivalenten pro Jahr der größte Einzelemittent im Land (Hirschelmann et al., 2020; Grüttner, 2021b).

Die allein aus Klimaschutzgründen dringend notwendige Wiedervernässung dieser Standorte birgt folglich ein großes Potenzial an verfügbarer Biomasse; unter anderem für die thermische Verwertung. Diese ist im Heizwerk Malchin, im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte, bereits etabliert. Als Brennstoff dienen hier 1.200 t Niedermoorbiomasse (Heu als Rundballen), Hackschnitzel dienen als Sicherung. Mit einer Feuerungsleistung von 800 kW können 3.500 MWh Wärme als Grund- und Mittellast für ein Wärmenetz bereitgestellt werden. Dies versorgt 490 Wohneinheiten, 2 Schulen und Bürogebäude. Weitere Projekte dieser Art sind in der Region bisher noch nicht umgesetzt.

Um eine Abschätzung zur potenziellen Verfügbarkeit von Paludi-Biomasse für zukünftige Heizwerke und der daraus durchschnittlich erzeugbaren Wärmenenergie abgeben zu können, wurde im Projekt Vorpommern Connect eine entsprechende räumliche Analyse durchgeführt.

3.1 Räumliche Analyse zur potenziellen Biomasse-Verfügbarkeit

Die wirtschaftliche Nutzung von Paludikultur-Biomasse ist wesentlich durch die Transportkosten vom Erzeugungs- zum Weiterverarbeitungs- bzw. Verwertungsstandort, z.B. zum Heiz- oder Pelletierwerk bestimmt. Die Transportdistanz sollte daher 20 km nicht überschreiten (Dahms et al., 2017). Ziel der Analyse war es, diese grundsätzliche Einschränkung einzubeziehen, sodass das vorhandene Biomasse-Potenzial in Abhängigkeit von Transportdistanzen hin zu potenziellen Heizwerk-Standorten ablesbar ist.

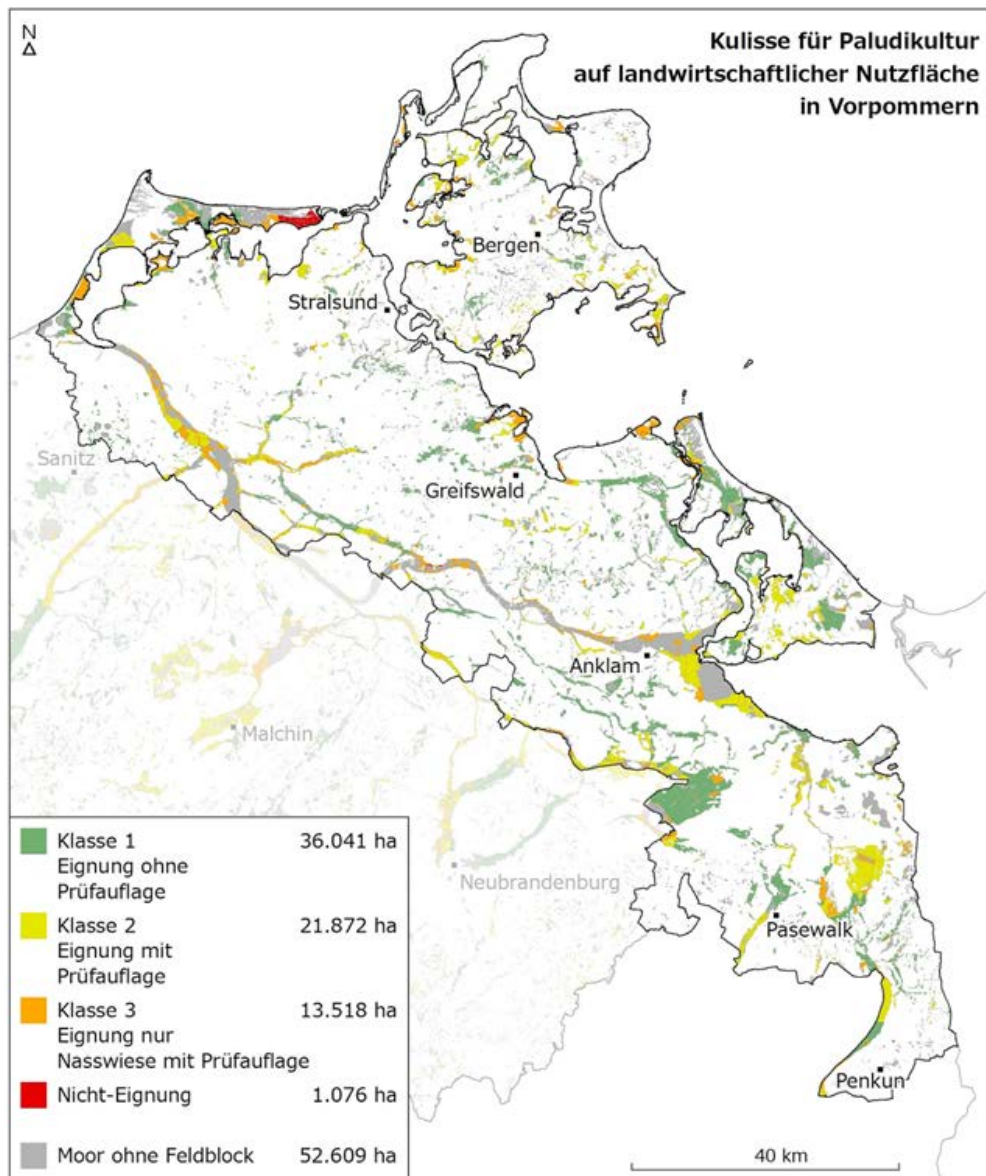


Abbildung 1: Flächenpotenzial für Paludikultur auf landwirtschaftlich genutzten Mooren in Vorpommern. Eigene Berechnung. Paludikultur-Kulissen nach LM MV, 2017.

Als Datengrundlage wurden die Flächenkulissen für Paludikultur auf landwirtschaftlicher Nutzfläche, s. Abb. 1 (LM MV, 2017; Tanneberger et al., 2020), und Daten von OpenStreetMap (OSM) zum Straßen- und Wegenetz herangezogen. Die Flächenkulisse für Paludikultur basiert auf Geodaten zur Verbreitung von Moorböden, zur landwirtschaftlichen Nutzfläche und zu naturschutzfachlichen und planerischen Vorgaben, die in ihrer Verschneidung vier Eignungsklassen ergeben (LM MV, 2017). Von der hier vorgestellten Analyse ausgeschlossen wurde lediglich die Klasse "Nicht-Eignung". Die OSM-Daten wurden nach den hinterlegten Wege-Kategorien gefiltert, wobei Fußwege, Radwege, kaum und nicht befestigte Wege,

verkehrsberuhigte Bereiche sowie Erschließungswege nicht in die Analyse einbezogen wurden, da sie für Transportrouten nicht in Frage kommen.

Um näherungsweise jeden Punkt in Vorpommern als potenziellen Weiterverarbeitungs- oder Verwertungsstandort bewerten zu können, wurde über die Region Vorpommern ein 2 x 2 km Raster gelegt. Für alle Mittelpunkte dieser Rasterzellen wurden mit der Software ArcMap (Version 10.7.1) jeweils zwei Einzugsgebietsanalysen für Transportstrecken von 10 bzw. 20 km durchgeführt.

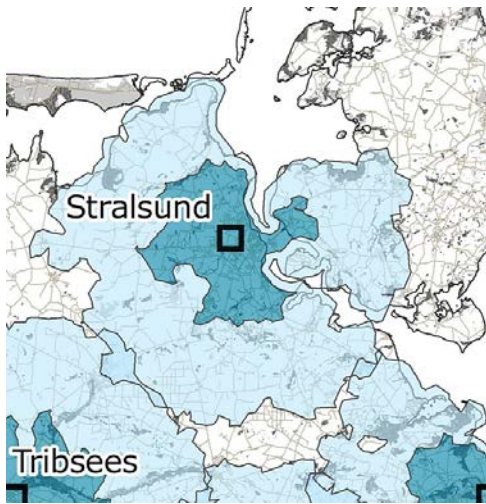


Abbildung 2: Beispiel für die mittels Einzugsgebietsanalyse und auf Grundlage von OpenStreetMap-Daten errechnete Polygone, welche die maximalen Transportdistanzen von 10 km (dunkelblau) und 20 km (hellblau) zeigen.

Als Zwischenergebnis entstanden um jeden Rasterzellenmittelpunkt Polygone, die die maximal erreichbaren Umkreise darstellen. In Abb. 2 ist dies beispielhaft für eine Rasterzelle dargestellt, welche Stralsund bzw. einen Teil der Stadt als Standort repräsentieren könnte. Alle in diese Umkreise fallenden Paludikultur-Eignungsflächen wurden ausgeschnitten und den Rasterzellen zugeordnet. Es wurde ein durchschnittlicher jährlicher Biomasse-Ertrag von 4,4 Tonnen Trockenmasse je Hektar angenommen, welcher auf einem eher niedrigen bis mittleren Ertragsniveau von Seggen basiert (Oehmke & Abel, 2016; Dahms et al., 2017) und damit einen Biomasseertrag wiedergibt, welcher trotz Ertragsschwankungen relativ sicher von den Flächen geerntet werden kann. Nach Hartmann (2009) errechnet sich außerdem ein Energieertrag von 18 MWh je Hektar und Jahr.

Auf den resultierenden Karten (Abb. 3) ist zu sehen, dass in einem Umkreis von 10 km an fast jedem Ort in Vorpommern Biomasse aus Nasswiesen für einen Heizwert von mindestens 2.500 MWh/a potenziell zur Verfügung steht. In einem Umkreis bis ca. 20 km liegt das Wärmeenergiepotenzial überall bei mindestens 3.280 MWh/a und Nord-Rügen sowie Hiddensee ausgenommen sogar bei mindestens 10.000 MWh/a. Mit einem durchschnittlichen, konservativ gerechneten Pro-Kopf-Wärmebedarf

(Raumwärme und Warmwasser) von rund 7 MWh/a (BDEW, 2019; Destatis, 2018; UBA, 2016) entspricht das Biomassepotenzial in fast jedem beliebigen 10-20 km Umkreis also einer möglichen Versorgung von mindestens 350-1.400 Personen.

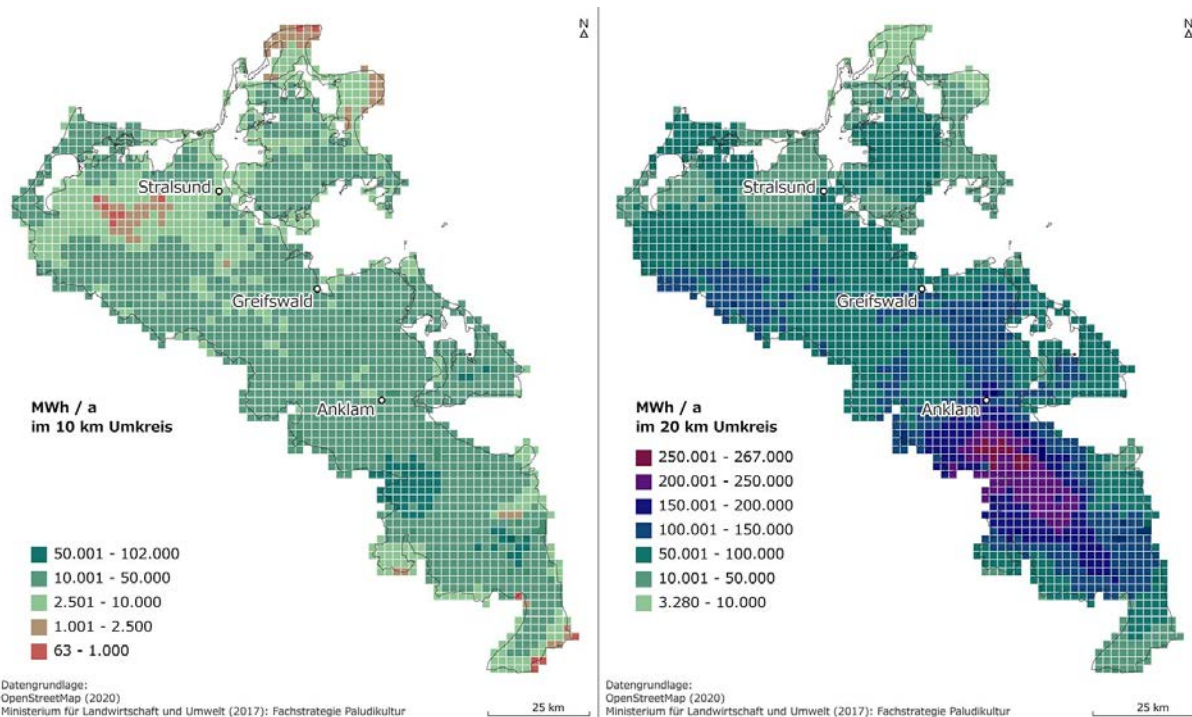


Abbildung 3: Potenzial für Wärmeenergie aus Paludikultur-Biomasse aus einem Umkreis von 10 Kilometern (links) und 20 Kilometern (rechts) basierend auf einem durchschnittlichen Energieertrag von 18 MWh je Hektar. An den Landesgrenzen wurden nur benachbarte Moorflächen aus MV einbezogen, nicht aber aus Brandenburg oder Polen.

Die oben gewählten 2.500 MWh/a beziehen sich als Untergrenze auf die nötige Mindestgröße von Feuerungsanlagen, die einen wirtschaftlichen Betrieb zulassen (Schröder/Nordt/Bork 2017: 5). Mögliche Standorte für derartige Kleinstanlagen sind also mit Bezug auf die potenziell verfügbare Paludikultur-Biomasse in fast ganz Vorpommern zu finden. In weiten Teilen der Region wären demnach auch weitaus größere als die in Malchin etablierte Anlagen (3.500 MWh/a) möglich.

3.2 Diskussion

Die errechneten Biomasse- und Wärmeenergiepotenziale unterliegen gewissen Einschränkungen. Es wird u.a. angenommen, dass alle in Frage kommenden Eignungsflächen (vgl. Abb. 1) tatsächlich mit Paludikultur bewirtschaftbar sind. Dafür müssen sie nass bzw. wiedervernässt sowie mit entsprechenden Fahrzeugen erreichbar und beerntbar sein, was wiederum durch die bestehende oder anzulegende Zuwegung sowie dem jeweiligen Wasserstand zum Erntezeitpunkt bedingt wird. Eine

technische Unschärfe ergibt sich aus der Größe der Rasterzellen und den auf Basis der Maximaldistanzen errechneten Polygone.

Eine realistische, ortsspezifische Aussage über die tatsächlich nutzbare Menge an Paludikultur-Biomasse, der daraus erzeugbaren Wärmeenergie und die Wirtschaftlichkeit verschiedener Transportdistanzen lässt sich also immer nur mit einer detaillierten Betrachtung des jeweiligen Verarbeitungs- oder Verwertungsstandorts treffen.

Durch die Annahme von niedrigen bis mittleren Biomasseerträgen und die Betrachtung verschiedener Transportdistanzen lässt die vorliegende Analyse jedoch generelle Aussagen über das Wärmeenergie-Potenzial aus Paludikultur-Biomasse und dessen räumliche Verteilung in der gesamten Region Vorpommern zu.

4 Die Rolle kommunaler Wärmenetze bei der Integration von Paludi-Biomasse in Vorpommern

Mit der in Aussicht stehenden gesetzlichen Verpflichtung zur Wärmeplanung der Länder steht auch Mecklenburg-Vorpommern vor der klaren Aufgabe, seine Wärmeversorgung nachhaltig und daher mitunter ganz neu zu gestalten. Dabei gelten grundsätzlich dieselben Bedingungen wie anderswo auch: „Anders als Strom oder Erdgas ist Wärme aufgrund von Transportverlusten nicht über weite Strecken transportierbar. Wärmeerzeugung und nutzbare Wärmequellen, -verteilung und -verbrauch liegen deshalb räumlich nah beieinander.“ (BMWK, 2022)

Lösungen für einzelne Gebäude machen bis heute den allergrößten Anteil an der Wärmeversorgung aus – mit Fernwärme werden in Deutschland nur 6,6 % der Wohngebäude beheizt (UBA, 2022a). Dabei bieten Wärmenetze oft die effizientere und kostengünstigere Lösung, da die Anschaffung, der Betrieb und die Modernisierung individueller Heizungsanlagen wegfällt. Die große Menge an theoretisch verfügbarer und räumlich verteilter Paludi-Biomasse scheint hier gut hineinzupassen. Denn auch deren Nutzung ist erst ab einer gewissen Anlagengröße sinnvoll (vgl. 3.1), sodass individuelle Lösungen keine Alternative zur Verwertung in Wärmenetzen sind.

Allerdings wird die Integration von Paludi-Biomasse aktuell stark u.a. durch ein „Henne-Ei-Problem“ zwischen Energieversorgern und potenziellen Biomasse-Produzenten gebremst. Auf der einen Seite erfordert die Umstellung auf Paludikultur hohe Investitionskosten, die bei unklarer Wirtschaftlichkeit ein hohes Risiko für die betroffenen Landwirtschaftsbetriebe bedeutet. Energieversorger und Kommunen auf der anderen Seite müssen sich sicher sein, dass ihr Wärmenetz mit genügend nutzbarer Biomasse versorgt werden kann bevor ein Bau oder Umbau beschlossen wird.

Die dringend notwendige Wiedervernässung der degradierten Moorstandorte auf landwirtschaftlicher Nutzfläche lässt nichts anderes zu als einen Wandel von herkömmlicher Grünlandnutzung zu Paludikultur. Es entsteht also eine ebenso dringende Notwendigkeit die wirtschaftliche Nutzung der anfallenden Biomasse zu sichern, die für die Verwendung als Futter kaum noch in Frage kommt.

Die Integration von Paludi-Biomasse in die Planung des Umbaus, Ausbaus oder Neubaus von Wärmenetzen und dazugehörigen Heizwerken bietet also einen Weg für Wertschöpfung und resiliente, klimaschonende Wärmeversorgung. Wo in größerer Menge Paludi-Biomasse anfällt, ergeben sich zukünftig auch weitere Verwertungsoptionen in einer zunehmend dekarbonisierten Wirtschaft. So kann die abgestimmte kommunale Wärmeplanung zum Türöffner für die breite Nutzung von Paludi-Biomasse und moderne Bioökonomie in der Region werden.

Referenzen

- BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.) (2019). Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland. Basisdaten und Einflussfaktoren. Foliensatz zur BDEW-Publikation. https://www.bdew.de/media/documents/20190529_Waermeverbrauchsanalyse-Foliensatz-2019_42oo8Va.pdf (31.08.2022)
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2021a). Dialog Klimaneutrale Wärme 2045. Ergebnispapier. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-ergebnispapier-publikation.pdf?__blob=publicationFile&v=8 (31.08.2022)
- BMWi (2021b). Dialog Klimaneutrale Wärme. Zielbild, Bausteine und Weichenstellungen 2030/2050. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-zielbild-bausteine-weichenstellung-2030-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=16 (31.08.2022)
- BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (2022). Diskussionspapier des BMWK: Konzept für die Umsetzung einer flächendeckenden kommunalen Wärmeplanung als zentrales Koordinierungsinstrument für lokale, effiziente Wärmenutzung. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/diskussionspapier-waermeplanung.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (31.08.2022)
- Bundesregierung (2021). Erstes Gesetz zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes. <https://dip.bundestag.de/vorgang/erstes-gesetz-zur-%C3%A4nderung-des-bundes-klimaschutzgesetzes/277959> (31.08.2022)
- Clausen, J., Johannsen, L., Böhler, H., Kranich, K., Huber, M., Seifert, T. (2022). Kommunale Wärmeplanung. Grundlage einer klimaverantwortlichen Stadtplanung. Policy Paper der Scientists for Future. Berlin. <https://info-de.scientists4future.org/kommunale-waermeplanung> (31.08.2022)
- Dahms, T., Oehmke, C., Kowatsch, A., Abel, S., Wichmann, S., Wichtmann, W., Schröder, C. (2017). Paludi Pellets-Broschüre. Halmgutartige Festbrennstoffe aus nassen Mooren. Greifswald, 63 S.
- Destatis (Deutsches Statistik-Informationssystem) (2018). Energieverbrauch privater Haushalte für Wohnen 2017 erneut gestiegen. Pressemitteilung Nr. 378 vom 4. Oktober 2018. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/10/PD18_378_85.html (31.08.2022)
- Grüttner, F. (2021a). Bausteine der Wärmewende: Zentrale Wärmeversorgung in Mecklenburg-Vorpommern. https://www.lee-mv.de/wp-content/uploads/2021/08/B93_LEE-MV-Hrsg_202103_Bausteine-der-Waermewende-Zentrale-Waermeversorgung-in-Mecklenburg-Vorpommern_compressed.pdf (31.08.2022)
- Grüttner, F. (2021b). Nicht energiebedingte Treibhausgasemissionen in Mecklenburg-Vorpommern 2017 und 2018, 63 S. <https://www.regierung-mv.de/serviceassistent/download?id=1640996>

(31.08.2022)

Hartmann, H. (2009). Brennstoffzusammensetzung und -eigenschaften. In: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. & Hofbauer, H. (Hg.): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2. Auflage. Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York: 333–374.

Hirschelmann, S., Tanneberger, F., Wichmann, S., Reichelt, F., Hohlbein, M., Couwenberg, J., Busse, S., Schröder, C. & Nordt, A. (2020). Moore in Mecklenburg-Vorpommern im Kontext nationaler und internationaler Klimaschutzziele - Zustand und Entwicklungspotenzial, Faktensammlung. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 03/2020 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X), 35 S.

KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH) (2022). Muster-Leistungsverzeichnis zur Vergabe und Ausschreibung von kommunalen Wärmeplänen. Karlsruhe. <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/leistungsverzeichnis> (31.08.2022)

LM MV (Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern) (2017). Umsetzung von Paludikultur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Mecklenburg-Vorpommern. Fachstrategie zur Umsetzung der nutzungsbezogenen Vorschläge des Moorschutzkonzeptes. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt- und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin. 98 S. <https://www.regierung-mv.de/Publikationen/?id=15227&processor=veroeff> (31.08.2022)

RPV (Regionaler Planungsverband Vorpommern) (2018). Vorschläge zur Erstellung eines „Programms zur Entwicklung von Wärmenetzen in der Planungsregion Vorpommern“. <https://www.rpv-vorpommern.de/projekte/energie-und-klimaschutz/regionales-energiekonzept-vorpommern> (31.08.2022)

Tanneberger F., Schröder C., Hohlbein M., Lenschow U., Permien T., Wichmann S. & Wichtmann W. (2020). Climate change mitigation through land use on rewetted peatlands – cross-sectoral spatial planning for paludiculture in Northeast Germany. Wetlands 2020 Dec; 40(6):2309-2320. <https://doi.org/10.1007/s13157-020-01310-8>

Tiemeyer, B., Freibauer, A., Albiac Borraz, E., Augustin, J., Bechtold, M., Beetz, S., Beyer, C., Ebli, M., Eickenscheidt, T., Fiedler, S., Förster, C., Gensior, A., Giebels, M., Glatzel, S., Heinichen, J., Hoffmann, M., Höper, H., Jurasinski, G., Laggner, A., Leiber-Sauheitl, K., Peichl-Brak, M., Drösler, M. (2020). A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application, Ecological Indicators, Volume 109, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105838>

UBA (Umweltbundesamt) (2016). Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland (nach Bevölkerungsgruppen). https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/texte_39_2016_rep_raesentative_erhebung_von_pro-kopf-verbraeuchen_natuerlicher_ressourcen_korr.pdf (31.08.2022)

UBA (2020). Systemische Herausforderung der Wärmewende. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-04-26_cc_18-2021_waermewende.pdf

UBA (2022a). Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#warmeverbrauch-und-erzeugung-nach-sektoren> (31.08.2022)

UBA (2022b). Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf (31.08.2022)

Stephan Busse

Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät

Lehrstuhl AVWL und Landschaftsökonomie

Institut für Botanik & Landschaftsökologie, Universität Greifswald

Soldmannstr. 15

17489 Greifswald

Tel. +49 (0)3834 420 4127

E-Mail: stephan.busse@uni-greifswald.de

Michael Rühls

Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät

Lehrstuhl AVWL und Landschaftsökonomie

Institut für Botanik & Landschaftsökologie, Universität Greifswald

Soldmannstr. 15,

17489 Greifswald

Tel. +49 (0)3834 420 4180

E-Mail: ruehs@uni-greifswald.de

Entwicklungsszenarien für Recycling- und Wertstoffhöfe in der Regiopoleregion Rostock

Frank Zörner

BN Umwelt GmbH

Im Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft verfolgt das PROSPER-RO Projekt das Ziel, unabhängig administrativer Grenzen das Netz der Wertstoffhöfe in der Regiopoleregion Rostock im Sinne einer zunehmenden Ressourcenschonung und zufriedenstellenden Nutzerfreundlichkeit zu optimieren. Hierfür wurde u. a. in einem Geoinformationssystem (GIS) basierten Expertenunterstützungssystem (EUS) Erreichbarkeitsanalysen implementiert mit der die Einwohnerzahl in einem zu definierbaren Einzugsgebiet eines vorhandenen oder geplanten Wertstoffhofes bestimmt werden kann.








Mit Hilfe dieses und weiterer Entscheidungswerkzeuge sollen die Höfe hinsichtlich zweier Szenarien untersucht werden. Im ersten Szenario werden auf Basis des Status quo die bestehenden und geplanten Höfe im Landkreis Rostock dargestellt und der weitere Ausbau des Wertstoffhofnetzes untersucht. Das zweite Szenario vergleicht den IST- mit dem PLAN-Zustand des Netzes der Hanse- und Universitätsstadt Rostock infolge des geplanten Recyclinghofes Toitenwinkel hinsichtlich der Versorgungsleistungen sowie weiteren Standortfaktoren.

1 Szenario: Ausbau des Wertstoffhofnetzes im Landkreis Rostock

Bereiche mit guter und schlechter Erreichbarkeit zu einem Wertstoff im Stadt- und Landkreis Rostock werden mit Durchführung einer Erreichbarkeitsanalyse im GIS-EUS identifiziert.

Folgende Differenzierungen der Erreichbarkeiten werden festgelegt:

Tabelle 1: Definierte Isochronen für die Erreichbarkeitsanalyse (Nastah, 2020)

	0 – 5 min
	5 – 10 min
	10 – 15 min
	15 – 20 min
	20 – 25 min
	25 – 30 min
	>30 min

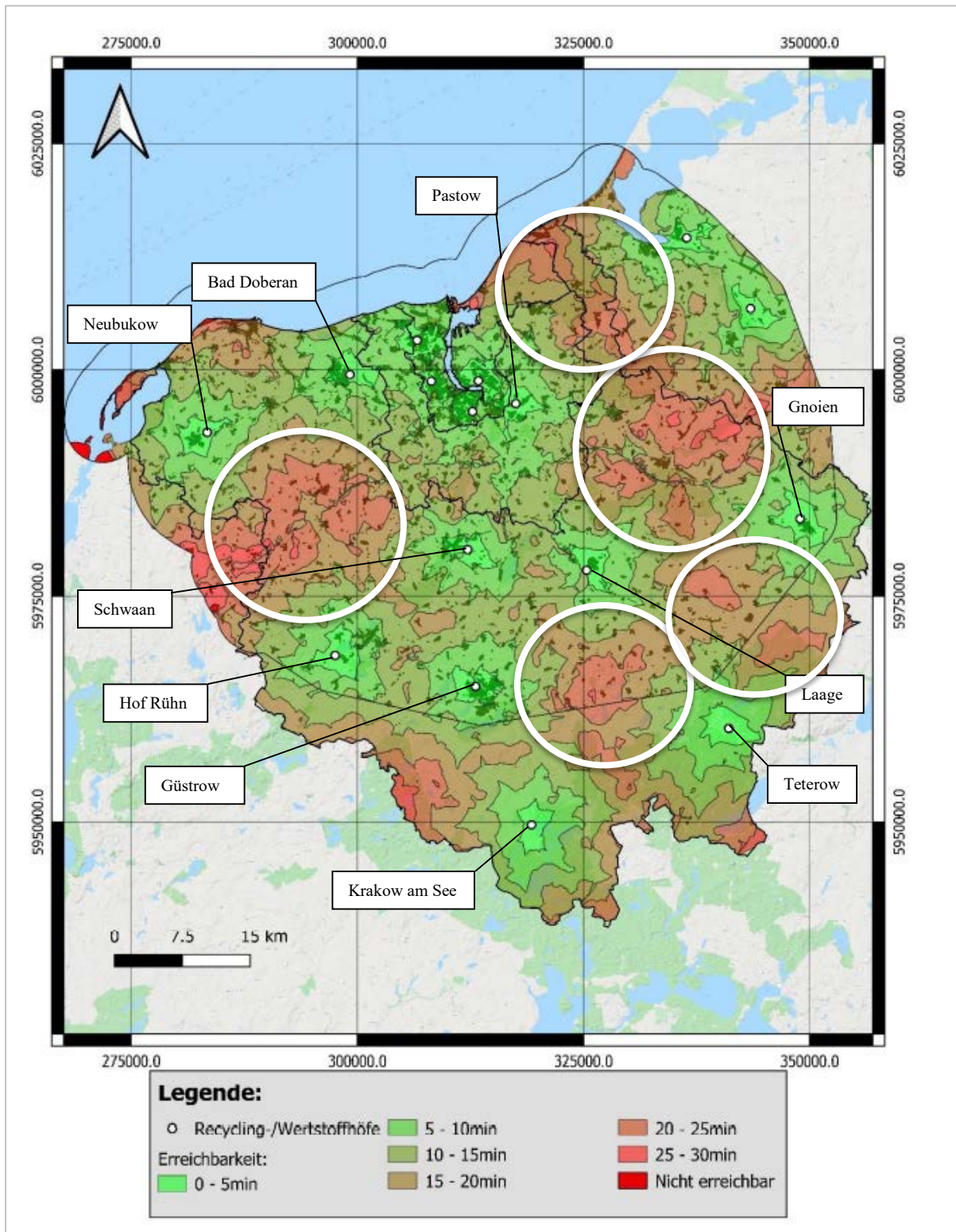


Abbildung 1: Darstellung der verschiedenen Erreichbarkeiten mittels definierter Erreichbarkeits-Isochronen sowie Versorgungslücken (weiße Kreise) im Stadt- und Landkreis Rostock (Nastah, 2020)

Die Abbildung 1 verdeutlicht die unterschiedlichen Abstufungen der Erreichbarkeiten zu einem Wertstoffhof im Stadt- und Landkreis Rostock. Die Abstufungen sehr gut bis schlechter erreichbar sind farblich über hellgrün, braun bis tiefrot gekennzeichnet und ab 5 min erreichbar. Als „Nicht erreichbar“ sind alle > 30 min entfernten Areale definiert. Das Stadtgebiet der Hanse- und Universitätsstadt Rostock zeigt eine überwiegend sehr gute Erreichbarkeit zu den vorhandenen Höfen. Ausnahmen bilden die Rostocker Heide sowie der Bereich Hohe Düne im Nordosten des Stadtgebietes. Hier wurden (kostenpflichtig) Fähr- oder Tunnelfahrten nicht berücksichtigt.

Eingeschränkte Erreichbarkeiten bzw. Versorgungslücken sind vermehrt im Landkreis Rostock vorhanden. Die Wesentlichen Gebiete umfassen die Gemeinden:

- Satow sowie die südlich davon angrenzenden Nachbargemeinden *Jürgenshagen* und *Klein Belitz*
- *Lohmen* und umliegende Gemeinden im Landkreis Rostock
- *Lalendorf*
- *Lelkendorf* und *Jördenstorf*
- *Tessin* sowie nördlich davon angrenzende Nachbargemeinden *Zarnewan*, *Thelkow*, *Grammow* sowie *Nustrow*

Areale mit schlechten Erreichbarkeiten insbesondere in Grenzregionen zu anderen Landkreisen werden hier hinsichtlich weiterer grenzüberschreitender Entsorgungsmöglichkeiten nicht weiter betrachtet. Die hier dargestellten Erreichbarkeitsanalysen berücksichtigen dagegen keine administrativen Grenzen vom Stadt- und Landkreis Rostock.

1.1 Routine

1.1.1 Standortidentifizierung

Für das Szenario 1 „Ausbau des Wertstoffhofnetzes im Landkreis Rostock“ werden die Ergebnisse aus der Erreichbarkeitsanalyse als Grundlage für die Standortidentifizierung neuer Wertstoffhöfe im Landkreis verwendet.

Tabelle 2: Berechnete Erreichbarkeiten zu den vorhandenen Recycling- und Wertstoffhöfen für den gesamten Stadt- und Landkreisraum Rostock

Erreichbarkeit [Min.]	Fläche [ha]	Einwohner [Anz.]
5	23.378,26	188.625
10	90.826,83	130.348
15	136.328,75	44.163
20	128.581,73	35.600
25	86.710,36	17.704
30	10.780,14	1.823

*Mit Betrachtung des vorhandenen Recyclinghofes Dierkow

Über das GIS-EUS ist auch die **Realnutzungskartierung** abfragbar, wodurch eine sehr detaillierte und differenzierte Übersicht der aktuellen Flächennutzung dargestellt sowie bereits vorhandene und potentiell geeignete Industrie- und Gewerbegebiete aufgezeigt werden. Darüber hinaus können beispielsweise über das „Bau- und Planungsportal M-V der Regierung (noch externe) **Bebauungs- und Flächennutzungspläne** in der betrachteten Region hinzugezogen werden, um etwaige Industrie- und Gewerbegebiete für Wertstoffhofansiedlungen zu identifizieren. Hier erfolgt eine Prüfung aller in einem definierten B-Plangebiet definierten Festsetzungen. (z. B. Art der Nutzung, Maß der baulichen Nutzung, Emissionsbegrenzungen etc.)

