

Mehr als smarte Technik: ein konzeptioneller Rahmen zu „Smart Countryside“

Thomas Weith, Achim Prosek , Ulf Weddige , Annelie Gütte , Jana Zscheischler

Received: 7 June 2021 ■ Accepted: 7 March 2022 ■ Published online: 25 May 2022

Zusammenfassung

Bislang existiert kein Pendant zum Konzept der *Smart City* für ländliche Räume. Ein solches Konzept kann auf die Erkenntnisse und Erfahrungen für den urbanen Kontext zurückgreifen, muss aber die Eigenarten und Strukturen ländlicher Räume adäquat berücksichtigen. Hier setzt das in diesem Beitrag entwickelte Konzept für *Smart Countryside* mit seiner handlungsorientierenden Rahmensetzung an. Durch eine integrative Betrachtung aktueller Trends und Tendenzen, normativer Debatten um Gleichwertigkeit und Gerechtigkeit sowie Möglichkeiten in verschiedenen Handlungsfeldern zeigt es Entwicklungsoptionen auf, die durch Digitalisierung und ‚smarte‘ Umsetzung möglich werden. Ihre Realisierung sollte

dabei stark bedürfnisorientiert erfolgen. Das Konzept konzentriert sich damit auch auf Governance-Prozesse und plädiert für Wissensmanagement und die Anwendung von Co-Design-Ansätzen. Es blickt somit auf Digitalisierungspotenziale jenseits reiner Technikfixierung. Das hier vorgestellte Konzept zur Digitalisierung kann zu einer umfassenderen Transformation ländlicher Räume in Richtung Nachhaltigkeit beitragen. Es formuliert einen gemeinsamen Gestaltungsauftrag für Politik, Gesellschaft und Wissenschaft.

Schlüsselwörter: Digitalisierung ■ Smart Countryside ■ Konzeptualisierung ■ räumliche Gerechtigkeit ■ Wissensmanagement ■ Co-Design ■ ländliche Räume

More than smart technology: a conceptual framework for Smart Countryside

Abstract

Up to now, there is no equivalent to the smart city concept for rural areas. Such a concept can draw on the findings and experiences from the urban context, but must adequately take into account the characteristics and structures of rural areas. This is where the enrolment of a concept for smart countryside in this paper starts as an action-oriented framework. Through an integrative consideration of current trends and tendencies, normative debates about equality and justice as well as possibilities in various fields of action, it includes development options that become possible through digitalisation and ‘smart’ implementation. Their realisation should be strongly demand-driven. The concept includes also governance processes and knowledge management, and the application of co-design approaches. Development potentials of digitalisation are seen beyond simple technology orientation. The concept of digitalisation presented here can contribute to a more comprehensive transformation of rural areas towards sustainability.

apl. Prof. Dr. Thomas Weith, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Deutschland
thomas.weith@zalf.de

✉ **Dr. Achim Prosek**, Fachbereich Geowissenschaften, Freie Universität Berlin, Malteserstraße 74-100, 12249 Berlin, Deutschland
achim.prosek@fu-berlin.de

Ulf Weddige, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Deutschland
ulf.weddige@zalf.de

Annelie Gütte, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Deutschland
annelie_maja.guette@zalf.de

Dr. Jana Zscheischler, Fakultät II – Geographie, Universität Vechta, Driverstraße 22, 49377 Vechta, Deutschland
jana.zscheischler@uni-vechta.de

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Deutschland



© 2022 by the author(s); licensee oekom. This Open Access article is published under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence (CC BY).

It formulates a joint design mandate for politics, society and science.

Keywords: Digitalisation ■ Smart countryside ■ Concept ■ Spatial justice ■ Knowledge management ■ Co-design ■ Rural regions

1 Einführung

Mit dem Megatrend Digitalisierung werden vielfache positive Veränderungen für die Entwicklung ländlicher Räume assoziiert (Lobeck 2017; ENRD 2018; Williger/Wojtech 2018; Klerx/Jakku/Labarthe 2019). Durch entsprechende technologische Entwicklungen und den Netzausbau sowie der Nachahmung urbaner Erfolgsgeschichten und genügend Pilotprojekten sollen positive Effekte gleichsam automatisch eintreten. Dabei wird zum einen wenig verstanden, welche alle Lebens- und Arbeitsverhältnisse durchdringenden Charakter die Digitalisierung mit sich bringt. Sie wird als Wandel zur Wissensgesellschaft (Hasler-Roumois 2013: 17) und vierte technologische Revolution nur teilweise erfasst. Zum anderen wird durch die Verbindung von Innovation und Urbanität eine räumliche Kontextualisierung vorgenommen, die jedoch eine notwendige Schlussfolgerung für raumspezifische Vorgehensweisen meist missen lässt. Stadtregionen (!) werden als „smart“ benannt, wenn sie die technologischen Optionen von Digitalisierung nutzen und strategisch vorantreiben.

In letzter Zeit wendet sich der Blick auch ländlichen Regionen zu. Dabei lässt sich teilweise ein Verständnis erkennen, welches Digitalisierung nicht als Ziel oder Lösung sieht, sondern durch seinen „instrumentellen Charakter“ (Beirat für Raumentwicklung 2017: 1) definiert. Digitale Netze und Technologien bilden hierbei eine „gemeinsame Plattform für den ‚Betrieb‘ einer Region oder einer Stadt“ (Beirat für Raumentwicklung 2017: 1). Betrachtet wird das Verhältnis zwischen digitalen Technologien und Herausforderungen, aber auch zu den Akteuren und Institutionen (Beirat für Raumentwicklung 2017: 9). So verstanden ist die *Smart City* „nicht nur ein technologischer, sondern zugleich ein humanzentrierter Ansatz“ (Libbe 2018: 435), welcher einer entsprechenden *Governance* bedarf.

Die hier unter dem Begriff *Smart Countryside* geführte konzeptionelle Auseinandersetzung nutzt diese Perspektive. Sie ist bislang wissenschaftlich kaum ausgearbeitet (vgl. Weith 2020: 417). Der Prozess der Digitalisierung ermöglicht zuvorderst Zugang zu Wissen, Vernetzung und Überwindung räumlicher Distanz. Daraus erwachsen Möglichkeiten zu größerer Effizienz, Koordination und Flexibilität sowie eine neue Vielfalt von Entwicklungsoptionen (Lobeck 2017: 8; Kaczorowski/Swarat 2018: 22). Zugleich

entstehen jedoch auch neue Risiken, z. B. hinsichtlich Datensouveränität (Scholz/Beckedahl/Noller et al. 2021: 31).

Ohne eine umfassende Definition für ländliche Räume abzugeben (zur Diskussion vgl. Woods 2009; Küpper 2016; FAO 2018), kann hier für deren Bestimmung die Kombination aus (siedlungs)strukturellen Kennzeichen (geringere Siedlungsdichte, flächenbezogene Dominanz von Land- und Forstwirtschaft; vgl. Küpper 2016: 5) mit differenzierten funktionalen bzw. leistungsbezogenen (Stadt-Land-)Verflechtungen (vgl. Doernberg/Weith 2021: 103)¹ sowie der Eigenwahrnehmung der Bewohnerinnen und Bewohner (vgl. Woods 2009: 15) erfolgen. Als bedeutsam für endogene Entwicklung wird auch ihr spezifischer Habitus angesehen, welcher sich etwa durch Eigenverantwortung und Ehrenamt ausdrückt (Henkel 2020: 101, 397). Ländliche Räume weisen dabei einen unterschiedlichen Grad an wirtschaftlicher Dynamik (Mose 2018: 1329; Küpper/Peters 2019: 13), Einbindung in die Wissensgesellschaft (Kujath/Dehne/Stein 2019) und klarer Abgrenzbarkeit auf (*blurring boundaries*).

Ziel dieses Beitrags ist es, einen – bewusst zur stadtzentrierten Diskussion ergänzenden – konzeptionellen Rahmen für die Entwicklung ländlicher Räume im Digitalisierungsprozess zu erarbeiten. Er soll die ländlichen Ausgangsbedingungen (Akteure, Prozesse) widerspiegeln und eine handlungsorientierende Rahmensetzung beinhalten, die unter Beachtung der Heterogenität und der Interaktionsbeziehungen ländlicher Räume (vgl. FAO 2018: 32) Eckpunkte für die nachhaltige Entwicklung und Transformation im Kontext der Digitalisierung bietet. Die Ausführungen sind zugleich als Beitrag zur Entwicklung gleichwertiger Lebensverhältnisse im Kontext räumlicher Gerechtigkeit (Beirat für Raumentwicklung 2017: 4) und als Beitrag für Zukunftsoptionen ländlicher Bevölkerung zu verstehen.²

Der Beitrag ist ein „Conceptual Paper“ (Gilson/Goldberg 2015: 12; McGregor 2019: 497; Jaakkola 2020: 18), eine Konzeption, die Elemente der Subtypen „Theory Synthesis“ und „Theory Adaption“ (vgl. Jaakkola 2020: 21) vereint. Angestrebt wird das multiperspektivische, interdisziplinäre Generieren neuer Erkenntnisse aus der Verknüpfung bestehender Theorien und vorhandenen empirischen Forschungen, vergleichbar den „Stadtkonzepten“, die Rink und Haase (2018a) versammeln. Die Stärke eines *conceptual paper* liegt in seinem diskursiven Charakter, das Anregungen für die weitere systematische Forschung einerseits, Perspekti-

¹ Vgl. auch <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/regionen/StadtlandRegionen/StadtlLandRegionen.html> (03.03.2022).

² 57% der Bevölkerung Deutschlands leben in ländlichen Regionen; vgl. <https://www.landatlas.de> (03.03.2022).

ven für Politik und Planungspraxis andererseits beinhaltet. Die Wissenschaft kann diese aufarbeiten und strukturieren. Angesichts des Forschungsstandes und Handlungsbedarfs zum Thema *Smart Countryside* und der politisch forcierten schnellen Digitalisierung bildet es aus der Sicht der Autorinnen und Autoren einen zentralen Baustein für die raumwissenschaftliche Auseinandersetzung um ländliche Räume in der Digitalisierung: eine pränormative Konzeption als Teil eines Co-Design-Prozesses, die sich im Sinne von Governance primär an lokale und regionale Akteure aus allen gesellschaftlichen Bereichen richtet.

Dafür werden zunächst *smart city*-Konzepte und *smart country*-Ansätze aufgeführt und erläutert (Kapitel 2). Zum besseren Verständnis des Konzeptes werden in Kapitel 3 die Trends der ländlichen Entwicklung vorgestellt, wobei die räumlichen Ziele der territorialen Kohäsion, Gleichwertigkeit und Gerechtigkeit, besonders hervorgehoben werden. Anschließend werden in acht Handlungsfeldern die digitalen Herausforderungen und Notwendigkeiten erläutert, worauf die Schritte zur Realisierung folgen, indem Leitlinien und Fragestellungen für eine Operationalisierung von *Smart Countryside* entwickelt und konkretisiert werden. Die abschließende Diskussion zu Forschungs- und Handlungsbedarf schließt den Blick auf die politische (Förder-)Ebene mit ein (Kapitel 4).

2 Smart-City-Konzepte und Smart-Country-Ansätze

Der Begriff *Smart City* wird in der wissenschaftlichen Diskussion auch als rahmensetzendes stadtentwicklungspolitisches Konzept angesehen (Rink/Haase 2018b: 8; Libbe 2018: 429). Unter Stadtkonzepten können Programmatiken unter Integration von Analysen und Diagnosen, Entwicklungstrends, funktionalen Bedeutungen sowie Zielen und Visionen verstanden werden. Der Begriff führt, wie auch der breite internationale Diskurs zu *smart city* zeigt (Albino/Berardi/Dangelico 2015: 10; de Jong/Joss/Schraven et al. 2015: 25; Min/Yoon/Furuya 2019: 2), zu einem ganzheitlichen Verständnis von Stadtentwicklung im Kontext der Digitalisierung. *Smart Countryside* lässt sich, daran anschließend, als rahmensetzendes Konzept für ländliche Räume verstehen.³ Dadurch soll hier eine integrative und strukturierende Perspektive für die Raumentwicklung erarbeitet werden, die zugleich einen Rahmen für die verschiedenen

Modell- und Einzelprojekte bieten kann (vgl. Weith 2020: 417).

