

Resilienzkonstruktionen: Divergenz und Konvergenz von Theoriemodellen

Eine konzeptionell-empirische Analyse

Stefan Böschen, Claudia R. Binder, Andreas Rathgeber

Der Resilienzbegriff findet vielfältige Anwendung in der (inter-)disziplinären Forschung. Ein systematisches und empirisch gestütztes Verständnis unterschiedlicher Konzeptualisierungen von Resilienz trägt dazu bei, die Nutzbarkeit des Begriffs in der transdisziplinären Forschung zu verbessern.

Construction of Resilience: Divergence and Convergence of Theoretical Models. A Conceptual and Empirical Analysis

GAIA 26/S1 (2017): 216–224

Abstract

The concept of resilience has been applied within a wide spectrum of disciplines and has become increasingly relevant for interdisciplinary research. The interdisciplinary use of the concept could be linked to the fact that the conceptualization of resilience is not so much related to a discipline, but rather to the concrete ways of posing a research question. Against this background, the article builds on both conceptual and empirical arguments. At the same time, it explores a collaborative interdisciplinary research network of 13 projects with regard to the used theoretical models, applying a quantitative empirical investigation. The results show that the projects of this network differ when it comes to the theoretical models used. Four different theoretical models could be identified regarding basic concept (structural vs. process-oriented) and context relation (open vs. closed). Moreover, the construction of the theoretical model is strongly related to the specific ways of posing a research question while remaining rooted in a specific discipline.

Keywords

correlation and cluster analysis, interdisciplinarity, resilience, theoretical model, transdisciplinarity

Das Konzept der Resilienz vollzieht eine erstaunliche Karriere. Ausgehend von einigen ausgesuchten Disziplinen wie der Psychologie (etwa Noeker und Petermann 2008) und der Ökologie (etwa Gunderson et al. 2010) hat es inzwischen ganz unterschiedliche natur-, geistes- und gesellschaftswissenschaftliche Disziplinen erreicht (vergleiche für viele: Gabriel 2005, Günther 2009, Folke et al. 2010, Brand et al. 2011, Mergenthaler 2012, Endreß und Maurer 2015). Der Resilienzbegriff thematisiert dabei die Eigenschaften eines Individuums, eines Systems, einer Einheit – abstrakt: einer Entität –, die es dieser erlauben, trotz einer Reihe von Widerfahrungen nicht nur ihre Identität zu bewahren, sondern sogar unter Umständen gestärkt aus dieser Stresssituation hervorzugehen. Da es unterschiedliche Entitäten und Widerfahrungen gibt, können viele und ganz unterschiedliche Disziplinen von diesem Konzept sinnvoll Gebrauch machen. Mehr noch: Es scheint als *boundary object* für die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Nutzen zu sein (Günther 2009, Wink 2016).

Zugleich ergeben sich jedoch für ein solches interdisziplinäres Verständnis wie auch die inter- und transdisziplinäre Kooperation spezifische Probleme bei der Nutzung des Konzepts. Erstens wird Resilienz in Disziplinen verschieden konzeptualisiert. Sei es, weil die Ziele der Untersuchungen differieren (Biggs et al. 2012) oder weil die Einschätzung der Nützlichkeit des Konzepts von der Disziplinzugehörigkeit abhängt (Olsson et al. 2014), auch wenn einzelne Theoriebildungen kompatibel sind (Barret und Constatas 2014). Zweitens zeigen sich diese Schwierigkeiten insbesondere bei Versuchen, Indikatorensysteme zu entwickeln, die verschie-

Kontakt: PD Dr. Stefan Böschen | Karlsruher Institut für Technologie (KIT) | Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) | Karlstr. 11 | 76133 Karlsruhe | Deutschland | Tel.: +49 721 60826280 | E-Mail: stefan.boesch@kit.edu

Prof. Dr. Claudia R. Binder | École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) | School of Architecture, Civil and Environmental Engineering (ENAC) | Institute of Environmental Engineering (IEE) | Laboratory for Human-Environment Relations in Urban Systems

(HERUS) | Swiss Mobiliar Chair in Urban Ecology and Sustainable Living | Lausanne | Schweiz | E-Mail: claudia.binder@epfl.ch

Prof. Dr. Andreas Rathgeber | Universität Augsburg | Institut für Materials Resource Management | Augsburg | Deutschland | E-Mail: andreas.rathgeber@mrm.uni-augsburg.de

© 2017 S. Böschen et al.; licensee oekom verlag. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

dene Ansätze oder disziplinenübergreifend die Messung von Resilienz erlauben (Quinlan et al. 2016). Wir vermuten, dass Konzeptualisierungen von Resilienz weniger mit den Disziplinen variieren (wie etwa Olsson et al. 2014 nahelegen) als vielmehr problembezogen vorgenommen werden.