Ein weiteres Entscheidungswerkzeug für die Standortidentifizierung sind die **Abfalldichte bzw. Abfallsschwerpunkte**. Hierfür werden perspektivisch die Pro-Kopf-Aufkommen der spezifischen Abfallfraktionen (Daten zur Abfallwirtschaft, 2015-2020) mit den regionalen Bevölkerungsdichten im Projektgebiet verrechnet, womit ein Überblick über das spezifische Abfallaufkommen dargestellt werden kann.

1.1.2 Dimensionierung und Ausstattung

Nach erfolgter Standortwahl wird dieser durch eine erneute **Erreichbarkeitsanalyse** für den gewählten Standort verifiziert. Durch die Verrechnung beider Erreichbarkeitsanalysen lassen sich nun die erreichbaren Einwohner sowie die Wanderbewegungen von und hin zu dem jeweils geplanten Hof berechnen, so dass ein theoretisches Einzugsgebiet ermittelt werden kann.

Tabelle 3: Berechnete Flächen (Isochrone) und Einwohnerzahlen durch einen fiktiven Wertstoffhof am Standort Satow im Landkreis Rostock

Erreichbarkeit [Min.]	Fläche [ha]	Einwohner [Anz.]
5	1.499,28	1.761
10	6.930,76	2.194
15	12.607,64	3.360
20	-2.343,95	-2.602
25	-15.368,63	-4.181
30	-3.261,67	-532
Summe	42.011,93	14.630

*Mit Betrachtung des geplanten Recyclinghofes Toitenwinkel

Für die weitere Dimensionierung erfolgt eine Einordnung in eine der fünf definierten **Größenklassen** anhand der errechneten Einwohnerzahlen im Einzugsgebiet bestehend aus den berechneten Erreichbarkeits-Isochronen gem. Tabelle 2. Mit der Einordnung erfolgt gleichermaßen die Auswahl geeigneter Lagermöglichkeiten und -größen bzw. Behältervolumina für die zeitweilige Lagerung der definierten Abfallarten auf dem Wertstoffhof (siehe Tabelle 3). Anhand der in Tabelle 3 definierten spezifischen Abfalldichten lassen sich dann die maximalen Lagermengen für die Größenklassen ermitteln.

Tabelle 4: Einordnung in Größenklassen anhand der Größe des Einzugsgebietes ausgedrückt in Einwohnerzahl

Interne Bezeichnung	AVV ASN	Abfallbezeichnung nach AVV	Lagerart	Größenklasse 1 (0 bis < 25.000 E.)			
			Art	Behältertyp **	V _{einz.} [m²]	V _{ges.} [m²]	
Aufstellfläche 1 - Entladerrampe							
Sperrmüll	20 03 07	Sperrmüll	Container	1	ARC	34,90	34,90
Altholz (Al - All)	03 01 05	Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 01 04 fallen		1	ARC	34,90	34,90
	15 01 03	Verpackungen aus Holz					
	17 02 01	Holz					
	20 01 38	Holz mit Ausnahme derjenigen, das unter 20 01 37* fällt					
Baumischabfall	17 09 04	gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen		1	ARC	34,90	34,90
Schrott	15 01 04	Verpackungen aus Metall		1	ARC	34,90	34,90
	16 01 17	Eisenmetalle (von Allfahrzeugen)					
	16 01 18	Nichteisenmetalle					
	17 04 02	Aluminium					
	17 04 05	Eisen und Stahl					
	17 04 07	gemischte Metalle					
	20 01 40	Metalle					
Grünabfälle	20 02 01	biologisch abbaubare Abfälle		1	ARC	34,90	34,90
Bauschutt (Beton, Fliesen, Ziegel und Keramik)	17 01 01	Beton	1	ARC	11,50	11,50	
	17 01 02	Ziegel					
	17 01 03	Fliesen, Ziegel und Keramik					
	17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen					

* ARC=Abrollcontainer gem. DIN 30277; AVV=Abfallverzeichnis Verordnung; ASN=Abfallschlüsselnummer

Anhand der errechneten Lagermengen für nicht gefährliche und gefährliche Abfälle lassen sich dann schließlich die Einordnungen in das erforderliche Genehmigungsverfahren gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz (i. V. m. 4. BImSchV, Anhang 1) vornehmen. Die Flächendimensionierung erfolgt mit Hilfe einer Kalkulationstabelle siehe Tabelle 4. Mit der Einordnung in eine bestimmte Größenklasse erfolgt mit spezifischen Faktoren die Berechnung der wesentlichen Flächen für den Aufbau und den Betrieb eines Wertstoffhofes.

Tabelle 5: Dimensionierung von Wertstoffhöfen anhand der ermittelten Größenklasse gemäß Tabelle 1

Teilflächen	Flächenkalkulation				
	Größenklasse 1 (0 bis < 25.000)	Größenklasse 2 (≥ 25.000 bis < 50.000)	Größenklasse 3 (≥ 50.000 bis < 75.000)	Größenklasse 4 (≥ 75.000 bis < 100.000)	Größenklasse 5 (≥ 100.000)
Stellplatzfläche für gefährliche Abfälle	81	95	102	192	192
Stellplatzfläche für nicht gefährliche Abfälle	105	139	174	237	283
Gesamtstellplatzfläche	186	234	276	429	476
Handlingfläche	372	468	551	857	952
Verkehrsfläche	558	701	1103	1715	1904
Parkplätze	19	23	28	43	48
Sozialcontainer	20	20	20	20	20
Betonblocksteinboxen	28	35	41	64	71
versiegelte Fläche	1369	1715	2295	3557	3946
Grünfläche (80% der Grundstücksfläche)	342	429	574	889	987
Gesamtgrundstücksfläche	1712	2144	2869	4446	4933

Mit Hilfe definierter Faktoren lassen sich durch die Kalkulationstabelle siehe Tabelle 4 einzelne Richtwerte für die Teilflächen eines geplanten Wertstoffhofes berechnen. Auf diese Weise lassen sich befestigte sowie unbefestigte Flächen, mit einer hier angenommenen Grundflächenzahl (GRZ) von max. 0,8 berechnen womit eine

Kalkulationshilfe für die Planung und Kostenschätzung zur Errichtung eines Hofes mit einer spezifischen Größe und Ausstattung zur Verfügung steht.

1.1.3 Standortprüfung

Ist eine Standortwahl getroffen, sollte unter Berücksichtigung der Erweiterung des Projektgebietes perspektivisch eine Untersuchung und Berücksichtigung der kulturellen, regulierenden und versorgenden **Ökosystemleistungen** für den gesamten Landkreis Rostock mit Hilfe gezielter Abfragen im GIS-EUS (wie bereits für das Projektgebiet möglich) erfolgen.

1.2 Routine für den Standort Satow

1.2.1 Standortidentifizierung

Die Erreichbarkeitsanalyse für den Stadt- und Landkreis Rostock weist mehrere Bereiche mit eingeschränkten Erreichbarkeiten zu den vorhandenen Wertstoffhöfen im Landkreis Rostock auf. Eine davon ist die Gemeinde Satow sowie die südlich davon angrenzenden Nachbargemeinden Jürgenshagen und Klein Belitz. Im Zentrum dieses Gebietes befindet sich die Gemeinde Satow. Als potentieller Standort wird daher die Gemeinde Satow näher untersucht.

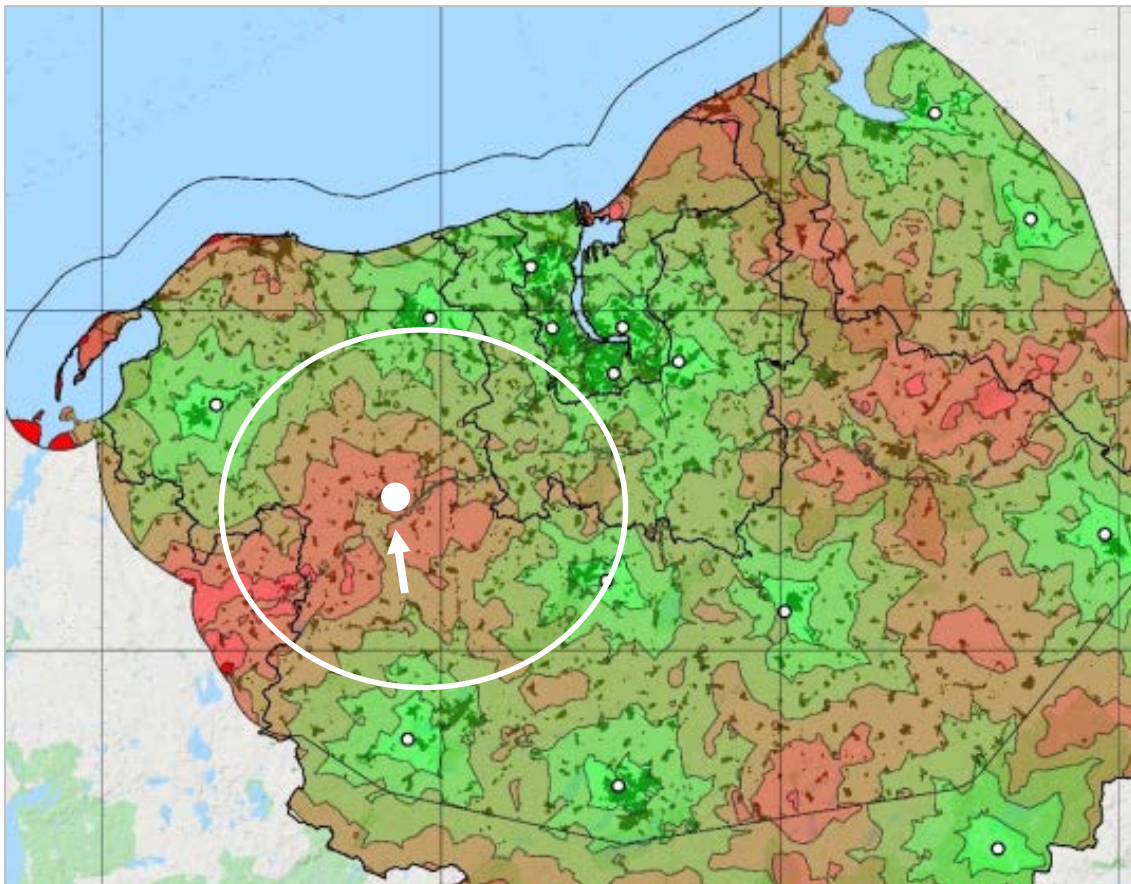


Abbildung 2: Versorgungslücke zu einem Wertstoffhof in der Gemeinde Satow und Nachbargemeinden durch eine schlechtere Erreichbarkeit (Berechnung mit QGIS)

Eine weitere Abfrage der Realnutzungskartierung (RNK) zeigt die vorhandenen Industrie- und Gewerbegebiete siehe Abbildung 3.auf.



Abbildung 3: Realnutzungskartierung (RNK) für die Gemeinde Satow im Zentrum (oben) und südlichen Gemeindebereich (unten) mit Kennzeichnung der vorhandenen Industrie- und Gewerbeflächen (lila) sowie Mischgebieten (rosa).

Die sehr kleinteiligen Bereiche im Zentrum werden für die Standortsuche in diesem Fall nicht berücksichtigt. Größere Industrie- und Gewerbeflächen befinden sich entlang der L10 in nordöstlicher Richtung sowie in südwestlicher Richtung. Der potentielle Standort solle logistisch angebunden sein und in der Nähe von einer Hauptverkehrsader (L 10) platziert werden. Die zusätzliche Anwendung des Bau- und Planungsportals M-V zeigt vorhandene Bebauungs- und Flächennutzungspläne auf, welche hinsichtlich vorhandener Industrie- und Gewerbegebiete geprüft werden.

Noch ausreichend verfügbare Flächen konnten für Satow im B-Plan: Satow OT Satow Niederhagen Erweiterung Gewerbegebiet West 1.BA Nr. 7, siehe Abbildung 4 entlang der „Hauptstraße Ausbau“ auf der Südseite identifiziert werden.

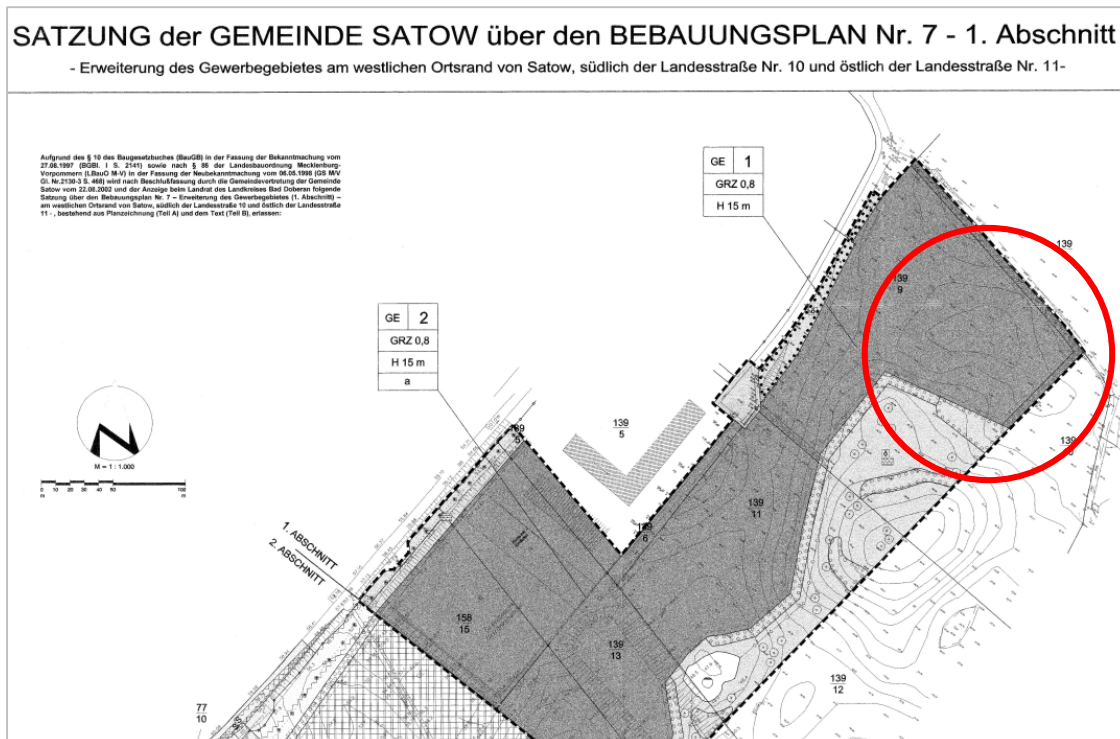


Abbildung 4: Geltungsbereich für das B-Plan Gebiet Satow OT Satow Niederhagen Erweiterung Gewerbegebiet West 1.BA Nr. 7 mit Kennzeichnung des potentiellen Standortes für einen Wertstoffhof

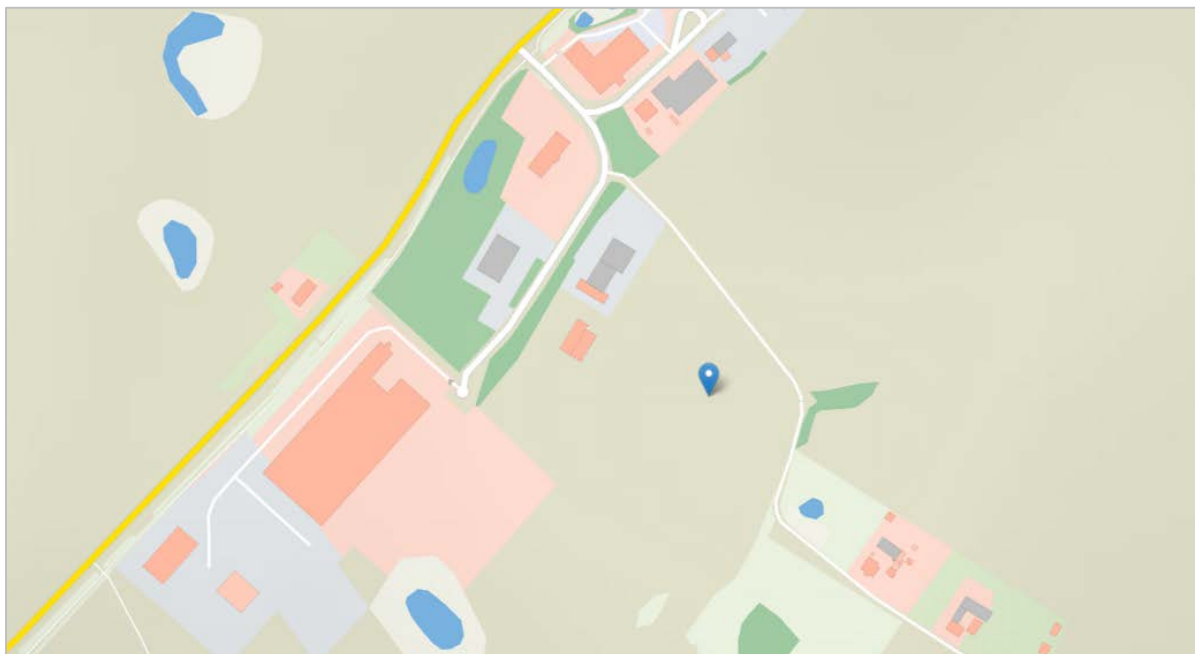


Abbildung 5: Markierung des potentiellen Standortes für die Errichtung eines neuen Wertstoffhofes in Satow auf der Südseite entlang der „Hauptstraße Ausbau mit dem GIS-EUS“.

Für den neuen Standort in der Gemeinde Satow erfolgte nun eine weitere Erreichbarkeitsanalyse (siehe Abbildung 6). Innerhalb der ersten drei Erreichbarkeits-Isochronen (0 - 5 min; 5 -10 min;10 - 15 min). werden durch den neuen Wertstoffhof in Satow 7.315 Personen erreicht. Weitere 6.783 Personen befinden sich innerhalb der Isochronen von 15 - 20 min und 20 - 25 min. Und nur noch 532 Personen benötigen eine Fahrzeit von 25 - 30 min zu dem neuen Wertstoffhof Satow. Die Entsorgungssituation insbesondere im Westen des Landkreises Rostock verbessert sich deutlich und ergänzt das Wertstoffhofnetz sinnvoll.

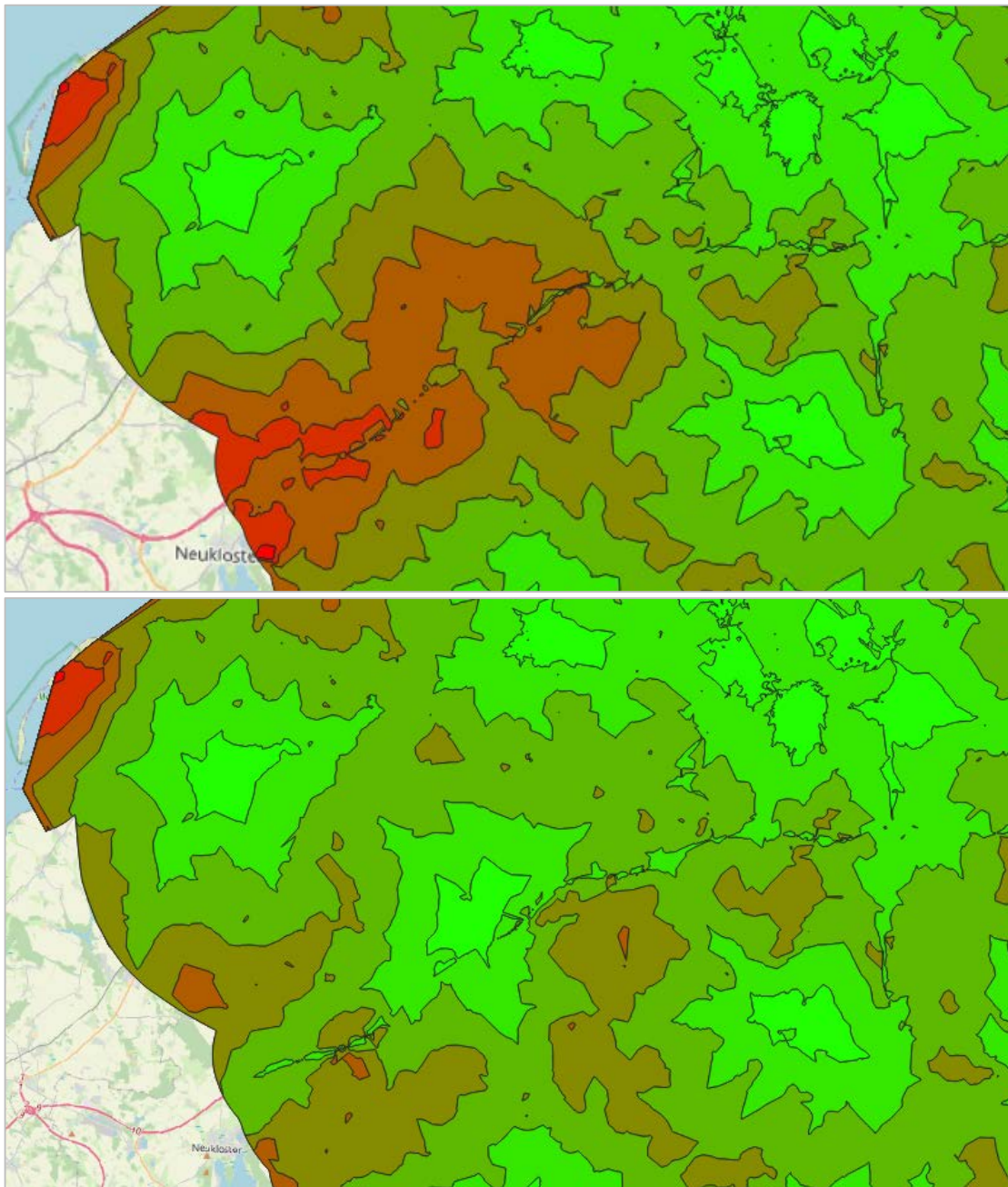


Abbildung 6: Durchführung der Erreichbarkeitsanalyse im PLAN-Zustand mit dem Recyclinghof Toitenwinkel (oben) und mit Berücksichtigung eines weiteren Wertstoffhofes am Standort im Satow (unten).

Tabelle 6: Berechnete Einwohnerzahlen innerhalb der definierten Erreichbarkeiten für den Status quo inkl. Toitenwinkel, mit dem fiktiven Wertstoffhof am Standort Satow im Landkreis Rostock und im generierten Einzugsgebiet Satow.

Erreichbarkeit [Min.]	Einwohner ohne Satow [Anz.]	Einwohner mit Satow [Anz.]	Einwohner im Einzugsgebiet Satow [Anz.]
5	177.274	179.035	1.761
10	141.699	143.893	2.194
15	44.291	47.651	3.360
20	36.177	33.575	2.602
25	17.934	13.753	4.181
30	888	356	532

1.2.2 Dimensionierung und Ausstattung

Innerhalb der Erreichbarkeits-Isochronen 0 – 30 min werden insgesamt durch den Wertstoffhof Satow 7.315 Personen erreicht. In der Theorie wird demnach dieser Wertstoffhof für diese 14.630 Personen dimensioniert und ausgestattet.

Mit 14.630 Einwohnern im Einzugsgebiet für den neuen Wertstoffhof erfolgt die Einordnung in die Größenklasse 1 gem. Größentabelle, siehe Tabelle 1.

Aus der Einordnung in die Größenklasse 1 resultieren die max. Lagermengen für gefährliche und nicht gefährliche Abfälle. Hieraus ergeben sich soweit sich keine Änderungen im Abfallannahme-Katalog ergeben max. 164 m³ Lagervolumen für gefährliche Abfälle und 202 m³ Lagervolumen für nicht gefährliche Abfälle. Mit Berechnung der spezifischen Abfalldichten ergeben sich folgende Lagermengen:

gefährliche Abfälle	19 t
<u>nicht gefährliche Abfälle</u>	<u>45 t</u>
Summe	64 t

Mit < 30 t gefährlichen und < 100 t nicht gefährlichen Abfällen benötigt die Errichtung des Wertstoffhofes keine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), sondern unterliegt der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V)

Aus der Kalkulationstabelle Tabelle 2 ergibt sich ein Orientierungswert für die erforderliche Grundstücksfläche von ca. 1.700 m² bei einem Befestigungsgrad von 80 %.

2 Szenario: Vergleich der Versorgungsleistung zwischen Dierkow und Toitenwinkel

Die Stadtentsorgung Rostock GmbH beabsichtigt den Recyclinghof Dierkow Ende 2023 zu schließen. Geplant ist die Errichtung eines deutlich größeren Recyclinghofes im Stadtteil Toitenwinkel auf einer Fläche von 1,1 ha. Der Standort befindet sich im Geltungsbereich des Flächennutzungsplanes der Hanse- und Universitätsstadt Rostock (2020) im Gewerbegebiet Petersdorfer Straße West (GE. 14.2).

2.1 Vergleich des Einzugsgebietes zwischen Dierkow und Toitenwinkel

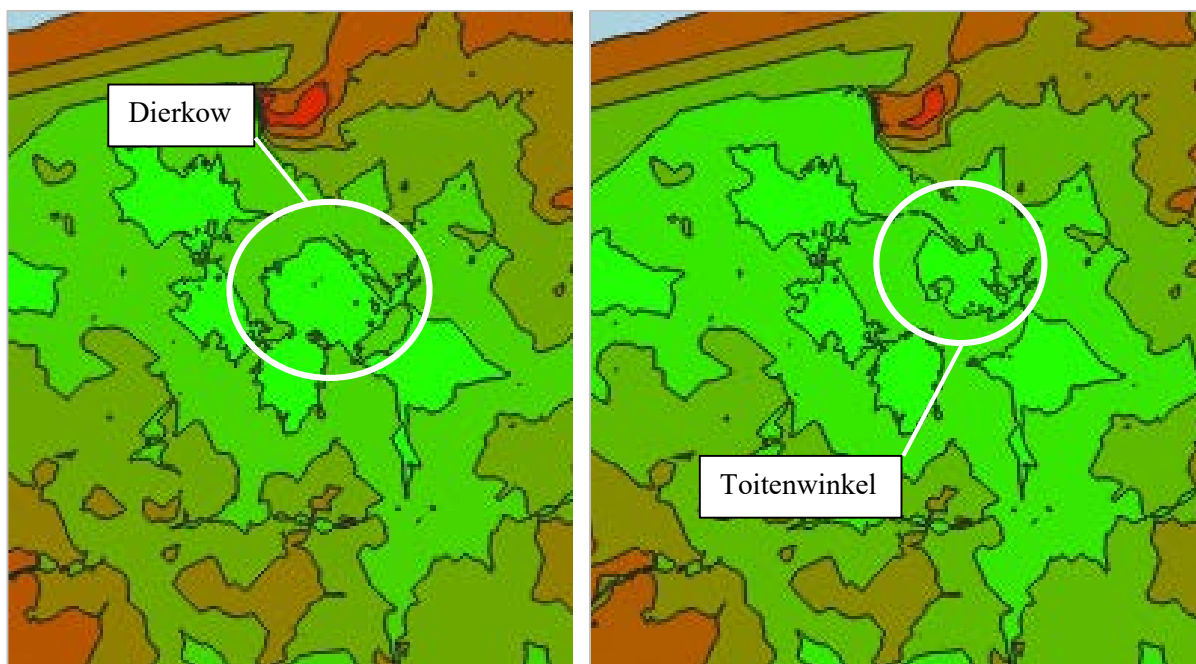


Abbildung 7: Durchführung der Erreichbarkeitsanalyse mit QGIS für den Stadt- und Landkreis Rostock mit dem Recyclinghof Dierkow (links) und dem geplanten Recyclinghof Toitenwinkel (rechts) als Ersatz für den Recyclinghof Dierkow

Die **Erreichbarkeitsanalyse** hat ergeben, dass die Personenanzahl im Kriterium „sehr gute“ Erreichbarkeit (0-5 Minuten) durch den neuen Standort Toitenwinkel sogar abnimmt. Das betrifft insgesamt 11.351 Personen. Grund hierfür ist, dass der Standort in Richtung Norden von Dierkow nach Toitenwinkel verlegt wird und der geplante Recyclinghof damit an vorhandene Industrie- und Gewerbegebiete angrenzt, wodurch die Personenanzahl im unmittelbaren Einzugsgebiet von 0-5 Min geringer ausfällt.

Diese Personenanzahl erreicht den neuen Hof jedoch innerhalb der nächsten Stufe (5-10 Minuten). Auch werden in den Isochronen 15-25 Minuten 935 Personen mehr erreicht, diese zuvor eine schlechtere Erreichbarkeit zum Recyclinghof Dierkow besaßen.

2.2 Dimensionierung und Ausstattung

Die Anwendung der Größenklassen für die Dimensionierung des geplanten Recyclinghofes ist an dieser Stelle nicht zielführend, weil die Standorte der Höfe im Stadtgebiet zueinander in geringerer Entfernung liegen und sich dadurch die jeweiligen Einzugsgebiete überschneiden. Anstatt der Einwohnerzahl im Einzugsgebiet muss vielmehr eine Verbindung zum spezifischen Abfallaufkommen bzw. die Verhältnisse zu Abfallschwerpunkten geschaffen werden.

Hierzu werden in der weiteren Projektphase die spezifischen Abfalldichten für die Dimensionierung und Ausstattung des geplanten Hofes weiter untersucht.

2.3 Standortprüfung

2.3.1 Ökosystemleistungen

Die folgenden Abbildungen 7-9 zeigen verschiedene Ökosystemleistungen für den geplanten Standort des Recyclinghofes Rostock. Die Fläche besitzt einen geringen bis mittleren Erholungswert (siehe Abbildung 7). Da es sich um eine brachliegende Fläche mit artenarmen Zierrasen handelt leistet die Vegetation einen mittleren Beitrag zur Grundwasserneubildung (siehe Abbildung 8) und besitzt eine entsprechende (gering bis mittlere) Kühlwirkung auf die Umgebung (siehe Abbildung 9). Auf diese Weise können viele weitere ÖSL mit dem GIS-EUS abgefragt werden und die vorgesehene Planfläche für den Recyclinghof Toitenwinkel bewertet werden. Die Abfragen bezgl. der Erholung, der Grundwasserneubildung und der Kühlwirkung ergeben eine insgesamt mittlere ÖSL.



Abbildung 8: Abfrage der ÖSL Erholung (kulturell) mit einem Wert von 1-2 am Standort Toitenwinkel

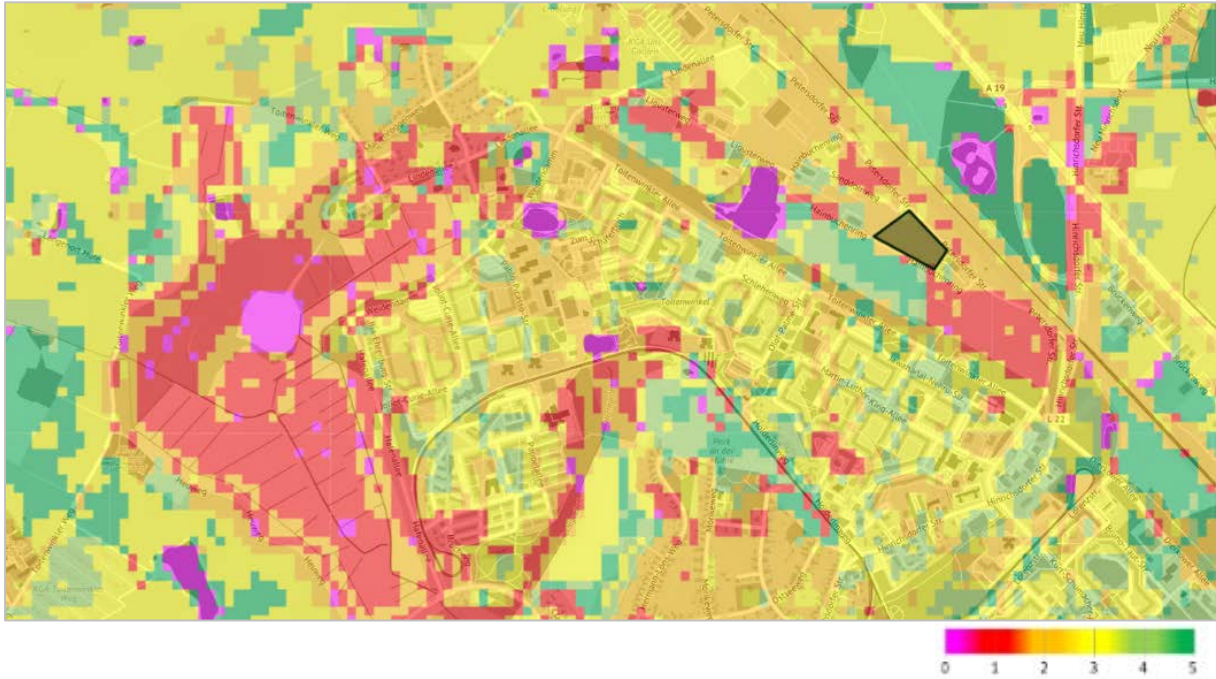


Abbildung 9: Abfrage der ÖSL Grundwasserneubildung (regulierend) mit einem Wert von 2-2,5 am Standort Toitenwinkel



Abbildung 10: Abfrage der ÖSL Kühlwirkung (Gewässer und Böden) (regulierend) mit einem Wert von 2-3 am Standort Toitenwinkel

2.4. Fazit

Im PROSPER-RO-Projekt wurden für die Bestimmung von neuen potentiellen Standorten für die Errichtung weiterer Wertstoffhöfe im Stadt- und Landkreis Rostock Suchalgorithmen in das GIS-EUS implementiert.

Wichtigster Parameter ist dabei die theoretische Erreichbarkeit der Wertstoffhöfe als Zeiteinheit der Fahrt durch den Nutzer vom jeweiligen Wohnort zum nächstgelegenen Wertstoffhof.