Als strukturelle Grundlage liefert das *smart city*-Konzept den Ausgangspunkt (Libbe 2018: 429; Min/Yoon/Furuya 2019: 16). Es dient vor allem dann als „Orientierungsrahmen“ (Libbe 2018: 432), wenn es neben Technik und Ökonomie „insbesondere auch eine soziale Aspekte integrierende Perspektive eröffnet“ (Libbe 2018: 430). Dieser Aussage folgend werden Vorstellungen von zu bearbeitenden Themenfeldern und Fachplanungen artikuliert (z. B. Mobilität, Gesundheit). Dabei spielt die Kopplung und Vernetzung verschiedener städtischer Teilsysteme durch digitale Informations- und Kommunikationstechnologien eine große Rolle, zudem neue Möglichkeiten der Partizipation und Governance.⁴ Min, Yoon und Furuya (2019: 2) sowie Libbe (2018: 434) sehen *smart city* stark mit der „Nachhaltigen Stadt“ verknüpft; der Blick über die Technik hinaus in die Gesellschaft wird als Basis für den Erfolg des Begriffes aufgefasst.⁵

Realisiert wurden *smart city*-Ansätze bisher vor allem in Einzelprojekten, in Deutschland am häufigsten in Städten über 250.000 Einwohner (Soike/Libbe 2018: 9). Dabei wird ihnen ausdrücklich Potenzial zur Stärkung ländlicher Räume zugeschrieben.⁶ In ländlichen Räumen dominierten bisher Pilot- und Modellprojekte der Daseinsvorsorge (z. B. Entwicklungsagentur Rheinland-Pfalz e. V. 2019; BMI 2020b). Öffentliche Akteure versuchen mit einem „Smart-City-Dialog“ und Fördermittelvergaben auch Mittelstädte, Kleinstädte und Landgemeinden sowie interkommunale Kooperationen und Landkreise stärker einzubinden. Allerdings dient dabei die (städtisch-orientierte) „Smart City Charta“ (BBSR/BMUB 2017) allen Projekten als Leitlinie.

Die Nutzung des eigenständigen Begriffes „Smart Country(side)“ lässt sich erstmals in den Überlegungen zum Nutzen der Digitalisierung für den ländlichen Raum (Internet & Gesellschaft Co:laboratory 2014) finden, welche direkt auf Lösungen in ausgewählten Handlungsfeldern abzielen. Bosworth, Price, Collison et al. (2020: 594) diskutieren smarte Mobilitätskonzepte für Großbritannien, Rottmann, Günther und Mengs (2019) verknüpfen Digitalisierung mit den Nachhaltigkeitszielen. Parallel dazu tauchen Begrifflichkeiten wie *Smart Regions* (Matern/Binder/Noack 2020: 2060),

⁴ Das Potenzial Künstlicher Intelligenz wird erst in jüngster Zeit diskutiert (Co:Lab 2021; Güles/Schweitzer 2021), Schlussfolgerungen sind dementsprechend schwierig.

⁵ Vgl. die vier Leitlinien der deutschen Smart City Charta von 2017 (BBSR/BMUB 2017: 9).

⁶ Vgl. <https://www.vku.de/umfrage-laendlicher-raum-chancen-der-digitalisierung-nutzen/> (03.03.2022).

³ Es stellt dabei eine Konkretisierung allgemeiner handlungsstrukturierender Vorstellungen aus der sozialwissenschaftlich geprägten Raumforschung dar (Mayntz/Scharpf 2005; Ostrom 2011; Salet 2014).

Smart Dorf (Burgdorf 2017: 42) sowie *digitale Dörfer*⁷ auf. Gemeinsam ist den Beiträgen die Einsicht in die Notwendigkeit maßgeschneiderter *place based*-Maßnahmen und in die Bedeutung von Themenfeldern wie Mobilität, Versorgung, Verwaltung und Partizipation. Allerdings fehlt jeweils der engere konzeptionelle Schwerpunkt und Themenfelder wie Landschaft und Landwirtschaft werden nicht berücksichtigt. Bestimmte ländliche Raumtypen bleiben daher unterrepräsentiert.

Mit Ausnahme zweier, im Folgenden näher ausgeführter Arbeiten lassen sich derzeit keine integrativ-konzeptionellen Ansätze für *Smart Countryside* finden. Die oftmals vorzufindende Fokussierung auf Projekte der (fehlenden) Daseinsvorsorge verstärkt die Tendenz, ländliche Räume als Problemräume zu sehen. Integrative räumliche Vorstellungen sind ebenso wenig entwickelt wie Vorstellungen zur Belastung der Landschaft, z. B. durch digitale Infrastrukturen (Engelke/Hagedorn/Schmitt et al. 2019: 14). Es besteht die Neigung zur Überbetonung der Technikmöglichkeiten, zu Unklarheit über Finanzierungsoptionen und den verantwortungsbewussten Umgang mit Daten. Für Verwaltungen werden die Organisation von smarten Vorhaben und ihre Einbindung in integrierte Entwicklungskonzepte als schwierig bewertet (Soike/Libbe 2018: 23). Damit wird auch die Leitbildfunktion des Konzeptes geschwächt (Libbe 2018: 446).

Als eine leitende Grundlage für ein *Smart Countryside*-Konzept kann die Studie von Naldi, Nilson, Westlund et al. (2015) gelten. Sie entwickelt einen analytischen Rahmen für *smart growth*-Regionen und die dafür wesentlichen Indikatoren. Dabei werden die Faktoren Lage, Erreichbarkeit, Bildung und Wissen, aber auch smarte Spezialisierung der Wirtschaft herausgearbeitet. Wiechmann und Terfrüchte (2017: 13) konzipieren einen analytischen Rahmen, der zugleich eine Basis für eine konzeptionelle Vorgehensweise für die Raumentwicklung darstellt. Beide Arbeiten dienen im Folgenden als Orientierungspunkte.

Ergänzend lassen sich im Kontext eines stark technologiebeeinflussten konzeptionellen Ansatzes Erkenntnisse aus der Infrastrukturforschung als Anregung nutzen (van Laak 2018: 286–287): Strukturierende Kriterien wie Organisation und Zwangsläufigkeit erscheinen von besonderer Bedeutung. Organisation bezieht sich auf die Offenheit und Anpassungsfähigkeit von Aushandlungsprozessen vor Ort unter Berücksichtigung von Unwissenheit und Unvollständigkeit (vgl. Grunwald 2008: 71). Zwangsläufigkeit zielt auf die Frage, inwieweit Digitalisierung alternativlos bestehende Wachstumsparadigmen unterstützt. So verdeutlichte eine Befragung explizit den Anspruch, als ländlicher

digitaler „Ausgleichsraum“ zu dienen (Engelke/Hagedorn/Schmitt et al. 2019: 16). Auch *co-working spaces*, die digitales Arbeiten mit ländlicher Erholung (z. B. Ko-Dörfer) und Biolandwirtschaft verknüpfen, verweisen auf alternative Entwicklungspfade (Bertelsmann-Stiftung 2020: 20; BMEL 2021: 8).

3 Zum Konzept

Ein *Smart Countryside*-Konzept kann zentrale Ausgangspunkte für die Nutzung der durch Digitalisierungsprozesse eröffneten Veränderungsoptionen und Handlungsräume benennen. Von Interesse sind insbesondere Ansatzpunkte jenseits der reinen technischen Verfügbarkeit digitaler Angebote (Netzabdeckung), die zugleich zentrale Voraussetzungen für die Techniknutzung beschreiben. Aufbauend auf bestehenden Wissensbeständen, stellen sie den inhaltlichen Startpunkt für lokale und regionale Co-Design- und Aushandlungsprozesse zur Erreichung einer gesellschaftlich gewünschten nachhaltigen Entwicklung ländlicher Räume dar. Diese müssen dann die Spezifika der vielfältigen ländlichen Räume aufgreifen und die vorgedachten Optionen zur Umsetzung führen. Hierbei kommt den Akteuren aus den regionalen wirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Netzwerken eine bedeutende Rolle zu. Abbildung 1 zeigt die Vorgehensweise, die in den folgenden Unterkapiteln weiter inhaltlich ausgeführt wird.

3.1 Eckpunkte des Konzeptes

3.1.1 Trends der ländlichen Entwicklung in Mitteleuropa

Zentrale Ausgangspunkte für ein *Smart Countryside*-Konzept bilden die wesentlichen ökonomischen, soziokulturellen und umweltbezogenen Entwicklungen ländlicher Räume. Aus Sicht der Autoren sind dies die Themenfelder Wirtschaften und Arbeiten, Mobilität, Angebote der klassischen Daseinsvorsorge, der Kultur und Freizeit und neue Lebensentwürfe sowie Umwelt und Landnutzung (vgl. auch Wiechmann/Terfrüchte 2017: 15; BMEL 2020: 10). Diese sind zugleich demographisch und klimabedingt von starken Veränderungsprozessen betroffen und reflektieren die Vielfalt der Entwicklungen in ländlichen Räumen.

Ländliche Räume werden landnutzungsbezogen von der Land- und Forstwirtschaft dominiert. Zugleich lassen sich Regionen mit spezifischen Leistungsprofilen im produzierenden Gewerbe und Dienstleistungsbereich benennen (z. B. Werftstandorte, Tourismusregionen; Kräußlich/Schwanz 2017: 196; BMEL 2020: 5). Ländliche Räume sind von vielfältigen Abwanderungsprozessen geprägt, wenn auch in wenigen Teilräumen Zuwanderungen erkennbar sind (Europäische Kommission 2017: XV; BMEL

⁷ Vgl. <https://www.digitale-doerfer.de/das-projekt/> (03.03.2022).

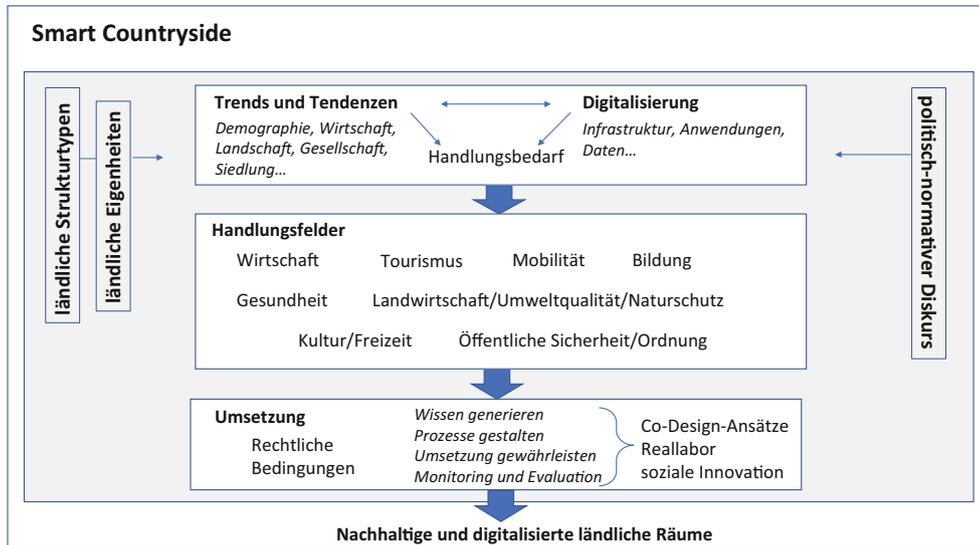


Abbildung 1 Konzept der Smart Countryside

2020: 15; BMI 2020a: 19, Meister/Stiller/Niebuhr et al. 2020: VII). In manchen Regionen kumulieren ungünstige Bevölkerungsentwicklung und Arbeitsmarktprobleme (Wolff/Haase/Leibert 2020: 11), die sich zudem negativ auf die Finanzmittel der Kommunen auswirken (BMEL 2020: 11). Während hohe Arbeitslosigkeit unter Geringqualifizierten herrscht, haben Unternehmen zugleich Schwierigkeiten in der Fachkräftesicherung (Kräußlich/Schwanz 2017: 196; BMEL 2020: 17). Wenngleich von zunehmender Überalterung gekennzeichnet, führen selektive Zuwanderungen zu einer größeren Vielfalt von Lebensstilen. Kujath, Dehne und Stein (2019: 481) argumentieren, dass insbesondere urbane Zugezogene neue wissenschaftlich geprägte und innovationsfördernde Lebenskulturen entfalten. Diese gehen einher mit der Erschließung neuer Funktionsräume in ländlichen Regionen und einem Kulturlandschaftswandel (vgl. Gailing/Röhring 2015: 32).