Die Ergebnisse der Erreichbarkeitsanalysen zeigen, dass eine deutliche Verbesserung der Erreichbarkeiten zu einem Wertstoffhof durch die Errichtung weiterer Wertstoffhöfe erreicht werden kann. Des Weiterem wird erwarten, dass sich durch eine Öffnung der administrativen Grenzen zwischen Stadt- und Landkreis Rostock die Erreichbarkeiten, insbesondere für die Bewohner in der Grenzregion, verbessern.

Als weiterer Aspekt ist zur Gewährleistung eines wirtschaftlichen Betriebes eine Kategorisierung der Funktionalitäten in Form von geeigneten Lagermöglichkeiten und Flächengrößen in Abhängigkeit der angeschlossenen Nutzer eingeführt worden.

Je mehr Menschen den Hof nutzen können, desto umfänglicher gestaltet sich das Dienstleistungsangebot.

Entsprechend der Größenklasse sind auch die Möglichkeiten zur Abgabe funktionsfähiger Gegenstände einerseits und die Übernahme dieser zur weiteren Nutzung andererseits vorgesehen (Rückkonsumzentrum/ Re-Use/ Reparaturzentrum).

Referenzen

Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Presse- und Informationsstelle, (2020). Flächennutzungsplan Hanse- und Universitätsstadt Rostock : Flächennutzungsplan Neubekanntmachung 2020.pdf

Nastah, S. (2020). GIS-basierte Dokumentation und Analyse von Wertstoffhöfen im Stadt- und Landkreis Rostock (Masterarbeit Universität Rostock, unveröffentlicht)

Frank Zörner
BN Umwelt GmbH
Petridamm 26
18146 Rostock
Tel.: 0381 63712 30
Fax: 0381 63712 34
E-Mail: f.zoerner@bn-umwelt.de

Integrale wasserwirtschaftliche Planungen - Voraussetzungen und Werkzeuge

Jannik Schilling

Universität Rostock, Professur für Wasserwirtschaft

Kurzfassung / Abstract

Die langfristige Planung wasserwirtschaftlicher Infrastrukturen ist ein komplexer Prozess, in den Anforderungen verschiedenster Fachbereiche einfließen. Neben klassischen wasserwirtschaftlichen Aufgaben wie der Versorgungs- und Entsorgungssicherheit, Überflutungsschutz oder Gewässerschutz sind ökonomische, raumplanerische und demografische Aspekte ebenso zu berücksichtigen wie prognostizierte Änderungen der klimatischen Rahmenbedingungen. Für vorausschauende und synergistische Planungen braucht es daher eine enge Zusammenarbeit der betroffenen Aufgabenträger. Dieser Beitrag stellt Handlungsansätze des BMBF-geförderten Forschungsvorhabens PROSPER-RO vor. Zentrale Werkzeuge des Projekts sind über Verwaltungsgrenzen hinweg harmonisierte, digitale Geodaten, die Entwicklung und Bereitstellung von Open-Source-GIS- und Modellanwendungen, sowie Weiterbildungsveranstaltungen zum Aufbau einer gemeinsamen Wissensbasis und zur Vernetzung der regionalen Akteure.

1 Aktuelle Herausforderungen

Städte und Gemeinden „wasserbewusst“ zu gestalten, ist essentiell für eine nachhaltige Entwicklung der regionalen Wasserressourcen, aber insbesondere der Gemeinden selbst (vergl. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), 2021). Die langfristige Versorgung mit Trink- und Brauchwasser, die Ableitung und Behandlung von Abwasser, sowie Schutz- und Vorsorgemaßnahmen zur Begrenzung von Überflutungs- und Hochwasserrisiken gehören zu den Grundaufgaben der öffentlichen Daseinsvorsorge. Die Planung entsprechender wasserwirtschaftlicher Infrastrukturen ist ein komplexer Prozess, in dem vielschichtige Anforderungen zu berücksichtigen sind. Sie sollen bei gegebenen topografischen und strukturellen Verhältnisse vor Ort einerseits effizient und kostengünstig gebaut und betrieben werden. Andererseits sind stetige Investitionen beispielsweise in den Ausbau von Abwassernetzen und die Nachrüstung von Kläranlagen auch in dünn besiedelten Regionen Mecklenburg-Vorpommerns (M-V) sinnvoll, um aus Sicht des Gewässerschutzes stoffliche und hydraulische

Belastungen, besonders bei Einleitungen in kleinere Fließgewässer und Seen, zu verringern (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG), 2021). Dabei müssen wasserwirtschaftliche Infrastrukturen auch bei Extremereignissen wie Starkregen, Hochwasser, Trockenheit und großer Hitze zuverlässig funktionieren, deren Häufigkeit im Zuge des Klimawandels voraussichtlich zunehmen wird (Deutscher Wetterdienst (DWD), 2018). Parallel dazu verändern sich die zu betrachtenden sozioökonomischen Rahmenbedingungen durch Zuzug in beliebten Wohngebieten, aber gerade auch in M-V durch Abwanderung aus den strukturschwachen Regionen und demografischen Wandel (LUNG, 2021).

Daher sind wasserwirtschaftliche Zukunftsaufgaben eng verwoben mit denen der Stadt- und Raumplanung. Bei der Neuerschließung oder Nachverdichtung von Siedlungs- und Gewerbeflächen zusätzlich anfallendes Schmutzwasser muss in die bestehende Kanalisation aufgenommen und behandelt werden. Zudem verringert die Flächenversiegelung bei konventioneller Siedlungsentwässerung die Verdunstung und Versickerung. In der Folge erhöht sich der Oberflächenabfluss nach Niederschlagsereignissen und damit die hydraulische Belastung der Entwässerungssysteme und der Einleitungsgewässer (Back et al., 2019). Zugleich stellen aktuelle Regelwerksänderungen höhere Anforderungen an den Umgang mit dem anfallenden Regenwasser und Mischwasserabschlägen (DWA, 2020b). Gleichzeitig steht der Flächenbedarf für Rückhaltebecken oder Versickerungsmulden in Konkurrenz zu anderen Nutzungsansprüchen. Eine „mehrdimensionale Flächennutzung zur Integration von wasserwirtschaftlichen Anlagen in den Stadtraum oder gar deren Einsatz als raumgestalterisches Element könnte daher ein Weg hin zur wassersensiblen Raumplanung sein“ (vergl. Stokman et al., 2015).

Die wassersensible Entwicklung des Stadt-Umland-Raums von Rostock ist ein Teilaspekt des Projekts PROSPER-RO, denn die Aufgabenträger in der Hanse- und Universitätsstadt und in den Umlandgemeinden stehen wasserwirtschaftlich vor zahlreichen Herausforderungen. Die Stadt Rostock bezieht ihr Trinkwasser aus der „fließenden Welle“ der Warnow. In trockenen Sommermonaten könnte es zukünftig zur Abwägung zwischen Entnahme von Flusswasser und der Sicherung eines ökologisch notwendigem Mindestabflusses kommen. Zudem reicht die zugehörige Trinkwasserschutzzone weit in die angrenzenden Gemeinden hinein und beschränkt dort die Landnutzungsmöglichkeiten. Das anfallende Abwasser des Untersuchungsgebiets im Projektgebiet wird aktuell größtenteils durch die zwei Kläranlagen (KA) in Rostock und Rövershagen behandelt. Bei beiden Kläranlagen gibt es nur wenig Potential zum Anschluss weiterer Wohn- und Gewerbeflächen. Auch die bereits hoch ausgelastete Netzinfrastruktur limitiert zunehmend die Neuerschließungspotentiale für Siedlungs- und Gewerbeflächen in Teilen des PROSPER-RO-Gebiets. Vor allem östlich der Warnow stoßen einzelne Kanalisationsabschnitte bereits an die Grenze ihrer Transportkapazität. Ebenfalls ausgelastet ist vielerorts die Aufnahmekapazität der Fließgewässer. Bei der Vergabe neuer Wasserrechte zur Einleitung von anfallendem

Niederschlagswasser müssen mögliche Folgen im Fließverlauf abgeschätzt und ggf. Maßnahmen zum Rückhalt eingeplant werden. (PROSPER-RO, 2018)

Wie sich wasserwirtschaftliche Anliegen mithilfe von Geoinformationssystemen (GIS) frühzeitig in (Raum-) Planungsprozesse zu integrieren lassen, untersucht das Forschungsvorhaben PROSPER-RO für den Stadt-Umland-Raum in der Regiopole Region Rostock. Das Projekt widmet sich dabei besonders dem Synergiepotential durch

- einheitlich aufbereitete, räumliche Daten,
- Ableiten regionaler wasserwirtschaftlicher Kenngrößen,
- die Entwicklung von Modellen und GIS-Tools zur Entscheidungsfindung sowie
- die Weiterbildung und Vernetzung der relevanten Akteure

im Projektgebiet.

2 Daten und GIS-Werkzeuge für wassersensible Raumplanung

2.1 Räumliche Daten als Planungsbasis

Geoinformationen sind im weitesten Sinne Informationen mit einem räumlichen Bezug. Sie lassen sich grundsätzlich in Vektor- und Rasterdaten einteilen, sowie damit topologisch verknüpfte Informationen (Back et al., 2019). Um Anliegen der wassersensiblen Gestaltung in die Raumplanung von Städten und Kommunen zu integrieren, müssen diese transparent durch gut aufbereitete (Geo-) Informationen unteretzt werden (z.B. in Schütze et al., 2021; Stokman et al., 2015). Anschauliche Darstellungsoptionen von Planungsszenarien als Karte in modernen GIS-Applikationen, oder als Diagramme zum Vergleich von Planungsoptionen erleichtern die Diskussion im Abwägungsprozess. Dabei kann es sich sowohl um frei verfügbare, nutzergenerierte Daten (z.B. OpenStreetMap) handeln als auch um Daten, die z.T. mit Nutzungseinschränkungen und -Kosten durch Kommunen, Bundesländer, auf Bundesebene, sowie durch private Unternehmen und Organisationen bereitgestellt werden (Back et al., 2019).

Unter den genannten generieren offen zugängliche Geodaten den größten potentiellen Mehrwert. Sie leisten u.a. einen Beitrag zur Transparenz in Planungsprozessen und können Bürgerbeteiligung oder die Entwicklung von Open-Source-Anwendungen fördern. Dazu müssen die Daten über nutzerfreundliche Datenplattformen, Webservices wie WMS und WFS oder Programmierschnittstellen zugänglich gemacht werden und in offenen Formaten verfügbar sein, die alle beteiligten Akteure plattformunabhängig verarbeiten können (Meyer-Dietrich et al., 2020). Für die Zusammenarbeit verschiedener Aufgabenträger braucht es Standards zu einheitlichen Datenstrukturen und -formaten wie beispielsweise XPlanung / XBau (vergl.

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg, Leitstelle XPlanung / XBau, 2020). Für eine automatisierbare Verarbeitung sind maschinenlesbar aufbereitete Informationen unabdingbar. Dabei sind stets die gesetzlichen Rahmenbedingungen, v.a. aus dem Bereich Datenschutz, Vorschriften zu Verwaltungsverfahren und Informationsfreiheit, sowie Vorgaben auf europäischer Ebene (z.B. INSPIRE, „Open Data-Richtlinie“) zu beachten und Daten zu möglicherweise kritischen Infrastrukturen verlässlich zu schützen (vergl. Deutscher Städtetag, 2020; DWA, 2020a).

Als Grundlage der in PROSPER-RO durchgeführten Untersuchungen wurden im ersten Projektabschnitt (Arbeitspaket 2) sogenannte „Geobasisdatensätze“ erstellt. Rohdaten der Projektpartner (sofern sie nicht über bestehende Datenportale zugänglich sind), sowie bearbeitete Basisdaten wurden bzw. werden in einer projektinternen Geodateninfrastruktur (GDI) auf Basis von CKAN (Open Knowledge Foundation, 2018) den beteiligten Akteuren verfügbar gemacht. Die GDI soll auch über die Projektlaufzeit hinaus bestehen. In diesem Datenportal lassen sich alle Datensätze verschlagworten, nach Autoren, Gruppen und Themen gliedern sowie räumlich verorten. Über Programmierschnittstellen (engl.: „Application Programming Interfaces“, API) können die Datensätze in weitere Anwendungen eingebunden werden. Aus dem genannten Arbeitspaket werden im Folgenden beispielhaft drei wasserwirtschaftlich relevante Datensätze vorgestellt.

2.1.1 Gewässerkataster

Gewässerdatensätze werden im Projektgebiet von verschiedenen Aufgabenträgern erstellt und aktualisiert. Über das „Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern“ sind als zentraler Datensatz landesweite Gewässerinformationen des digitalen Fachinformationssystem (FIS) Wasser des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern abrufbar, sowie als WMS und WFS verfügbar (LUNG, 2022). Die für die Unterhaltung von Fließgewässern zuständigen Wasser- und Bodenverbände pflegen jeweils eigene Geodatensätze zu Gewässergeometrien und zugehörigen Attributen in ihrem Verbandsgebiet.

Für PROSPER-RO wurde aufbauend auf dem Gewässerkataster des Projekts KOGGE (Mehl & Hoffmann, 2017) ein einheitliches digitales Gewässerkataster des Stadt-Umland-Raums der Region Rostock erstellt. Als Hauptdatenquellen wurden die Daten (Gewässergeometrien und -attribute) der Wasser- und Bodenverbände (WBV) „Hellbach-Conventer Niederung“, „Recknitz-Boddenkette“, „Untere Warnow-Küste“ und „Warnow-Beke“ genutzt. Zusätzlich wurden im Rostocker Stadtbereich Leitungsstränge des Regen- und Mischwassernetzes integriert, sofern sie dort Teil des verrohrten Gewässersystems sind. Als einzelne GIS-Layer wurden diese Datenquellen zunächst zu einem einheitlichen Linien-Datensatz verbunden. Die GIS-gestützte Datenaufbereitung umfasste v.a. das Beheben von (Selbst-)Überschneidungen und Lücken, sowie Korrekturen der Digitalisierrichtung. Den so aufbereiteten

Gewässerabschnitten wurden basierend auf digitalen Geländemodellen Eigeneinzugsgebiete zugewiesen und nach LAWA-Nomenklatur automatisiert hierarchische Gebietskennzahlen und Gewässerkennzahlen von der Mündung bis zur Quelle vergeben. Die so erstellten Gewässerrouten wurden zusätzlich für modellhafte Untersuchungen (siehe Abschnitt 2.2.2) GIS-technisch in 50-m Abschnitte untergliedert und mit einer entsprechenden Stationierung und zugeordneten Teileinzugsgebieten, sowie kumulierten Einzugsgebieten versehen. Zusätzlich wurden die Gewässerlinien nach offenen Gewässerabschnitten, Durchlässen und Rohrleitungen differenziert (Chen et al., 2021).

2.1.2 Wasserrechte im Stadt-Umland Raum

Für die Vergabe von wasserrechtlichen Erlaubnissen sind im Projektgebiet mit den Unteren Wasserbehörden der Hansestadt Rostock und des Landkreises Rostock zwei voneinander unabhängige Aufgabenträger zuständig. Darüber hinaus werden, v.a. an Gewässern erster Ordnung sowie berichtspflichtigen Gewässern gemäß Wasserrahmenrichtlinie, Wasserrechte durch die Staatlichen Ämter für Umwelt und Natur vergeben. Dementsprechend werden bislang getrennte Datensätze zu Wasserrechten gepflegt, die sich im Umfang der erfassten Informationen, Bezeichnungen und Datentypen unterscheiden. In den beiden unteren Wasserbehörden war bzw. ist der Wandel der Datenverwaltung in archivierten Akten und PDF-Scans hin zur papierlosen Datenbank ein stetiger Prozess der Digitalisierung und Aktualisierung. Dieser wurde im Rahmen von PROSPER-RO unterstützt durch die Aufbereitung tabellarisch erfasster wasserrechtliche Erlaubnisse. Ein wesentlicher Schritt war dabei die Überprüfung der vorhandenen Lageinformationen und deren Übertragung in ein einheitliches Koordinatensystem. Zudem wurden, v.a. im Landkreis Rostock zahlreiche Einleitpunkte zu Wasserrechten GPS-technisch neu vermessen. In Abstimmung mit den Projektpartnern der Stadt und des Landkreises konnten die Wasserrechte in eine gemeinsame Datenbank mit einheitlichen Attributsbezeichnungen überführt werden. Ebenfalls integriert wurden Informationen aus dem Wasserbuch M-V, die über das offene Kartenportal Umwelt des Landes (LUNG, 2020) verfügbar sind. Die als GIS-Daten aufbereiteten digitalen Wasserrechte werden im Bereich Wasserrecht und Hydraulik durch beide Aufgabenträger für verschiedene fachspezifische Verwaltungsprozesse weitergenutzt und dienen im weiteren Projektverlauf dem Aufbau hydrologisch-hydraulischer Modelle (siehe Abschnitt 2.2.2).

2.1.3 Abwasserinfrastruktur und Schmutzwasseraufkommen

Geodaten zur Abwasserinfrastruktur (Haltungen, Schächte, Pumpwerke, Kläranlagen in einzelnen GIS-Layern) wurden dem Projekt durch den Warnow-Wasser- und Abwasserverband bereitgestellt. Auch hier waren als erster Aufbereitungsschritt Korrekturen fehlerhafter exportierte Geometrien (Lage, Fließrichtungen) notwendig,

sowie die Korrektur oder Ergänzung von Identifikationsnummern zur Abbildung von räumlich-funktional verknüpften Objekten. Um mithilfe dieser Lageinformation der Haltungen ein „Routing“ entlang des Fließwegs bis zur Kläranlage durchzuführen und dabei unplausible Sohlhöhen-Werte an Schächten und Haltungen zu identifizieren, wurden im Rahmen von PROSPER-RO eigene GIS-Werkzeuge als QGIS-Erweiterung (siehe Abschnitt 2.2.1) bzw. Skripte in der Programmiersprache Python entwickelt. Zusätzlich wurden im Abwassernetz einzelne Haltungen zu Haltungsabschnitten mit identischen Attributen aggregiert (gleiche Rohrleitungsdimensionen und Materialeigenschaften).

Neben den Infrastrukturen selbst sind auch räumlich differenzierbare Kenngrößen des Abwasseraufkommens eine wichtige Planungsgröße. An Kläranlagen oder Pumpwerken sind zwar oftmals aggregierte Zuflüsse als Tageswerte (ggf. auch als Stundenwerte) verfügbar, räumlich höher aufgelöste Datensätze sind in der Regel nur mit hohem messtechnischem Aufwand zu erstellen. Näherungsweise kann das Schmutzwasseraufkommen über Trinkwasserverbräuche einzelner Hausanschlüsse abgeschätzt werden. Derartige Informationen sind jedoch in der Regel nicht öffentlich zugänglich bzw. dürfen auch aus Gründen des Datenschutzes oder des Betriebsgeheimnisses nicht weitergegeben werden. Daher wurde in PROSPER-RO in der Skriptsprache R ein Algorithmus zur räumlichen Disaggregation dieser Daten mithilfe von Gebäudegeometrien und Gebäudenutzungsattributen aus dem OpenStreetMap-Datensatz entwickelt. Dieses Verfahren ermöglicht eine Abschätzung des Schmutzwasseraufkommens je Gebäude oder Teileinzugsgebiet. Gebäudespezifische Parameter wurden mithilfe der Tagessummen der gemessenen Zulaufmengen der fünf Hauptpumpwerke sowie der Kläranlagen im Projektgebiet optimiert. Durch eine GIS-technische Verschneidung mit digitalisierten Flächennutzungsplänen konnten landnutzungs-spezifische Kennwerte des Schmutzwasser-aufkommens abgeleitet werden (Schilling & Tränckner, 2020).

2.2 Werkzeuge und Modelle

Neben den Daten selbst werden digitale Werkzeuge benötigt, die es den Planern wie Fachbehörden ermöglichen, Informationen zu verwalten, zu analysieren und ggf. zu aggregieren, um aus der Vielzahl an Gegebenheiten schnell, aber nachvollziehbar zur Entscheidungsfindung zu gelangen (vergl. Schütze et al., 2021). Dabei ist Open-Source-Software mit entsprechenden „freien“ Softwarelizenzen zu bevorzugen, denn diese sind für die Allgemeinheit ohne Lizenzgebühren frei verfügbar, und bieten die Möglichkeit, den Quellcode einzusehen, nach eigenen Anforderungen anzupassen oder zu erweitern (Graser & Olaya, 2015).

2.2.1 Open-Source GIS-Anwendungen

Moderne Geografische Informationssysteme (GIS) werden aufgrund ihrer Möglichkeiten zur Einbindung unterschiedlichster digitaler Daten, zur Datenanalyse

sowie aufgrund ihrer Visualisierungsfunktionen in der öffentlichen Verwaltung, der Industrie und einer Vielzahl von Forschungsbereichen eingesetzt. Dabei sind Closed-Source-Produkte nach wie vor weit verbreitet. Gleichzeitig verzeichnen Open-Source-GIS wie QGIS stetig steigende Nutzerzahlen und Entwicklungs-Communities. Für Spezialanwendungen können QGIS-Nutzer eigenständig Werkzeuge und Funktionserweiterungen („Plugins“) über Programmierschnittstellen z.B. zu Python (Python Software Foundation (PSF), 2022) oder R (R Development Core Team, 2011) erstellen. Die Nutzeroberfläche enthält zudem ein online-Verzeichnis, über das derartige Werkzeuge veröffentlicht, bzw. veröffentlichte Werkzeuge der QGIS-Community direkt als Plugins installiert werden können. In QGIS können neben den Standardwerkzeugen zum Bearbeiten von Geometrien und Attributen auch automatische Abfolgen von Werkzeugen individuell als „Modell“ angelegt werden. Derartige Modelle wurden in PROSPER-RO entwickelt, um mögliche Auswirkungen von Landnutzungsänderung auf Infrastrukturen und natürliche Ökosysteme sichtbar zu machen und zu bewerten.

Für Auswertungsroutinen im Themenfeld „Wasser“ wurde dafür auch ein eigenständiges Werkzeug programmiert und unter dem Namen „WaterNetAnalyzer“ als Plugin im offiziellen QGIS Plugin Repository (QGIS, 2022) veröffentlicht: Fließgewässernetze und Kanalisationssysteme sind i. d. R. durch feste Fließrichtungen gekennzeichnet. Das Wasser eines Flusses fließt der Mündung in ein weiteres Gewässer zu. Das Wasser in der in der Kanalisation wird bis zu einer Kläranlage, einem Auslaufbauwerk usw. geleitet. Damit die in Realität stattfindenden Fließbewegungen GIS-technisch abgebildet werden können, müssen die einzelnen Segmente des Liniennetzes durch ihre Attribute logisch miteinander verknüpft sein. Diese Informationen können durch das Plugin nach Selektion des „untersten“ Abschnitts automatisiert in die Attributtabelle des Layers geschrieben werden. Anschließend können durch das Plugin mit dieser Information für jeden Punkt im Gewässer der gesamte Fließweg unterhalb bzw. das Einzugsgebiet oberhalb ausgewählt werden, oder die Akkumulation des Abflusses oder von Stoffen entlang des Fließwegs im Gewässer nachvollzogen werden. Letzteres ist besonders für die Befundaufklärung im Bereich Gewässerqualität interessant.

2.2.2 Hydrologisch-hydraulische Modelle

Gekoppelte hydrologisch-hydraulische Modelle sind ein etabliertes Werkzeug für wasser-wirtschaftliche Planungen auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Ebenen, beispielsweise zur Evaluierung von Hochwasserereignissen in der Vergangenheit und zur Abschätzung von Überflutungsrisiken (Rai et al., 2017) oder für szenarienhafte Entwürfe von Planungsvarianten in der Siedlungsentwässerung (Kachholz & Tränckner, 2021). Je nach Fragestellung werden dabei unterschiedliche räumliche und hydrometeorologischen Daten benötigt. Der Datenbedarf umfasst in der Regel Informationen zur Landnutzung und zu Fließwegen, die ggf. auch aus digitalen

Geländemodellen (DGM) oder Luftbildern abgeleitet werden können (Krebs, 2020). In PROSPER-RO wurden mithilfe des Gewässerkatasters und den digitalisierten Wasserrechten wurden für 19 Fließgewässer hydrologische-hydraulische Modelle in der Modellsoftware „Stormwater Management Model“ (SWMM) (Rossman & Simon, 2022) der US-Amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA erstellt. Die dafür benötigten Informationen wurden in einem zweistufigen Verfahren aus Geodaten (vergl. Tabelle 1) gewonnen. Der erste Bearbeitungsschritt in QGIS umfasste die Extraktion von Knotenpunkten, die Ableitung von Querprofilen aus offiziellen DGM-Daten des Landesamtes für innere Verwaltung (LAIv MV), das Aggregieren von Einzugsgebieten, sowie die Räumliche Verknüpfung von Informationen an Einleitpunkten, Durchlässen und Rohrleitungen. Zudem wurden Einzugsgebiete mit räumlichen Informationen zur Landnutzung und Flächenversiegelung verschnitten. Die Attribute der Geodaten wurden im zweiten Schritt mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms weiterverarbeitet. Hier wurde Microsoft (MS) Excel mit seiner Visual Basic for Applications (VBA)-Schnittstelle verwendet. Die Kalibrierung und Validierung der Modelle erfolgte mit eigens gemessenen Durchfluss- und Wasserstandsdaten im Rahmen des Projekts, sowie mit Messdaten aus dem Projekt KOGGE (Kachholz & Tränckner, 2021).

Tabelle 1: Geodaten für den Modellaufbau (Tabelle angepasst nach Kachholz und Tränckner (2021))

genutzte Geodaten	Quelle	Format	Verwendung / Abgeleitete Attribute für SWMM
Offene Gewässersegmente	PROSPER-RO-Gewässerkataster	Vektor (Linie)	Lage der offenen QP
Gewässerrouten	PROSPER-RO-Gewässerkataster	Vektor (Linie) mit Stationierung	GWK, Gewässerstation, Lage
Rohrleitungen (RL), Durchlässe (DL)	PROSPER-RO-Gewässerkataster	Vektor (Linie)	Gewässerstation, Durchmesser, Material (Rauigkeit)
Einleitpunkte Regenwasser (Wasserrechte)	Landkreis Rostock, Stadt Rostock	Vektor (Punkte)	Durchmesser, Material (Rauigkeit)
DGM_0.2	LAIv MV	Raster (0.2 m Auflösung)	Querprofile für offene Gewässerabschnitte
DGM_5	LAIv MV	Raster (5 m Auflösung)	Geländehöhe über RL, DL und EP
Teileinzugsgebiete	PROSPER-RO-Gewässerkataster	Vektor (Polygon)	Einzugsgebietsfläche, Fließweglänge
Landnutzung	PROSPER-RO-Realnutzungs-kartierung	Vektor (Polygon)	Generalisierung von Einzugsgebieten, Rauigkeitsparameter
Grundwasserisohypsen	LUNG MV	Vektor (Linie)	Mittlerer Grundwasserstand je Teileinzugsgebiet
Bodenkarten	LUNG MV	Vektor (Polygon)	Hydraulische Leitfähigkeit, Feldkapazität, permanenter Welkepunkt
Bodenversiegelung	PROSPER-RO-Realnutzungs-kartierung / Luftbild	Raster (10 m Auflösung)	Versiegelungsgrad je Teileinzugsgebiet

Für alle modellierten Gewässer wurden in SWMM Abflussszenarien bei insgesamt 18 synthetischen Niederschlagsereignissen verschiedener Dauerstufen und Wiederkehrintervalle simuliert (Tabelle 2). Die dabei verwendeten Niederschlagsmengen wurden aus der Starkregen-Regionalisierung im sogenannten KOSTRA-Atlas (siehe Junghänel et al., 2017) extrahiert, die der Deutschen Wetterdienst seit 2017 entgeltfrei in seinem Open-Data-Bereich zur Verfügung stellt.

Tabelle 2: Übersicht über simulierte Niederschlagsereignisse

Dauerstufe [Stunden]	Wiederkehrintervalle [Jahre]
1	2, 100
3	10, 25, 50, 100
6	10, 25, 50, 100
9	10, 25, 50, 100
12	10, 25, 50, 100

Aus den Binärdateien, die SWMM für die Simulationsdaten anlegt, wurden per Pythonskript automatisiert die Ergebnisse für jeden Gewässerabschnitt und jedes zugehörige Teileinzugsgebiet ausgelesen. Diese wurden in aggregierter Form (Abflussspitze und Gesamtabfluss je Abschnitt, ggf. Überflutungsdauer und ausgetretenes Volumen) als Tabelle abgespeichert. Zur Visualisierung wurde ein QGIS-Projekt erstellt, in dem Modelledaten (Gewässer, Einzugsgebiete, Berechnungsknoten) mithilfe des in PROSPER-RO entwickelten Plugin „Generate_SWMM_inp“ (Schilling & Tränckner, 2022) als einzelne Layer importiert wurden. Nach der Verknüpfung der Ergebnistabellen mit den GIS-Objekten lassen sich kritische Punkte im Gewässer durch vordefinierte QGIS-Stile (vergl. Abbildung 1) einfach filtern und abfragen. Als praktische Anwendung der Modelle und des QGIS-Projekts kommen beispielsweise die Vergabe von wasserrechtlichen Einleitgenehmigungen in Frage oder Fragestellungen Entwässerungsplanung bei der Neuerschließung von Wohn- und Gewerbegebieten.

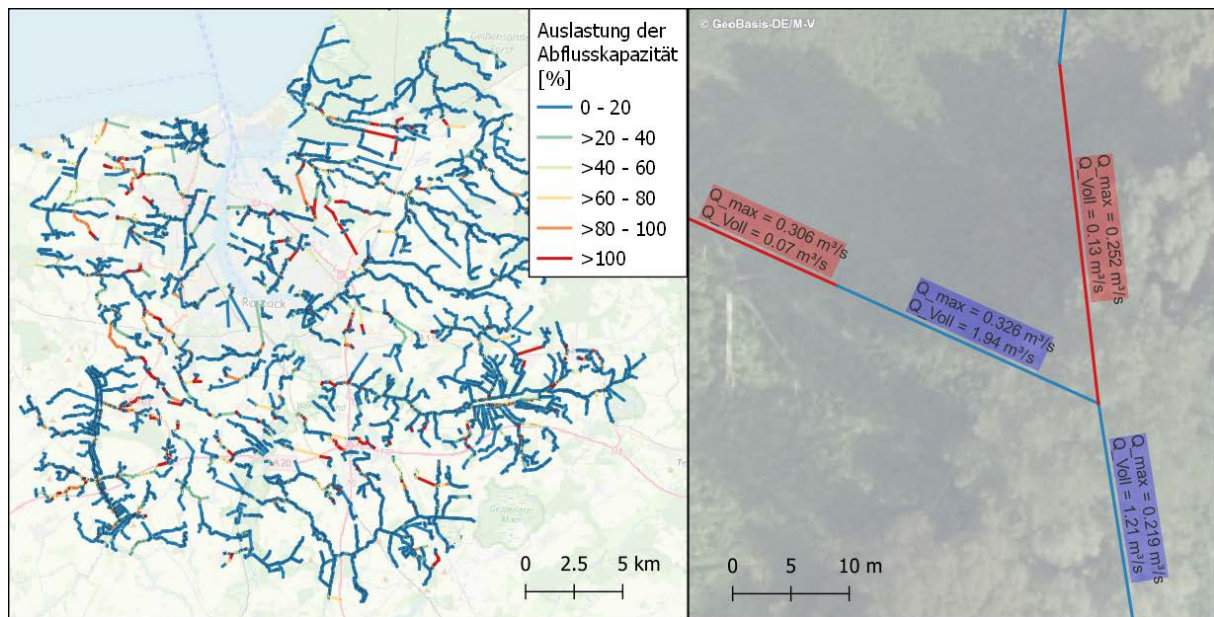


Abbildung 1: Ergebnisdarstellung im QGIS-Projekt; links: Auslastung der Abflusskapazität („Vollbordabfluss“) im Untersuchungsgebiet durch die Abflussspitze bei einem Niederschlagsereignis mit Dauerstufe 1h und Wiederkehrintervall 2 Jahre; rechts: Detailansicht mit Ergebnisbeschriftung je 50-m-Gewässerabschnitt

2.2.3 Entscheidungsunterstützungssystem

Um die Auswirkungen von Flächennutzungsänderungen auf Ökosystemfunktionen und Infrastrukturen der Kreislauf- und Wasserwirtschaft mit nutzerfreundlichen Auswertungsfunktionen zu evaluieren, wurde in PROSPER-RO ein GIS-basiertes Entscheidungs-Unterstützung-System (GIS-EUS) entwickelt. Das GIS-EUS ist in einer Client-Server-Architektur aufgebaut und ohne Installation direkt im Webbrowser ausführbar (Mehl et al., 2022). Im GIS-EUS lassen sich die aufbereiteten Datenbestände (s.o.) als Basisdatensätze einblenden und Eigenschaften einzelner Objekte über Abfragewerkzeuge sichtbar machen. Darüber hinaus werden modellgestützte Bewertungsroutinen für regionale und kommunale sektorenübergreifende Planungstätigkeiten der Verwaltung und Aufgabenträger bereitgestellt. Diese umfassen u.a. für die Flächennutzungsplanung eine Vorbewertung von möglichen Veränderungen von 16 verschiedenen Ökosystemleistungen, sowie Erreichbarkeitsanalysen. Für wasserwirtschaftliche Anliegen sind drei Funktionen implementiert (vergl. Hoffmann et al., 2021):

- Die erste Funktion prüft anhand der modellierten Abflusskapazitäten aller Fließgewässer (siehe Abschnitt 2.2.2) im Projektraum, ob das Niederschlagswasser zukünftig versiegelter Flächen in den nächstgelegenen Fließgewässern aufgenommen werden kann. Hierbei kann der Nutzer zwischen Niederschlagsereignissen verschiedener Intensität wählen und ggf. auch gewünschte Einleitpunkte und Einleitmengen angeben.