Die Transformation zu einer natur- und klimafreundlichen, nachhaltigkeitsorientierten Wirtschaft (OECD 2016; ENRD 2018: 6) stellt eine große Herausforderung für ländliche Regionen dar. Inzwischen werden nicht nur an die Land- und Forstwirtschaft erhöhte Anforderungen, z. B. beim Grundwasserschutz und der Biodiversität, gestellt (Plieninger/Draux/Fagerholm et al. 2016: 205; WBGU 2020: 7–8), sondern parallel eine Vielzahl neuer Landnutzungsansprüche realisiert (Windenergie, Biogas, Photovoltaik). Neue und teilweise konfliktbehaftete Nutzungsansprüche betreffen nicht nur technische Infrastrukturen, Natur- und Umweltschutz oder die Umnutzung von Siedlungs- und Gebäudestrukturen. Planungsrechtliche Hindernisse, Inflexibilitäten und Fragen der Zuständigkeit kommen hinzu (Gailing/Röhring 2015: 32). Die Nutzung von Digitalisierungspotenzialen kann hierbei durch stärkere Transparenz,

Kommunikation und Vernetzung einen Beitrag zur Konfliktvermeidung und Vorbereitung von Konfliktlösungen leisten (vgl. Kapitel 3.3).

3.1.2 Räumliche Ziele: Territoriale Kohäsion, Gleichwertigkeit und Gerechtigkeit

Neben den räumlichen Trends sind im Rahmen eines Zukunftsoptionen vorzeichnenden *Smart Countryside*-Konzeptes grundlegende normative Orientierungen als rahmensetzende Zielgrößen für ländliche Räume zu reflektieren. Denn technologische Neuerungen bedürfen zu ihrer Anwendung einer normativen und institutionellen Einbettung (Vik/Melås/Stræte et al. 2021).

Als zentrales Ziel der Raumentwicklung in der Europäischen Union gilt die territoriale Kohäsion, in einzelnen Mitgliedstaaten wie Deutschland vor allen als „gleichwertige Lebensverhältnisse“ diskutiert. Es offenbart die normative Legitimation für vielfältige Ausgleichs-, Transfer- und Entwicklungsmaßnahmen. Die Digitalisierung wird hierbei als zentraler Baustein zur regionalen und lokalen Daseinsvorsorge erkannt. Die Bereitstellung schneller Netze als technische Infrastruktur stellt die Voraussetzung für andere Bereiche der Daseinsvorsorge dar. Zu nennen sind die Gesundheitsdienste, Mobilität, Bildung und wirtschaftliche Entwicklung. Bereits die unterschiedliche digitale Ausstattung von Stadt und Land verhindert die Chancengleichwertigkeit und gefährdet das Ziel der Herstellung gleichwertiger Lebensverhältnisse bzw. der territorialen Kohäsion (Beirat für Raumentwicklung 2017: 7; Wiechmann/Terfrüchte 2017: 13). Zudem vergrößert sich das technologische Gefälle in jüngster Zeit: In städtischen Gebieten verfügen Ende 2020 76,7% der Bevölkerung auf einen Datenzugriff über mehr als 1000 Mbit/s, in den ländlichen Gebieten nur

20,2% (BMVI 2021: 7), wobei die östlichen Bundesländer die niedrigste Breitbandverfügbarkeit aufweisen (> 50%; BMVI 2021: 11).

In den letzten Jahren deutet sich ein Paradigmenwechsel an: von einer – schwer bestimmbar – (ausgleichsorientierten) Gleichwertigkeit zugunsten des Erkennens und Nutzens der Unterschiedlichkeit von Regionen und eine Fokussierung auf die Gleichwertigkeit von Chancen. Naumann und Reichert-Schick (2015: 1) sprechen einen neuen Ziel-Standard an, wenn sie unter gleichwertigen Lebensverhältnissen nicht nur die Aufrechterhaltung, sondern die qualitative Weiterentwicklung von Infrastrukturen verstehen. In Übereinstimmung mit dem „New Rural Paradigm“ (OECD 2016: 1) wenden sich beide Argumentationen von einem Vergleich privilegierter und weniger privilegierter, zum Aufholen auf geforderter Regionen ab und regionalspezifischen Charakteristika und endogenen Prozessen zu. Diese Diskussion spiegelt sich in den dem Gleichwertigkeitsdiskurs zugrunde liegenden Auseinandersetzungen um eine gerechte räumliche Entwicklung wider.

Wenngleich hier oftmals noch Maßstäbe der distributiven Gerechtigkeit genutzt werden, die bezüglich unterschiedlicher Bedürftigkeiten deutliche räumliche Differenzen legitimieren (z. B. Bayerischer Landtag 2018), betonen seit einigen Jahren Arbeiten von Sen und Nussbaum die Chancen zur Nutzung von Gütern (Möglichkeitenräume), um ein gutes Leben zu führen respektive zu entwickeln (zusammenfassend Müller 2017: 29). Noch weiter führt der Ansatz der Tauschgerechtigkeit. Er macht das gleiche Entwicklungsrecht der Akteure in Stadt und Land zum Ausgangspunkt. Ungleiche öffentliche Investitionen in Stadt und Land lassen sich damit nicht unbegründet oder ohne Ausgleich festlegen (Weith 2020: 421).

Die aufgezeigten normativen Rückbezüge zu Gleichwertigkeit und Gerechtigkeit verweisen auf die Notwendigkeit, Digitalisierungsprozesse in ländlichen Regionen nicht nur als Frage der Verfügbarkeit von Technik zu behandeln, sondern deren Nutzungskontexte und Möglichkeiten in Betracht ziehen.

3.2 Handlungsfelder

Aufbauend auf die Rahmensetzungen aus Kapitel 3.1 werden für die Herleitung und inhaltliche Differenzierung von Handlungsoptionen im Folgenden spezifische Handlungsfelder analysiert und daraus Schlussfolgerungen abgeleitet. Die Handlungsfelder leiten sich aus den konzeptionellen Arbeiten zu *smart countryside* ab (vgl. Kapitel 2) und werden von den Autorinnen und Autoren als zentral für die Nutzung von Transformationspotenzialen durch Digitalisierung für ländliche Räume angesehen. Dabei wird jeweils ein Überblick über die digitalisierungsbezogenen Heraus-

forderungen und möglichen Entwicklungslinien gegeben. Betrachtet man einzelne Umsetzungsideen als Teil des Konzeptes, wird der umfassende Anspruch und Wandel deutlich, der mit *Smart Countryside* verbunden ist.

3.2.1 Wirtschaft und Arbeit (sekundärer und tertiärer Sektor)

Wirtschaften und Arbeiten werden bereits aktuell stark durch die Digitalisierung geprägt (Lobeck 2017: 9, 16). Neben der Nähe zu Zentren wird die Verfügbarkeit technischer Infrastrukturen zu einem gewichtigen Entwicklungsfaktor für ländliche Regionen (Williger/Wojtech 2018: 11). Der Zugriff auf Daten, Informationen und Dienstleistungen nahezu in Echtzeit stellt vielfach die Voraussetzung für zeitgemäßes Arbeiten und Wirtschaften dar (Lobeck 2017: 16). Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen nicht nur einen differenzierteren Zugang zum Bezugs- und Absatzmarkt, sondern auch das Arbeiten zu Hause und neue Arbeits-/Wirtschaftsmodelle, wie *co-working*-Konzepte und Vernetzungsmöglichkeiten zwischen (Ko)produzentinnen/Produzenten und Konsumentinnen/Konsumenten (Wiechmann/Terfrüchte 2017: 10; Knoll 2019: 115).

Die Nutzung von Technik basiert auf den Fähigkeiten und Möglichkeiten der (qualifizierten) Akteure vor Ort (Lobeck 2017: 16). Unterstützt wird dies durch die regionale Vernetzung von Unternehmen, Hochschulen, Beraterinnen/Beratern und Gründerinnen/Gründern. Die Techniknutzung begünstigt neue Kooperationen und gemeinsame Ressourcennutzungen, die die Wertschöpfung vor Ort steigern sowie die Wettbewerbsfähigkeit fördern (Lobeck 2017: 1, 16; Nöll 2017: 33–35). Um Fachkräfte und Unternehmen, vor allem *Start-Ups*, zu gewinnen und zu binden, sind auch Gründer- und Ausbildungsnetzwerke sowie innovative Beschäftigungsmodelle notwendig (Merlin/Bickert 2020: 80–83, 87–88). Unterstützend wirken kreative Arbeitsumgebungen, z. B. passende Räumlichkeiten oder belebte Orts- und Dorfkerne (Lobeck 2017: 16). Die Gründung oder Ausweitung von Außenstellen von Hochschulen, Forschungseinrichtungen oder Gründerzentren eröffnet weitere Möglichkeiten (Knoll 2019: 110–111). Neue Versorgungsmodelle wie regionale Online-Marktplätze (Berg/Hess/Hess et al. 2020: 3) oder mobile Läden (Knoll 2019: 79) können diese Qualifizierungsprozesse unterstützen und werden bereits getestet. Aktuell erproben Reallabore die *co-working*- und Plattform-Ansätze in ländlichen Modellregionen (Bertelsmann-Stiftung 2020; Merlin/Bickert 2020: 86; BMEL 2021; Knoll 2019: 111). Zusammenfassend sind für den Bereich Wirtschaft und Arbeit die Notwendigkeiten wie Möglichkeiten von Qualifizierung, Vernetzung und Ermöglichung mit einem qualitativ hochwertigen Umfeld explizit zu betonen.

3.2.2 Tourismus

Ländliche Regionen sind unterschiedlich für Tourismus geeignet. Um überregionale und internationale Touristinnen und Touristen und deren Kaufkraft zu gewinnen, bedarf es neben einem attraktiven Angebot mit Erholungs- oder Freizeitwert motivierter und professionell agierender Akteure und Strukturen sowie einer Vernetzung der Einrichtungen. Bedeutsam sind gut abgestimmte Angebote touristischer Infrastrukturen und Dienstleistungen (BMEL 2020: 30–31). Ansprechende digitale Auftritte der Destinationen bilden eine zentrale Grundlage (z. B. Buchungsoptionen, Portale, Routen- und *Point of Information*-Vermarktung auf Karten, QR-Codes zur Wegemarkierung; vgl. Knoll 2019: 117). Für die Freizeitplanung spielen zunehmend *virtual reality*-Formate (z. B. Wandertouren; vgl. Aichner/Maurer/Nippa et al. 2019: 55) oder im Gegensatz dazu die gezielte Abwesenheit digitaler Angebote (*digital detox*) eine wichtige Rolle (Li/Pearce/Low 2018: 317–320). Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung ist die Befähigung der Anbieter im Umgang mit neuen Medien und Kommunikationsformaten sowie finanzielle Ressourcen für die Erneuerung der oftmals noch veralteten und überalterten Strukturen (Weber-Leibrecht 2021: 114). Erst dann kann der Tourismus auch seine ökonomische Querschnittsrolle ausfüllen und andere Wirtschaftsbereiche (Gastgewerbe, Einzelhandel, regionale Produkte) positiv beeinflussen (Knoll 2019: 119; BMEL 2020: 17). Qualifiziertes und vernetztes Handeln ermöglicht zudem die Vermeidung von Überlastungen im Massentourismus (Bauer/Gardini/Skock 2020: 107–109). Somit lässt sich auch für den Bereich Tourismus zusammenfassend die starke Bedeutung der Qualifizierung der Touristikerinnen und Touristiker sowie deren Vernetzung, auch hinsichtlich der Kommunikation bestehender Wissensbestände, betonen.

3.2.3 Mobilität

Leben und Arbeiten in ländlichen Räumen hängen stark von den Mobilitätsmöglichkeiten ab. Mobilitätshindernisse sind sich gegenseitig verstärkende Faktoren für Abwanderung und fehlende Ansiedlung von Betrieben. Digitalisierung kann neue bedarfsorientierte Angebote unterstützen, die auf Räume mit geringerer Bevölkerungsdichte und größere Distanzen zugeschnitten sind und eigenständiger Lösungen bedürfen (Porru/Misso/Pani et al. 2020: 92–93). Zugleich kann im Sinne einer Verkehrswende zur Etablierung einer umweltfreundlichen Mobilität beigetragen werden.