- Die zweite Funktion prüft, ob die Leistungsfähigkeit der Abwasserinfrastruktur entlang des Fließwegs von einer Planfläche bis zur Kläranlage ausreichend ist, um zusätzlich anfallendes Schmutzwasser dieser Fläche zu transportieren. Die Transportkapazitäten wurden anhand von Geodaten zu Haltungen, Schächten und Pumpwerken vorbewertet.
- Die dritte Funktion fragt ab, ob das Wasserwerk, in dessen Einzugsgebiet sich eine Planfläche befindet zukünftig ausreichend Trinkwasser bereitstellen kann. Diese Abfrageroutine nutzt Daten zur Aufbereitungskapazität des Warnow Wasser und Abwasserzweckverbands (WWAV).

Ein Prototyp des GIS-EUS wird derzeit im Rahmen des Projekts PROSPER-RO genutzt, um Regionales Flächen- und Infrastrukturentwicklungskonzept für den Stadt-Umland-Raum Rostock zu entwerfen.

2.3 Vernetzung und Schulung von Akteuren

Die skizzierten Herausforderungen der Wasserwirtschaft können nicht alleine durch Daten, und Planungswerkzeuge gelöst werden. Funktionale Abhängigkeiten zwischen Verwaltung, Stadtplanung, Raumplanung und zuständigen Aufgabenträgern der betroffenen Infrastrukturen oder Gewässer machen eine „wissensbasierte, regions- und akteursübergreifende Zusammenarbeit“ (Hoffmann et al., 2021) notwendig. Um dabei Synergiepotentiale für zukünftige Planungskonzepte zu nutzen, wird neben einer guten Vernetzung der Akteure das Wissen um die zunehmend fachübergreifend, parallel oder gemeinsam genutzten Daten und Werkzeuge immer wichtiger. Entsprechenden Abstimmungs- und Weiterbildungskonzepten zum Einsatz digitaler Medien für Akteure in der Wasserwirtschaft kommt daher eine große Bedeutung zu (vergl. DWA, 2020a).

Im Projekt PROSPER-RO wurden verschiedene Veranstaltungen zur Weiterbildung und zum Erfahrungsaustausch mit Projektpartnern und fachlich assoziierten Praxispartnern vor Ort durchgeführt. Das Angebot an Schulungen umfasste u.a. Grundlagen im Umgang mit Geodaten und Werkzeugen in QGIS, Programmierung eigener GIS-Werkzeuge oder den Aufbau und die Anpassung von Gewässer- oder Kanalmodellen. Zu den Veranstaltungen wurden gezielt Mitarbeiter verschiedener Zuständigkeits- und Fachbereich eingeladen. Beispielsweise wurde der Workshop „Potentiale digitaler Gewässerkataster“ wurde gemeinsam mit Wasser- und Bodenverbänden (WBV) in M-V und Vertretern aus Umwelt- und Wasserbehörden organisiert (OZ, 2021). In ihren Vorträgen stellten Mitarbeiter der WBV den Weg vom Archiv in Papierform, über GPS-Vermessungen und Georeferenzierung von historischen Karten bis zur digitalen Gewässerdatenbank vor. Dabei wurde auch der Wunsch nach verbandsübergreifender Zusammenarbeit in der Aufbereitung der Daten deutlich (vergl. Abschnitt 2.1.1). Als großer Mehrwert der Veranstaltung wurde von den Teilnehmern zudem der Erfahrungsaustausch zu Anwendungen wie

Gewässerunterhaltung, Beitragserhebung, Modellierung oder Planung und Dokumentation von Entrohungen betont. Dieser Austausch soll in einem Weiterbildungs- Folgeprojekt zu GIS-basierten Konzepten zu Anpassung an den Klimawandel fortgeführt werden.

3 Ausblick

Für die in PROSPER-RO aufbereiteten und harmonisierten wasserwirtschaftlichen Geodaten ergeben sich vielfältige Anwendungspotentiale. So wurden im Rahmen des Forschungsprojektes die genannten Gewässermodelle bereits in der Dimensionierung von Durchlässen an Gewässern berücksichtigt. Durch das entwickelte Import- und Export-Werkzeug für SWMM-Modelle lassen sich diese langfristig in QGIS aktualisieren. Dies scheint besonders auch vor dem Hintergrund prognostizierter oder wahrscheinlicher klimatischer Veränderungen relevant.

Die vorgestellten Routinen zur Bewertung von Planungsvarianten für Flächennutzungspläne ermöglichen es, frühzeitig mögliche Auswirkungen auf wasserwirtschaftliche Infrastrukturen im Sinne einer groben, aber schnellen „Was-wäre-wenn-Analyse“ (Back et al., 2019) zu vergleichen. Durch die nutzerfreundliche Implementierung solcher Werkzeuge in einem online nutzbaren GIS-EUS können sie von Akteuren verschiedener Fachbereiche durchgeführt werden. Mit Hilfe des GIS-EUS werden aktuell Entwicklungsszenarien für den Stadt-Umland-Raum Rostock entworfen, u.a. zum Neu- und Ausbau von Gewerbeflächen. Diese werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Abflussverhalten von Gewässern, die Auslastung von Pumpwerken, Abwassernetzen und Kläranlagen untersucht und priorisiert. Parallel dazu werden Planungsszenarien für den Bau einer zweiten zentralen Kläranlage im östlichen Teil des Untersuchungsgebiets entworfen.

Weitere Nachnutzungspotentiale für Geodaten und Werkzeuge aus PROSPER-RO ergeben sich auch bei der Entwicklung von „Schwammstadtkonzepten“. Der Leitgedanke dieses Konzepts ist es, den gefallenen Regen dezentral zu speichern und für Perioden mit wenig Wasser nutzbar zu machen. Vor allem im bereits stark versiegelten urbanen Raum gewinnt die kooperative Umsetzung derartiger Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen als multifunktionale Raumelemente in enger Zusammenarbeit mit den Flächeneigentümern an Bedeutung (DWA, 2021). Eine zügige und möglichst wirksame Anpassung bzw. Umstellung der bestehenden Entwässerungssysteme erfordert zunächst eine stadtübergreifende Erfassung und Bewertung aller verfügbaren Flächenpotentiale. Hierbei werden schon aktuell die im Projekt erarbeiteten Geodaten von der Universität und den Umweltbehörden verwendet bzw. weiterentwickelt. Für den regionalen Wasserver- und Entsorger erfordert die Anpassung der Entwässerungssysteme an am naturnahen Wasserhaushalt orientiertes Leitbild komplexe und oft einzugsgebietsweite hydraulische Betrachtungen

und Nachweise. Das im Projekt entwickelte GIS-Werkzeug dient dabei als Schnittstelle zur effektiven Übertragung und Bearbeitung der Geodaten zwischen dem Geoinformationssystem und dem hydrodynamischen Kanalnetzmodell. Es wird in enger Zusammenarbeit der wasserwirtschaftlichen Aufgabenträger und der Universität verwendet, um das Stadt-Land-Kanalnetzmodell unter anderem für die Fragestellungen der integralen Regenwasserbewirtschaftung nutzbar zu machen.

Förderhinweis

Dieser Text wurde im Rahmen des BMBF-geförderte Projektes PROSPER-RO (FKZ 033L212) erstellt.

Referenzen

- Back, Y., Zischg, J., Bremer, M., Rutzinger, M. & Kleidorfer, M. (2019). Einsatzmöglichkeiten von Geoinformationssystemen in der Siedlungswasserwirtschaft am Beispiel Einbindung dezentraler Entwässerungssysteme zur Entlastung des städtischen Abwassernetzes. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 71(7-8), 337–347. <https://doi.org/10.1007/s00506-019-0581-1>
- Chen, S., Hoffmann, T. & Mehl, D. (2021). Digitale Gewässerkataster - Grundlage von system- und prozessorientierter Raumanalyse und -planung. *RaumPlanung*, 211 / 2021-2, 44–51.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.). (2020a). *Digitalisierung in der Wasserwirtschaft: DWA nimmt die Herausforderungen der digitalen Entwicklung an* (DWA-Positionen). https://de.dwa.de/files/_media/content/01_DIE_DWA/Politikinformationen/Positionspapiere/Positionspapier_Digitalisierung_in_der_Wasserwirtschaft_2020_Netz.pdf
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.). (2020b). *DWA-A 102-1/BWK-A 3-1: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 1: Allgemeines* (DWA-Regelwerk). Hennef.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.). (2021). *Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte* (DWA-Positionen). https://de.dwa.de/files/_media/content/01_DIE_DWA/Politikinformationen/Positionspapiere/Positionspapier_Wasserbewusste_Entwicklung_unserer_St%C3%A4dte_2021_Netz.pdf
- Deutscher Städtetag (Hrsg.). (2020). *Kommunale Daten* (Diskussionspapier des Deutschen Städtetages). Berlin und Köln. <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Positionspapiere/2020/kommunale-daten-diskussionspapier-2020.pdf>
- Deutscher Wetterdienst. (2018). *Klimareport Mecklenburg-Vorpommern*. Offenbach am Main. https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimareport_mv/klimareport_mv_2018_download.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Graser, A. & Olaya, V. (2015). Processing: A Python Framework for the Seamless Integration of Geoprocessing Tools in QGIS, 4(4), 2219–2245. <https://doi.org/10.3390/ijgi4042219>
- Hoffmann, T., Mehl, D., Schilling, J., Chen, S., Tränckner, J. & Bill, R. (2021). GIS-basiertes Entscheidungsunterstützungssystem, für die prospektive synergistische Planung von Entwicklungsoptionen am Beispiel des Stadt-Umland-Raums Rostock. *gis.Science*(3), 69–85.
- Junghänel, T., Ertel, H. & Deutschländer, T. (2017). *KOSTRA-DWD-2010R Bericht zur Revision der koordinierten Starkregenregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2010*. Offenbach am Main. https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/download/bericht_revision_kostra_dwd_2010.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- Kachholz, F. & Tränckner, J. (2021). A Model-Based Tool for Assessing the Impact of Land Use Change Scenarios on Flood Risk in Small-Scale River Systems—Part 1: Pre-Processing of Scenario Based Flood Characteristics for the Current State of Land Use. *Hydrology*, 8(3), 102. <https://doi.org/10.3390/hydrology8030102>
- Krebs, G. (2020). Niederschlags-Abfluss-Modellierung im urbanen Raum. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 72(7-8), 320–325. <https://doi.org/10.1007/s00506-020-00674-9>
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.). (2020). *Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern*. <https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/>, aufgerufen am 17.08.2022
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. (2021). *Kommunale Abwasserbeseitigung in Mecklenburg-Vorpommern - Lagebericht 2021*. Güstrow. https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/lagebericht_2021.pdf
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.). (2022). *Gewässernetz M-V: Gewässerrouten: Basisdaten*. <https://www.umweltkarten.mv->

regierung.de/meta/fisg_fg.pdf

- Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg, Leitstelle XPlanung / XBau. (2020). *Handreichung XPlanung und XBau*. Hamburg. <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Weitere-Publikationen/2020/handreichung-xplanung-xbau-2-auflage.pdf>
- Mehl, D. & Hoffmann, T. (2017). GIS-Grundlagen einer integrierten Bewertung urbaner Gewässer und Feuchtgebiete am Beispiel der Hansestadt Rostock. *Korrespondenz Wasserwirtschaft*, 10(5), 292–299. https://www.institut-biota.de/wp-content/uploads/2017_248_mehl_kw_2017_05_gis_kogge.pdf
- Mehl, D., Hoffmann, T., Chen, S., Iwanowski, J. & Mehl, C. (2022). Bewertung von räumlichen Entwicklungsoptionen in Stadt-Umland-Gebieten - Entwicklung eines GIS- und ökosystemleistungs-basierten Entscheidungs-Unterstützungs-Systems. *Naturschutz und Landschaftsplanung (NuL)*, 54(4), 22–29. <https://doi.org/10.1399/NuL.2022.04.02>
- Meyer-Dietrich, U., Eichhorn, T., Fried, M., Fröhlich, M., Gellhaus, U., Menge, F., Mohl, M., Schmidt, S., Schonefeld, K., Steins, H.-M. & Welzel, R.-W. (2020). *Urban GeoData für Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit: Strategien für Geodaten* (Diskussionspapier des Deutschen Städtetages). Berlin und Köln. <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Positionspapiere/2020/strategien-urban-geodata-diskussionspapier-2020.pdf>
- Open Knowledge Foundation. (2018). *CKAN: The Open Source Data Portal Software*. <https://github.com/ckan/ckan>, aufgerufen am 17.08.2022
- OZ (28. Januar 2021). Landkreis Rostock will Schutz der Gewässer stärken. *Ostsee-Zeitung (OZ)*. <https://www.ostsee-zeitung.de/lokales/rostock-1k/bad-doberan/landkreis-rostock-will-schutz-der-gewaesser-staerken-CPF7HH3JY636I7GG4UXJVRXVEM.html>
- PROSPER-RO. (2018). *PROSPER-RO: Prospektive synergistische Planung von Entwicklungsoptionen in Regiopolen: Motivation*. <https://prosper-ro.auf.uni-rostock.de/>, aufgerufen am 17.08.2022
- Python Software Foundation (2022). *Python*. <https://www.python.org>, aufgerufen am 17.08.2022
- QGIS. (2022). *QGIS Python Plugins Repository*. <https://plugins.qgis.org/plugins/>, aufgerufen am 17.08.2022
- R Development Core Team. (2011) [Computer software]. R foundation for statistical computing Vienna, Austria.
- Rai, P. K., Chahar, B. R. & Dhanya, C. T. (2017). GIS-based SWMM model for simulating the catchment response to flood events. *Hydrology Research*, 48(2), 384–394. <https://doi.org/10.2166/nh.2016.260>
- Rossman, L. A. & Simon, M. (2022). *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.2*. <https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-04/swmm-users-manual-version-5.2.pdf>
- Schilling, J. & Tränckner, J. (2020). Estimation of Wastewater Discharges by Means of OpenStreetMap Data. *Water*, 12(3), 628. <https://doi.org/10.3390/w12030628>
- Schilling, J. & Tränckner, J. (2022). Generate_SWMM_inp: An Open-Source QGIS Plugin to Import and Export Model Input Files for SWMM. *Water*, 14(14), 2262. <https://doi.org/10.3390/w14142262>
- Schütze, A. A., Banning, A. & Bender, S. (2021). Kartierung und Simulation von Überschwemmungsflächen in urbanen Räumen nach Starkregenereignissen. *Grundwasser*, 26(1), 87–97. <https://doi.org/10.1007/s00767-020-00470-y>
- Stokman, A., Hoppe, H. & Massing Christian (2015). Starkregenereignisse als Motor einer wassersensitiven Stadtentwicklung. *Korrespondenz Abwasser, Abfall*, 62(2), 122–129. https://www.project.uni-stuttgart.de/samuwa/img/pdfs/ka_stokman_starkregen.pdf

Autor

Jannik Schilling
Universität Rostock
Professur für Wasserwirtschaft
Satower Straße 48
18059 Rostock
Tel.: 0381 498 3470
E-Mail: jannik.schilling@uni-rostock.de

Finanzielle Beteiligung als ein Schritt hin zu einer gerechten Energiewende – Was wir aus dem Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz aus Mecklenburg-Vorpommern lernen können

Eva Eichenauer, Ludger Gailing

Brandenburgisch-Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Kurzfassung / Abstract

Die Beteiligung von Standortkommunen an der Wertschöpfung aus Windkraftanlagen ist ein wichtiger Schritt hin zu einer gerechten, gesellschaftsverträglichen Umsetzung der Energiewende. Ländliche Gemeinden können finanziell profitieren und die Akzeptanz unter den Anwohnenden kann gefördert werden. Im EEG 2021 ist die Möglichkeit einer finanziellen Beteiligung von Standortkommunen zum ersten Mal in einer Bundesgesetzgebung verankert worden. In Mecklenburg-Vorpommern gibt es dagegen bereits seit 2016 ein Landesgesetz, welches Anlagenbetreiber dazu verpflichtet, umliegende Gemeinden und Anwohnende an den Erträgen zu beteiligen. Im vorliegenden Beitrag sind erste Erfahrungen von Kommunen und Vorhabenträgern mit diesem Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz zusammengetragen. Die Notwendigkeit lokaler Wertschöpfung ist unter allen interviewten Akteuren unbestritten. Während für Vorhabenträger insbesondere ein klarer rechtlicher Rahmen und eine anwendungsorientierte Umsetzbarkeit im Vordergrund stehen, zeigt sich mit Blick auf Kommunen, dass die individuelle gemeindliche Situation einen entscheidenden Rahmen für die tatsächlichen Wertschöpfungsmöglichkeiten setzt. Abschließend werden Empfehlungen formuliert, welche Bedingungen nötig sind, um den Ausbau erneuerbarer Energien möglichst gerecht umsetzen zu können.

1 Viel Wind um nichts? Gerechtigkeitsfragen beim Ausbau der Windenergie an Land

Die Energiewende gilt als eines der ambitioniertesten und wichtigsten Projekte unserer Zeit. Nicht nur soll bis Ende 2022 das letzte Kernkraftwerk vom Netz gehen, auch der Ausstieg aus der Kohleverstromung in Deutschland bis 2038 wurde beschlossen. Dahinter steht das Ziel, den CO₂-Ausstoß der Bundesrepublik sukzessive zu verringern und bis 2050 Treibhausgasneutralität anzustreben. Das im Juli 2022

beschlossene sogenannte „Osterpaket“¹ verschärft die bisherigen Klimaziele substantiell. So soll bis 2030 der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung mindestens 80% betragen. Dazu sollen die Ausschreibungsmengen für Windkraft und Photovoltaik drastisch erhöht werden. Zusätzlich wird der Ausbau erneuerbarer Energien zu einem Vorhaben von überragendem öffentlichem Interesse erklärt. Damit kann einzelnen Bauvorhaben im Rahmen der nötigen Schutzgüterabwägungen Vorrang erteilt werden. Spätestens seit dem Beginn des Angriffskrieges auf die Ukraine im Februar 2022 rückt auch die außen- und sicherheitspolitische Dimension der Energiewende in den Fokus der Debatte. Die Abhängigkeit von russischem Gas führt nicht nur zu mehr politischem Rückenwind für ambitionierte Energiewendeziele. Auch die Verlängerung von Laufzeiten der Kohle- und selbst der Atomkraftwerke wird wieder diskutiert.

Zweifelsfrei bleibt aber die Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energien ein vorrangiges Ziel der energie- und klimapolitischen Bemühungen. Dies zieht tiefgreifende gesellschaftliche und räumliche Veränderungen nach sich (Gailing, 2022) und stellt eine große politische Herausforderung dar, die verschiedene Ebenen des politischen Systems betreffen. Entscheidungen, die auf bundes- und landespolitischer Ebene getroffen werden, müssen auf regionaler und kommunaler Ebene umgesetzt werden. Denn hier in den ländlichen Kommunen vollzieht sich die Energiewende ganz konkret. Überall im Land stehen in ländlichen Räumen Windräder und produzieren Strom, der vormals in wenigen Kohle- und Atomkraftwerken, für den Großteil der Bevölkerung unsichtbar, erzeugt wurde (Gailing & Röhring, 2015). Diese zunehmende Omnipräsenz gefällt nicht allen. So wie Windräder im ganzen Land entstehen, entspinnen sich auch an vielen Orten Konflikte um ihre Errichtung (Reuswig et al., 2015; Eichenauer, 2018).

Es passiert nicht selten, dass ihre Realisierung dadurch deutlich in die Länge gezogen wird. Planungszeiten von bis zu fünf Jahren oder länger sind keine Seltenheit. Die Projektentwicklung wird dadurch unsicherer und kostspieliger. Gleichzeitig wird auf politischer Ebene oftmals die Frage gestellt, ob die Energiewende tatsächlich von den Bürger*innen gewollt ist. Den zahlreichen positiven Umfragen steht eine Vielzahl lokaler Proteste gegenüber. Häufig werden diese als Ausdruck des sogenannten NIMBY-Syndroms bezeichnet. Analog zum Sankt-Florians-Prinzip bezeichnet dies eine Haltung von Personen, die im Prinzip zwar nichts gegen Windräder haben, sie aber nicht in der Nähe des eigenen Wohnumfeldes akzeptieren. Diese Erklärung ist irreführend und greift oft zu kurz, denn zumeist steckt weit mehr hinter den Konflikten

¹ Das „Osterpaket“ beinhaltet eine Reihe von Gesetzesentwürfen, die den Ausbau der Erneuerbaren Energien beschleunigen soll. Dabei handelt es sich um das Windenergie-an-Land Gesetz, das Windenergie-auf-See-Gesetz, das Gesetz zum beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und eine zentrale Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes. <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2022/kw27-de-energie-902620> (letzter Zugriff: 08.08.2022)

(Owens, 2004; Wolsink, 2006; Aitken, 2010; Batel, 2017; Wolsink, 2018). Oft werden die Planungs- und Genehmigungsverfahren von Standortkommunen und Anwohnenden als ungerecht empfunden (Zoellner et al., 2008; Renn et al., 2013; Eichenauer 2018; Radtke et al., 2020). Vielfach wird zudem kritisiert, dass die Gewinne nicht in der Region verblieben, wobei gleichzeitig vor Ort erhebliche Belastungen durch die weithin sichtbaren Anlagen entstünden. Fragen von Verfahrens- und Verteilungsgerechtigkeit werden damit zu Schlüsselfaktoren für den Erfolg der Energiewende (Gross, 2007; Cowell et al., 2011; Kerr et al., 2017; Saglie et al., 2020).

Die bei Anwohnenden und Gemeinden wahrgenommene ungleiche Verteilung der Lasten und des Nutzens ist ein oft genanntes Argument, warum man Windkraftanlagen bei sich in der Nähe ablehnt (Walker & Devine-Wright, 2008; Walker et al., 2010; Warren & McFadyen, 2010; Cowell et al., 2011; Bauwens et al., 2016; Gotchev, 2016; Eichenauer 2018; Lienhoop, 2018; Vuichard et al., 2019). Zunehmend setzt sich daher auf politischer Ebene die Einsicht durch, Kommunen und Anwohnende müssten vermehrt von den Windkraftanlagen profitieren. Lokale Wertschöpfung und die Verknüpfung des Ausbaus erneuerbaren Energien mit regionaler Entwicklung sind wichtige Bestandteile einer gerecht gestalteten Energiewende (SRU 2021). Die deutsche Gesetzgebung steckt hier bislang noch in den „Kinderschuhen“. 2016 verabschiedete der Landtag in Mecklenburg-Vorpommern das bundesweit erste Gesetz, welches eine finanzielle Beteiligung von Kommunen oder Anwohnenden an umliegenden Windparks verpflichtend macht (BüBemBeteilG M-V). Im Folgenden soll die Diskussion um finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten dargelegt und ein Überblick darüber geboten werden, wie dieses pionierhafte Gesetz von Vorhabenträgern, Betreibern und Kommunen wahrgenommen wird. Daraus haben wir die am Ende des Beitrags in Empfehlungen zusammengefassten Rückschlüsse gezogen, welche Rahmenbedingungen erforderlich sind, um auch ein bundesweites Gesetz zum gewünschten Erfolg zu führen: nämlich über eine gerechtere Verteilung des Nutzens von Windkraft zu mehr Akzeptanz auf lokaler Ebene zu gelangen und den Ausbau nach Jahren der Stagnation wieder voran zu treiben.

2 Finanzielle Beteiligung: Ansätze und Wege

Da die Lasten und Kosten, die durch die Errichtung von Windkraftanlagen entstehen, einige Regionen und Gemeinden teils sehr stark belasten, die Gewinne häufig jedoch in andere Regionen abfließen, werden seit einiger Zeit politische Lösungen gesucht, diesem Ungleichgewicht entgegenzusteuern und eine bessere kommunale Beteiligung an der Wertschöpfung aus erneuerbarer Energien zu ermöglichen. So einigte man sich diesbezüglich bereits im Koalitionsvertrag von CDU/CSU und SPD (2018) darauf, dies in bundesweit einheitlicher Weise zu regeln. Es wurden verschiedene Konzepte zur gesetzlichen Regelung lokaler Wertschöpfung entwickelt und diskutiert, bis schließlich zum Jahresbeginn 2021 zum ersten Mal die Möglichkeit finanzieller Beteiligung in einem Bundesgesetz verankert wurde. Das Gesetz besagt, dass Betreibende die

Möglichkeit haben, Gemeinden, die im Umkreis von 2500m um die Anlagen liegen, 0,2cent pro eingespeister Kilowattstunde angeboten werden kann. Das Angebot geht vom Betreibenden aus und ist nur freiwillig. Zum Jahresende können sich die Betreibenden die Aufwendungen vom Netzbetreiber zurückerstatten lassen. Im August 2021 wurde diese Möglichkeit auch auf die finanzielle Beteiligung an Photovoltaikprojekten ausgeweitet (§6 EEG2021). Das Ende Juli 2022 von der Ampelregierung beschlossene EEG 2023 beinhaltet erweiterte Beteiligungsmöglichkeiten für Kommunen (Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor). So ist nun auch ein Beteiligungsangebot für Anlagen mit Direktabnahmeverträgen, sowie Bestandsanlagen möglich. Diese Regelung erweitert den Kreis der Kommunen mit Beteiligungsmöglichkeit deutlich.

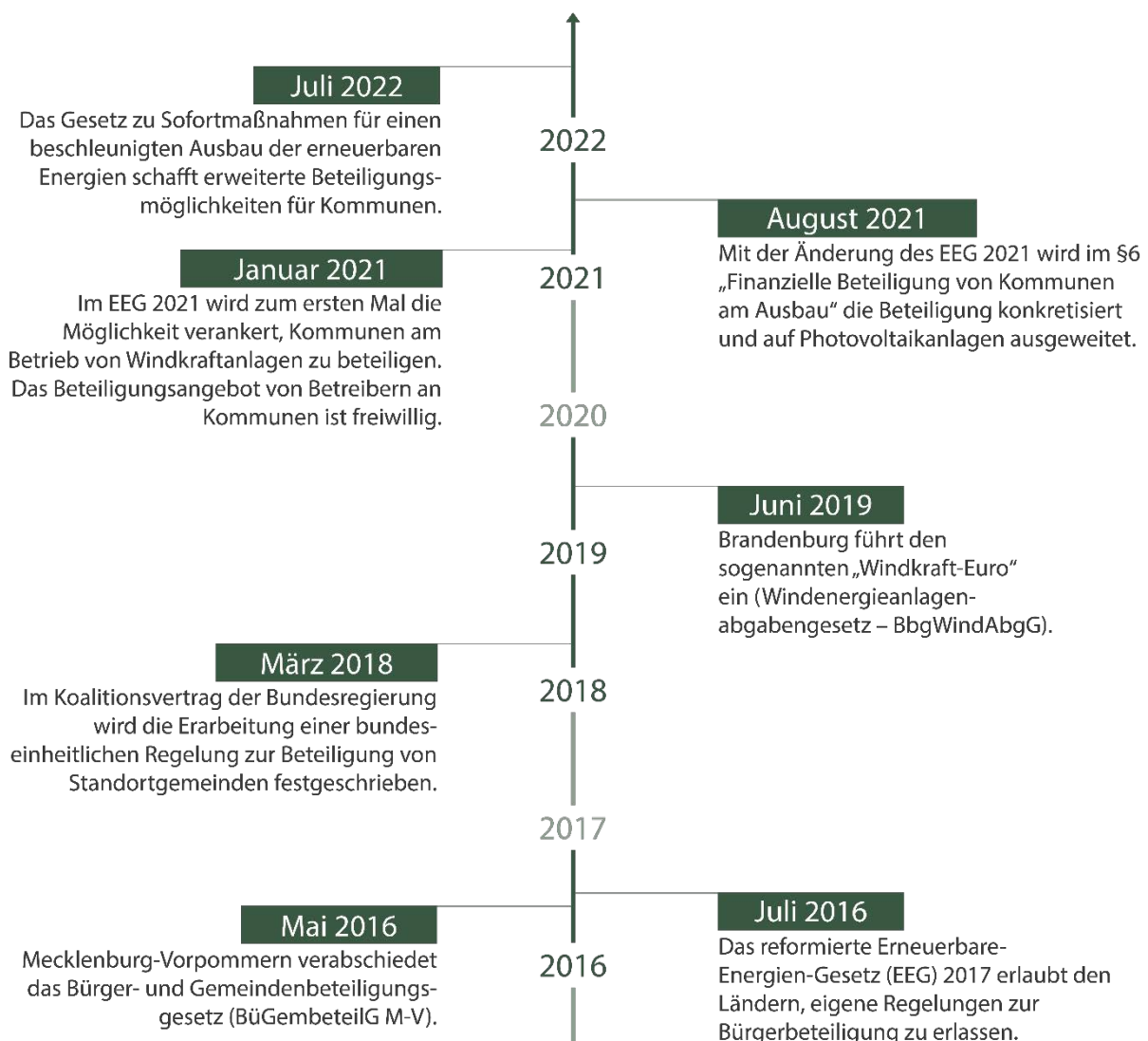


Abbildung 1: Entwicklung gesetzlicher Regelungen zur finanziellen Beteiligung an erneuerbaren Energien. Quelle: Eigene Darstellung.

Bereits 2016 hat das Land Mecklenburg-Vorpommern mit dem Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz (BüGembeteilG M-V) einen Vorstoß geleistet, welches

eine Mindestbeteiligung von anwohnenden Privatpersonen und Gemeinden im Umfeld neu errichteter oder ertüchtigter Anlagen (Repowering) vorsieht. Ziel ist es, die lokalen Konflikte um den Ausbau von Windkraft zu reduzieren und vermehrt Wertschöpfung über Windkraft in den Standort- und Anrainerkommunen zu ermöglichen. Auch das Land Brandenburg hat mit dem Windenergieanlagenabgabengesetz (BbgWindAbgG) im Juni 2019 ein Gesetz erlassen, welches Anlagenbetreibende ab 2021 dazu verpflichtet, umliegenden Kommunen einen festgelegten jährlichen Betrag pro Anlage zukommen zu lassen.

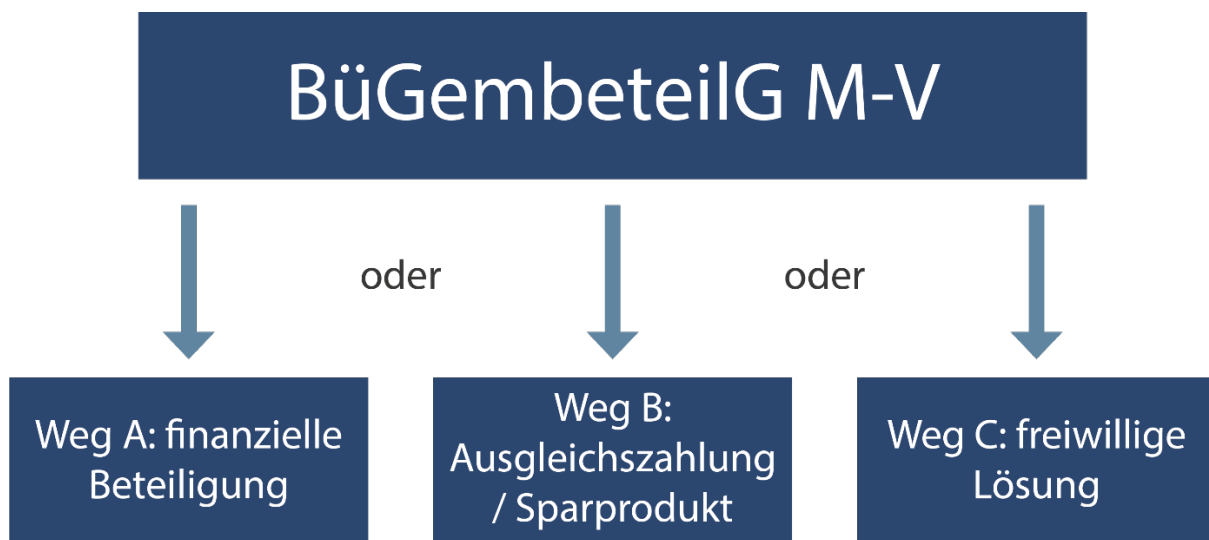


Abbildung 2: Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern. Quelle: Eichenauer/Gailing 2020

Das BüGembeteilG M-V sieht eine verpflichtende Beteiligung für Kommunen im Umkreis von 5 km vor. Die Betreibergesellschaft ist verpflichtet, 20% der Geschäftsanteile den umliegenden Kommunen, sowie den Anwohnenden zum Kauf anzubieten (Weg A: „Beteiligung an Gesellschaft“). Ein Anteil darf dabei nicht teurer als 500 € sein. Weiterhin können Betreibende den Gemeinden einen „Weg B“ vorschlagen und statt der Gesellschaftsbeteiligung auch eine Ausgleichsabgabe für Gemeinden und ein Sparprodukt für die Anwohnenden anbieten. Gemeinden können diesen „Weg B“ annehmen oder ablehnen. Im letzten Fall tritt automatisch die Option auf Beteiligung an der Gesellschaft in Kraft (Weg A). Die Betreibenden sind nicht dazu verpflichtet, den alternativen „Weg B“ vorzuschlagen. Gemeinden können ihn nicht einfordern. Alternativ können individuelle Arrangements zwischen Betreibenden und Gemeinden ausgehandelt werden (Weg C: „Freiwillige Lösung“). Diese dürfen nicht hinter die gesetzlichen Mindestvorgaben zurückfallen und müssen vom zuständigen Ministerium genehmigt werden.