Ohne digitale Technologien sind Elektrofahrzeuge (intelligente Ladestationen) und selbstfahrende Fahrzeuge nicht einsetzbar. Es ergeben sich daraus neue Optionen, die jedoch auf neuen Organisationsmodellen basieren. Dies umfasst beispielsweise die Gestaltung von Mitfahrgelegenheiten (*Ride Sharing/Pooling*) oder das Teilen von Autos (Ago-

ra Verkehrswende 2020: 46). An die Stelle des festen Fahrplans tritt die Bedarfsorientierung. Anbieter können Verkehrsunternehmen, private Unternehmen oder auch private Initiativen sein. Dem – neu aufgestellten – öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) kommt dabei die wichtigste Rolle zu, weil die Nachfragestruktur für viele Privatanbieter dennoch unattraktiv bleibt. Zukünftig können (teil)autonom fahrende Fahrzeuge hier größere Flexibilität zu geringeren Kosten bieten und ermöglichen auch einen Ersatz für den klassischen ÖPNV außerhalb von Kernzeiten. Sie tragen zugleich zur Verminderung des Verkehrsaufkommens sowie voraussichtlich des Pkw-Besatzes bei (Zweitwagen). Größtes Hemmnis ist eine rechtliche Rahmenbedingung: das Personenbeförderungsgesetz mit seinen Einschränkungen für flexible Angebotsformen. Nur dessen Novellierung wird es ermöglichen, das Potenzial für die ländlichen Räume voll zu nutzen (Weiss 2020).

Für multimodale Verkehre sind digitale Plattformen, insbesondere für die Schnittstelle zwischen Takt- und *on demand*-Verkehr, besonders nützlich. Als Herausforderung gilt hier das Zusammenführen von Kapazitäten zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Dieses sogenannte *dispatching* ist jedoch noch nicht technisch ausgereift (Onnen-Weber/Weiss 2019: 44). Hier besteht konkreter Entwicklungsbedarf für gebietsweise angemessene und angepasste Lösungen. Diese berücksichtigen bedarfsorientiert spezifische Verkehre wie (Aus)bildungs-, Versorgungs-, Arbeits- oder Freizeitverkehr.

Zusammenfassend lassen sich im Bereich Mobilität die Notwendigkeit neuer organisatorischer Lösungsansätze, veränderte rechtliche Rahmenbedingungen sowie innovative bedarfsorientierte Entwicklungsaufgaben konstatieren.

3.2.4 Bildung

Obwohl in ländlichen Regionen Lern- und Bildungsorte als *places* (z. B. Schulstandorte) auch zukünftig ihre Bedeutung behalten werden (Schulz/Köhler/Weith 2020: 234–235), steigt die Wichtigkeit des Zugangs zu digitalen Bildungsinhalten vor allem an Orten, die Einrichtungen verlieren oder nie hatten. Internetbasierte Lösungen eröffnen Möglichkeiten, sich verstärkt an die soziodemographische Situation ländlicher Räume anzupassen. So gestattet die Teilhabe an digitalen Bildungsangeboten eine größere gesellschaftliche Partizipation und stärkt die Chancengerechtigkeit (Knoll 2019: 100). E-Learning, Webinare und Online-Kurse in verschiedenen Bildungsbereichen und -stufen ermöglichen die Teilhabe durch ein differenziertes Angebot. Geringe Schülerzahlen in dünn besiedelten Räumen spielen somit eine geringere Rolle. Lernschwache wie Leistungsstarke können von digitalen Ergänzungsangeboten profitieren. Digitale Lernplattformen erleichtern Lehrkräften das Unterrichten altersübergreifender Klassen (Roßmann 2020).

Auch besteht die Möglichkeit, Lehrerinnen und Lehrer in den Unterricht anderer Schulen zuzuschalten und ergänzend oder entlastend tätig zu werden. So können Schulen auf digitalem Wege vielfältig miteinander kooperieren.

Zur Umsetzung müssen auch im Bildungsbereich entsprechende Organisations- und Qualifikationsangebote bei Bildungsträgern (Aus- und Weiterbildung) realisiert werden. Dies betrifft auch die digitale Ausstattung und Qualifizierung von Bibliotheken und Bildungseinrichtungen als ‚digitale Ankerzentren‘. Hierbei sollten zur Wahrnehmung der Angebote auch physische Orte zur digitalen Kompetenzentwicklung (*digital literacy*) verschiedenster Bedürftiger angeboten werden. Zugleich sind die Finanzierung und das Zur-Verfügung-Stellen von Endgeräten aus Gründen der Bildungsgerechtigkeit zu diskutieren.

Zusammenfassend lässt sich für den Bereich Bildung konstatieren, dass neben dem Aufbau (neuer) digitaler Bildungsinhalte nach Zielgruppen auch neue kooperative, zwischen den Bildungsträgern abgestimmte Angebotsformen zu etablieren sind, ohne die örtliche Präsenz (digitale Ankerzentren) zu verlieren.

3.2.5 Gesundheit

Die Gesundheitsversorgung in ländlichen Regionen ist seit Jahrzehnten Thema der Raumentwicklung. Benannt werden unter anderem die sich weiter verschlechternde stationäre und ambulante Versorgung, insbesondere hinsichtlich der Erreichbarkeit von Hausarztpraxen und weiterer Gesundheitseinrichtungen (Küpper/Peters 2019: 89) sowie das schlechte Angebot intensivmedizinischer Behandlungsmöglichkeiten.

Grundsätzlich kann Digitalisierung bessere Möglichkeiten der Gesundheitsversorgung in ländlichen Regionen bieten (BMEL 2020: 44). Im Bereich der Pflege wird beispielsweise dem Einsatz smarterer Technologien (etwa Überwachungssensoren) das Potenzial zugesprochen, die Patientenautonomie durch Versorgung aus der Ferne länger zu erhalten und die persönliche Betreuung zu unterstützen. Bewährt hat sich, die ambulante medizinische Versorgung bedarfsweise durch zugeschaltete Ärztinnen und Ärzte zu ergänzen und zu unterstützen (Telemedizin). Zukünftig könnten auch Hausarztpraxen ohne ständig anwesenden Arzt bzw. anwesende Ärztin geführt werden. Diese/r wird zeitweise zugeschaltet – ein Modell, das ländliche Versorgungslücken mindern kann. Auch im Rettungswesen besteht die Möglichkeit, die Einsatzkräfte durch zugeschaltetes medizinisches Personal bedürfnisgerecht zu unterstützen.

Allerdings stoßen diese Aktivitäten derzeit vor allem an rechtliche, organisatorische und finanzielle Grenzen. Ausgehend von Fragen der Datensicherheit (Sicherheitsstandards, Normung) wurden zulasten der Versorgung in ländlichen Regionen keine adäquaten Umsetzungsmodelle gefunden.

Exemplarisch steht hierfür die nicht erfolgte Einführung der elektronischen Patientenakte, ohne die das Modell nicht funktioniert.

3.2.6 Landwirtschaft, Umweltqualität und Naturschutz

Im Bereich Landwirtschaft zeigen die Möglichkeiten der Digitalisierung eine ganze Reihe vielversprechender Vorteile und Potenziale. Digitalisierungsfortschritte in der landwirtschaftlichen Produktionskette lassen nicht nur Effizienzsteigerung beim Einsatz der Produktionsmittel, besser informierte Entscheidungsfindungen sowie insgesamt eine erhöhte Produktivität und Rentabilität erwarten (z. B. Bronson/Knezevic 2016: 1; Jakku/Taylor/Fleming et al. 2019: 1). Zusätzlich wird prognostiziert, dass erhebliche Verbesserungen für die Ressourcen- und Klimateffizienz, die Förderung von Biodiversität und Tierwohl sowie eine erhöhte Transparenz und Rückverfolgbarkeit der Lebensmittelproduktion eintreten. Auf diese Weise kann die Digitalisierung dazu beitragen, das in Teilen der deutschen Bevölkerung angeschlagene Vertrauen in und die Akzeptanz landwirtschaftlicher Produktionsmethoden zu verbessern (Walter/Finger/Huber et al. 2017: 6149–6150; Pfeiffer/Gabriel/Gandorfer 2021: 116).

Besonders hervorzuheben sind die Chancen der Digitalisierung für eine nachhaltigere Landwirtschaft. Während die früher über technologische Fortschritte erzielten ökonomischen Skaleneffekte und Produktionssteigerungen meist zu einer Homogenisierung der Landschaft, einem Verlust der Artenvielfalt und starker anthropogener Eingriffe in die natürlichen Stoffkreisläufe geführt haben, ermöglichen die neuen digitalen Technologien (z. B. GPS, GIS, *remote sensing*) eine Präzisionslandwirtschaft, die auf Standortunterschiede innerhalb einzelner Schläge abzielen kann. Damit wird eine präzisere, an die Bedingungen der Pflanze sowie weiterer Umweltfaktoren angepasste Ausbringung von Nährstoffen und Pestiziden möglich, ebenso die Reduktion von Abwässern als auch Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus können im Ackerbau die Quantität, Qualität und Stabilität von Erträgen weiter verbessert werden, indem wichtige Managementmaßnahmen in Bezug auf Pflanzung, Düngung, Unkrautbekämpfung, Pflanzenschutz und Ernte auch zeitlich präziser umgesetzt werden (Walter/Finger/Huber et al. 2017: 6149). Durch verbesserte Kontroll- und Monitoringmöglichkeiten und eine neue Qualität der Informationsversorgung durch digitale Technologien ergeben sich zudem weitere Optionen für die Gestaltung und Umsetzung von Agrar- und Umweltpolitiken (Ehlers/Huber/Finger 2021: 4).

Allerdings ist die Nutzung dieser Möglichkeiten voraussetzungsvoll: Neben der digitalen Infrastruktur (Breitband/Mobilfunk) müssen sich Landwirtinnen und Landwirte an die neuen Herausforderungen anpassen. So braucht es neue

Kompetenzen und Wissen (im Sinne einer *digital literacy*) für den verantwortungsvollen und selbstbestimmten Umgang mit digitalen Technologien und Daten zur Ausübung der Datensouveränität (Zscheischler/Brunsch/Griepentrog et al. 2021: 146–165). Dies gilt auch für die Verbraucherinnen und Verbraucher beim digitalen Nachvollzug der Produktherkunft und Wertschöpfungsketten. Eine wichtige Rolle für die Nutzung von Anwendungen spielt zudem das Vertrauen der Akteure in neue Lösungsansätze. Bislang verspricht sich jedoch nur ein Teil der Agrarunternehmer einen klaren Erfolg beim Einsatz von digitalen Technologien.⁸

Darüber hinaus erweist sich die Primärproduktion als kritische Versorgungsstruktur. Monopolisierungstendenzen der Digitalisierung durch globale Agrar(Daten-)konzerne sind aufmerksam zu betrachten und potenzieller Gegenstand für regulative Eingriffe. Agrarexpertinnen und -experten sehen in geeigneten Datenhoheitsmodellen die Schlüsselrolle für eine gesellschaftlich erwünschte und gemeinwohlorientierte Digitalisierung in der Landwirtschaft (Brunsch/Scholz/Zscheischler 2021).

Insgesamt stellen für den Bereich Landwirtschaft, Umweltqualität und Naturschutz die Bereiche rechtssichere Datenflüsse, Qualifikation sowie Verfügbarkeit von Wissen neben der technischen Verfügbarkeit zentrale Aspekte der Digitalisierung in ländlichen Räumen dar (Zscheischler/Brunsch/Rogga et al. 2022).

3.2.7 Kultur und Freizeit

Für die gleichwertigkeitsorientierte Entwicklung ländlicher Räume ist das Handlungsfeld Kultur und Freizeit insbesondere in Schrumpfsregionen von hoher Bedeutung (ENRD 2018: 5; BMEL 2020: 13). Soziale Inklusion und kulturelle Teilhabe aller – auch der mobilitätseingeschränkten und einkommensschwachen – Menschen gehen über rein existenzielle Belange hinaus; sie prägen die Lebensqualität in der Region (BMEL 2020: 13). Die Vielfalt von Kultur-, Freizeit- und Sportangeboten wertet ländliche Räume nicht nur für die Anwohnerinnen und Anwohner auf – und ist damit zugleich ein weicher Standortfaktor –, sondern wirkt sich durch den individuellen Angebotsmix als Alleinstellungsmerkmal auch positiv auf die touristische Attraktivität der Region aus (Kujath/Dehne/Stein 2019: 485). Das Potenzial für die Aktivierung und Einbindung bürgerschaftlichen Engagements ist hoch, etwa Betreuungsangebote für Jugendsport, außerschulische Bildungsangebote, Kunst- und Theaterangebote (vgl. Steinführer 2015: 9; Kleiner/Klärner 2019: 7).