Zwischen 2018 und 2020 wurden Interviews mit Branchenvertreter*innen und Vertreter*innen von Kommunen durchgeführt. Zu dieser Zeit war noch kein Projekt, welches unter das BüGembeteilG M-V fällt, vollständig in Betrieb. Dennoch liefern die

Ergebnisse wichtige Hinweise für die Aus- bzw. Umgestaltung der Rahmenbedingungen für einen gerechten Ausbau erneuerbarer Energien. Erste Einschätzungen und Erfahrungen mit dem Gesetz in der Planungs- und Genehmigungsphase sollen nachfolgend wiedergegeben werden.

3 Das Beteiligungsgesetz in der Umsetzung: Positionen aus der Praxis

Mit Ausnahme der AfD, welche die Notwendigkeit der Energiewende grundsätzlich anzweifelt und den Ausbau der Windkraft stoppen möchte, herrscht parteiübergreifender Konsens darüber, dass Windenergie weiter ausgebaut und in Zukunft mit lokaler Wertschöpfung verknüpft werden muss. In Mecklenburg-Vorpommern wurde das Beteiligungsgesetz auch mit den Stimmen der damaligen Oppositionsparteien Bündnis 90/Die Grünen und Die Linke, verabschiedet (energategemessenger, 20.04.2016).

Zum Zeitpunkt der Untersuchung standen die befragten Vertreter*innen der Windenergiebranche einer verpflichtenden Beteiligung der von Kommunen oder Anwohnenden an der Wertschöpfung generell positiv gegenüber. Ein Unternehmen beklagte das mecklenburgisch-vorpommersche Beteiligungsgesetz und zog mit der Klage bis zum Bundesverfassungsgericht. Im März 2022 entschied es, dass die vom Klageführer bemängelten Eingriffe in die Berufs- und Eigentumsfreiheit des Bürger- und Gemeindefeteiligungsgesetz nicht gegen das Grundgesetz verstoßen. Die dem Gesetz zugrunde liegenden Gemeinwohlziele, insbesondere des Klimaschutzes, rechtfertigten auch diese durchaus substantiellen Eingriffe (BVerfG). Ungeachtet der Klage eines Einzelakteurs wurde eine gesetzliche Regelung in der Windkraftbranche allgemein begrüßt. So hat beispielsweise der Branchenverband BWE einen eigenen Vorschlag erarbeitet (FA Wind, 2020). Zwar wird eine bundesweite Regelung bevorzugt, als erster Schritt in die richtige Richtung wird allerdings auch die landesweite Regelung weitgehend akzeptiert. Ein Rückgang von Genehmigungsanträgen in Mecklenburg-Vorpommern, der auf das Gesetz zurückzuführen wäre, sei nicht erkennbar. Positiv wird außerdem bewertet, dass mit dem Gesetz ein Rahmen geschaffen worden ist, der individuelle Arrangements zwischen Vorhabenträgern und Standortgemeinden rechtssicher ermöglicht. Kritisiert wird die komplexe Umsetzung. Das Gesetz sieht vor, dass alle Haushalte im Umkreis von 5 km schriftlich über die angebotenen Beteiligungsmöglichkeiten informiert werden müssen. Dies habe nicht nur einen hohen bürokratischen Aufwand zur Folge, das Verfahren sei dadurch auch sehr fehleranfällig. Hinterfragt werden auch die räumlichen Grenzen der beteiligungsberechtigten Gemeinden. So kann eine Gemeinde beteiligungsberechtigt sein, deren Gemarkung zwar innerhalb des 5-km-Radius liegt, deren Wohnlagen jedoch erheblich weiter entfernt sein können. Diese Regelung könne für stark belastete Standortgemeinden zu einer als ungerecht empfundenen Verteilung des finanziellen Nutzens führen.

Standortkommunen und umliegende Gemeinden sind als direkt räumlich Betroffene sowie als Adressatinnen der finanziellen Beteiligung direkt in die Anwendung des Gesetzes involviert. Es besteht weitgehende Einigkeit unter Gemeindevertreter*innen darüber, dass Windkraft einen Nutzen für die Gemeinden bringen muss. Dies wird auch von Akteur*innen hervorgehoben, die Windkraftanlagen kritisch bis ablehnend gegenüberstehen. Das Gesetz wird insgesamt als kompliziert und schwer vermittelbar beurteilt. Eine intensive Beratung und Begleitung der Gemeinden sind hier gewünscht. Auch wird deutlich, dass das Gesetz keineswegs als geeignetes Instrument zur kurzfristigen Akzeptanzschaffung auf lokaler Ebene gesehen wird. Erstens hat sich bereits gezeigt, dass bis zur tatsächlichen Anwendung des Gesetzes durch lange Planungs- und Genehmigungsverfahren mehrere Jahre vergehen können, so dass noch keine positiven Beispiele innerhalb seines Anwendungsbereichs umgesetzt sind. Eher noch würde so der Eindruck vermittelt, das Gesetz führe in den Gemeinden zu keinem Vorteil. Zweitens zeichnet sich in den betroffenen Gemeinden ab, dass die durch das Gesetz in Aussicht gestellte finanzielle Beteiligung, die bis zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nirgendwo realisiert wurde, zeitlich zu weit entkoppelt ist vom Aufklappen möglicher Konflikte. Diese entzündeten sich bereits während der frühen Planungsphase; die Aussicht auf konkreten finanziellen Nutzen hingegen folgt erst mit der Veröffentlichung der Offerte kurz vor der vollständigen Inbetriebnahme des Windparks – also zu einem Zeitpunkt, an dem die Auseinandersetzungen möglicherweise bereits mehrere Jahre andauern.

Die Bewertung des Gesetzes im Hinblick auf die damit verbundenen kommunalen Handlungsspielräume hängt eng mit der individuellen Situation der Gemeinden zusammen. Zwar ist die Betreibergesellschaft verpflichtet, eine finanzielle Gesellschaftsbeteiligung anzubieten, alternative Wege („Weg B“) sind jedoch optional. Das heißt, die Betreibergesellschaft ist nicht verpflichtet, den Gemeinden ein Angebot zu machen, welches keiner eigenen Investitionen bedarf. Gemeinden, in denen eine generell windkraftkritische Haltung vorherrscht, sind weniger bereit, eine finanzielle Beteiligung einzugehen, als Gemeinden, in denen man der Windkraftentwicklung positiv gegenübersteht. Eine festgelegte Abgabe wird bei den erstgenannten Kommunen gemeindlichen Investitionen vorgezogen. Bietet die Betreibergesellschaft keinen „Weg B“ an, ist es wahrscheinlich, dass Gemeinden, in denen das Projekt kritisiert oder gar abgelehnt wird, eine Investition ebenso ablehnen und somit keinen Nutzen aus dem Windpark ziehen werden. Gerade hier wäre aber ein erkennbarer Nutzen wichtig, um einen Ausgleich der empfundenen hohen Belastung durch Windkraftanlagen zu schaffen. Ein Gefühl des, trotz gesetzlicher Regelungen, „leer Ausgehens“ kann Konflikte potenziell sogar noch verschärfen.

Auch die Frage des kommunalen Landbesitzes ist Ausschlag gebend für die Einschätzung einer finanziellen Beteiligung. Gemeinden, die über eigene Flächen für die Errichtung von Windkraftanlagen oder die benötigten Ausgleichsflächen verfügen, sind in einer aktiven Verhandlungsposition gegenüber Vorhabenträgern bezüglich der Ausgestaltung des Projektes und der Höhe der Pachtzahlungen. Durch die

Generierung von Pachteinnahmen ist eine finanzielle Beteiligung qua Gesetz damit weniger risikoreich als für Gemeinden ohne diese feste zusätzliche Einkommensquelle. Gemeinden, die keine eigenen Flächen besitzen, haben nicht nur kleinere Verhandlungsspielräume in Bezug auf die Ausgestaltung des Windparks, sie sind auch im Hinblick auf den erforderlichen finanziellen Aufwand im Nachteil. Vor allem kleine Gemeinden in strukturschwachen Regionen können solche zusätzlichen Investitionen überfordern. Dies kann bedeuten, dass finanziell schlechter aufgestellte Gemeinden aus fiskalischen Gründen eine Gesellschaftsbeteiligung ablehnen und so dort keine lokale Wertschöpfung generiert wird. Diese Gemeinden könnten aber beispielsweise von jährlichen Zahlungen durchaus profitieren. Während also Kommunen, die aufgrund struktureller Vorteile durch Flächenbesitz die verpflichtenden Beteiligungsoptionen des Gesetzes tendenziell eher wahrnehmen können und wollen, besteht die Gefahr, dass sich die Benachteiligung ohnehin schon schlechter ausgestatteter Gemeinden verschärft.

Es wird deutlich: Gemeinden sind vielfältig. Zahlreiche Faktoren wie Landbesitz, Größe, Finanzhaushaltssituation, das Engagement und der Kenntnisstand der Verwaltungen, die Rolle der Bürgermeister*innen und das Vorhandensein organisierter und aktiver Bewohner*innen für oder gegen Windenergie beeinflussen, wie finanzielle Beteiligung und verschiedene Formen lokaler Wertschöpfung bewertet werden.

4 Fazit und Empfehlungen – Welche Rahmenbedingungen benötigt ein Gesetz zur Stärkung lokaler Wertschöpfung?

Damit ein Gesetz zur Stärkung lokaler Wertschöpfung aus Windkraftanlagen erfolgreich sein kann, benötigt es gute Rahmenbedingungen. Diese haben wir aus den ersten Erfahrungen mit dem Beteiligungsgesetz in Mecklenburg-Vorpommern abgeleitet. Die Notwendigkeit lokaler Wertschöpfung ist unter allen interviewten Akteuren unbestritten. Während für Vorhabenträger insbesondere ein klarer rechtlicher Rahmen und eine anwendungsorientierte Umsetzbarkeit im Vordergrund stehen, zeigt sich mit Blick auf Kommunen, dass die individuelle gemeindliche Situation einen gewichtigen Rahmen für die tatsächlichen Wertschöpfungsmöglichkeiten spielen kann. Unabhängig von der Gesetzeslage versetzt Flächenbesitz Gemeinden in die Lage, einerseits Bedingungen für die Ausgestaltung von Windkraftprojekten zu verhandeln und andererseits durch garantierte Pachteinnahmen, Investitionen überhaupt zu tätigen. Ein Gesetz muss garantieren, dass Gemeinden aufgrund schlechterer Ausgangspositionen ein Mindestmaß an Gestaltungsspielraum zuerkannt bekommen und gleichzeitig nicht „leer ausgehen“ dürfen. Energieagenturen auf regionaler oder Landesebene können wichtige Beratungs- und Netzwerkstrukturen bereithalten, die Gemeinden befähigen, ihre Interessen geltend zu machen. Zusammen mit einer gesetzlichen Verankerung lokaler Wertschöpfung müssen

entsprechende organisatorische Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine gerechte Umsetzung der Energiewende ermöglichen.

Aus unseren Erkenntnissen haben wir zehn Empfehlungen abgeleitet, die ein Gesetz zur Stärkung lokaler Wertschöpfung aus Windkraftanlagen zum Erfolg führen können.

1. Bundeseinheitliche Lösung – lokale Rechtssicherheit

Eine bundeseinheitliche Lösung bietet Rechtssicherheit und bundesweit gleiche Bedingungen für Vorhabenträger. Gleichzeitig können so bundesweite Mindeststandards für lokale Wertschöpfung gesetzt werden, von denen Gemeinden im gesamten Bundesgebiet profitieren.

2. Einfache Regelungen – einfache Umsetzung

Ein Gesetz, das die finanzielle Beteiligung regelt, muss anwendungsorientiert gestaltet sein. Es sollte gut und transparent von Vorhabenträgern umgesetzt werden können und in den Standortkommunen möglichst einfach vermittelbar sein.

3. Klare Erwartungen – kurze Zeithorizonte

Um für die Lösung von lokalen Windkraftkonflikten überhaupt relevant zu sein, muss für Anwohnende und Gemeinden klar sein, was sie zu erwarten haben, z.B. durch festgelegte oder gesetzlich festgeschriebene Zahlungen. Frühzeitige, belastbare Informationen über den individuellen bzw. gemeindlichen Nutzen können helfen, den Zeitraum bis zur tatsächlichen Anwendung konstruktiv zu überbrücken.

4. Gestaltungsspielräume für Kommunen – Mindeststandards setzen

Bei aller gebotenen Einfachheit sollte ein Mindestmaß an Entscheidungsmöglichkeit für Gemeinden gewährleistet sein. Es muss gesetzlich ausgeschlossen werden, dass Kommunen „leer ausgehen“, weil sie selbst nicht investieren wollen oder können.

5. Raum für individuelle Lösungen schaffen

Eine gute Zusammenarbeit zwischen Vorhabenträgern und Gemeinden ist zu fördern. Dazu müssen Spielräume geschaffen werden, die es erlauben, Vereinbarungen zu treffen, die über die gesetzlichen Regelungen hinausgehen.

6. Beratung und Unterstützung für Kommunen

Die Energiewende stellt Kommunen vor viele Herausforderungen. Sie bietet aber gleichzeitig auch große Chancen. Eine als neutral angesehene Beratung, die Gemeinden in Bezug auf die Umsetzung gesetzlicher Regelungen informiert und Entscheidungsprozesse begleitet, ist wichtig.

7. Kommunale Netzwerke stärken

Kommunen müssen sich austauschen können. In „peer-to-peer“-Beratungen können Gemeinden gegenseitig ihre Erfahrungen mit lokalen Energiewendeprojekten austauschen, Hilfe suchen oder auch anbieten. Durch Kommunikation mit „Gleichgesinnten“ werden Probleme und Unsicherheiten oft schneller behoben. Das

Lernen von Vorbildkommunen, in denen man die lokale Wertschöpfung aus der Energiewende bereits erfolgreich gesteigert hat, kann so gelingen.

8. Energieagenturen auf regionaler oder Landesebene

Die Beratung und Unterstützung von Kommunen, der Aufbau und die Pflege von kommunalen Netzwerken und weitere unterstützende Angebote benötigen Ressourcen. Egal ob bei einer Landesenergieagentur, bei einem regionalen Energiemanagement oder einer für Regionalplanung zuständigen Behörde: Dazu müssen Verantwortlichkeiten geschaffen und die entsprechenden Organisationen mit personellen und finanziellen Ressourcen ausgestattet werden.

9. Vielfalt berücksichtigen und strukturelle Benachteiligungen abbauen

Bestehende strukturelle Benachteiligungen einzelner Gemeinden (z.B. durch mangelnden Flächenbesitz, schlechte Finanzausstattung oder kleine Verwaltungen) im Hinblick auf mangelnde Gestaltungsmöglichkeiten dürfen nicht verfestigt werden. Wer lokale Wertschöpfung erhöhen will, muss daher Kommunen zielgenau befähigen, ihre spezifischen Interessen in den Prozess einbringen zu können („Empowerment“).

10. Räumliche Gerechtigkeit in der Energiewende fördern

Eine räumliche Gleichverteilung von Windkraftanlagen ist weder erstrebenswert noch umsetzbar. Räumliche Gerechtigkeit in der Energiewende sollte vielmehr durch einheitliche Rahmenbedingungen erreicht werden, die dafür Sorge tragen, dass Verfahrens- und finanzielle Verteilungsgerechtigkeit sowie gerechte Lastenausgleiche gewährleistet sind. Die gesetzliche Verankerung der Stärkung lokaler Wertschöpfung und die Schaffung guter Rahmenbedingungen für Gemeinden können dazu wichtige Schritte sein.

5 Referenzen

- Aitken, M. (2010). Why we still don't understand the social aspects of wind power: A critique of key assumptions within the literature. *Energy Policy* 38, 1834–1841. 10.1016/j.enpol.2009.11.060.
- Batel, S. (2017). A critical discussion of research on the social acceptance of renewable energy generation and associated infrastructures and an agenda for the future. *Journal of Environmental Policy & Planning* 20, 356–369. 10.1080/1523908X.2017.1417120.
- Bauwens, T., Gotchev, B., Holstenkamp, L. (2016). What drives the development of community energy in Europe? The case of wind power cooperatives. *Energy Research & Social Science* 13, 136–147. 10.1016/j.erss.2015.12.016.
- BüGembeteilG M-V 2016. Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern.
- BVerfG, Beschluss des Ersten Senats vom 23. März 2022. - 1 BvR 1187/17 -, Rn. 1-169, http://www.bverfg.de/e/rs20220323_1bvr118717.html
- Cowell, R., Bristow, G., Munday, M. (2011). Acceptance, acceptability and environmental justice: the role of community benefits in wind energy development. *Journal of Environmental Planning and Management* 54, 539–557. 10.1080/09640568.2010.521047.
- Eichenauer, E. (2018). Energiekonflikte – Proteste gegen Windkraftanlagen als Spiegel demokratischer Defizite: Politikwissenschaftliche Perspektiven, in: Radtke, J., Kersting, N. (Eds.), *Energiewende:*

- Politikwissenschaftliche Perspektiven. Springer VS, Wiesbaden, pp. 315–341.
- Eichenauer, E., & Gailing, L. (2020). Gute Bedingungen für lokale Wertschöpfung aus Windkraftanlagen. Erfahrungen und Empfehlungen. IRS Dialog Policy Paper, Erkner: Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung.
- Energiate messenger (20.04.2016). Schweriner Landtag beschließt Beteiligungsgesetz.
- FA Wind (2020). Stärkung der kommunalen Teilhabe an der Wertschöpfung durch Windenergieanlagen. Übersicht zu aktuellen Ansätzen. https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Neuismeldungen/FA_Wind_Uebersicht_zu_Ansaetzen_zur_Staerku ng_der_kommunalen_Teilhabe_in_der_aktuellen_Diskussion_2020-05-14.pdf (letzter Zugriff 28.06.2022)
- Gailing, L. (2022). Die Nicht-Linearität und Räumlichkeit der Energiewende verstehen. Institutionen, Materialität, Macht und Raum. Informationen zur Raumentwicklung, 49(1), 26-35.
- Gailing, L., Röhring, A. (2015). Was ist dezentral an der Energiewende? Infrastrukturen erneuerbarer Energien als Herausforderungen und Chancen für ländliche Räume. Raumforschung und Raumordnung 73, 31–43. 10.1007/s13147-014-0322-7.
- Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2022 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 28.Juli 2022.
- Gotchev, B. (2016). Bundesländer als Motor einer bürgernahen Energiewende? Stand und Perspektiven wirtschaftlicher Bürgerbeteiligung bei Windenergie an Land. Potsdam: IASS.
- Gross, C. (2007). Community perspectives of wind energy in Australia: The application of a justice and community fairness framework to increase social acceptance. Energy Policy 35, 2727–2736. 10.1016/j.enpol.2006.12.013.
- Johansen, K., Emborg, J. (2018). Wind farm acceptance for sale? Evidence from the Danish wind farm co-ownership scheme. Energy Policy 117, 413–422. 10.1016/j.enpol.2018.01.038.
- Kerr, S., Johnson, K., Weir, S. (2017). Understanding community benefit payments from renewable energy development. Energy Policy 105, 202–211. 10.1016/j.enpol.2017.02.034.
- Lienhoop, N. (2018). Acceptance of wind energy and the role of financial and procedural participation: An investigation with focus groups and choice experiments. Energy Policy 118, 97–105. 10.1016/j.enpol.2018.03.063.
- Owens, S. (2004). Siting, sustainable development and social priorities. Journal of Risk Research 7, 101–114. 10.1080/1366987042000158686.
- Radtke, J., Drewing, E., Eichenauer, E., Holstenkamp, L., Kamlage, J.-H., Mey, F. (2020). Energy transition and civic engagement, in Renn, O., Ulmer, F., Deckert, A. (Eds.), The role of public participation in energy transitions. London, Academic Press, pp. 81-91.
- Renn, O., Köck, W., Schweizer, P.-J., Bovet, J., Benighaus, C., Scheel, O., Schröter, R. (2013). Die Öffentlichkeit an der Energiewende beteiligen. Grundsätze und Leitlinien für Planungsvorhaben. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 22 (4), 279-280.
- Reuswig, F., Braun, F., Heger, I., Ludewig, T., Eichenauer, E., Lass, W. (2016). Against the wind: Local opposition to the German 'Energiewende'. Utilities Policy 41, 214–227. 10.1016/j.jup.2016.02.006.
- Saglie, I.-L., Inderberg, T.H., Rognstad, H. (2020). What shapes municipalities' perceptions of fairness in windpower developments? Local Environment 25, 147–161. 10.1080/13549839.2020.1712342.
- SRU (2021). Klimaschutz braucht Rückenwind: Für einen konsequenten Ausbau der Windenergie an Land. Impulspapier Oktober 2021. Berlin: Sachverständigenrat für Umweltfragen.
- Vuichard, P., Stauch, A., Dällenbach, N. (2019). Individual or collective? Community investment, local taxes, and the social acceptance of wind energy in Switzerland. Energy Research & Social Science 58, 101275. 10.1016/j.erss.2019.101275.
- Walker, G., Devine-Wright, P. (2008). Community renewable energy: What should it mean? Energy Policy 36, 497–500. 10.1016/j.enpol.2007.10.019.

- Walker, Gordon; Devine-Wright, Patrick; Hunter, Sue; High, Helen; Evans, Bob (2010): Trust and community. Exploring the meaning, contexts and dynamics of community renewable energy. In: Energy Policy 38 (6), S. 2655-2663.
- Warren, C.R., McFadyen, M. (2010). Does community ownership affect public attitudes to wind energy? A case study from south-west Scotland. Land Use Policy 27, 204–213. 10.1016/j.landusepol.2008.12.010.
- Wolsink, M. (2006). Invalid theory impedes our understanding: A critique on the persistence of the language of NIMBY. Transactions of the Institute of British Geographers 31, 85–91. 10.1111/j.1475-5661.2006.00191.x.
- Wolsink, M. (2018). Social acceptance revisited: Gaps, questionable trends, and an auspicious perspective. Energy Research & Social Science 46, 287–295. 10.1016/j.erss.2018.07.034.

6 Danksagung

Wir danken den Teilnehmenden des Workshops zum Thema „Gesetzlich verankerte finanzielle Beteiligung bei Windkraftprojekten“, der am 21.09.2020 in Berlin stattfand, sowie allen, die sich zu einem Interview bereit erklärt haben. Wir danken Hendrik Götzke für die Erstellung der Grafiken.

Es handelt sich bei dem Beitrag um eine überarbeitete und aktualisierte Fassung der Veröffentlichung: Eichenauer, E., & Gailing, L. (2020). Gute Bedingungen für lokale Wertschöpfung aus Windkraftanlagen. Erfahrungen und Empfehlungen. IRS Dialog Policy Paper, Erkner: Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung.

7 Zum Projekt / Finanzierungshinweis

Der Beitrag entstand im Rahmen des BMBF-finanzierten, auf fünf Jahre angelegten Forschungsprojekts „ReGerecht – Integrative Entwicklung eines gerechten Interessensausgleichs zwischen Stadt, städtischem Umland und ländlichem Raum“ (FKZ 033L205). <https://www.regerecht.de/>

Eva Eichenauer

Fachgebiet Regionalplanung, B-TU Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg, Konrad-Wachsmann-Allee 4, 03046 Cottbus

Tel: +49 (0) 355 69 3583

Fax: +49 (0) 355 69 2423

E-mail: eva.eichenauer@b-tu.de

Prof. Dr. Ludger Gailing

Fachgebiet Regionalplanung, B-TU Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg, Konrad-Wachsmann-Allee 4, 03046 Cottbus

Tel: +49 (0) 355 69 3626

Fax: +49 (0) 355 69 2423

E-mail: ludger.gailing@b-tu.de

Einblicke in regionale Wertschöpfung durch Lern- und Erlebnisorte in der Land(wirt)schaft

Johanna Lochner*, Judith-Maria Maruschke**, Emily Lochner**

*Landkreis Vorpommern-Greifswald, **Universität Greifswald

Kurzfassung

Das Projekt Vorpommern Connect gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme Stadt-Land-Plus hat zum Ziel, die regionale Wertschöpfung und das regionale Gemeinwohl nachhaltig zu fördern und damit die Region Vorpommern, bestehend aus den beiden Landkreisen Vorpommern-Greifswald und Vorpommern-Rügen, attraktiv für die Menschen und nachhaltig für die Zukunft zu gestalten. Regionale Wertschöpfung ist eng verknüpft mit dem Bewusstsein der Bevölkerung für Landwirtschaft und landwirtschaftliche Produkte. Um das Bewusstsein zu stärken, bedarf es Möglichkeiten zum Lernen und Erleben in der Landwirtschaft.

In Vorpommern gibt es eine Vielzahl an sogenannten Lern- und Erlebnisorten in der Landwirtschaft und Landschaft (LEOs). Ein LEO kann vieles sein, zum Beispiel ein landwirtschaftlicher Betrieb, ein Naturpark, ein Feldweg oder ein Moor.

Dieser Artikel stellt die Ergebnisse einer standardisierten Onlinebefragung aus dem Frühjahr 2022 rund um das Lernen und Erleben in der vorpommerschen Landwirtschaft und Landschaft vor. 416 Personen nahmen daran teil und es ergab sich ein erster Eindruck, welche Angebote und Nachfrage, aber auch welche Bedarfe es gibt. Der größte Handlungsbedarf ergibt sich aus den mangelnden bzw. nicht gebündelten Informationen über die Angebote, die es den Nutzer*innen sehr schwierig macht, LEOs zu kennen und zu besuchen. Teilnehmer*innen der Befragung haben einige Wünsche und Ideen hierzu geäußert.

1 Einleitung

1.1 Entfremdung von Landwirtschaft

Aktuell gibt es ca. 256.900 landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland, die rund die Hälfte der gesamtdeutschen Fläche bewirtschaften. 1975 waren es noch 904.700, somit hat sich die Anzahl innerhalb von nur knapp 50 Jahren um ca. 28% reduziert. Damit handelt es sich um einen kontinuierlichen Rückgang. „Dabei ist zu erkennen, dass vor allem die kleinen Betriebe mit geringer Fläche verschwinden, die Anzahl der

großen landwirtschaftlichen Betriebe mit über 200 Hektar Fläche jedoch steigt. Durch einen globalisierten Markt nimmt der Wettbewerb zu, in dem die landwirtschaftlichen Betriebe mit einer effizienten Bewirtschaftung ihrer Flächen mithalten wollen“ (Statista, 2022).

Dies und vieles mehr hat Einfluss auf die Beziehung der Bevölkerung Deutschlands mit der Landwirtschaft und somit u.a. auch mit der Lebensmittelproduktion. Es ist davon auszugehen, dass noch vor 50 Jahren jede*r in irgendeiner Weise jemanden kannte, der/die in der Landwirtschaft tätig war. Es wurde vielleicht bei der Kartoffelernte geholfen oder Eier und Milch wurden direkt vom landwirtschaftlichen Betrieb geholt. Heute ist dies seltener geworden.

Studien zeigen, dass eine sogenannte Entfremdung von Landwirtschaft stattfindet (Balmann et al., 2016). Das hängt zum einen sicher an der Ausrichtung auf einen internationalen Wettbewerb (economy of scale) mit den entsprechenden Effizienzsteigerungen durch Technik und Düngung und zum anderen, gerade auch für Vorpommern relevant, an weiteren Transformationsprozessen in der Landwirtschaft nach der Wiedervereinigung. So sind mit dem Wegfall der LPGs (Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften) auch soziale Funktionen, die diese in der Gesellschaft übernommen haben, weggefallen. Auch die Wegrationalisierung von Arbeitsplätzen hat dazu beigetragen, dass deutlich weniger Menschen einen täglichen Bezug zur Landwirtschaft haben (Besser et al., 2017; Bunkus & Theesfeld, 2018; Tamásy u. Klein 2020). Ebenfalls lässt sich eine generelle Entfremdung von der Natur in der Bevölkerung feststellen, die die Entfremdung zur Landwirtschaft verstärkt (El-Kamel Bakari, 2014; Riechers et al., 2022; Soga & Gaston, 2016). Fest steht, dass es heutzutage weniger Berührungspunkte mit Landwirtschaft gibt als noch vor 50 Jahren.

Gleichzeitig gibt es einen Trend hin zu regionalen, saisonalen und nachhaltigen Lebensmitteln (z.B. Bartsch, S., 2015; Rosol, M.; Stüver, A., 2018). Produkte werden in Supermärkten, Märkten oder Restaurants mit diesen Adjektiven beworben und beim Konsum solcher Produkte wird somit u.a. ein gutes Gefühl vermittelt. Hofläden, Regiomaten (Automaten mit regionalen Produkten), Regioregale, Regionalläden, Regionale Plattformen, Solidarische Landwirtschaften, all diese und noch viel mehr Arten der Direktvermarktung versuchen u.a. die Lücke zwischen Konsumenten und Produzenten zu verkleinern und die Wertschöpfungsketten regional und kurz zu halten.

Wenn eine Familie nicht eine beliebige Milch aus dem Supermarkt kauft, sondern die Milch vom landwirtschaftlichen Betrieb von „nebenan“, so ist das bereits ein Schritt hin zur Annäherung. Noch greifbarer wird die Landwirtschaft, wenn die Familie den Betrieb besucht hat, vielleicht sogar die Milch dort geholt hat. Hiermit sind wir mitten im Feld von Lernen und Erleben von Landwirtschaft bzw. dem Lernen durch Erleben von Landwirtschaft angekommen.

1.2 Lernen und Erleben von Landwirtschaft

Es gibt viele Möglichkeiten, wie Lernen und Erleben in der Landwirtschaft aussehen kann. Das kann eine Hofführung sein, eine Verköstigung der firmeneigenen Produkte, ein interaktiver Workshop oder die Möglichkeit, den Betrieb selbst zu erkunden, zum Beispiel mit Hilfe von Informationstafeln oder einem Audioguide. Auf diese und andere Art und Weisen lassen sich Groß und Klein ansprechen.

Es gibt einige Betriebe, zum Beispiel Schulbauernhöfe oder Museumsbauernhöfe, die sich Angebote rund ums Lernen und Erleben von Landwirtschaft zur Hauptaufgabe gemacht haben und Landwirtschaft nur noch in kleinem Rahmen und vor allem zur Anschauung betreiben. Die Mehrzahl sind aber Betriebe, die hauptsächlich landwirtschaftlich tätig sind und ab und an mal etwas zum Lernen und Erleben anbieten. Persönlichen Berichten zu Folge ist eine große Motivation dahinter, mehr Transparenz und Verständnis für aktuelle landwirtschaftliche Prozesse zu schaffen.

In Vorpommern gibt es eine Vielzahl an Orten in der Landwirtschaft und Landschaft, die zum Lernen und Erleben einladen. Wir nennen solche Orte kurz LEOs – Lern- und ErlebnisOrte. Ein LEO, das kann vieles sein, zum Beispiel ein landwirtschaftlicher Betrieb, ein Naturpark, ein Feldweg oder ein Moor. Das Projekt Vorpommern Connect (VoCo) gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme Stadt-Land-Plus hat u.a. zum Ziel, LEOs bekannter zu machen, besser untereinander zu vernetzen und somit die Bildungslandschaft in Vorpommern zu stärken.

VoCo ist als umsetzungsorientiertes Forschungsprojekt darauf ausgerichtet, die Stadt-Land-Beziehungen in der Region Vorpommern zu verbessern, um eine stabile, regionale Entwicklung im Einklang mit den internationalen Nachhaltigkeitszielen (SDGs - Sustainable Development Goals) der Agenda 2030 zu fördern. Der Landkreis Vorpommern-Greifswald ist als Partner des Projekts für das Arbeitspaket Bildung für nachhaltige Entwicklung zuständig und wird wissenschaftlich vom Lehrstuhl für Wirtschafts- und Sozialgeographie der Universität Greifswald begleitet.

1.3 Bildung für nachhaltige Entwicklung

Die Angebote der LEOs lassen sich im Konzept Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) verankern.

BNE „steht für eine Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt. Dabei ist eine Entwicklung dann nachhaltig, wenn Menschen weltweit, heute und in Zukunft, würdig leben und ihre Bedürfnisse unter Berücksichtigung der planetaren Grenzen entfalten können. Um den eigenen Alltag, die Lebenswelt und die Gesellschaft nachhaltiger gestalten zu können, fördert BNE systemisches und vorausschauendes Denken, interdisziplinäres Wissen, die Fähigkeit zu gemeinschaftlichem Handeln sowie die Teilhabe an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen. BNE begreift Lehren und Lernen als einen interaktiven,

forschenden, kreativen und aktionsorientierten Prozess, der Lernende aller Altersgruppen befähigt, sich selbst und die Gesellschaft zu verändern“ (Nationale Plattform BNE, 2020).

BNE ist Teil der Agenda 2030, die im Jahr 2015 von den Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen verabschiedet wurde (Vereinte Nationen, 2015). Sie besteht aus 17 Sustainable Development Goals (SDGs), die weltweit bis 2030 erreicht werden und unsere Weltgesellschaft zu einer nachhaltigen Entwicklung befähigen und führen sollen (vgl. Vereinte Nationen, 2015). Das vierte Ziel dreht sich um Bildung und das Unterziel 4.7. besagt, dass „bis 2030 (...) (sichergestellt werden soll), dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung [...]“ (Vereinte Nationen, 2015).

BNE steht international, national sowie regional und kommunal auf der Tagesordnung und ist demnach ebenso relevant für Mecklenburg-Vorpommern wie für die Landkreise Vorpommern-Greifswald und Vorpommern-Rügen. Während es auf Landesebene bereits Gremien wie die Landesarbeitsgemeinschaft BNE gibt (vgl. UNESCO, o.J.), die sich um die Einführung von BNE in Schulen kümmern, so findet auf Landkreisebene in Vorpommern noch wenig statt.

Beide Landkreise sind Teil des Projektes Vorpommern Connect. Darin geht es u. a. darum, bestehende BNE Angebote innerhalb beider Landkreise zu vernetzen und bekannter zu machen, sowie neue anzustoßen. Inhaltlich liegt der Schwerpunkt auf dem Lernen und Erleben innerhalb der Thematik Landwirtschaft und Landschaft.