Die Digitalisierung ist dabei weniger für die Schaffung

eines vielfältigeren Angebots als vielmehr für eine bessere organisatorische Vernetzung und Koordinierung von individuellen Angeboten und Interessentinnen/Interessenten über digitale Plattformen von Bedeutung (Lobeck 2017: 8). Diese müssen hierzu nicht nur aufgebaut und gepflegt, sondern ebenso bekannt gemacht werden. Nichtsdestotrotz müssen Kultur- und Freizeitangebote in analogen Räumen erlebbar sein (Lobeck 2017: 17). Hierbei hilft die Digitalisierung, um mobile Angebote (z. B. fahrende Kinos, Bibliotheken, Ausstellungen) zu kommunizieren und zugänglich zu machen.

3.2.8 Öffentliche Sicherheit und Ordnung

In der Diskussion um kommunale Daseinsvorsorge stehen in der Regel die Herausforderungen zur personellen Sicherstellung der kommunalen Gefahrenabwehr (Feuerwehr, Rettungsdienste, Katastrophenschutz) sowie deren Einsatzzeiten im Mittelpunkt (vgl. BMVI 2015: 49; BMI 2019: 7). Mindestens ebenso bedeutsam sind organisatorische Voraussetzungen der Frühwarnung, der Alarmierung, der präziseren Steuerung und der gegenseitigen Vernetzung. Das Hauptaugenmerk einer smarten öffentlichen Sicherheit und Ordnung in ländlichen Räumen wird zukünftig noch stärker auf vernetzten Frühwarnsystemen und der Prävention liegen (vgl. Völschow/Gadzala 2019: 288). Im Bereich der polizeilichen Gefahrenabwehr wird die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Polizei und Bürgerinnen/Bürgern (*community policing*), z. B. in Bezug auf vernetzte Meldesysteme, an Bedeutung gewinnen (Völschow/Gadzala 2019: 288). Ein smarterer Ansatz zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung sollte innerhalb der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr (Katastrophenschutz, Brandschutz, Rettungsdienste) organisiert werden, der seit jeher durch Freiwilligendienste und Bürgerengagement in ländlichen Räumen geprägt ist (BMEL 2020: 43). Für die Umsetzung bedarf es auch umfassender Aus- und Weiterbildungsangebote für die ehrenamtlich Tätigen.

3.2.9 Verknüpfungen und Querschnittsthemen

Die bei Wiechmann und Terfrüchte (2017: 17) benannten Querschnittsthemen Zugang zu Daten/Wissen sowie Kreativität, Entrepreneurship und Innovation⁹ weisen nicht nur darauf hin, dass der Zugang zu Netzinfrastruktur die Grundlage für alle weiteren Überlegungen vorgibt. Es wird adressiert, dass die genannten Themenfelder eng miteinander verknüpft sind. Dies gilt nicht nur inhaltlich, wie z. B. bei öffentlicher Sicherheit, Gesundheit und Umwelt sowie Wirtschaft, Tourismus und Mobilität. Die Nutzung bestehen-

⁸ Vgl. <https://www.smart-akis.com> (04.03.2022).

⁹ Das Querschnittsthema *Governance* wird im Folgekapitel mitbehandelt.

der Wissensbestände sowie deren Weiterentwicklung durch ein integriertes Wissensmanagement (Kaiser/Gaasch/Weith 2017: 19) gewinnen bei wachsender gesellschaftlicher Komplexität (vgl. Pohl 2014) an Gewicht. Dies betrifft zum einen die bestehenden vielfältigen Wissensbestände der verschiedenen Akteure im Sinne von Erfahrungs- und Praxiswissen. Hier sind Plattformen für Austausch und Vernetzung zu entwickeln und zu etablieren sowie entsprechende Träger (Intermediäre, Zivilgesellschaft) zu finden. Zum anderen betrifft dies die regionale und lokale Nachfrage nach beruflichen (vgl. Kapitel 3.2.4) wie soziokulturellen Wissensbeständen jenseits reiner Konsumangebote zur Stärkung der eigenen Handlungsfähigkeit.

Zugleich besteht die Notwendigkeit, die Integration unterschiedlicher Wissensformen bei Planungs- und Entscheidungsprozessen über lokale Insellösungen hinaus strukturiert weiterzuentwickeln (*E-Government*). Die Vielfalt der Wissensgrundlagen und Erfahrungshintergründe ist eine besondere Aufgabe. Derzeit wird beispielsweise für Deutschland nur rund die Hälfte der Bevölkerung als „digital-souverän“ eingeschätzt (BBSR/BMUB 2017: 125). Dieser Wert wird vermutlich in peripherisierten ländlichen Regionen deutlich unterschritten. Hier gilt es, in der Kombination aus physisch verortbaren Ankerzentren (z. B. Bibliotheken in Klein- und Mittelzentren) und ortsunabhängigen Angeboten (z. B. Online-Kurse) die Qualifizierungsangebote zielgruppenadäquat und vernetzt bereitzustellen. Hierzu ist die Ermittlung regionalspezifischer Nachfrageprofile, z. B. im Rahmen der Analysen zu regionalen Entwicklungsprozessen, von zentraler Bedeutung.

Wissen und Wissensaustausch gelten zugleich als zentrale Ressource von Kreativitäts- und Innovationsprozessen (vgl. z. B. Blätzel-Mink 2015: 33; Zscheischler/Rogga 2021: 145). Auch sie setzen spezifische Fähigkeiten von Akteuren in ländlichen Regionen voraus, die bereits seit Längerem durch die massive Abwanderung qualifizierter Jüngerer – nicht nur in ostdeutschen ländlichen Regionen – erheblich schwinden. Die zunehmend professionalisierten Strukturen in der landwirtschaftlichen Produktion können hier als Katalysator für soziale Innovationsprozesse wirken. Sie wirken nicht nur verändernd auf die Wertschöpfungsketten, sondern etablieren auch neue soziale Organisationsformen.

3.3 Schritte zur Realisierung

Um die in den Handlungsfeldern beschriebenen Entwicklungsoptionen einer Realisierung zuzuführen, werden diese spezifiziert und mit weiterführenden Schritten verbunden. Konzeptionelle Orientierung bieten die Studien von ENRD (2020), der Bertelsmann-Stiftung (2017) und des Projek-

tes „Smart Countryside“¹⁰, die auf grundlegenden Modellen für politische Prozesse (Politikzyklus) und planerische Vorgehensweisen (Planungsschritte) aufbauen. Nach ENRD (2020: 7) sind inhaltliche und prozessuale Komponenten zeitlich differenziert zu benennen, die zudem einer regelmäßigen Überprüfung und Verbesserung unterzogen werden können.

Dabei wird auf die digitale technische Ausstattung wie Festnetz (z. B. Breitband) und Mobilnetz (z. B. 5G) und entsprechende Voraussetzungen für Technikeinsatz (z. B. Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge) nicht nochmals eingegangen, sondern diese werden als etabliert wahrgenommen. Eine solche Vorgehensweise erlaubt die Fokussierung auf soziale, insbesondere institutionelle Innovationen für eine Nutzung von Digitalisierungsprozessen in ländlichen Räumen. Auf die konkrete Umsetzung über Programme, Pläne und Projekte (mit fiskalischer Unterstützung) wird in Kapitel 4 eingegangen.

Als zentrale Rahmensetzung für alle Handlungsfelder vorab gilt die Schaffung fördernder rechtlicher Rahmenbedingungen. Dies betrifft insbesondere die Gewährleistung der Datensicherheit und Datenhoheit (Zscheischler/Brunsch/Griepentrog et al. 2021: 145). Ohne sie beteiligen sich insbesondere wirtschaftliche, zivilgesellschaftliche und sonstige private Akteure nicht an Veränderungsprozessen. Des Weiteren sind innovationshemmende rechtliche Rahmenbedingungen zu beseitigen. Derzeit verhindert beispielsweise das Personenbeförderungsgesetz flexible Lösungen in ländlichen Regionen.

Aufbauend auf die oben benannten Studien werden für die Realisierung von *smart countryside* für die einzelnen Handlungsfelder grundlegende Leitlinien (*guiding principles*) sowie handlungsleitende Fragen (*guiding questions*) zu vier zentralen Ablaufschritten (Wissen generieren, Prozesse gestalten, Umsetzung gewährleisten, Monitoring und Evaluation) detailliert ausgeführt (vgl. Tabelle 1). Diese Vorgehensweise orientiert sich am erfolgreich erprobten Ansatz der Definition von Standards mit Prüffragen aus der Evaluationsforschung (DeGEval 2017). Die in Kapitel 3.2 benannten Querschnittsthemen Zugang zu Daten, Informationen und Wissen, Kreativität und Entrepreneurship/Innovation werden nicht nochmals gesondert ausgewiesen, sondern jeweils mit integriert. Die formulierten Fragen sind primär an Akteure der öffentlichen Hand gerichtet, da diese über entsprechende Programme, Pläne und Projekte für die Umsetzung verfügen. Zugleich können (und sollten) sie auch für wirtschaftliche und zivilgesellschaftliche Akteure einen Handlungsrahmen bilden. Die Formulierung von offenen

¹⁰ https://www.gfwhoexter.de/regionalentwicklung/smart-counterside/m_7328 (04.03.2022).

Tabelle 1 Zentrale Leitlinien und Fragestellungen für eine Operationalisierung von „Smart Countryside“

	Wirtschaft	Tourismus	Mobilität	Bildung	Gesundheit	Landwirtschaft und Umwelt	Kultur und Freizeit	Öffentliche Sicherheit und Ordnung
Leitlinien (guiding principles)	Digital unterstützte berufliche Qualifizierung und Vernetzung in regionalen Produktions- und Dienstleistungsclustern	Digitale Kommunikation, Vernetzung, Qualifizierung in den ländlichen Tourismusregionen	Digital unterstützte, flächendeckende und eigenständig bedarfsorientierte Organisation	Digitale Kompetenzen Aller in Kombination mit lokaler/regionaler Präsenz (Anker)	Digitale Datensouveränität Aller und qualifizierte Versorgung im lokalen/regionalen Umfeld (Stadt-Land-Kontext)	Digitale Datensouveränität Aller, Zugang zu lokalen öffentlichen Daten und regionale Qualifizierung	Digitale Kommunikation, Vernetzung und mediale Zugänglichkeit	Verfügbarkeit und Nähe in definierten ländlichen Verantwortungsbereichen
Wissensgenerieren (guiding questions)	(1) Regionale Angebote/Plattformen für Qualifizierung eruiert? (2) Digitalen Qualifizierungsbedarf bei Unternehmerinnen/Unternehmern, Freiberuflern/Arbeitsnehmerinnen/Arbeitnehmern erfasst? (3) Digitale Vernetzungsoptionen in regionalen Clustern erfasst? (4) Stadt-Land-Vernetzungen erfasst? (5) Innovationsfördernde Orte erfasst?	(1) Regionale Nachfragesstrukturen erfasst (Versorgungswünsche – digital detox)? (2) Regionale Angebotsstrukturen und mögliche Defizite erfasst? (3) Regionale Qualifizierungsprofile und digitale Angebote erfasst? (4) Bestehende Kommunikationswege der Anbieter eruiert?	(1) Regionale Angebots- und Nachfragesstrukturen erfasst? (2) Alternative Angebotsstrukturen geprüft? (3) Angebote E-Mobilität, Pooling und autonomes Fahren erfasst? (4) Flächendeckung der Angebote geprüft?	(1) Aktuelle regionalen Qualifikationsbedarf ermittelt? (2) Bildungsträger erfasst? (3) Bildungsorte lokalisiert? (4) Schulische wie außerschulische Angebote erfasst? (5) Nichtberufliche Bildungsnachfrage eruiert?	(1) Regionale Strukturen und Akteure erfasst? (2) Regionale Digital Literacy zu Gesundheitsversorgung analysiert? (3) Mögliche Qualifizierungs- und Unterstützungs(infra)strukturen analysiert?	(1) Zusammenstellung öffentlicher Landwirtschafts- und Umweltdaten und Problemlagen realisiert? (2) Bestehende Wissensbestände abrufbar zusammengeführt? (3) Qualifizierungsbedarf in Landwirtschaft und Forstwirtschaft erfasst?	(1) Bestehende Angebote zusammengestellt und Abrufbarkeit geprüft? (2) Nachfrage nach Angeboten erfasst? (3) Bestehende Plattformen/Austauschmöglichkeiten eruiert?	(1) Kommunikationswege im Ehrenamt eruiert? (2) Aktuelle Akteure und Formen der Krisenkommunikation erfasst? (3) (Un)sichere Orte dokumentiert? (4) Zuständigkeitsbereiche geklärt? Abgrenzungsüberschreitende Kommunikation geklärt?
Prozesse gestalten (guiding questions)	(1) Aufbau fehlender digitaler Angebote unterstützt? Räumlichkeiten, Hardware, Software, co-working spaces, Homeoffice? (2) Qualifizierungsbedarf (auch) durch digitale Angebote gedeckt? (3) Digitale Vernetzung von Märkten und Qualifizierung gestartet?	(1) Regionale Nachfragedigital kommuniziert? (2) Verbesserungen für die (digitale) Angebotsstruktur eruiert? (3) Qualifizierungsmöglichkeiten eruiert? (4) Möglichkeiten zur Verbesserung digitaler Kommunikation eruiert?	(1) Barrierefreie Plattformen eingerichtet? (2) Alternative Angebote aufgezeigt und (potenzielle) Anbieter eruiert? (3) Entwicklungsmöglichkeiten E-Mobilität, pooling und autonomes Fahren aufgezeigt? (4) (Potenziell) flächendeckendes Angebot nachgewiesen?	(1) Aus- und Weiterbildungsangebote digital zugänglich gemacht? (2) Lokale (stationäre) Anlaufstationen eingerichtet? (3) Neue digitale Bildungsangebote eruiert?	(1) Regionale Gesundheitsnetze (real und virtuell) gestartet? (2) Regionale Qualifizierungsangebote der Bevölkerung zu digitalen Gesundheitsangeboten eruiert?	(1) Datenverfügbarkeit und des öffentlichen Zugangs zu (digitalen) Wissensbeständen etabliert? (2) Möglichkeiten für digitale Qualifizierungsangebote eruiert?	(1) Etablierung von Kultur- und Freizeitnetzwerken unterstützt? (2) Möglichkeiten zur Deckung von Angebotslücken eruiert? (3) Möglichkeiten zur Schließung von Austausch-/Vernetzungslücken eruiert?	(1) Digitale Kommunikationswege im Ehrenamt digital unterstützt? (2) Krisenkommunikation digital qualifiziert? (3) Unsichere Orte in digitale Angebote (z. B. Karten) überführt? (4) Digitale Kommunikationswege etabliert?

Tabelle 1 (Fortsetzung)

	Wirtschaft	Tourismus	Mobilität	Bildung	Gesundheit	Landwirtschaft und Umwelt	Kultur und Freizeit	Öffentliche Sicherheit und Ordnung
Umsetzung ge- währ- leisten (guiding ques- tions)	(1) Qualifizierung dauerhaft etabliert (Organisation, Finanzen, Personal)? (2) Digitale Qualifizierungen durchgeführt? (3) Digitalen Austausch und Vernetzung dauerhaft gesichert?	(1) Dauerhafte digitale Kommunikation und Qualifikation etabliert? (2) Digitale Angebotsstruktur dauerhaft verbessert?	(1) Betrieb barrierefreier digitaler Plattformen sichergestellt? (2) Alternative Angebote dauerhaft etabliert? (3) E-Mobilität, Pooling und autonomes Fahren etabliert? (4) Digitale Unterstützung flächendeckender Versorgung dauerhaft gewährleistet?	(1) Betrieb/Angebot von Bildungsangeboten dauerhaft sichergestellt? (2) Dauerhafte Sicherung lokaler Anlaufstationen?	(1) Verstärkung regionaler Gesundheitsnetzwerke (organisatorisch, finanziell)? (2) Dauerhafter Betrieb regionaler Qualifizierungsangebote der Bevölkerung zu digitalen Gesundheitsangeboten organisiert?	(1) Dauerhafter Zugang zu Daten und Wissensbeständen? (2) Dauerhafte Etablierung digitaler Qualifizierungsangebote?	(1) Dauerhafter Betrieb von Kultur- und Freizeitnetzwerken organisiert? (2) Digitale Angebots- und Austausch-/Vernetzungslücken abgedeckt?	(1) Digitale Kommunikation durch regelmäßige Übungen routinisiert? (2) Krisenkommunikation dauerhaft nutzbar gestaltet? (3) Dauerhafte Kommunikation und Update unsicherer Orte sichergestellt?
Monitoring und Evaluation (Lernen) sicherstellen (guiding questions)	(1) Grad der digitalen Qualifizierung und Vernetzung überprüft? (2) Modifikationsnotwendigkeiten geprüft?	(1) Regelmäßige Überprüfung von digitaler Angebots- und Nachfragestruktur etabliert? (2) Regelmäßige Überprüfung digitaler Qualifikationsangebote?	(1) Regelmäßige Überprüfung digitaler Angebote und Sicherstellung flächendeckender Versorgung?	(1) Anlaufstelle zur Rückmeldung eingerichtet? (2) Zukünftige Aus- und Weiterbildungsbedarfe eruiert?	(1) Regelmäßige Überprüfung der Netzwerke und Qualifizierungsangebote?	(1) Regelmäßige Überprüfung digitaler Zugänglichkeiten zu Daten und Wissensbeständen? (2) Eruiertung weiterer Qualifikationsangebote?	(1) Regelmäßige Überprüfung der Netzwerke/Angebote?	(1) Regelmäßige Überprüfung der Funktionalität und Wirksamkeit sowie von Qualifizierungsbedarfen?

Fragen erlaubt ein Höchstmaß an Flexibilität für eine die Verschiedenartigkeit ländlicher Räume widerspiegelnde regionale Umsetzungsdifferenzierung.

Im Ablaufschritt ‚Wissen generieren‘ ist die Erfassung regionaler Angebots- und Nachfragestrukturen sowie von Kommunikationswegen zentral. Zugleich ist die Kenntnis von Daten- und Wissensbeständen sowie von Qualifizierungs- und Weiterbildungsangeboten von hoher Relevanz. Für den Ablaufschritt ‚Prozesse gestalten‘ ist die Eruiierung von Möglichkeiten zur digitalen Angebotsverbesserung sowie Kommunikation und Vernetzung entscheidend. Im Ablaufschritt ‚Umsetzung gewährleisten‘ sind die dauerhafte Realisierung von Plattformen, die Verankerung in bestehenden Regelsysteme (z. B. Curricula), aber auch die Etablierung von Experimentierfeldern bedeutsam. Im Schritt ‚Monitoring und Evaluation‘ spielen bilanzierende quantitative wie qualitative Bewertungen eine Rolle, die zugleich die regionalen Belange (Zufriedenheit) adäquat reflektieren sollten. Insgesamt wird damit deutlich, dass die Nutzung der Potenziale von Digitalisierungsprozessen in ländlichen Räumen vielgestaltig vom adäquaten Aufgreifen der Bedürfnisse, Fähigkeiten und Ziele der jeweiligen Akteure abhängt. Dies bedeutet insbesondere, (projektübergreifende) Organisations- und Qualifikationsprozesse anzustoßen und Lernprozesse zu institutionalisieren.

Aufgrund der Vielgestaltigkeit ländlicher Räume, der Akteurkonstellationen und der Komplexität der jeweiligen Herausforderungen (vgl. Kapitel 1) sind die konkreten Schritte von Analyse, Prozessmanagement über Umsetzung und Evaluierung nicht nur regional zu differenzieren. Aus der Sicht der Autorinnen und Autoren bieten hierfür Co-Design-Ansätze (vgl. Blomkamp 2018; Weith/Barkmann/Gaasch et al. 2021) einen hilfreichen Ansatz. Sie zielen darauf ab, bereits ab der Problemanalyse über die Ziel- und Alternativenentwicklung bis hin zur Umsetzung die unterschiedlichen Sichtweisen und Positionen von Akteuren adäquat einzubeziehen und sie als zentrale Ressource für die Lösung der anstehenden Herausforderungen zu betrachten. Wichtig ist hierbei ein offenes, experimentelles Vorgehen (Reallabor-Ansatz), das transformative Schritte unterstützt und auch einen progressiven Umgang mit individuellen wie institutionellen Widerständen im Änderungsprozess sowie auch in *phase out*-Prozessen (Exnovation) erlaubt (vgl. Kristof 2021: 10). In der Folge entwickeln ländliche Regionen differenzierte Digitalisierungspfade oder handeln diese aus. Wissensbestände können unterschiedlich geteilt, Ziele und Konflikte differenziert gelöst werden. Entwicklungen in anderen Regionen dienen nicht als *best practice*, sondern als Referenzpunkt für eigene Aushandlungsprozesse. Aus Sicht der Autorinnen und Autoren erhöht sich dadurch die Wahrscheinlichkeit, regionalspezifische Neuerungen im Sinne sozialer Innovationen zu erreichen (vgl. Christmann/Ibert/Jessen et al.

2018: 252). Dabei werden für eine erfolgreiche Prozessgestaltung frühzeitig die Risiken benannt, die in den jeweiligen Handlungsfeldern mit Digitalisierungsprozessen einhergehen (Scholz/Bartelsmann/Diefenbach et al. 2018: 1; Scholz/Beckedahl/Noller et al. 2021: 1). Exemplarisch seien die durch die Effizienzsteigerung und Reichweitenvergrößerung im Tourismus bekannten lokalen Überlastungserscheinungen benannt (vor allem Konflikte zwischen Tourismus und Naturschutz). Ebenso sind voraussichtlich Verschiebungen bei bestehenden Wirtschafts- und Arbeitsplatzstrukturen zu benennen bis hin zur Gefahr, z. B. im Bildungsbereich, lokale Angebote zu verlieren (vermeintlicher ‚Ersatz‘ durch Internetzugriff).

4 Diskussion und Ausblick

Der hier skizzierte Rahmen bietet die Möglichkeit, Digitalisierungsprozesse in ländlichen Räumen durch Nutzung eines *smart countryside*-Konzepts integrativ auszugestalten. Besondere Bedeutung kommt der regionalen Eigenentwicklung zu, die unreflektierte Übernahmen aus anderen Regionen (respektive Projekten) ebenso wie sektorale Insellösungen vermeidet. Aus Sicht der Autorinnen und Autoren kann so Digitalisierung zu einer umfassenderen Transformation ländlicher Räume in Richtung Nachhaltigkeit beitragen (vgl. Kapitel 2). Eine solche Entwicklung beinhaltet zugleich einen gemeinsamen Gestaltungsauftrag für Politik, Gesellschaft und Wissenschaft.

Für konkrete Umsetzungen bedarf es einer Neuausrichtung der vielfältig vorhandenen sektoralen Einzelprogramme, insbesondere auf den Ebenen des Bundes und der EU. Bundesprogramme wie „Smarte Landregionen“ und „Land Digital“ (BMEL) sind mit Ansätzen der Mobilitätsforschung, zum nachhaltigen Wirtschaften (BMBF-SÖF), zur Daseinsvorsorge oder des Strukturwandels (BMI) zu verbinden. Gleiches gilt für die EU-Ebene im Hinblick auf die wenig verknüpften Programme (z. B. EU Action Smart Villages, EIP-AGRI) und Projekte (z. B. DESIRA, CORA, SMARTRURAL 21). Die gemeinsame Zielformulierung mehrerer Ministerien (Kommission Gleichwertige Lebensverhältnisse 2018) hat hierzu in Deutschland einen ersten Ausgangspunkt geliefert, ebenso der *Green Deal* in der EU (Europäische Kommission 2019). Insgesamt zielführend wäre die Integration in alle raumbezogene Entwicklungspolitiken, die derzeit unter unterschiedlichen Etiketten (Daseinsvorsorge, Heimatpolitik, Entwicklung ländlicher Räume) oftmals nebeneinander realisiert werden. Zugleich besteht die Notwendigkeit eines stärkeren internationalen Austausches. Hierfür bietet sich der Vergleich mit ähnlich komplex gelagerten, schon in der Umsetzung befindlichen Ansätzen an, wie z. B. dem Schweizer NUDIG-Projekt (En-

gelke/Hagedorn/Schmitt et al. 2019), als auch der Austausch im European Network for Rural Development (ENRD).