Um einen ersten Überblick über Angebot und Nachfrage im Bereich Lernen und Erleben von Landwirtschaft und Landschaft in Vorpommern zu erhalten, wurde eine Umfrage erstellt. Diese Umfrage ist eingebettet im Rahmen einer Evaluation von Vorpommern Connect, die vom Lehrstuhl für Wirtschafts- und Sozialgeographie der Universität Greifswald durchgeführt wird, sowie in dem Arbeitspaket des Landkreises Vorpommern-Greifswald. Erste Ergebnisse hieraus werden im Folgenden vorgestellt.

Dabei wird den Fragen nachgegangen, was es bereits an Lern- und Erlebnisorten in Vorpommern gibt, wie bestehende Angebote angenommen werden, aber auch wo es noch Bedarfe gibt – sowohl von der Angebots- als auch Nachfrageseite.

2 Methode

2.1 Methodisches Vorgehen

Bei der Umfrage handelte es sich um eine standardisierte Onlinebefragung, die sowohl aus offenen als auch geschlossenen und halboffenen Fragen besteht. Diese wurde mithilfe des Umfrage-Tools Easyfeedback online erstellt und im Zeitraum vom 03.03.2022 bis 03.05.2022 durchgeführt. Der Rücklauf lag bei 416 Personen. Die

Stichprobe basierte auf einem Schneeballverfahren, dass sich in diesem Fall besonders eignete, da so spezielle Personengruppen besser erreicht werden können (Döring, 2016).

Die Zielgruppe waren Erwachsene, die einen Bezug zu Vorpommern hatten und sich mindestens einer der vier folgenden Gruppen zuordnen konnten:

1. LEO-Anbieter*innen: Menschen, die selbst einen Lern- und Erlebnisort anbieten, z.B. indem sie einen Tag des offenen Hofes veranstalten oder einen spannenden, interessanten Ort in der Landschaft haben bzw. sich darum kümmern, von dem sie wissen, dass er gerne besucht wird. Zum Beispiel ein Feldweg mit Infotafeln oder eine Route durch ein Moor.

2. Freien Bildungsarbeiter*innen: Menschen, die Gruppen begleiten und leiten, um Landschaft und Landwirtschaft zu erleben und mehr darüber zu lernen, z.B. als freiberufliche*r Landschaftsführer*in oder als Bauernhofpädagog*in.

3. LEO-Nutzer*innen: Menschen oder Gruppen aller Alters- und Interessensgruppen, die gerne die Landwirtschaft und Landschaft um sich herum nutzen, um sich dort zu bewegen und dabei etwas zu erleben und zu lernen.

4. Vermittler*innen: Menschen, die in einem Verband, Verein oder Bildungsträger tätig sind, mit ähnlichen Zielen wie Vorpommern Connect. Die beispielsweise zwischen Nutzer*innen und LEOs koordinieren und/oder vermitteln und/oder sich darum kümmern, dass LEOs in ihren Netzwerken bekannter werden.

Es konnte unter Umständen auch mehrmals an der Befragung teilgenommen werden, wenn sich die teilnehmende Person mit mehreren Gruppen identifizieren konnte. In diesen Fällen wurde jeweils gesondert pro Gruppe ein separater Fragebogen ausgefüllt.

3 Ergebnisse und Diskussion

Im folgenden Abschnitt werden nur die Ergebnisse aus den zwei Gruppen der LEO-Anbieter*innen und den LEO-Nutzer*innen vorgestellt, da diese in Bezug auf Angebot und Nachfrage besonders relevant sind.

Generell wird in den Aussagen kein Anspruch auf Repräsentativität erhoben, da die Grundgesamtheit der jeweiligen Personengruppen im Untersuchungsgebiet Vorpommern unbekannt ist und durch das Schneeballverfahren in der Stichprobenerstellung bereits ein Bias vorliegt. Letzterer hängt damit zusammen, dass davon auszugehen ist, dass eher am Thema Interessierte und auch bereits in ein Informationsnetzwerk eingebundene Personen den Zugang und die Motivation zur Teilnahme an der Befragung hatten.

3.1 Perspektive Anbieter*innen von Lern- und Erlebnisorte (LEOs) in Vorpommern

LEOs sind Lern- und Erlebnisorte in der Landwirtschaft und Landschaft, die pädagogisch-didaktisch aufbereitet sind, bestimmte Zielgruppen ansprechen und das Lernen und Erleben mit allen Sinnen ermöglichen (Maruschke et al., 2020). Das kann zum Beispiel ein landwirtschaftlicher Betrieb sein, ein Naturpark, ein Feldweg mit Infotafeln oder eine Route durch ein Moor. Insgesamt haben 37 Anbieter*innen von LEOs an der Umfrage teilgenommen. Eine zuvor stattgefundenen Desk-Research hat für Vorpommern eine Anzahl von 175 LEOs ergeben. Aus Datenschutzgründen konnten diese leider nicht direkt angeschrieben werden. Daher wurde mithilfe von Verbänden und Organisationen, wie zum Beispiel dem Netzwerk Lernort Bauernhof MV e.V., versucht LEO-Anbieter*innen zur Teilnahme an der Umfrage zu bewegen.

Auf die Frage, welche **Art der Angebote** diese anbieten, wurden am häufigsten Führungen (21 Mal) genannt, gefolgt von Projekttagen (17 Mal) und Praktika (14 Mal). Dies könnte daran liegen, dass diese den geringsten zeitlichen Aufwand haben oder es hierfür bereits etablierte Strukturen gibt. Die Angebote werden bei ca. einem Drittel der LEOs 3-4 Mal pro Jahr oder nach Anfrage angeboten. Es liegt nahe, dass es sich hierbei um LEOs handelt, die diese Angebote nebenher machen. Auch bedeutet es für die Nutzer*innen, dass sie nicht mit regelmäßigen Angeboten rechnen können und sich schon dafür interessieren und Eigeninitiative zeigen müssen, was wiederum ein Hemmnis für die häufigere Nutzung darstellen kann.

Inhaltlich bieten die LEOs eine breite Bandbreite an thematischen Angeboten an. 70% der LEOs gaben an, dass sich ihre Angebote mit den Themen des Natur- und Umweltschutzes beschäftigen - dabei handelt es sich um den Inhalt, der am häufigsten genannt wurde. Hierbei handelt es sich um eine übergreifende Kategorie, die sich mit vielen weiteren kleinteiligeren Antwortmöglichkeiten schwer vergleichen lässt. Themen wie Landschaftspflege, Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen und Klimawirksamkeit von Mooren sind durchaus etwas spezieller, werden aber auch von bis zu einem Drittel der LEOs in ihren Angeboten thematisiert.

Auffällig ist, dass bei den Lebensmittelkategorien insbesondere das Thema Getreide hervorstach: 59% der LEOs gaben an, dass sie Angebote zu Getreide haben. Weitere genannte Lebensmittelkategorien waren Kartoffeln, Obst, Fleisch und Wurst, Eier, Fisch, Gemüse, Milch und Milchprodukte, Öle und Fette sowie Honig, welche von eher wenigen genannt wurden. Etwas öfter hingegen (von 48% der LEOs) wird das Lernen und Erleben von Tieren auf dem Bauernhof angeboten.

Diese Ergebnisse sind quantitativ nur wenig aussagekräftig, was u.a. mit der kleinen Anzahl an LEOs zusammenhängt, die an der Umfrage teilgenommen haben. Sie zeigen aber auch, dass bereits unter diesen 37 LEOs eine große Vielfalt an inhaltlichen Angeboten abgedeckt wird.

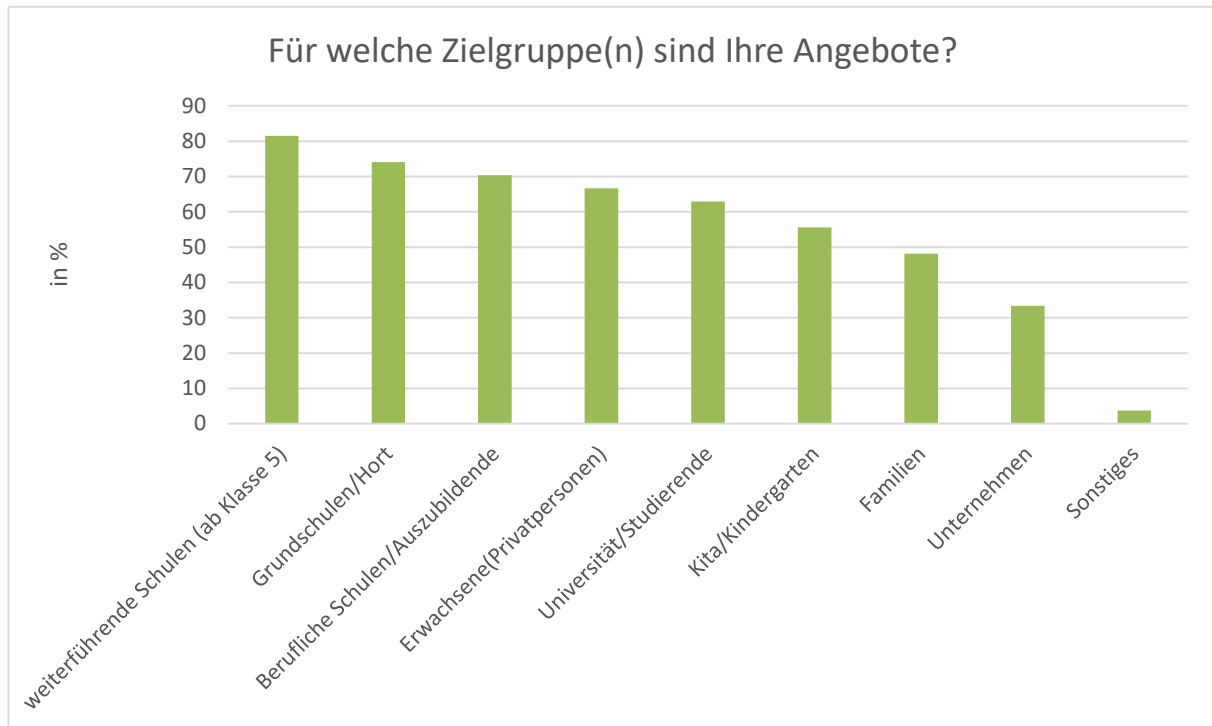


Abbildung 1: Frage an LEOs: Für welche Zielgruppe(n) sind ihre Angebote? (Eigene Darstellung)

Wie in der ersten Abbildung zu sehen ist, richten sich die meisten Angebote an Schulen, auch Erwachsene (Privatpersonen) sowie Studierende im Universitären Kontext sind oft die **Zielgruppe** der LEOs. Etwas selten werden Kitas und Kindergärten sowie Familien adressiert. Eine mögliche Erklärung hierfür zumindest was landwirtschaftliche Betriebe betrifft, könnte sein, wie ein Ehepaar von Landwirt*innen in einem privaten Gespräch äußerten, dass es für kleine Kinder auf einem landwirtschaftlichen Betrieb durchaus viele Risiken und Gefahren gibt. Auch wäre denkbar, dass bei kleineren Kindern der Betreuungsschlüssel größer sein müsste, was möglicherweise von landwirtschaftlichen Betrieben nicht umsetzbar ist. Die Ergebnisse lassen sich aber auch so interpretieren, dass die Angebote für Kitas und Kindergärten, Familien aber auch Unternehmen noch ausbaufähig sind.

Bei Vorpommern Connect geht es darum, die Region Vorpommern zu stärken und Akteur*innen zu befähigen, mehr Möglichkeiten zum Lernen und Erleben in der Landwirtschaft und Landschaft zu schaffen. Daher drehte sich die nächste Frage um ihre **Bedarfe**: „Was benötigen Sie, um mehr Bildungsarbeit leisten zu können?“. 17 LEO-Anbieter*innen kreuzten an, dass sie Finanzierung brauchen. Ca. ein Drittel der befragten LEOs gaben an, dass Sie Werbung/Öffentlichkeitsarbeit, Kontakte zu Nutzer*innen, Transportmöglichkeiten und mehr Nachfrage benötigen. Eine gute Handvoll an LEOs wünschten sich Beratung, eine Plattform, Weiterbildungen, Austausch mit Kolleg*innen und Unterstützung durch Referent*innen. Diese Ergebnisse sind hilfreich, um die Akteur*innen der Region zielgerecht zu unterstützen und z.B. Fachtage zu den meistgenannten Themen anzubieten.

3.2 Perspektive der Nutzer*innen von LEOs in Vorpommern

Von den 416 Teilnehmer*innen an der Befragung waren 303 Nutzer*innen. Diese lassen sich in verschiedene **Gruppen** unterteilen (siehe Tabelle 1). Knapp die Hälfte waren Erwachsene/Privatpersonen. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass der Fragebogen für Erwachsene konzipiert war und diese adressiert wurden. 30% der Nutzer*innen beantworteten die Fragen aus der Familienperspektive. Bei ihnen lässt sich davon ausgehen, dass sie verschiedene Altersgruppen in ihren Antworten berücksichtigten. Alle anderen Nutzer*innengruppen sind Personen, die für ihre Institution bzw. ihre Perspektive aus einer besonderen Rolle, z.B. als Studierende oder Auszubildende geantwortet haben und meist eine Gruppe im Hinterkopf hatten, z.B. eine Schulklasse oder eine Kindergartengruppe. Dies zeigt, dass es sich um inkonsistente Antwortkategorien handelte, weswegen diese in Bezug auf die Häufigkeit nicht wirklich vergleichbar sind.

Tabelle 1: Anzahl und Prozente der Nutzer*innengruppen (Eigene Darstellung)

Gruppe an Nutzer*innen	Anzahl	%
Erwachsene (Privatpersonen)	149	49,17
Familien	88	29,04
Kita/Kindergarten	15	4,95
Universität/Studierende	15	4,95
Grundschulen/Hort	12	3,96
weiterführende Schulen (ab Klasse 5)	9	2,97
Unternehmen	6	1,98
Berufliche Schulen/Auszubildende	5	1,65
Sonstige	4	1,32

Von allen Nutzer*innen sind nur etwas weniger als die Hälfte (43,8%) bereits bei einem LEO gewesen. Dies bedeutet, dass die Mehrheit noch nicht bei einem LEO war, sich aber dennoch als Nutzer*in von LEOs sieht. Eine mögliche Interpretation wäre, dass das **Potenzial der LEOs** noch lange nicht ausgeschöpft ist, da es viele potenzielle Nutzer*innen gibt. Dies wird unterstützt von der Angabe von 93,1% der Befragten, dass sie Interesse daran haben, einen LEO zu besuchen. Hier bringt das Schneeballverfahren beim Erreichen der Teilnehmer*innen des Fragebogens den bereits erwähnten Bias mit sich: Es lässt sich davon ausgehen, dass überwiegend Interessierte am Thema den Fragebogen bekommen und ausgefüllt haben.

Diese Zahlen zeigen, dass trotz großem Interesse viele potenzielle Nutzer*innen nicht die Angebote von LEOs wahrnehmen (können). Dies hängt mit bestimmten unerfüllten **Bedarfen** zusammen. 88% der Nutzer*innen gaben an, dass Sie sich (mehr) Informationen wünschen. Beispielsweise äußerte sich ein*e Nutzer*in, dass er/sie „mehr Kenntnis (benötigt) (...): Wo LEOs sind und was sie umfassen“. Dies bestätigt ein Ergebnis einer Bevölkerungsbefragung ($N = 2084$) im Rahmen von Vorpommern Connect aus dem Jahr 2019. 43,3% der Befragten gaben an, dass für Sie das größte Problem in der Nutzung aktueller LEOs fehlende Informationen seien (Maruschke et al., 2020). Beide Befragungen zeigen, dass an dieser Stelle großer Handlungsbedarf ist.

An zweiter Stelle in beiden Befragungen steht der Bedarf an Transportmöglichkeiten (vgl. ebd.). Öffentliche Transportmöglichkeiten sind vor allem in ländlichen Regionen Vorpommerns, wo die meisten LEOs zu finden sind, eine große Herausforderung. An dritter Stelle gaben ca. 17% der Nutzer*innen an, dass Sie, um mehr LEOs in Vorpommern zu besuchen, Finanzierung benötigen. Diese drei Bereiche stellen die Hauptbedarfe für LEO-Besuche dar.

Die 43,8% der Nutzer*innen, die bereits einen LEO besucht hatten, wurden zu ihren **Erlebnissen an den LEOs** befragt. Die meisten gaben an, an Führungen teilgenommen und oder den LEO selbstständig erkundet zu haben. Auch Feste und Aktionstage waren Grund, um einen LEO aufzusuchen (siehe Abbildung 2). Die

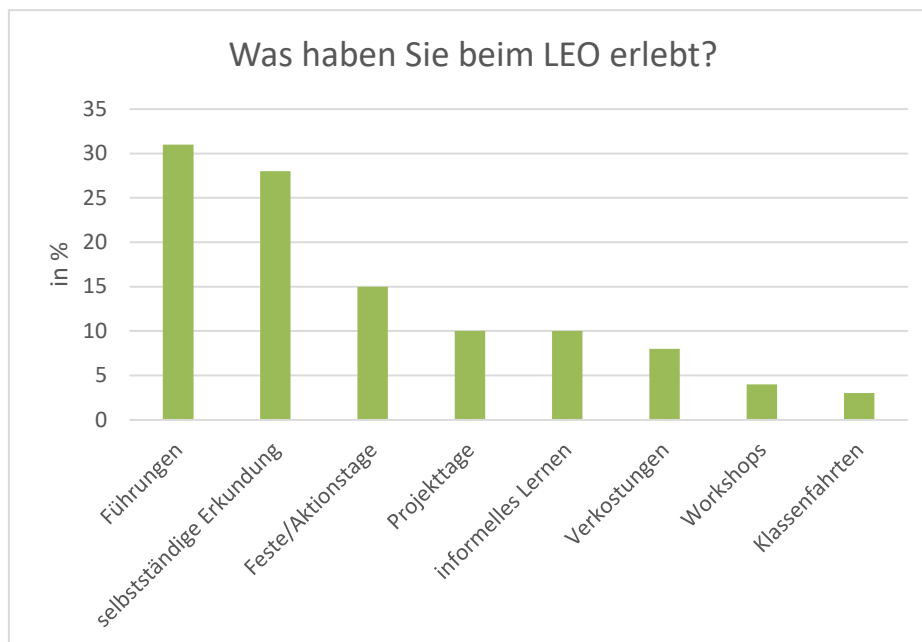


Abbildung 2: Nutzer*innen: Was haben Sie beim LEO erleben? (Eigene Darstellung)

Kategorien „selbstständiges Erkunden“ und „informelles Lernen“ sind erst durch Nachkodierung als Kategorien dazugekommen, daher liegt die Vermutung nahe, dass,

wenn dies Kategorien von Anfang an mit abgefragt worden wären, sie noch häufiger angekreuzt worden wären.

Genauso wie die Anbieter*innen der LEOs nach den **Inhalten**, die in den Angeboten thematisiert werden, befragt wurden, so wurden auch die Nutzer*innen gefragt, zu welchen Themen sie etwas gelernt haben. Die meisten Nutzer*innen gaben an, dass sie vor allem etwas über Natur- und Umweltschutz, gefolgt von Landschaftspflege gelernt haben. Innerhalb der Lebensmittelkategorien waren die Unterschiede nicht sehr groß. Am meisten wurden Milch und Milchprodukte genannt, gefolgt von Obst und Getreide.

3.3 Vergleich Angebot und Nachfrage

Im Vergleich von Angebot (LEO Anbieter*innen) und Nachfrage (LEO Nutzer*innen) in Bezug auf die Arten von Angeboten zeigt sich, dass Führungen das Format sind, dass der Umfrage zufolge am häufigsten angeboten sowie auch angenommen wird. Alle anderen Kategorien sind etwas unterschiedlich, was jedoch mit der kleinen Stichprobe zusammenhängen könnte. Beispielsweise haben auf der Seite der Anbieter*innen nur recht wenige LEOs an der Befragung teilgenommen und auf der Seite der Nutzer*innen nur recht wenige Schulen. Während etwa die Hälfte der LEOs Projekttag für Schulklassen anbieten, geht die Nutzung von Projekttagen (siehe Abbildung 2) beinahe unter, da nur wenige Nutzer*innen die Schulperspektive mit einbringen. Dies unterstreicht, dass die Befragung zwar durchaus einen ersten Einblick gibt, jedoch keine Verallgemeinerungen zulässt.

Wiederum alle Nutzer*innen, egal ob Sie bereits bei einem LEO gewesen sind oder nicht, wurden gefragt, zu welchen Themen Sie sich Angebote bzw. LEOs wünschen (siehe Abbildung 3). Hier sind die Themenwünsche sehr divers und eigentlich erscheinen die meisten Themenfelder einem Großteil der Nutzer*innen interessant. Besonders hervor sticht auch hier wieder der Natur- und Umweltschutz. Es scheint, während es hier bereits die meisten Angebote von LEOs gibt und auch die meisten Nutzer*innen diese bereits wahrgenommen haben, dennoch weiterhin das Interesse am größten. Insgesamt lässt sich sagen, dass die Befragung zeigt, dass mehr Angebote zu einzelnen Lebensmittelgruppen angeboten werden sollten.

Ein weiterer Wunsch der Nutzer*innen besteht nach Angeboten rund um die Thematik der Klimawirksamkeit von Mooren. Bislang bieten nur wenige LEOs etwas zu dieser Thematik an (siehe Abbildung 3). Die Bevölkerungsbefragung von Maruschke et al. (2020) stützt dies und zeigt ebenfalls den Bedarf nach mehr Bildungsangeboten rund ums Thema Moore auf. Die Bevölkerung möchte laut der Befragung gerne Treibhausgase reduzieren, jedoch mangelt es häufig an Wissen, dass z.B. Moore klimawirksam sind (ebd.). Die Succow Stiftung arbeitet im Projekt Moorklimaschutz durch Kapazitätsaufbau (MoKKA) ebenfalls an dieser Schnittstelle. Da „mangelndes Wissen zu der Klimarelevanz der Moore und zur Umsetzung von

Moorklimaschutzprojekten (...) ein großer hemmender Faktor für die Umsetzung von Moorwiedervernässungen (ist)“ (Succow Stiftung, 2021).

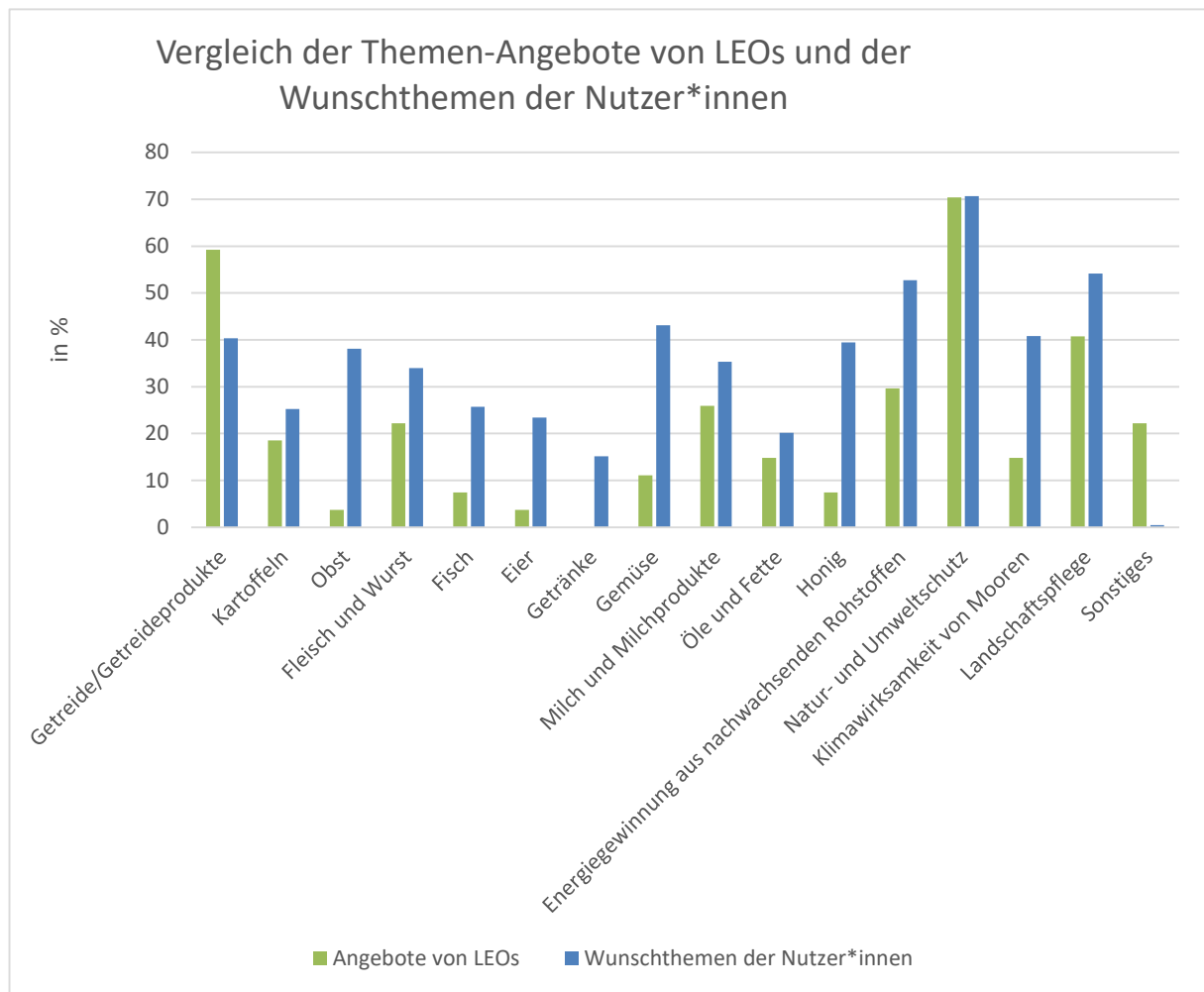


Abbildung 3: Vergleich der Themen der Angebote von LEOs und Wunschthemen der Nutzer*innen (Eigene Darstellung)

Ebenfalls bei den Bedarfen gibt es Gemeinsamkeiten zwischen beiden Gruppen. Während sich die LEO-Anbieter*innen u.a. mehr Werbung, Öffentlichkeitsarbeit, eine Plattform, mehr Nachfrage sowie Kontakte zu Nutzer*innen wünschen, wird von Seiten der Nutzer*innen insbesondere der Bedarf nach mehr Information deutlich.

Hier würden Infomaterialien, eine interaktive Karte, die Bekanntmachung über Social Media, ein Newsletter oder ähnliches möglicherweise helfen. Auch eine Plattform könnte zum Zweck des Werbens und Informierens genutzt werden. All diese Elemente müssen gepflegt werden. Dafür bedarf es Unterstützung, da dies nicht von den LEO-Anbieter*innen neben ihren sonstigen Tätigkeiten umsetzbar ist.

Ein weiterer Bedarf, der auf beiden Seiten genannt wurde, ist das Thema der Finanzierung. Während erwachsene Privatpersonen und Familien einen Besuch bei einem LEO in ihrer Freizeit umsetzen und finanzieren können, ist die Finanzierung

insbesondere für Institutionen wie Schulen oder Kitas eine Hürde. Ebenfalls ein Hemmnis sind die Transportmöglichkeiten, sowie die Kosten für diese.

Es gibt die ein oder andere Fördermöglichkeit, z.B. Stiftungen und Fördertöpfe, die explizit für Projektstage oder ähnliches im Bereich BNE und Umweltbildung für Schulen und Kitas zur Verfügung stehen. Diese bekannter zu machen und bei der Antragsstellung zu unterstützen, könnte im Rahmen von Workshops umgesetzt werden. Auch eine Sammlung und Veröffentlichung all dieser Angebote wäre für eine Förderung von mehr Besuchen an LEOs sicherlich hilfreich.

Zum Teil ließe sich dies durch die vom Landkreis Vorpommern-Greifswald im Rahmen des Projekts Vorpommern Connect geschaffenen halben Stelle im Bereich BNE und LEOs angehen. Die Verbreitung von Informationen rund um LEOs mithilfe eines Newsletter, Infomaterial oder einer Interaktiven Karte sind bereits im Gespräch. Hinsichtlich der Bedarfe rund um Finanzierungs- und Transportmöglichkeiten könnte mittels Workshops reagiert werden. Ebenfalls ist eine Umsetzung durch Vereine, wie dem Netzwerk Lernort Bauernhof MV e.V. denkbar und teilweise geplant.

Seit 2020 gibt es von Seiten des Vereins Netzwerk Lernort Bauernhof MV das Bestreben, ähnlich wie in Niedersachsen mit der Initiative „Transparenz schaffen – Von der Ladentheke bis zum Erzeuger“ (Bildungs- und Tagungszentrum Ostheide, o.J.) auch für Mecklenburg-Vorpommern eine Struktur zu schaffen, die es ermöglicht, dass alle Grundschulkindern mindestens einmal einen landwirtschaftlichen Betrieb besucht haben. Dieser Prozess wird vom Projekt Vorpommern Connect beraten und begleitet. Die Projektstelle im Rahmen von VoCo am Landkreis Vorpommern-Greifswald dient für den Strukturaufbau als Prototyp. Sie wird evaluiert, um aufzuzeigen, wie regionale Koordinationsstellen in MV aussehen könnten. Eine solche Struktur ist idealerweise beim Landwirtschaftsministerium angedockt, das als Ansprechpartner und Verwalter von EU-Fördermitteln aus dem Fonds ELER (Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums) agiert.

4 Fazit

Die Verbindung der Bevölkerung zu Landwirtschaft und Landschaft und somit auch zur regionalen Wertschöpfung von Lebensmitteln ist in Vorpommern nicht nur ausbaufähig, sondern auch nötig, um Transparenz, Verständnis und Wertschätzung zu schaffen. Lern- und Erlebnisorte (LEOs) sind eine Möglichkeit hier anzuknüpfen. Lern- und Erlebnisangebote in der Landwirtschaft und Landschaft für alle, vom Kindergartenkind bis zu den Senior*innen und vom Einheimischen bis zum Touristen sind ein Ansatz, diese Lücke zwischen Bevölkerung und Landwirtschaft und Landschaft zu schließen. Das Projekt Vorpommern Connect (VoCo) hat u.a. zum Ziel, LEOs bekannter zu machen, besser untereinander zu vernetzen und somit die Bildungslandschaft in Vorpommern zu stärken. Die vorgestellten Ergebnisse der standardisierte Onlinebefragung aus dem Frühjahr 2022 rund um das Lernen und

Erleben in der vorpommerschen Landwirtschaft und Landschaft gaben einen ersten Einblick in die Angebote und Nachfrage, aber auch in die bestehenden Bedarfe. Der Vergleich der Inhalte der Angebote und Wünsche zeigt, dass der Bereich Lernen und Erleben in der Landwirtschaft in Vorpommern durchaus ausbaufähig ist und es unterschiedliche Bedarfe von den verschiedenen Gruppen gibt. In diesem Artikel waren nur die beiden Gruppen der LEO-Anbieter*innen und der LEO-Nutzer*innen im Fokus. Zusätzlich wurden noch freie Bildungsarbeiter*innen sowie Vermittler*innen befragt. Deren Antworten konnten an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden.

Obwohl wie bereits angesprochen, Verallgemeinerungen, basierend auf dieser Umfrage und Stichprobe schwierig sind, so lassen sich doch einige Handlungsempfehlungen aus diesen Ergebnissen ableiten. Der größte Handlungsbedarf ergibt sich aus den mangelnden bzw. nicht gebündelten Informationen über die Angebote, die es den Nutzer*innen sehr schwierig macht, LEOs zu kennen und zu besuchen.

Zum Teil ließe sich dies durch die vom Landkreis Vorpommern-Greifswald im Rahmen des Projekts Vorpommern Connect geschaffenen halben Stelle im Bereich BNE und LEOs angehen. Die Verbreitung von Informationen rund um LEOs mithilfe eines Newsletter, von Infomaterial oder einer Interaktiven Karte sind bereits im Gespräch. Aber auch eine bundeslandweite Struktur der Koordinierung und Öffentlichkeitsarbeit wäre wünschenswert und hilfreich.