Das dargestellte *Smart Countryside*-Konzept bedarf sowohl des Tests in konkreten Anwendungen als auch der inhaltlichen Weiterentwicklung. Hierbei gilt es insbesondere zu prüfen, inwieweit das Konzept, adäquat zu *Smart City* die Ausfüllung eines komplexitätsangemessenen Rahmens ermöglicht. Mit der Prüfung und Weiterentwicklung kann eine Wissenschafts-Praxis-Lücke geschlossen werden, indem ein wissenschaftlich entwickelter konzeptioneller Rahmen auf seine Anwendungstauglichkeit überprüft wird.

Förderhinweis Diese Publikation entstand zum Teil im Rahmen des laufenden Projektes „ZenKo – Zentrale Koordinierungsstelle Agrarsysteme der Zukunft“, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, FKZ 031B0736B, sowie im Projekt „ReGerecht“, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, FKZ 033L205.

Danksagung Spezieller Dank gilt den für Recherchearbeiten verantwortlichen studentischen Hilfskräften Alice Baumgärtner und Louis Willis.

Literatur

- Agora Verkehrswende (2020): Baustellen der Mobilitätswende. Wie sich die Menschen in Deutschland fortbewegen und was das für die Verkehrspolitik bedeutet. Berlin.
- Aichner, T.; Maurer, O.; Nippa, M.; Tonezzani, S. (2019): Virtual Reality im Tourismus: Wie VR das Destinationmarketing verändern wird. Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23865-0>
- Albino, V.; Berardi, U.; Dangelico, R. M. (2015): Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. In: *Journal of Urban Technology* 22, 1, 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Bauer, A.; Gardini, M. A.; Skock, A. (2020): Overtourism im Spannungsverhältnis zwischen Akzeptanz und Aversion. In: *Zeitschrift für Tourismuswissenschaft* 12, 1, 88–114. <https://doi.org/10.1515/tw-2020-0014>
- Bayerischer Landtag (2018): Bericht der Enquete-Kommission „Gleichwertige Lebensverhältnisse in ganz Bayern“. Drucksache 17/19700. München.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung; BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2017): Smart City Charta. Digitale Transformation in den Kommunen nachhaltig gestalten. Bonn.
- Beirat für Raumentwicklung beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017): Empfehlung des Beirats für Raumentwicklung Smart Cities und Smart Regions für eine nachhaltige Raumentwicklung. Berlin.
- Berg, M.; Hess, A.; Hess, S.; Koch, M. (2020): Abschlussbericht zum Projekt „Digitale Dörfer 2.0“, 2017–2019. Kaiserslautern. = Fraunhofer IESE Report 023.20/D.
- Bertelsmann-Stiftung (Hrsg.) (2017): Smart Country – Connected. Intelligent. Digital. Gütersloh.
- Bertelsmann-Stiftung (Hrsg.) (2020): Coworking im ländlichen Raum. Menschen, Modelle, Trends. Gütersloh.
- Blätzel-Mink, B. (2015): Disziplinäre Perspektiven auf Innovation. In: Blätzel-Mink, B.; Menez, R. (Hrsg.): *Kompendium der Innovationsforschung*. Wiesbaden, 33–62. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19971-9_3
- Blomkamp, E. (2018): The Promise of Co-Design for Public Policy. In: *Australian Journal of Public Administration* 77, 4, 729–743. <https://doi.org/10.1111/1467-8500.12310>
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2020): Ländliche Regionen verstehen. Fakten und Hintergründe zum Leben und Arbeiten in ländlichen Regionen. Berlin.
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.) (2021): Coworking auf dem Land. Wie es gelingt und was es dafür braucht. Berlin.
- BMI – Bundesministerium für Inneres, Bau und Heimat (2019): Netzwerk Daseinsvorsorge. Berlin. = MORO-Informationen 19/2.
- BMI – Bundesministerium für Inneres, Bau und Heimat (2020a): Atlas für die Territoriale Agenda 2030. Karten zur Europäischen Raumentwicklung. Berlin.
- BMI – Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hrsg.) (2020b): Modellprojekte Smart Cities 2020. Gemeinwohl und Netzwerkstadt/Stadtnetzwerk. Berlin.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015): Anpassungsstrategien zur regionalen Daseinsvorsorge: Empfehlungen der Facharbeitskreise Mobilität, Hausärzte, Altern und Bildung. Berlin. = MORO Praxis 2.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2021): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2020). Berlin.
- Bosworth, G.; Price, L.; Collison, M.; Fox, C. (2020): Unequal futures of rural mobility: Challenges for a “Smart Countryside”. In: *Local Economy. The Journal of the Local Policy Unit* 35, 6, 586–608. <https://doi.org/10.1177/0269094220968231>
- Bronson, K.; Knezevic, I. (2016): Big Data in food and agriculture. In: *Big Data and Society* 3, 1. <https://doi.org/10.1177/2053951716648174>
- Brunsch, R.; Scholz, R. W.; Zscheischler, J. (2021): Datenrechte und Marktkonzentration. In: Scholz, R. W.; Albrecht, E.; Marx, D.; Mißler-Behr, M.; Renn, O.; van Zyl-Bulitta, V. (Hrsg.): *Supplementarische Informationen zum DiDaT Weißbuch. Verantwortungsvoller Umgang mit Daten: Orientierungen eines transdisziplinären*

- nären Prozesses. Baden-Baden, 164–172. <https://doi.org/10.5771/9783748912125-S14-2>
- Burgdorf, A. (2017): Smart Dorf. Projekte für ländliche Räume. In: *AKP – Fachzeitschrift für Alternative Kommunalpolitik* 38, 5, 42–43.
- Christmann, G.; Ibert, O.; Jessen, J.; Walther, U.-J. (2018): How does novelty enter spatial planning? In: Rammert, W.; Windeler, A.; Knoblauch, H.; Hutter, M. (Hrsg.): *Innovation Society Today. Perspectives, Fields, and Cases*. Wiesbaden, 247–272. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19269-3_12
- Co:Lab – Denklabor & Kollaborationsplattform für Gesellschaft & Digitalisierung (2021): *Künstliche Intelligenz in Kommunen*. Berlin.
- de Jong, M.; Joss, S.; Schraven, D.; Zhan, C.; Weijnen, M. (2015): Sustainable-smart-resilient-low carbon-ecoknowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. In: *Journal of Cleaner Production* 109, 25–38. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.004>
- DeGEval – Gesellschaft für Evaluation (2017): *Standards für Evaluation. Erste Revision 2016*. Mainz.
- Doernberg, A.; Weith, T. (2021): Urban-Rural Interrelations – A Challenge for Sustainable Land Management. In: Weith, T.; Barkmann, T.; Gaasch, N.; Rogga, S.; Strauß, C.; Zscheischler, J. (Hrsg.): *Sustainable Land Management in a European Context. A Co-Design Approach*. Cham, 101–124. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50841-8_6
- Ehlers, M.-H.; Huber, R.; Finger, R. (2021): Agricultural policy in the era of digitalisation. In: *Food Policy* 100, 102019. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.102019>
- Engelke, D.; Hagedorn, C.; Schmitt, H.-M.; Büchel, C. (2019): *Raumwirksamkeit der Digitalisierung. Ergebnisse einer breit angelegten Delphi Umfrage*. Rapperswil.
- ENRD – European Network for Rural Development (2018): *Smart Villages: Revitalising Rural Services*. Brüssel. = *EU Rural Review* 26.
- ENRD – European Network for Rural Development (2020): *How to support Smart Villages strategies which effectively empower rural communities?* Brüssel.
- Entwicklungsagentur Rheinland-Pfalz (2019): *#handleben. Digital Leben auf dem Land*. Mainz.
- Europäische Kommission (2017): *Meine Region, mein Europa, unsere Zukunft. Siebter Bericht über den wirtschaftlichen, sozialen und territorialen Zusammenhalt*. Brüssel.
- Europäische Kommission (2019): *Der Europäische Grüne Deal*. Brüssel.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018): *Guidelines on defining rural areas and compiling indicators for development policy*. o.O.
- Gailing, L.; Röhring, A. (2015): Was ist dezentral an der Energiewende? Infrastrukturen erneuerbarer Energien als Herausforderungen und Chancen für ländliche Räume. In: *Raumforschung und Raumordnung* 73, 1, 31–43. <https://doi.org/10.1007/s13147-014-0322-7>
- Gilson, L. L.; Goldberg, C. B. (2015): Editors' Comment: So, What Is a Conceptual Paper? In: *Group and Organization Management* 40, 2, 127–130. <https://doi.org/10.1177/1059601115576425>
- Grunwald, A. (2008): *Technik und Politikberatung. Philosophische Perspektiven*. Frankfurt am Main.
- Güles, O.; Schweitzer, E. (2021): Künstliche Intelligenz und Stadtentwicklung. Konzepte, Potenziale und Anwendungsfelder. In: *Informationen zur Raumentwicklung* 48, 3, 12–25.
- Hasler-Roumois, U. (2013): *Studienbuch Wissensmanagement*. Zürich.
- Henkel, G. (2020): *Der ländliche Raum. Gegenwart und Wandlungsprozesse seit dem 19. Jahrhundert in Deutschland*. Stuttgart.
- Internet & Gesellschaft Co:llaboratory (2014): *Smart Country. Digitale Strategien für Regionen*. Hintergrundbericht. Berlin.
- Jaakkola, E. (2020): Designing conceptual articles: four approaches. In: *AMS Review* 10, 1-2, 18–26. <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>
- Jakku, E.; Taylor, B.; Fleming, A.; Mason, C.; Fielke, S.; Sounness, C.; Thorburn, P. (2019): “If they don't tell us what they do with it, why would we trust them?” Trust, transparency and benefit-sharing in Smart Farming. In: *Wageningen Journal of Life Sciences* 90-91, 100285. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.11.002>
- Kaczorowski, W.; Swarat, G. (2018): *Smarter Land: Von der Smart City zur Digitalen Region. Impulse für die Digitalisierung ländlicher Regionen*. Glückstadt. = *Schriftenreihe des Innovators Club – Deutschlandforum Verwaltungsmodernisierung* 8.
- Kaiser, D. B.; Gaasch, N.; Weith, T. (2017): Co-Production of Knowledge. A conceptual approach for integrative knowledge management in planning. In: *Transactions of the Association of European Schools of Planning* 1, 1, 18–32. <https://doi.org/10.24306/TrAESOP.2017.01.002>
- Kleiner, T.-M.; Klärner, A. (2019): *Bürgerschaftliches Engagement in ländlichen Räumen: Politische Hoffnungen, empirische Befunde und Forschungsbedarf*. Braunschweig. = *Thünen Working Paper* 129.
- Klerkx, L.; Jakku, E.; Labarthe, P. (2019): A Review of Social Science on Digital Agriculture, Smart Farming and Agriculture 4.0: New Contributions and a Future Research Agenda. In: *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences* 90-91, 100315. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>

- Knoll, I. (2019): Digitale Transformation in ländlichen Regionen: Rettung für die Region Oberfranken? München. Kommission Gleichwertige Lebensverhältnisse (2018): Unser Plan für Deutschland. Berlin.
- Kräußlich, B.; Schwanz, S. (2017): Fachkräftesicherung im ländlichen Raum. *Wirtschaft erleben – Menschen binden*. In: *Standort – Zeitschrift für Angewandte Geographie* 41, 3, 195–201. <https://doi.org/10.1007/s00548-017-0489-6>
- Kristof, K. (2021): Erfolgsfaktoren für die gesellschaftliche Transformation: Erkenntnisse der Transformationsforschung für erfolgreichen Wandel nutzen. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 30, 1, 7–11. <https://doi.org/10.14512/gaia.30.1.3>
- Kujath, H. J.; Dehne, P.; Stein, A. (2019): Wandel des ländlichen Raumes in der Wissensgesellschaft. In: *Raumforschung und Raumordnung | Spatial Research and Planning* 77, 5, 475–491. <https://doi.org/10.2478/rara-2019-0042>
- Küpper, P. (2016): Abgrenzung und Typisierung ländlicher Räume. Braunschweig. = Thünen Working Paper 68.
- Küpper, P.; Peters, J. C. (2019): Entwicklung regionaler Disparitäten hinsichtlich Wirtschaftskraft, sozialer Lage sowie Daseinsvorsorge und Infrastruktur in Deutschland und seinen ländlichen Räumen. Braunschweig. = Thünen-Report 66.
- Li, J.; Pearce, P. L.; Low, D. (2018): Media Representation of Digital-Free Tourism: A Critical Discourse Analysis. In: *Tourism Management* 69, 317–329. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.06.027>
- Libbe, J. (2018): Smart City. In: Rink, D.; Haase, A. (Hrsg.): *Handbuch Stadtkonzepte. Analysen, Diagnosen, Kritiken und Visionen*. Opladen, 429–449.
- Lobeck, M. (2017): Digitale Zukunft auf dem Land. Wie ländliche Regionen durch die Digitalisierung profitieren können. Gütersloh.
- Matern, A.; Binder, J.; Noack, A. (2020): Smart regions: insights from hybridization and peripheralization research. In: *European Planning Studies* 28, 10, 2060–2077. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1703910>
- Mayntz, R.; Scharpf, F. W. (2005): Politische Steuerung – Heute? In: *Zeitschrift für Soziologie* 34, 3, 236–243. <https://doi.org/10.1515/zfsoz-2005-0305>
- McGregor, S. L. T. (2019): *Understanding and Evaluating Research: A Critical Guide*. Thousand Oaks. <https://doi.org/10.4135/9781071802656>
- Meister, M.; Stiller, J.; Niebuhr, A.; Peters, J. C.; Hinrichsen, P. L.; Reutter, P. (2020): Zur Rückwanderung von Arbeitskräften in die ländlichen Regionen Deutschlands: Deskriptive Befunde. Braunschweig. = Thünen Working Paper 144.
- Merlin, C.; Bickert, M. (2020): Digitalisierung und ländliche Räume – Fördermaßnahmen des BMEL in der ländlichen Entwicklung. In: *Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement* 145, 2, 80–89. <https://doi.org/10.12902/zfv-0293-2020>
- Min K.; Yoon, M.; Furuya, K. (2019): A Comparison of a Smart City’s Trends in Urban Planning before and after 2016 through Keyword Network Analysis. In: *Sustainability* 11, 11, 3155. <https://doi.org/10.3390/su11113155>
- Mose, I. (2018): Ländliche Räume. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*. Hannover, 1323–1334.
- Müller, A. (2017): *Planungsethik. Eine Einführung für Raumplaner, Landschaftsplaner, Stadtplaner und Architekten*. Tübingen.
- Naldi, L.; Nilsson, P.; Westlund, H.; Wixe, S. (2015): What is smart rural development? In: *Journal of Rural Studies* 40, 90–101. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.06.006>
- Naumann, M.; Reichert-Schick, A. (2015): Ländliche Infrastrukturen – Risiken, Anpassungserfordernisse und Handlungsoptionen. In: *Raumforschung und Raumordnung* 73, 1, 1–3. <https://doi.org/10.1007/s13147-015-0329-8>
- Nöll, F. (2017): Smart Country – der ländliche Raum und Regionen als Chance für Gründer. In: Bertelsmann Stiftung (Hrsg.): *Perspektive Smart Country. Wie digitale Transformationen unser Leben verändern*. Gütersloh, 33–35.
- OECD (2016): *OECD Regional Outlook 2016: Productive Regions for Inclusive Societies*. Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264260245-en>
- Onnen-Weber, U.; Weiss, C. (2019): Eine digitale Mobilitätsplattform für die Verzahnung von Takt- und On-Demand-Nahverkehr. In: *Ländlicher Raum* 70, 1, 44–45.
- Ostrom, E. (2011): Background on the Institutional Analysis and Development Framework. In: *Policy Studies Journal* 39, 1, 7–27. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2010.00394.x>
- Pfeiffer, J.; Gabriel, A.; Gandorfer, M. (2021): Understanding the public attitudinal acceptance of digital farming technologies: a nationwide survey in Germany. In: *Agriculture and Human Values* 38, 1, 107–128. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10145-2>
- Plieninger, T.; Draux, H.; Fagerholm, N.; Bieling, C.; Bürgi, M.; Kizos, T.; Kuemmerle, T.; Primdahl, J.; Verburg, P. H. (2016): The driving forces of landscape change in Europe: A systematic review of the evidence. In: *Land Use Policy* 57, 204–214. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.040>
- Pohl, C. (2014): Eine Theorie transdisziplinärer Forschung für wen? In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science*

- and Society 23, 3, 216–220. <https://doi.org/10.14512/gaia.23.3.3>
- Porru, S.; Misso, F. E.; Pani, F. E.; Repetto, C. (2020): Smart mobility and public transport: Opportunities and challenges in rural and urban areas. In: *Journal of Traffic and Transportation Engineering* 7, 1, 88–97. <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2019.10.002>
- Rink, D.; Haase, A. (Hrsg.) (2018a): *Handbuch Stadtkonzepte. Analysen, Diagnosen, Kritiken und Visionen*. Opladen.
- Rink, D.; Haase, A. (2018b): *Stadtkonzepte – Die Idee des Bandes*. In: Rink, D.; Haase, A. (Hrsg.): *Handbuch Stadtkonzepte. Analysen, Diagnosen, Kritiken und Visionen*. Opladen, 7–22.
- Roßmann, N. (2020): Für den ländlichen Raum bietet die Digitalisierung besonderes Potenzial. <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/315278/fuer-den-laendlichen-raum-bietet-die-digitalisierung-besonderes-potenzial> (04.03.2022).
- Rottmann, O.; Günther, N.; Mengers, C. (2019): Smarte Konzepte. Herausforderungen einer nachhaltigen und effizienten kommunalen Entwicklung in Zeiten der Digitalisierung. In: *Transforming Cities* 3, 1, 70–73.
- Salet, W. (2014): The Authenticity of Spatial Planning Knowledge. In: *European Planning Studies* 22, 2, 293–305. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.741567>
- Scholz, R. W.; Bartelsman, E. J.; Diefenbach, S.; Franke, L.; Grunwald, A.; Helbing, D.; Hill, R.; Hilty, L.; Höjer, M.; Klauser, S.; Montag, C.; Parycek, P.; Prote, J. P.; Renn, O.; Reichel, A.; Schuh, G.; Steiner, G.; Pereira, G. V. (2018): Unintended side effects of the digital transition: European scientists' messages from a proposition-based expert round table. In: *Sustainability* 10, 6, 2001, 1–48. <https://doi.org/10.3390/su10062001>
- Scholz, R.; Beckedahl, M.; Noller, S.; Renn, O. (2021): Sozial robuste Orientierungen für einen verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Daten: Zielsetzung, Vorgehen, Ergebnisse und Perspektiven. In: Scholz, R.; Beckedahl, M.; Noller, S.; Renn, O. (Hrsg.): *DiDaT Weißbuch: Verantwortungsvoller Umgang mit digitalen Daten – Orientierungen eines transdisziplinären Prozesses*. Baden-Baden, 1–68. <https://doi.org/10.5771/9783748924111-E>
- Schulz, J.; Köhler, T.; Weith, T. (2020): Knowledge Management for Sustainability: The Spatial Dimension of Higher Education as an Opportunity for Land Management. In: Weith, T.; Barkmann, T.; Gaasch, N.; Rogga, S.; Strauß, C.; Zscheischler, J. (Hrsg.): *Sustainable Land Management in a European Context. A Co-Design Approach*. Cham, 227–248. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50841-8_12
- Soike, R.; Libbe, J. (2018): *Smart Cities in Deutschland – eine Bestandsaufnahme*. Berlin.
- Steinführer, A. (2015): Bürger in der Verantwortung. Veränderte Akteursrollen in der Bereitstellung ländlicher Daseinsvorsorge. In: *Raumforschung und Raumordnung* 73, 1, 5–16. <https://doi.org/10.1007/s13147-014-0318-3>
- van Laak, D. (2018): *Alles im Fluss. Die Lebensadern unserer Gesellschaft – Geschichte und Zukunft der Infrastruktur*. Frankfurt am Main.
- Vik, J.; Melås, A. M.; Stræte, E. P.; Søråa, R. A. (2021): Balanced readiness level assessment (BRLa): A tool for exploring new and emerging technologies. In: *Technological Forecasting and Social Change* 169, 120854. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120854>
- Völschow, Y.; Gadzala, M. (2019): Zwischen Policing und Self-Policing: Handlungsstrategien im Alltag und Deutungsstrukturen professioneller AkteurInnen vor Ort. In: Klimke, D.; Oelkers, N.; Schweer, M. K. W. (Hrsg.): *Sicherheitsmentalitäten im ländlichen Raum*. Wiesbaden, 277–292. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15118-8_8
- Walter, A.; Finger, R.; Huber, R.; Buchmann, N. (2017): Smart farming is key to developing sustainable agriculture. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114, 24, 6148–6150. <https://doi.org/10.1073/pnas.1707462114>
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2020): *Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration*. Zusammenfassung. Berlin.
- Weber-Leibrecht, K. (2021): Auswirkungen der Digitalisierung auf den Tourismus. In: Spellerberg, A. (Hrsg.): *Digitalisierung in ländlichen und verdichteten Räumen*. Hannover, 114–124. = *Arbeitsberichte der ARL* 31.
- Weiss, C. (2020): Stand der Mobilitätswende in ländlichen Regionen. <https://www.zukunft-mobilitaet.net/171427/analyse/laendliche-regionen-mobilitaetswende-zukunft-der-mobilitaet-auf-dem-land/> (04.03.2022).
- Weith, T. (2020): „Smart Countryside“ im Osten? Zum Wandel ländlicher Räume und den Herausforderungen der Digitalisierung. In: Becker, S.; Naumann, M. (Hrsg.): *Regionalentwicklung in Ostdeutschland*. Berlin, 413–424. https://doi.org/10.1007/978-3-662-60901-9_32
- Weith, T.; Barkmann, T.; Gaasch, N.; Rogga, S.; Strauß, C.; Zscheischler, J. (Hrsg.) (2021): *Sustainable Land Management in a European Context. A Co-Design Approach*. Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-50841-8>
- Wiechmann, T.; Terfrüchte, T. (2017): *Smart Country regional gedacht – Teilräumliche Analysen für digitale Strategien in Deutschland*. Gütersloh.
- Williger, B.; Wojtech, A. (2018): *Digitalisierung im ländlichen Raum. Status Quo & Chancen für Gemeinden*. Nürnberg.

- Wolff, M.; Haase, A.; Leibert, T. (2020): Mehr als Schrumpfung und Wachstum? Trends der demografischen Raumentwicklung in Deutschland nach 2011. Leipzig. = UFZ Discussion Paper 1/2020.
- Woods, M. (2009): Rural Geography. London.
- Zscheischler, J.; Rogga S. (2021): Innovations for Sustainable Land Management. A Comparative Case Study. In: Weith, T.; Barkmann, T.; Gaasch, N.; Rogga, S.; Strauß, C.; Zscheischler, J. (Hrsg.): Sustainable Land Management in a European Context. A Co-Design Approach. Cham, 145–164. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50841-8_8
- Zscheischler, J.; Brunsch, R.; Griepentrog, H.W.; Tölle-Nolting, C.; Rogga, S.; Berger, G.; Lehmann, B.; Strobel-Unbehaun, T.; Reichel, C.; Ober, S.; Scholz, R. (2021): Landwirtschaft, Digitalisierung und digitale Daten. In: Scholz, R.; Beckedahl, M.; Noller, S.; Renn, O. (Hrsg.): DiDaT Weißbuch: Verantwortungsvoller Umgang mit digitalen Daten – Orientierungen eines transdisziplinären Prozesses. Baden-Baden, 145–168. <https://doi.org/10.5771/9783748924111-04>
- Zscheischler, J.; Brunsch, R.; Rogga, S.; Scholz, R.W. (2022): Perceived risks and vulnerabilities of employing digitalization and digital data in agriculture. Socially robust orientations from a transdisciplinary process. Journal of Cleaner Production 358, 132034. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132034>