Referenzen

- Balman, A., Chatalova, L., Gagalyuk, T. & Valentinov, V. (2016). Gesellschaftliche Verantwortung in der landwirtschaftlichen Tretmühle: Moderne Landwirtschaft, technologische Tretmühle und gesellschaftliche Entfremdung – Folgen, Herausforderungen und Lösungsansätze. In: *Moderne Landwirtschaft zwischen Anspruch und Wirklichkeit: Eine kritische Analyse*. Tagungsband der DLG-Wintertagung 2016 vom 11 bis 13. Januar, München, Band 110.
- Bartsch, S. (2015). Subjektive Theorien von Studierenden zur Nachhaltigen Ernährung. Explorationsstudie. *HiBiFo–Haushalt in Bildung und Forschung*, 4(4), 13-14.
- Besser, T., Jurt, C., & Mann, S. (2017). Agricultural structure and farmers' interconnections with rural communities. *International Journal of Social Economics*, 44(3), 362–376. <https://doi.org/10.1108/IJSE-09-2015-0237>
- Bildungs- und Tagungszentrum Ostheide (o.J.). *Transparenz schaffen – Von der Ladentheke zum Erzeuger*. <https://www.transparenz-schaffen.de/>
- Bunkus, R., & Theesfeld, I. (2018). Land Grabbing in Europe? Socio-Cultural Externalities of Large-Scale Land Acquisitions in East Germany. *Land*, 7(3), 98. <https://doi.org/10.3390/land7030098>
- Döring, N. & Bortz, J. (2016). Stichprobenziehung. In: *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin, Heidelberg. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41089-5_9#Abs1
- El-Kamel Bakari, M. (2014). Sustainability and Contemporary Man-Nature Divide: Aspects of Conflict and Alienation. Advance online publication. <https://doi.org/10.7916/consilience.v0i13.3933> (Consilience, No 13 (2015): Issue Thirteen: 2015).
- Maruschke, J., Schiller, D., & Rühls, M. (2020). Wie denkt die Bevölkerung Vorpommerns über Vorpommern? Berichte aus VoCo – Vorpommern Connect. <https://vorpommern-connect.de/wp->

content/uploads/2021/05/VoCo-Bericht_Wie_denkt_die_Bevoelkerung_Vorpommerns_ueber_Vorpommern.pdf

- Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung (2020). Zwischenbilanz zum Nationalen Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung. Berlin
- Riechers, M., Martín-López, B., & Fischer, J. (2022). Human–nature connectedness and other relational values are negatively affected by landscape simplification: insights from Lower Saxony, Germany. *Sustainability Science*, 17(3), 865–877. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00928-9>
- Rosol, M. & Stüver, A. (2018). (Wirtschafts-)Geographien des Essens: Transformatives Wirtschaften und alternative Ernährungspraktiken. *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 63(3-4), 169-173. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/zfw-2018-0005/html?lang=de>
- Soga, M., & Gaston, K. J. (2016). Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94–101. <https://doi.org/10.1002/fee.1225>
- Statista (2022). Statistiken zur Landwirtschaft. <https://de.statista.com/themen/147/landwirtschaft/>
- Succow Stiftung (2021). MoKka - Moorklimaschutz durch Kapazitätsaufbau. <https://www.succow-stiftung.de/deutschland-mokka>
- Tamásy, C. & Klein, O. (2020). Zukunftsfähige Agrarstrukturen in Ostdeutschland? Springer Berlin Heidelberg. Berlin, Heidelberg.
- UNESCO (2014). Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms „Bildung für nachhaltige Entwicklung“. Deutsche Übersetzung. Bonn, Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (DUK)
- UNESCO (2020). Education for sustainable development: a roadmap
- UNESCO (o.J.). Landesarbeitsgruppe BNE für Schulen in Mecklenburg-Vorpommern. <https://www.unesco.de/bildung/bne-akteure/landesarbeitsgruppe-bne-fuer-schulen-mecklenburg-vorpommern>
- Vereinte Nationen (2015). Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung

Autor*innen

Dr. Johanna Lochner
Landkreis Vorpommern-Greifswald
Amt für Kultur, Bildung, Sport und Schulverwaltung
Feldstraße 85a
17489 Greifswald
Tel.: 03834 8760-1825
Fax: 03834 8760-91825
E-Mail: Johanna.Lochner@kreis-vg.de

Judith-Maria Maruschke
Universität Greifswald, Institut für Geographie und Geologie
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 17a
D-17487 Greifswald
Tel.: 03834 420 4482
E-Mail: judith-maria.maruschke@uni-greifswald.de

Emily Lochner
Universität Greifswald, Institut für Geographie und Geologie
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 17a
D-17487 Greifswald

Micrologistik-Lösungen für regionale Produkte – eine Fallstudie

Oliver Moritz*, Christine Braun**, Artus Hanslik***

*Hochschule Stralsund, **Landkreis Vorpommern-Rügen

***Hochschule Stralsund

Inhalt

Kurzfassung / Abstract.....	128
1. Projektbeschreibung	130
1.1. Projektrahmen	130
1.2. Thema und Zielsetzung	131
1.3. Organisation des Innovationsprojektes.....	133
2. Methodik und Vorgehensweise der Untersuchung.....	135
2.1. Workshop-Ergebnisse	135
2.2. Ablaufplanung.....	136
3. Erste Ergebnisse der Untersuchung	138
4. Ausblick und weiteres Vorgehen.....	140
Referenzen	141

Kurzfassung / Abstract

Die Wirtschaft Vorpommern-Rügens ist sowohl von traditionellen als auch von modernen Branchen geprägt. Die Bedeutung der Landwirtschaft in der Region fußt in der agrarwirtschaftlichen Tradition, zeigt sich heute jedoch ebenso sehr modern, effizient und vor allem wettbewerbsfähig. Auch die Küstenfischerei und die Fischverarbeitung sind seit Jahrhunderten in der Region verankert. Ob vom Acker oder aus der Ostsee: In der Weiterverarbeitung entstehen viele regionale Produkte - größtenteils nachhaltig und ökologisch hergestellt - die durch die Betriebe der Ernährungswirtschaft regional wie überregional vertrieben werden. Die Weiterveredelung der in Vorpommern produzierten Rohstoffe findet hauptsächlich außerhalb der Region statt. Dies führt zu einer geringen regionalen Wertschöpfung und mangelnde Versorgung der Bevölkerung mit Produkten aus regionalen Rohstoffen (Beil et al., 2020). Andererseits haben größtenteils Kleinst-, Klein- und mittelständischen Unternehmen ihren Sitz in der Region, die innovative Produkte in der Region in traditionellen Handwerksbetrieben veredeln und herstellen. Mit einer koordinierten Vernetzung der Logistik sollen die Schwächen der KMU kompensiert werden und die Wertschöpfung in der Region erhöht werden.

Mit dem umsetzungsorientierten Micro-Logistik-Projekt in Vorpommern(-Rügen) soll ein zur regionalen Struktur passendes Logistiknetzwerk konzeptioniert, entwickelt, pilothaft erprobt und unter wissenschaftlicher Begleitung kontrolliert und weiterentwickelt werden, bis hin zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit. Es handelt sich um einen partizipativen Ansatz in der Land- und Ernährungswirtschaft, der erstmals unter den spezifischen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen in Vorpommern erprobt und getestet wird. Ziel ist es, die regionale Wertschöpfung dahingehend zu verbessern, logistische Vermarktungsstrukturen zu schaffen und die regionalen Erzeugerinnen und Erzeugern mit Abnehmern, Regionalläden, Markthallen, grünen Märkten, Lebensmitteleinzelhandel, regionalen Handel und gastronomischen Betrieben zu verknüpfen.

Der vorliegende Bericht stellt das Projekt und die Methoden vor, gibt einen ersten Überblick über die Ergebnisse einer vorgeschalteten qualitativen Studie und einen Ausblick über das weitere Vorgehen.

The economy of Vorpommern-Rügen is characterised by both traditional and modern industries. The importance of agriculture in the region is based on the agricultural tradition, but today it is also very modern, efficient and above all competitive. Coastal fishing and fish processing have also been anchored in the region for centuries. Whether from the fields or from the Baltic Sea: many regional products - most of them

sustainably and ecologically produced - are produced in the processing sector and distributed regionally and nationally by the food industry. The further processing of raw materials produced in Western Pomerania mainly takes place outside the region. This leads to low regional value creation and a lack of supply of the population with products from regional raw materials (Beil et al., 2020). On the other hand, mainly micro, small and medium-sized enterprises are based in the region and refine and manufacture innovative products in the region in traditional craft enterprises. Coordinated logistics networking should compensate for the weaknesses of SMEs and increase value creation in the region.

With the implementation-oriented project Micro-Logistics Project in Vorpommern(-Rügen), a logistics network suitable for the regional structure is to be conceptualised, developed, pilot-tested, and monitored and further developed under scientific supervision until it reaches economic viability. This is a participatory approach in the agricultural and food industry, which is being tried out and tested for the first time under the specific circumstances and framework conditions in Western Pomerania. The aim is to improve regional value creation by creating logistical marketing structures and linking regional producers with buyers, regional shops, market halls, green markets, food retailers, regional trade and gastronomic businesses. This report presents the project and the methods, gives a first overview of the results of the qualitative study and an outlook on the further procedure.

1. Projektbeschreibung

1.1. Projektrahmen

Der Landkreis Vorpommern-Rügen (LK V-R) ist Praxispartner von Vorpommern Connect (VoCo), ein aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) in der Fördermaßnahme Stadt-Land-Plus im Rahmenprogramm FONA³ - „Forschung für nachhaltige Entwicklung“ von August 2018 bis Juli 2023 gefördertes Projekt (FKZ 033L211). Als umsetzungsorientiertes wissenschaftliches Projekt ist VoCo darauf ausgerichtet, die Stadt-Land-Beziehung zwischen der Region Vorpommern und ihrem gemeinsamen Oberzentrum, der beiden Hansestädte Greifswald und Stralsund zu verbessern, Konflikte zu reduzieren und Entwicklungspotenziale zu erschließen. Im Meilensteinplan 3 des Vorpommern Connect-Projektes wurden drei Schwerpunktthemen für ein nachhaltiges Vorpommern identifiziert - die 3 E stehen für Energie – Essen – Erleben (Beil, et al., 2020), wobei in diesen Beitrag „Essen“ im Sinne von regionalen Produkten das zentrale Thema ist. Im Fokus stehen die Nutzungs- und Wertschöpfungsoptionen, die regionale Verarbeitung im ländlichen Raum Vorpommern erhöhen und damit eine stabile regionale Entwicklung und Gemeinwohl fördern.

Dabei wurden vier Handlungsfelder entwickelt, die zur Verbreitung der regionalen Produkte im Sinne vom Vorpommern Connect Ziel „30 % mehr regionale Produkte in den Warenkörben der Einheimischen bis 2030“ beitragen können (siehe Abbildung 1).

Angebote	Vernetzung	Verbreitung
Verarbeitung ‚Stationäre Verarbeitung‘ ‚Mobile Verarbeitung‘	‚Logistik‘ ‚Governancestrukturen‘	‚Außer-Haus-Verpflegung‘ ‚Ernährungsstrategie‘

Abbildung 1: Handlungsfelder (fett) und Projektansätze ESSEN (Beil et al., 2020).

Kernelemente der definierten Handlungsfelder sind folgende Maßnahmen zur Erreichung der Strategie-Ziele:

1. Koordinierte Vernetzung der Akteurinnen und Akteure mittels Plattform und Management sowie Logistik.
2. Schrittweiser Ausbau der Kapazitäten in der Vermarktung und entsprechend angepasst in der Verarbeitung.
3. Gemeinschaftliche Vermarktung (Labels, Erzeugergemeinschaft).
4. Erweiterung der Vermarktungsstandorte über Kombination mit Tourismus und LEH.
5. Begleitender Auf- und Ausbau stabiler regionaler Nachfrage auf kommunaler Ebene.

Der Landkreis Vorpommern-Rügen betrachtet schwerpunktmäßig die regionale Verarbeitung und Vermarktung von tierischen und pflanzlichen landwirtschaftlichen Produkten und hierbei insbesondere die koordinierte Vernetzung der regionalen Produzierenden und Abnehmer mittels koordinierter Logistik.

1.2. Thema und Zielsetzung

Die Stärken und Schwächen von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sind in der Literatur vielfach beschrieben worden. Besonderen Stärken, wie etwa schlanke Organisation, hohe Kundenorientierung und Flexibilität stehen größenbedingte Schwächen, insbesondere geringe Losgrößen sowie knappe finanzielle und personelle Ressourcen, gegenüber (Bussiek, 1996, S. 19; Pfohl, 2021, S. 29ff). Ein probates Mittel für kleine und mittlere Unternehmen zur Überwindung dieser unternehmensinternen Beschränkungen und zur Erzielung von wirtschaftlichen Vorteilen stellen häufig Kooperationen in den Wertschöpfungsbereichen Beschaffung und Logistik dar (Zanger & Wenisch, 2002). Die Konsolidierung bzw. Bündelung von kleinen Transportmengen verschiedener Erzeuger im ländlichen Raum zwecks Distribution an deren Kunden und Märkte stellt einen solchen sinnvollen kooperativen Ansatz dar. Dieser synchronisiert zudem die resultierenden Vorteile für die Beteiligten mit Nachhaltigkeitszielen.

Durch ein innovatives Logistik-System wird die nötige aktive Unterstützung bei der Vernetzung regionaler Erzeugerinnen und Erzeuger und der Bündelung ihrer Angebote ermöglicht. Die Stärkung der Position der einzelnen Teilnehmenden verbessert deren Absatzmöglichkeiten und generiert somit mehr Wertschöpfung innerhalb der Region. Zudem werden mittelfristig auch neue Impulse für eine Ausdehnung der produzierten Mengen und für erweiterte Kapazitäten im Bereich der Verarbeitung gesetzt.

Auch Handel und Gewerbe profitieren von der Bündelung der Angebote kleiner Erzeuger durch einen verbesserten Zugang zu einem breiten Produktportfolio. Über

die gebündelte Logistik kann außerdem die Nachfrage von Großabnehmern (Kantinen, Gastronomie) schrittweise besser bedient werden.

Eine vom hier berichteten Projekt „IOGistische Lösung Vorpommern“ angestrebte Entwicklung und Etablierung einer regionalen Logistik-Lösung für den Handel und Vertrieb regional erzeugter (Bio-)Produkte entspricht somit verschiedenen Strategien und Konzepten, die durch oder vom Landkreis Vorpommern-Rügen begleitet werden.

In den LEADER Strategien Vorpommern und Rügen 2014 wurde festgelegt, dass ein weiterer Ausbau der Veredelung landwirtschaftlicher Produkte und Direktvermarktung sowie die Wertschöpfung und die Förderung kleinteiliger Versorgungsstrukturen im ländlichen Raum Chancen für die Region bieten. Um diese Chancen zu verwirklichen, bedarf es einer logistischen und kooperationsfördernden Unterstützung dieser Strukturen, die mit dem reinen An- und Ausbau nicht gelöst sind (Lokale Aktionsgruppe LEADER Nordvorpommern, 2016; Lokale Aktionsgruppe LEADER Rügen, 2015)

In der Modellregion Land(auf)Schwung Vorpommern-Rügen sind verschiedene regionale Erzeuger gestartet und kleinteilige Vernetzungen, z. B. Gemüsebaucuster oder der Erzeugerverbund Parow entstanden. Ein bestehender loser Informationsaustausch und landkreisweite bzw. überregionale Zusammenarbeit konnten etabliert werden (Landkreis Vorpommern-Rügen, 2015).

Eine Lücke bildet weiterhin das Thema um die gebündelte Logistik und die Steuerung dessen.

Deutschlandweit gibt es keine einheitliche logistische Lösung, die auf die hiesige Region zu adaptieren wäre (Bundesverband Die Regionalbewegung, 2022). Zu unterschiedlich und einzigartig sind die Rahmenbedingungen, die Gegebenheiten und die Struktur Vorpommerns. Im vom Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung geförderten Projekt „Smart Micrologistics - Beitrag der Digitalisierung zu effizienten logistischen Angeboten in ländlichen Räumen“ des Zentrums für Technik und Gesellschaft (ZTG) der TU Berlin werden verschiedene Lösungen auf ihre Funktionalität und Besonderheiten untersucht, um durch Systematisierung Handlungsempfehlungen für ländliche Regionen und Empfehlungen für Entscheidungsträger zu erarbeiten (ZTG, 2022).

Für den Start eines strukturbedingt individuellen Pilotprojektes in der Region Vorpommern konnten Fördermittel im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaften (EIP AGRI) aus dem Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) sowie des Ministeriums für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt akquiriert werden. Die Innovation bei dieser Idee ist der partizipative Ansatz, logistische Lösungen für die Region Vorpommern-Rügen mit einer sektorübergreifenden, integrativen operationellen Gruppe (OG)¹ zu bewerben. Für die Umsetzung einer realistischen,

¹ Gewährung einer Zuwendung nach der Richtlinie zur Förderung der Zusammenarbeit der operationellen Gruppe im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (OGFöRL M-V).

umsetzungsstarken Lösung sind es die Projektpartner selbst, welche die Konzeptidee und die Umsetzung erarbeiten. Die Hochschule Stralsund unterstützt die Konzeptionierung des Projektes. Aufgrund der knappen Ressourcen der Urerzeuger, Veredler und der Abnehmer (Gewerbe) übernimmt der Landkreis Vorpommern-Rügen (LK VR) die Koordinierung des geförderten Projektes. Das Umsetzungskonzept wird von den regionalen Handelnden mit wissenschaftlicher Unterstützung selbst gesteuert und verfolgt die folgenden Ziele:

- Die „IOGistische Lösung Vorpommern“ hat die aktive Kooperation und Vernetzung zwischen Transport-/Frachtunternehmungen sowie regionalen (Ur-) Erzeugern, Produzenten und Dienstleistern (Vermarkter) zum Ziel.
- Die Koordination der Transportlösungen.
- Die Unterstützung der Frachtwege, um anfänglich ein nachhaltiges regionales Logistiksystem zu entwickeln.
- Die Vermarktung der Micro-Logistik-Lösung, um Skaleneffekte zu erzielen.

1.3. Organisation des Innovationsprojektes

Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Sektoren mit und ohne bestehende Lieferketten haben die Wettbewerbs- und Antragsinhalte und mögliche Lösungsansätze erarbeitet und die Herausforderungen, Bedarfe und Ziele definiert. Aufgabe war, die bestehenden Probleme und Herausforderungen zu benennen, den Status quo zu erörtern sowie Anforderungen an die Logistik zu definieren. Dabei hat sich die operationelle Gruppe (OG) „IOGistische Lösung Vorpommern“ gegründet.

Die OG besteht aus sechs Mitgliedern (siehe Tabelle 1), welche das Logistikprojekt unterstützen bzw. umsetzen. Die logistischen Lösungen zielen auf die Erhöhung der weiteren Beteiligung von (Bio/Regionale) Landwirtschaftsbetrieben sowie Veredlern und Abnehmern als Beteiligte in der regionalen Wertschöpfung. Durch die Bündelung der EU-, Bundes- und Landesförderung sowie die kontinuierliche Unternehmensbestandspflege, ausgeführt durch die kommunale Wirtschaftsförderung, enge Kooperationen mit Wirtschaftsfördergesellschaften und Verbänden, steht der Landkreis in engen Verbindungen zu den Urerzeugern, regionalen Erzeugern und deren gewerblichen Vermarktern (Markthallen, Dorfläden, Erzeugergemeinschaften etc.). Bestehende Netzwerke der OG-Mitglieder u. a. Erzeugergemeinschaften, Mitglieder im „Rügen Produkte Verein“ oder bestehende Vernetzung durch das Unternehmenskonzept Regionalladen werden ebenso für die Akquise genutzt wie die Snowball-Network Methode².

² Das Schneeballverfahren ist eine wissenschaftliche Erhebungsmethoden, bei welchem die Befragten als Multiplikator fungieren und ihre Netzwerk- und Kooperationspartner zur weiteren Befragung empfehlen. Die weiteren Befragten empfehlen weitere Netzwerkkontakte und so weiter (Erickson, 1979)

Für das Projekt gelten folgende Rahmenbedingungen:

- Die Projektlaufzeit ist bis zum 31.07.2023 geplant.
- Ein Betrieb der Gründungs-OG ist Bio-zertifiziert. Dieses OG-Mitglied wird von Hof Walden vertreten.
- Alle OG-Gründungsmitglieder haben ihren Betriebssitz in Mecklenburg-Vorpommern.
- In diesem Projekt wird in der vorgeschalteten Konzeptionierung versucht, potenziell erforderliche Investitionen (Fahrzeuge, Lagerhalle etc.) durch bestehende Möglichkeiten zu kompensieren. Hierfür werden existierende Logistikrouten und bestehende Einsatzfahrzeuge, sei es von OG Mitgliedern, aber auch aus dem erweiterten Teilnehmerkreis sowie tangierende logistische Varianten durch Dritte in Betracht gezogen.
- Der Landkreis Vorpommern-Rügen ist hauptverantwortlicher Projektpartner und übernimmt die Koordination sowie Fördermittelverwaltung.
- Die OG arbeitet auf Basis einer Kooperationsvereinbarung zusammen.

SEKTOR	BETRIEB	REGION
ÖKO LANDWIRTSCHAFT	Hof Walden Große Bauernreihe 6, 18317 Saal	Vorpommern-Rügen MV
ERNÄHRUNGS- WIRTSCHAFT	Ostseemühle GmbH, Dorfstr. 14, 18320 Langenhanshagen	Vorpommern-Rügen MV
VEREIN	Vorpommernshop Jugendhaus Storchennest e. V. Gartenstraße 2, 18442 Niepars	Vorpommern-Rügen MV
ORGANISATION / LOGISTIK	Insellogistik Rügen/Hiddensee GmbH, Industriestraße 7, 18528 Bergen	Vorpommern-Rügen MV
KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS	Landkreis-Vorpommern-Rügen Der Landrat Carl-Heydemann-Ring 67, 18437 Stralsund	Vorpommern-Rügen MV
WISSENSCHAFT	Universität Greifswald, Domstraße 11, 17489 Greifswald	Vorpommern-Greifswald MV

Tabelle 1: Projektpartner "IOGistische Lösung Vorpommern"

2. Methodik und Vorgehensweise der Untersuchung

2.1. Workshop-Ergebnisse

Als vorbereitende Maßnahme wurde im September 2021 vor dem Start des Projektes ein Workshop durchgeführt, um aus Sicht der potenziellen Netzwerkpartner die ersten Ziele zu formulieren sowie grundlegende Handlungsfelder zu bestimmen.

An diesem Workshop nahmen 11 Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Sektoren aus unterschiedlichen geografischen Lagen des Landkreises (siehe Abbildung 2) mit und ohne bestehenden Lieferketten teil.

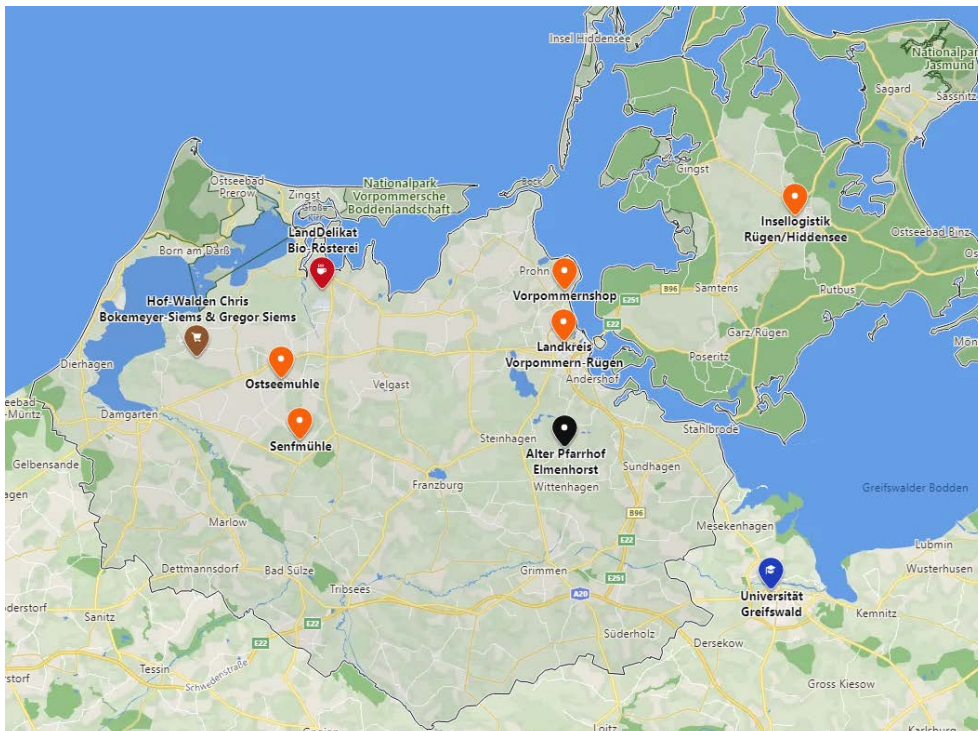


Abbildung 2: Übersicht der Beteiligten am Workshop

Im Wesentlichen können zwei Cluster mit differenzierten Transportbedarfen identifiziert werden:

- A) das Cluster der Produzenten, die den eigentlichen Bedarf an Logistik haben und
- B) das Cluster der Veredler, die zu ca. 5 % an gewerbliche Nachfrager beliefern und ca. 95 % ihrer Produkte überregional an den Endkunden versenden.

Auf den ersten Blick deuten die Ergebnisse zunächst bei den Veredlern auf eine geringe Abdeckung von Gewerbekunden an. Bei genauerer Betrachtung liegt der Schwerpunkt, soweit die rein regionale Belieferung betroffen ist, jedoch auf dem Gewerbekunden (Business to Business - B2B Bereich³). In der überregionalen

³ B2B – Geschäftsbeziehungen zwischen verschiedenen Unternehmen

Distribution dominiert deutlich die Belieferung von Endkunden (Business to Customer – B2C Bereich⁴).

Des Weiteren wurde festgestellt, dass 1 – 2-mal pro Woche gewerbliche Liefertage sind und dabei Wege zwischen 50 - 200 km zurückgelegt werden, Personal- und Zeitressourcen damit gebunden sind, größtenteils ein eigener Kleintransporter genutzt wird und es hohe saisonale Schwankungen gibt. Aufgrund des Organisations- und Koordinierungsaufwandes sind Absprachen zu gemeinsamen Transporten bisher mangelhaft. Lieferorte sind derzeit hauptsächlich Stralsund, Barth/Ribnitz-Damgarten, Rostock, Greifswald. Eine bessere Erschließung der Insel Rügen und in andere Regionen Vorpommerns ist gewünscht.

Darüber hinaus spielen die Eckdaten der Warenströme für die Organisation eine wichtige Rolle: u. a. wie hoch ist das Auftrags-/Liefervolumen des Einzelnen/der Lieferung, welche Fahrzeuge werden genutzt, wie werden die Routen effektiv gestaltet, welche ggf. einheitlichen Transportbehältnisse können genutzt werden, um den unterschiedlichen Anforderungen der Ware zu genügen, welche speziellen Bedarfe (Kühlung, Kennzeichnung, Warenannahme etc.) sind zu berücksichtigen, welche bestehenden logistischen Netzwerke sind vorhanden, wie wird mit saisonalen Schwankungen an Herstellung und Vertrieb umgegangen, wie kann die Übergabedokumentation professionell und ggf. digital entwickelt werden.

2.2. Ablaufplanung

Im folgenden Schritt der eigentlichen Zusammenarbeit gilt es zunächst die allgemeinen Resultate des Workshops zu präzisieren. Daher wurden in der Vorbereitung erste vertiefende Interviews mit den jeweiligen Mitgliedern der operationellen Gruppe sowie weiterer ausgewählter Partner⁵ geführt. Die Gespräche mit insgesamt 12 Probanden sollen die Problemfelder und verfolgte Ziele der einzelnen Betriebe, die zur Teilnahme an dem Projekt führen, beitragen. Zum anderen dienen die Antworten der Erstinterviews als Vorbereitung für eine anschließende umfangreiche Umfrage. Die Ergebnisse aus dieser quantitativen Umfrage bilden im Anschluss die Grundlage für die Bestimmung der Zielvorgaben für das Netzwerk und die logistischen Strukturen.

Die Fragen der Erstinterviews beziehen sich vor allem auf die produzierten Waren und angebotenen Dienstleistungen. In der Umfrage wird zwischen den Perspektiven der Lebensmittelproduzenten und Logistikdienstleistern unterschieden. Aus Sicht der Lebensmittelproduzenten bedeutet es beispielsweise, um welche Produkte es sich im Einzelnen handelt, in welchen Mengen produziert wird und wie die Waren derzeit verpackt und versendet bzw. geliefert werden. Aus Perspektive der Logistik wird

⁴ B2C – Geschäftsbeziehung zwischen Unternehmen und Endkunden

⁵ Es wurden die Produzenten und Veredler befragt, die bereits zum vorbereiteten Workshop eingeladen waren sowie auf Empfehlung des Rügenprodukte Vereines benannt wurden.

festgestellt, welche Liefergebiete bedient werden, welche Fahrzeuge vorhanden sind und ob Möglichkeiten für Lagerung und Warenumsatz existieren.

Weiterhin stehen Fragen zu den derzeitigen Absatzmärkten im Fokus, um die Abnehmer im Kreis Vorpommern-Rügen mit den Hansestädten Stralsund und Greifswald zu bestimmen und einzugrenzen. Die gewerblichen Abnehmer wurden vorab als wichtige Knotenpunkte für das Netzwerk bestimmt, da sie bereits existierende Schnittstellen und zentrale Abnahmepunkte für die Produzenten darstellen.

Die anschließende Untersuchung wird ausgehend von den vorhandenen Ergebnissen der Interviews in einem mehrstufigen Prozess ablaufen, wie folgende Abbildung 3 illustriert.

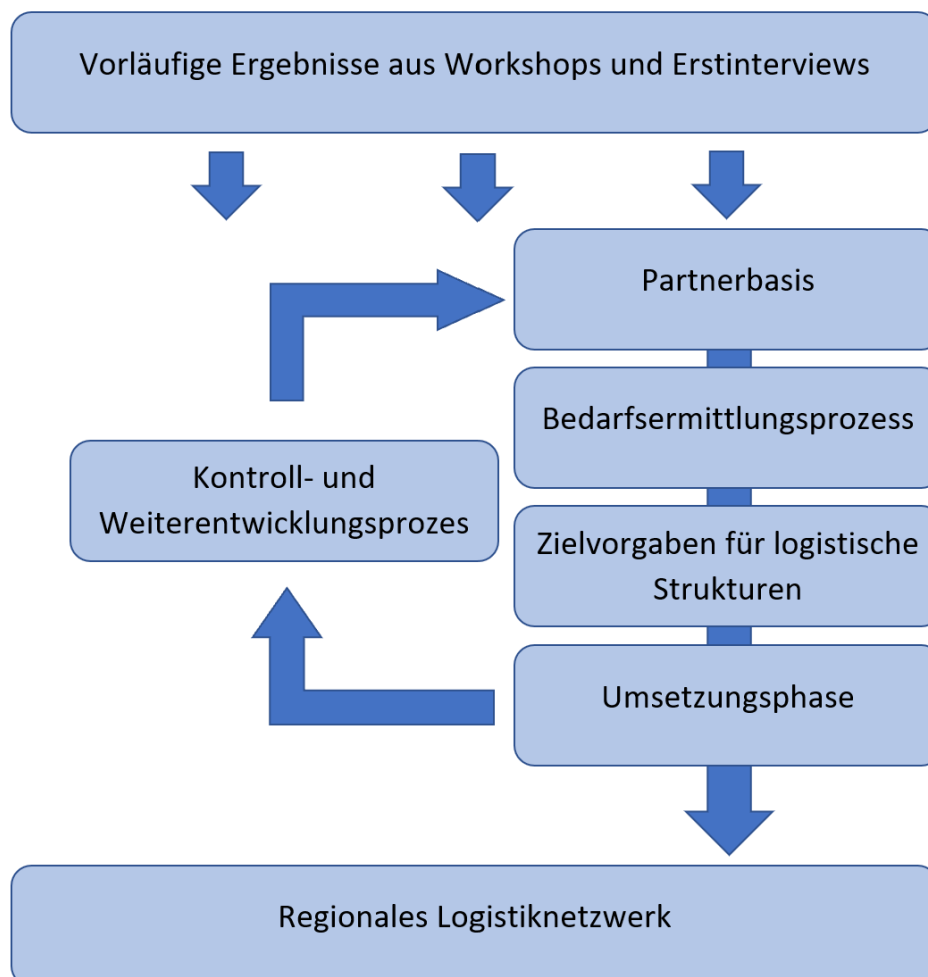


Abbildung 3: Ablaufplan des Projektes

Beginnend mit der „Partnerbasis“ sollen im ersten Schritt des Projektes weitere Betriebe aus dem Bereich „Lebensmittel“ und „Logistik“ akquiriert werden. In diesem Teilschritt wird auf das bereits vorhandene Kommunikationsnetzwerk des Vorpommern-Connect-Projektes sowie deren Akteurssammlung und

Bestandspflegekontakte der Wirtschaftsförderungen der Region zurückgegriffen. Mit rund 300 Kontakten von ansässigen Lebensmittelproduzenten aus ganz Mecklenburg-Vorpommern bilden diese Kontakte die optimale Grundlage für die Durchführung der erarbeiteten Umfrage.

Anhand der Umfrageergebnisse werden die Zielvorgaben für das Netzwerk und die logistischen Strukturen erarbeitet und in einem Plankonstrukt mit konkreten Abläufen festgehalten. Die Umsetzungsphase wird die gewonnenen Erkenntnisse und Zielvorgaben in die Praxis überführen. Geplant sind anfängliche Pilotprojekte und Teststrecken, welche mit Dauer und Erfolg der Testphase erweitert oder angepasst werden. Gleichzeitig sollen Kontrollprozesse mögliche negative Auswirkungen und Folgen identifizieren helfen, um rechtzeitig mit geeigneten Maßnahmen gegenzusteuern. Des Weiteren soll somit auch eine nachträgliche Anpassung von Zielvorgaben möglich sein.

Das Projekt soll ein sich selbst überprüfendes System schaffen, welches kontinuierlich mit neuen Partnern, weiteren Zielvorgaben oder zusätzlichen Strukturen erweitert werden kann.

3. Erste Ergebnisse der Untersuchung

Derzeit befindet sich das Projekt in der Vorbereitung für die folgende quantitative Umfrage mit etwa 300 Unternehmen. Die Erstinterviews, die u. a. auch die Validierung des Fragebogens zum Ziel hatten, wurden mit den Mitgliedern der operationellen Gruppe und weiteren ausgewählten Betrieben durchgeführt. Insgesamt wurden so Antworten aus 12 Gesprächen gesammelt, die bereits in der Planphase des Projektes wichtige Erkenntnisse und mögliche Ansätze für das Netzwerk beinhalten und in folgende Cluster unterteilt werden können (siehe Abbildung 4).



Abbildung 4: Hauptuntersuchungsbereiche für die regionale Logistik

Versandmenge und Produktstruktur

Als eine der Herausforderung für die Wirtschaftlichkeit der Logistik wird die Betriebsgröße eingeschätzt. Alle bis dato befragten Lebensmittelproduzenten sind Kleinst- oder Kleinmanufakturen, die qualitativ hochwertige Produkte in geringen Stückzahlen produzieren und vertreiben. Hinzu kommt, dass der Hauptabsatz laut Schätzwerten in nahezu allen Betrieben zu 50-70 % im betriebseigenen Hofladen erzielt wird, also im B2C Bereich. Im Umkehrschluss wird nur ein geringer Teil der Waren an regionale Gewerbekunden verschickt, was sich mit der Aussage aus dem Workshop deckt. Hinzu kommen die Unregelmäßigkeit und fehlende Planbarkeit der Lieferungen, da die Produzenten keine festen Liefervereinbarungen mit gewerblichen Abnehmern besitzen, sondern nur auf Kundenbestellung Waren verschicken.

Wegstrecken und Fahrzeuge

Obwohl die meisten Betriebe eigene Fahrzeuge besitzen, werden diese in den seltensten Fällen für direkte Lieferungen zum Kunden genutzt. Die genannten Gründe sind hierfür zum einen die geringen Verkaufsmengen in Kombination mit den langen Fahrtwegen in der Region. Die hauptsächliche Nutzung der Fahrzeuge liegt in der Verwendung als Transporter für die Wochenmärkte und für die betriebsinterne Beschaffung und Logistik. Für den Fall der Wochenmärkte wurde die Verwendung des Netzwerkes als weniger wichtig eingestuft, da den Betrieben der direkte Kundenkontakt auf den Wochenmärkten äußerst wichtig ist. Die Befragten sehen den Hauptnutzen in der direkten Bündelung von Waren zu regionalen Markthallen, gewerblichen Wiederverkäufern und Pop-up-Stores, aber auch Marktschwärmerein⁶.

Koordinationsaufwand der Logistik

Aufgrund der geringen Liefermengen schließt sich ein weiteres Problemfeld aus Sicht der Interviewpartner an. Betrachtet man allein die Lieferung innerhalb der Region Vorpommern-Rügen, existiert eine gewisse Abhängigkeit von den hier ansässigen Kurierdienstleistern wie DHL oder Nordkurier-Logistik. Aufgrund der sehr geringen Warenmengen ist der Transport für die hier ansässigen Logistikdienstleister nicht rentabel bzw. stehen die Transportkosten in keinem Verhältnis zu dem Warenwert. Aus diesem Grund kommen für viele befragten Erzeuger einzig die Kurierdienstleister infrage, was aber weitere Koordinationsprobleme nach sich zieht.

Als einer der ersten Gründe wurde der hohe Verpackungsaufwand angegeben, da die Waren vorverpackt werden, um anschließend für den Versand über die Logistikdienstleister nochmals verpackt zu werden. Hinzu kommen der höhere

⁶ Marktschwärmerei ist ein regionales Netzwerk aus Erzeugern und Verbrauchern, siehe Marktschwärmer (marktschwaermer.de)

Personalaufwand und die Verwendung von zusätzlichem Verpackungsmaterial wie Füllstoffen in den Paketen. Vor allem der Personalaufwand wird in den kleinen Betrieben als kritisch erachtet. Weiterhin werden die Produkte stets über die Verteilzentren der Logistikdienstleister transportiert, was aus Sicht der Lebensmittelproduzenten unnötige zusätzliche Kilometer produziert und als wenig nachhaltig angesehen wird. Hinzu kommt, dass somit nur Lieferungen über Nacht möglich sind. Zusammengefasst liegt das Problem für die Befragten im hohen Aufwand für die eigentliche Entfernung zum Abnehmer innerhalb der Region.

4. Ausblick und weiteres Vorgehen

Die Ergebnisse der Erstinterviews werden genutzt, um die oben erwähnte Umfrage für die 300 Lebensmittelproduzenten zu erarbeiten. In der Umfrage sollen die soweit vorliegenden Befunde auf eine größere Erzeugerbasis übertragen werden, mit dem Ziel, eine genaue Übersicht der:

- Produzenten und Veredler sowie deren Produkte
- Warenströme
- Lieferketten
- Absatzmengen
- gewerblichen Abnehmer

innerhalb der Region Vorpommern-Rügen zu bekommen. Anhand dieser Befragungsergebnisse werden anschließend die konkreten Zielvorgaben für die Planung der logistischen Struktur erarbeitet und die Suche und Identifikation von passenden Logistikpartnern schließt sich dann an. Im Laufe der Vorbereitungen haben bereits weitere regionale Logistikdienstleister Interesse an der Zusammenarbeit bekundet. In weiteren Gesprächen soll geklärt werden, inwieweit sich diese als logistische Partnerin das Projekt einbringen können.

Neben der Identifikation von Problemen und Zielsetzungen im Rahmen des Workshops und der Erstinterviews sowie der Vorbereitung für die Umfrage wurde bereits ein erstes Handlungsfeld in der Einbindung des zuständigen ÖPNV in das Projekt herausgearbeitet. Die Befragten sehen vor allem das vorhandene Liniennetzwerk in der Region und die vorhandenen Direktverbindungen als möglichen Vorteil. Zusätzlich fährt der Bus zu festen Zeiten und Lieferungen am selben Tag werden ermöglicht. Um zeitliche Diskrepanzen und genug Vorlaufzeit zu garantieren, wurden daher erste Gespräche mit der Geschäftsführung des ÖPNV für die Region geführt. Es wird geprüft, inwieweit während der pilothaften Durchführung auf vereinzelt Strecken des Nahverkehrs der Versand von Waren im regulären Tagesgeschäft des ÖPNV getestet werden kann. Ebenso soll die Akzeptanz der Lösung durch die Lebensmittelproduzenten bewertet werden.

Referenzen

- Beil, T., Busse, S., Fuchs, J., Hohlbein, M., Kowatsch, A., Maruschke, J., . . . Rühs, M. (2020.): *Eine regionale Strategie zur Etablierung nachhaltiger Wertschöpfungsketten, Meilensteinbericht 3, Abschlussdokument zur VoCo-Szenarienworkshop-Reihe 2020*. Greifswald: Vorpommern Connect. Universität Greifswald.
- Bundesverband Die Regionalbewegung. (25. 08 2022). *REGIOlogistik-Datenbank*. Von <https://regiologistik.regionalbewegung.de/> abgerufen
- Bussiek, J. (1996). *Anwendungsorientierte Betriebswirtschaftslehre für Klein- und Mittelunternehmen*. München: Oldenbourg.
- Erickson, B. H. (1979). Some problems of inference from chain data. *Sociological Methodology*, 276-302.
- Landkreis Vorpommern-Rügen. (2015). *Regionales Zukunftskonzept der Modellregion Vorpommern-Rügen. Modellvorhaben Land(auf)Schwung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft*. Stralsund: <https://www.lk-vr.de/Kreisportrait/Förderung-des-ländlichen-Raumes/Land-auf-Schwung/>.
- Lokale Aktionsgruppe LEADER Nordvorpommern. (2016). *Strategie der lokalen Entwicklung der Lokalen Aktionsgruppe Nordvorpommern*. Stralsund: Landkreis Vorpommern-Rügen.
- Lokale Aktionsgruppe LEADER Rügen. (2015). *Strategie für lokale Entwicklung -lebendige und lebenswerte Insel Rügen*. Stralsund: Landkreis Vorpommern-Rügen.
- Pfohl, H.-C. (2021). Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe. Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung. In H.-C. Pfohl. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Tourismusverband M-V e.V. (2020). *Bericht "Bedeutung regionaler Lebensmittel für Spezialläden, Außerhausverpflegung und Tourismusanbieter in MV"*. Rostock: <https://www.tmv.de/baltic-sea-food/>.
- Zanger, C., & Wenisch, W. (Nr. 5 2002). Unternehmertypus und strategische Orientierung – Empirische Untersuchung zu Markterfolg, Informationsaufnahme und Kooperationsverhalten. *INTERSTRATOS (Zeitschrift für Klein- und Mittelunternehmen)*, S. 136-152.
- ZTG. (25. 08 2022). *TU Berlin Zentrum für Technik und Gesellschaft*. Von https://www.tu-berlin.de/ztg/menue/projekte_und_kompetenzen/projekte_laufend/smart_micrologistics_beitrag_der_digitalisierung_zu_effizienten_logistischen_angeboten_in_laendlichen_raeumen/ abgerufen

Oliver Moritz
Hochschule Stralsund
Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund
Tel:+49 (0) 176-62791664
E-Mail: oliver.moritz@hochschule-stralsund.de

Dr. Christine Braun
Landkreis Vorpommern-Rügen
Der Landrat
Fachdienst Wirtschaftsförderung und Regionalentwicklung
Carl-Heydemann-Ring 67, 18437 Stralsund
Tel.: +49 (0) 3831-357 1278
E-Mail: Christine.Braun@lk-vr.de

Professor Dr. Artus Hanslik
Hochschule Stralsund
Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund
Tel: +49(0)3831-45 6648
E-Mail: artus.hanslik@hochschule-stralsund.de

In dieser Reihe bisher erschienen

Band I

10. DIALOG Abfallwirtschaft MV

– Von der Abfallwirtschaft zur Energiewirtschaft.

Tagungsband, erschienen im Juni 2007, ISBN 987-3-86009-004-6

Band II

Ellen-Rose Trübger

Entwicklung eines Ansatzes zur Berücksichtigung der ungesättigten Zone bei der Grundwassersimulation von Feuchtgebieten.

Dissertation, erschienen im August 2007, ISBN 978-3-86009-006-0

Band III

René Dechow

Untersuchungen verschiedener Ansätze der Wasserhaushalts- und Sto transportmodellierung hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in Sticksto haushaltsmodellen.

Dissertation, erschienen im September 2007, ISBN 978-3-86009-016-9

Band IV

Carolin Wloczyk

Entwicklung und Validierung einer Methodik zur Ermittlung der realen Evapotranspiration anhand von Fernerkundungsdaten in Mecklenburg-Vorpommern.

Dissertation, erschienen im September 2007, ISBN 978-3-86009-009-1

Band 5

1. Rostocker Bioenergieforum.

Bioenergieland Mecklenburg-Vorpommern.

Tagungsband, erschienen im Oktober 2007, ISBN 978-3-86009-013-8

Band 6

Kulturtechniktagung 2007.

Ostseeverunreinigung und Flächenentwässerung.

Tagungsband, erschienen im Januar 2008, ISBN 978-3-86009-018-3

Band 7

Enrico Frahm

Bestimmung der realen Evapotranspiration für Weide (*Salix* spp.) und Schilf (*Phragmites australis*) in einem nordostdeutschen Flusstalmoor.

Dissertation, erschienen im Mai 2008, ISBN 978-3-86009-023-7

Band 8

Jenny Haide

Methode zur Quantifizierung der Einflüsse auf Vorgangsdauern lohnintensiver Arbeiten am Beispiel von Pfasterarbeiten.

Dissertation, erschienen im Juni 2008, ISBN 978-3-86009-024-4

Band 9

11. DIALOG Abfallwirtschaft MV

Chancen und Risiken für die deutsche Abfallwirtschaft im Ausland.

Tagungsband, erschienen im Juni 2008, ISBN 978-3-86009-029-9

Band 10

Stefan Cantré

Ein Beitrag zur Bemessung geotextiler Schläuche für die Entwässerung von Baggergut.

Dissertation, erschienen im Juni 2008, ISBN 978-3-86009-032-9

Band 11

Birgit Wüstenberg

Praxis der Standortwahl von Sportboothäfen im Küstenbereich Mecklenburg-Vorpommerns und Entwicklung einer Bewertungsmethode als Planungshilfe.

Dissertation, erschienen im Juli 2008, ISBN 978-3-86009-033-6

Band 12

André Clauß

Erhöhung der Trinkwasserversorgungssicherheit in Havarie- und Krisensituationen durch neue Handlungsalgorithmen sowie Einbeziehung bisher ungenutzter Ressourcen am Beispiel von Bergbaugrubenwasser.

Dissertation, erschienen im September 2008, ISBN 978-3-86009-037-4

Band 13

Peter Degener

Sickerwasserkreislauf zur Behandlung von Sickerwässern der aerobiologischen Restabfallbehandlung (Restabfallrotte).

Dissertation, erschienen im Oktober 2008, ISBN 978-3-86009-043-5

Band 14

2. Rostocker Bioenergieforum

Innovationen für Klimaschutz und wirtschaftliche Entwicklung.

Tagungsband, erschienen im Oktober 2008, ISBN 978-3-86009-044-2

Band 15

7. Rostocker Abwassertagung

Fortschritte auf dem Gebiet der Abwasserentsorgung.

Tagungsband, erschienen im November 2008, ISBN 978-3-86009-045-9

Band 16

Christian Noß

Strömungsstrukturen kleiner naturnaher Fließgewässer unter Berücksichtigung von Turbulenztheorie und Dispersionsmodellen.

Dissertation, erschienen im Januar 2009, ISBN 978-3-86009-054-1

Band 17

Ralf Schröder

Entwicklung von Möglichkeiten zur Messung der N₂-Übersättigung sowie Methoden zur Reduzierung der Schwimmschlamm Bildung.

Dissertation, erschienen im Februar 2009, ISBN 978-3-86009-055-8

Band 18

Elmar Wisotzki

Bodenverfestigungen mit Kalk-Hüttensand-Gemischen.

Dissertation, erschienen im April 2009, ISBN 978-3-86009-059-6

Band 19

Ramez Mashkook

Untersuchungen zur Adsorption und biologischen Aktivität an Aktivkohle Ite unter den Bedingungen der Wasseraufbereitung im Wasserwerk Rostock.

Dissertation, erschienen im April 2009, ISBN 978-3-86009-060-2

Band 20

Torsten Birkholz

Handlungserfordernisse und Optimierungsansätze für kommunale Ver- und Entsorgungsunternehmen im Zusammenhang mit demographischen Veränderungen im ländlichen Raum aufgezeigt an einem Beispiel in Mecklenburg-Vorpommern.

Dissertation, erschienen im Mai 2009, ISBN 978-3-86009-061-9

Band 21

12. DIALOG Abfallwirtschaft MV

Aktuelle Entwicklungen in der Abfallwirtschaft.

Tagungsband, erschienen im Juni 2009, ISBN 978-3-86009-062-6

Band 22

Thomas Fritz

Entwicklung, Implementierung und Validierung eines praxisnahen Verfahrens zur Bestimmung von Biogas- bzw. Methanerträgen.

Dissertation, erschienen im Oktober 2009, ISBN 978-3-86009-065-7

Band 23

3. Rostocker Bioenergieforum

Bioenergie – Chance und Herausforderung für die regionale und globale Wirtschaft.

Tagungsband, erschienen im Oktober 2009, ISBN 978-3-86009-065-8

Band 24

Muhammad Mariam

Analyse von Gefahrenpotenzialen für die Trinkwasserversorgung der Stadt Rostock unter besonderer Berücksichtigung von Schadstoffausbreitungsvorgängen in der Warnow.

Dissertation, erschienen im Februar 2010, ISBN 978-3-86009-078-7

Band 25

Manja Steinke

Untersuchungen zur Behandlung von Abwässern der Fischverarbeitungsindustrie.

Dissertation, erschienen im Juni 2010, ISBN 978-3-86009-085-5

Band 26

13. DIALOG Abfallwirtschaft MV

Die Kreislauf- und Abfallwirtschaft im Wandel. Wohin gehen die rechtlichen und technischen Entwicklungen?

Tagungsband, erschienen im Juni 2010, ISBN 978-3-86009-087-9

Band 27

4. Rostocker Bioenergieforum

Zukunftstechnologien für Bioenergie

Tagungsband, erschienen im Oktober 2010, ISBN 978-3-940364-12-8

Band 28

Dirk Banemann

Einfluss der Silierung und des Verfahrensablaufs der Biomassebereitstellung auf den Methanertrag unter Berücksichtigung eines Milchsäurebakteriensilierungsmittel

Dissertation, erschienen im Januar 2011, ISBN 978-3-86009-087-9

Band 29

14. DIALOG Abfallwirtschaft MV

Abfall als Wertstoff- und Energiereserve

Tagungsband, erschienen im Juni 2011, ISBN 978-3-940364-18-0

Band 30

5. Rostocker Bioenergieforum

Tagungsband, erschienen im November 2011, ISBN 978-3-940364-20-3

Band 31

8. Rostocker Abwassertagung
Erhöhung der Effektivität von Abwasserentsorgungsanlagen
Tagungsband, erschienen im November 2011, ISBN 978-3-86009-120-3

Band 32

6. Rostocker Bioenergieforum
Tagungsband, erschienen im Juni 2012, ISBN 978-3-940364-27-2

Band 33

Ishan Machlouf
Untersuchungen zur Nitratelimination bei der Trinkwasseraufbereitung unter Berücksichtigung syrischer Verhältnisse
Dissertation, erschienen im März 2013, ISBN 978-3-86009-204-0

Band 34

Ralph Sutter
Analyse und Bewertung der Einflussgrößen auf die Optimierung der Rohbiogasproduktion hinsichtlich der Konstanz von Biogasqualität und -menge
Dissertation, erschienen im März 2013, ISBN 978-3-86009-202-6

Band 35

Wolfgang Pfaß-Simoneit
Entwicklung eines sektoralen Ansatzes zum Aufbau von nachhaltigen Abfallwirtschaftssystemen in Entwicklungsländern vor dem Hintergrund von Klimawandel und Ressourcenverknappung
Dissertation, erschienen im Mai 2013, ISBN 978-3-86009-203-3

Band 36

7. Rostocker Bioenergieforum
Tagungsband, erschienen im Juni 2013, ISBN 978-3-86009-207-1

Band 37

Markus Helftewes
Modellierung und Simulation der Gewerbeabfallaufbereitung vor dem Hintergrund der Outputqualität, der Kosteneffizienz und der Klimabilanz
Dissertation, erschienen im Oktober 2013, ISBN 978-3-86009-402-0

Band 38

Jan Stefan Riha
Detektion und Quantifizierung von Cyanobakterien in der Ostsee mittels Satellitenfernerkundung
Dissertation, erschienen im Oktober 2013, ISBN 978-3-86009-403-7

Band 39

Peter Helmke

Optimierung der Verarbeitungs-, Gebrauchs- und Entsorgungseigenschaften eines naturfaserverstärkten Kunststoffes unter Berücksichtigung automobiler Anforderungen

Dissertation, erschienen im November 2013, ISBN 978-3-86009-404-4

Band 40

Andrea Siebert-Raths

Modifizierung von Polylactid (PLA) für technische Anwendungen
Verfahrenstechnische Optimierung der Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften

Dissertation, erschienen im Januar 2014 ISBN 978-3-86009-405-1

Band 41

Fisiha Getachew Argaw

Agricultural Machinery Traffic Influence on Clay Soil Compaction as Measured by the Dry Bulk Density

Dissertation, erschienen im Januar 2014 ISBN 978-3-86009-406-8

Band 42

Tamene Adugna Demissie

Climate change impact on streamflow and simulated sediment yield to Gilgel Gibe 1 hydropower reservoir and the effectiveness of Best Management Practices

Dissertation, erschienen im Februar 2014 ISBN 978-3-86009-407-5

Band 43

Paul Engelke

Untersuchungen zur Modellierung des Feststofftransports in Abwasserkanälen: Validierung in SIMBA®

Dissertation, erschienen im Februar 2014 ISBN 978-3-86009-408-2

Band 44

16. DIALOG Abfallwirtschaft MV

Aktuelle Entwicklungen in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft

Tagungsband, erschienen im April 2014, ISBN 978-3-86009-410-5

Band 45

8. Rostocker Bioenergieforum, 19.-20. Juni 2014 an der Universität Rostock

Tagungsband, erschienen im Juni 2014, ISBN 978-3-86009-412-9

Band 46

Abschlussbericht Projekt CEMUWA – Climate protection, natural resources management and soil improvement by combined Energetic and Material Utilization of lignocellulosic agricultural Wastes and residues

Projektbericht, erschienen im Oktober 2014, ISBN 978-3-86009-413-6

Band 47

8. Rostocker Baggergutseminar, 24.-25. September 2014 in Rostock
Tagungsband, erschienen im September 2014, ISBN 978-3-86009-414-3

Band 48

Michael Kuhn

Mengen- und Trockenrückstand von Rechengut kommunaler Kläranlagen
Dissertation, erschienen im Oktober 2014 ISBN 978-3-86009-415-0

Band 49

9. Rostocker Abwassertagung, Infrastruktur- und Energiemanagement –
ein Geschwisterpaar der Wasserwirtschaft 12. November 2014 in Rostock
Tagungsband, erschienen im November 2014, ISBN 978-3-86009-416-7

Band 50

Mulugeta Azeze Belete

Modeling and Analysis of Lake Tana Sub Basin Water Resources Systems,
Ethiopia

Dissertation, erschienen im Dezember 2014 ISBN 978-3-86009-422-8

Band 51

Daniela Dressler

Einfluss regionaler und standortspezifischer Faktoren auf die Allgemeingültigkeit
ökologischer und primärenergetischer Bewertungen von Biogas

Dissertation, erschienen im Oktober 2014 ISBN 978-3-86009-424-2

Band 52

9. Rostocker Bioenergieforum, 18.-19. Juni 2015 in Rostock

Tagungsband, erschienen im November 2014, ISBN 978-3-86009-425-9

Band 53

Nils Engler

Spurenelementkonzentrationen und biologische Aktivität in NaWaRo-Biogas-
fermentern

Dissertation, erschienen im September 2015 ISBN 978-3-86009-427-3

Band 54

Thomas Schmidt

Möglichkeiten der Effizienzsteigerung bei der anaeroben Vergärung
von Weizenschlempe

Dissertation, erschienen im Oktober 2015 ISBN 978-3-86009-428-0

Band 55

Thomas Dorn

Principles, Opportunities and Risks associated with the transfer of environmental technology between Germany and China using the example of thermal waste disposal

Dissertation, erschienen im Dezember 2015 ISBN 978-3-86009-429-7

Band 56

Uwe Holzhammer

Biogas in einer zukünftigen Energieversorgungsstruktur mit hohen Anteilen
aktueller Erneuerbarer Energien

Dissertation, erschienen im Dezember 2015 ISBN 978-3-86009-430-3

Band 57

17. DIALOG Abfallwirtschaft MV

Aktuelle Entwicklungen in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft,

15. Juni 2016 in Rostock,

Tagungsband, erschienen im Juni 2016, ISBN 978-3-86009-432-7

Band 58

10. Rostocker Bioenergieforum, 16.-17. Juni 2016 in Rostock

Tagungsband, erschienen im Juni 2016, ISBN 978-3-86009-433-4

Band 59

Michael Friedrich

Adaptation of growth kinetics and degradation potential of organic material in
activated sludge

Dissertation, erschienen im Juli 2016 ISBN 978-3-86009-434-1

Band 60

Nico Schulte

Entwicklung von Qualitätsprüfungen für die haushaltsnahe Abfallsammlung im
Holsystem

Dissertation, erschienen im Juli 2016 ISBN 978-3-86009-435-8

Band 61

Ullrich Dettmann

Improving the determination of soil hydraulic properties of pea
scales

Dissertation, erschienen im September 2016 ISBN 978-3-86009-436-5

Band 62

Anja Schreiber

Membranbasiertes Verfahren zur weitergehenden Vergärung

lagen

Dissertation, erschienen im Oktober 2016 ISBN 978-3-86009-446-4

Band 63

André Körstel

Entwicklung eines selbstgängigen statischen Verfahrens zur biologischen Stabilisierung und Verwertung organikreicher Abfälle unter extrem ariden Bedingungen für Entwicklungs- und Schwellenländer, am Beispiel der Stadt Teheran
Dissertation, erschienen im Oktober 2016 ISBN 978-3-86009-447-1

Band 64

Ayman Elnaas

Actual situation and approach for municipal solid waste treatment in the Arab region
Dissertation, erschienen im Oktober 2016 ISBN 978-3-86009-448-8

Band 65

10. Rostocker Abwassertagung, Wege und Werkzeuge für eine zukunftsfähige Wasserwirtschaft im norddeutschen Tiefland, 8. November 2016 in Rostock
Tagungsband, erschienen im November 2016, ISBN 978-3-86009-449-5

Band 66

Gunter Weißbach

Mikrowellen-assistierte V

Dissertation, erschienen im November 2016 ISBN 978-3-86009-450-1

Band 67

Leandro Janke

Optimization of anaerobic digestion of sugarcane waste for biogas production in Brazil

Dissertation, erschienen im Mai 2017 ISBN 978-3-86009-454-9

Band 68

11. Rostocker Bioenergieforum, 22.-23. Juni 2017 in Rostock

Tagungsband, erschienen im Juni 2017, ISBN 978-3-86009-455-6

Band 69

Claudia Demmig

Einfluss des Erntezeitpunktes auf die anaerobe Abbaukinetik der Gerüstsubstanzen im Biogasprozess

Dissertation, erschienen im Juli 2017, ISBN 9978-3-86009-456-3

Band 70

Christian Koepke

Die Ermittlung charakteristischer Bodenkennwerte der Torfe und Mudden Mecklenburg-Vorpommerns als Eingangsparameter für erdstatische Berechnungen nach Eurocode 7 / DIN 1054

Dissertation, erschienen im Juni 2017, ISBN 978-3-86009-457-0

Band 71

Sven-Henning Schlömp

Geotechnische Untersuchung und Bewertung bautechnischer Eignung von Müllverbrennungsschlacken und deren Gemischen mit Böden

Dissertation, erschienen im Juni 2017, ISBN 978-3-86009-458-7

Band 72

Anne-Katrin Große

Baggergut im Deichbau – Ein Beitrag zur geotechnischen Charakterisierung und Erosionsbeschreibung feinkörniger, organischer Sedimente aus dem Ostseeraum zur Einschätzung der Anwendbarkeit

Dissertation, erschienen im Juni 2017, ISBN 978-3-86009-459-4

Band 73

Thomas Knauer

Steigerung der Gesamteffizienz von Biogasanlagen durch thermische Optimierung

Dissertation, erschienen im Juli 2017, ISBN 978-3-86009-460-0

Band 74

Mathhar Bdour

Electrical power generation from residual biomass by combustion in external red gas turbines (EFGT)

Dissertation, erschienen im August 2017, ISBN 978-3-86009-468-6

Band 75

Johannes Dahlin

Vermarktungsstrategien und Konsumentenpräferenzen für Dünger und Erden aus organischen Reststoffen der Biogasproduktion

Dissertation, erschienen im September 2017, ISBN 978-3-86009-469-3

Band 76

Sören Weinrich

Praxisnahe Modellierung von Biogasanlagen

Systematische Vereinfachung des Anaerobic Digestion Model No. 1 (ADM1)

Dissertation, erschienen im März 2018, ISBN 978-3-86009-471-6

Band 77

18. DIALOG Abfallwirtschaft MV

Aktuelle Entwicklungen in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft

Tagungsband, erschienen im Juni 2018, ISBN 978-3-86009-472-3

Band 78

12. Rostocker Bioenergieforum

Tagungsband, erschienen im Juni 2018, ISBN 978-3-86009-473-0

Band 79

Tatyana Koegst

Screening approaches for decision support in drinking water supply

Dissertation, erschienen im Juni 2018, ISBN 978-3-86009-474-7

Band 80

Liane Müller

Optimierung des anaeroben Abbaus stickstoffhaltiger Verbindungen durch den Einsatz von Proteasen

Dissertation, erschienen im September 2018, ISBN 978-3-86009-475-4

Band 81

Projektbericht Wasserwirtschaft

KOGGE – **K**ommunale **G**ewässer **G**emeinschaftlich **E**ntwickeln

Ein Handlungskonzept für kleine urbane Gewässer am Beispiel der Hanse- und Universitätsstadt Rostock

Projektbericht, erschienen im September 2018, ISBN 978-3-86009-476-1

Band 82

Adam Feher

Untersuchungen zur Bioverfügbarkeit von Mikronährstoffen für den Biogasprozess

Dissertation, erschienen im Oktober 2018, ISBN 978-3-86009-477-8

Band 83

Constanze Utho

Pyrolyse von naturfaserverstärkten Kunststoffen zur Herstellung eines kohlenstoffhaltigen Füllstoffs für Thermoplasten

Dissertation, erschienen im November 2018, ISBN 978-3-86009-478-5

Band 84

Ingo Kaundinya

Prüfverfahren zur Abschätzung der Langzeitbeständigkeit von Kunststoffdichtungsbahnen aus PVC-P für den Einsatz in Dichtungssystemen von Straßentunneln

Dissertation, erschienen im Dezember 2018, ISBN 978-3-86009-484-6

Band 85

Eric Mauky

A model-based control concept for a demand-driven biogas production

Dissertation, erschienen im Januar 2019, ISBN 978-3-86009-485-3

Band 86

Michael Kröger

Thermochemical Utilization of Algae with Focus on hydrothermal Processes

Dissertation, erschienen im Februar 2019, ISBN 978-3-86009-486-0

Band 87

13. Rostocker Bioenergieforum

Tagungsband, erschienen im Juni 2019, ISBN 978-3-86009-487-7

Band 88

12. Rostocker Abwassertagung

Tagungsband, erschienen im September 2019, ISBN 978-3-86009-488-4

Band 89

Philipp Stahn

Wasser- und Nährstoffhaushalt von Böden unter Mischkulturen und Trockenstress

Dissertation, erschienen im Juli 2019, ISBN 978-3-86009-489-1

Band 90

BioBind: Luftgestützte Beseitigung von Verunreinigungen durch Öl mit biogenen Bindern

Projektbericht, erschienen im September 2019, ISBN 978-3-86009-490-7

Band 91

Jürgen Müller

Die forsthydrologische Forschung im Nordostdeutschen Tiefland: Veranlassung, Methoden, Ergebnisse und Perspektiven

Habilitation, erschienen im Oktober 2019, ISBN 978-3-86009-491-4

Band 92

Marcus Siewert

Bewertung der Ölhavarievorsorge im deutschen Seegebiet auf Grundlage limitierender Randbedingungen – Ein Beitrag zur Verbesserung des Vorsorgestatus

Dissertation, erschienen im November 2019, ISBN 978-3-86009-492-1

Band 93

Camilo Andrés Wilches Tamayo

Technical optimization of biogas plants to deliver demand oriented power

Dissertation, erschienen im Februar 2020, ISBN 978-3-86009-493-8

Band 94

Robert Kopf

Technisches Benchmarking mit Standortqualitätsstudie biochemischer Energieanlagenprojekte (Beispiel Biogas)

Dissertation, erschienen im Februar 2020, ISBN 978-3-86009-494-5

Band 95

14. Rostocker Bioenergieforum und 19. DIALOG Abfallwirtschaft MV
Tagungsband, erschienen im Juni 2020, ISBN 978-3-86009-507-2
DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002650

Band 96

Safwat Hemidat
Feasibility Assessment of Waste Management and Treatment in Jordan
Dissertation, erschienen im Juli 2020, ISBN 978-3-86009-509-6

Band 97

Andreas Heiko Metzger
Verdichtung von ungebundenen Pasterdecken und Plattenbelägen -
Untersuchungen zur Lagerungsdichte des Fugenmaterials
Dissertation, erschienen im Juli 2020, ISBN 978-3-86009-510-2
DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002742

Band 98

Ying Zhou
Research on Utilization of Hydrochars Obtained by the Organic Components of
Municipal Solid Waste
Dissertation, erschienen im November 2020, ISBN 978-3-86009-515-7

Band 99

Mathias Gießler
Ein prozessbasiertes Modell zur wirtschaftlich-technischen Abbildung von
Abwasserunternehmen – Beispielhafte Anwendung für eine ländliche Region
mit Bevölkerungsrückgang
Dissertation, erschienen im November 2020, ISBN 978-3-86009-516-4
DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002790

Band 100

Dodiek Ika Candra
Development of a Virtual Power Plant based on a Flexible Biogas Plant and a
Photovoltaic-System
Dissertation, erschienen im Dezember 2020, ISBN 978-3-86009-518-8
DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002814

Band 101

Thomas Zeng
Prediction and reduction of bottom ash slagging during small-scale combustion
of biogenic residues
Dissertation, erschienen im Dezember 2020, ISBN 978-3-86009-519-5

Band 102

Edward Antwi

Pathways to sustainable bioenergy production from cocoa and cashew residues from Ghana

Dissertation, erschienen im Dezember 2020, ISBN 978-3-86009-520-1

DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002818

Band 103

Muhammad Waseem

Integrated Hydrological and Mass Balance Assessment in a German Lowland Catchment with a Coupled Hydrologic and Hydraulic Modelling

Dissertation, erschienen im Januar 2021, ISBN 978-3-86009-521-8

DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002884

Band 104

Martin Rinas

Sediment Transport in Pressure Pipes

Dissertation, erschienen im März 2021, ISBN 978-3-86009-523-2

DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002962

Band 105

15. Rostocker Bioenergieforum

Tagungsband, erschienen im Juni 2021 ISBN 978-3-86009-524-9

DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00003024

Band 106

Jan Sprafke

Potenziale der biologischen Behandlung von organischen Abfällen zur Sektorenkopplung

Dissertation, erschienen im Oktober 2021, ISBN 978-3-86009-527-0

DOI https://doi.org/10.18453/rosdok_id00003118

Band 107

Mingyu Qian

The Demonstration and Adaption of the Garage - Type Dry Fermentation Technology for Municipal Solid Waste to Biogas in China

Dissertation, erschienen im Oktober 2021, ISBN 978-3-86009-528-7

Band 108

Haniyeh Jalalipour

Sustainable municipal organic waste management in Shiraz, Iran

Dissertation, erschienen im November 2021, ISBN 978-3-86009-526-3

https://doi.org/10.18453/rosdok_id00003116

Band 109

Michael Cramer

Umgang mit stark verschmutztem Niederschlagswasser aus Siloanlagen

Dissertation, erschienen im Dezember 2021, ISBN 978-3-86009-530-0

https://doi.org/10.18453/rosdok_id00003358

Band 110

16. Rostocker Bioenergieforum und 20. DIALOG Abfallwirtschaft MV

Tagungsband, erschienen im Juni 2022, ISBN 978-3-86009-535-5

DOI: https://doi.org/10.18453/rosdok_id00003615