Dieser Umstand macht das Konzept der Resilienz für inter- und transdisziplinäre Forschung und Praxis attraktiv, gleichwohl bedarf es dazu eines genaueren Verständnisses, wie Theoriemodelle problembezogen konzeptualisiert werden. Da diese Aufgabe sehr vielschichtig ist, verstehen sich die folgenden Überlegungen als explorative Erkundung: Zunächst wird eine Heuristik von Theoriemodellen von Resilienz entwickelt. Darauf aufbauend wird eine quantitativ explorative Methode erläutert, um solche Theoriemodelle an dem konkreten empirischen Fall des Forschungsverbunds *ForChange* zu identifizieren, der in einem breiten Spektrum von Projekten unterschiedliche Problemstellungen der Resi-

lenzforschung behandelte.¹ In einem weiteren Schritt werden die Ergebnisse zu vier typischen Formen von Theoriemodellen verdichtet. Die kritische Reflexion der Ergebnisse sowie ein Ausblick auf deren praktische Relevanz für die inter- und transdisziplinäre Resilienzforschung beschließen die Überlegungen.

Lesarten von Resilienz und ihre theoretische Form

In den letzten zehn Jahren entstanden zahlreiche übergreifende Studien, um die disziplinär verschiedenen Resilienzdiskurse zu sortieren (vergleiche für viele: Olsson et al. 2014, Wink 2016). Dabei sind einige Auffälligkeiten festzustellen. Zum einen wird



¹ Weitere Angaben unter www.forchange.de.

AUSSTELLUNG ZUKUNFT ÜBERLEBEN – RESILIENZ & DESIGN (2016)

SOZIOMORPH: „KANN EINE VERNETZUNG VON DIVERSITÄTEN DIE WIR-IHR-RHETORIK AUFLÖSEN UND SOZIALEN FRIEDEN ENTSTEHEN LASSEN?“

Das Projekt Soziomorph behandelt Resilienz als Strategie für sozialen Frieden und greift die Forderung „Connecting Diversities“ des Designtheoretikers Ezio Manzini auf. Um mit den stärker gewordenen Spannungen in sozialen, wirtschaftlichen und politischen Strukturen und der Umwelt umzugehen, die mit Hyperkomplexität einhergehen, werden hyperlokale Systeme gestaltet. Solche Systeme sollen klein, lokal, offen, vernetzt (Small Local Open Connected, SLOC) sein; sie sollen die Unübersichtlichkeit der Hyperkomplexität durch Überschaubarkeit und direkte Bezüge aufbrechen und gleichzeitig alle Errungenschaften, auch technische, nutzen.



© Monnier Ostermair

zwar durchweg auf spezifische Einzelindikatoren von Resilienz zurückgegriffen, die offensichtlich den geteilten analytischen Kern des Begriffs ausmachen, etwa die Fähigkeit zur Rückkehr in den Ausgangszustand (*bounce back*) oder die der Adaptabilität beziehungsweise Transformativität (Keck und Sakdapolrak 2013). Zum anderen wird aber deutlich, dass die Architektur dieser Einzelindikatoren variiert und deshalb Resilienzkonzepte differieren. Vielfach werden Unterschiede von Resilienzkonzepten durch normative Motive (Olsson et al. 2014) oder Ziele der Analyse (Biggs et al. 2012) zu erklären versucht. Im Gegensatz dazu vermuten wir, dass die theoretische Architektur für die Erklärung solcher Unterschiede bedeutsamer ist. Diese entsteht durch die Nutzung ausgesuchter Theoriemodelle. Ein Theoriemodell stellt eine basale analytische Form zur empirischen Erschließung sowie erklärenden Deutung von Phänomenen dar, die unabhängig vom konkreten Untersuchungsgegenstand genutzt werden können. Im Folgenden wollen wir den Blick auf die Grundelemente von Resilienzdefinitionen lenken und somit eine differenzierte Erfassung solcher Theoriemodelle ermöglichen.

Grundelemente in Definitionsansätzen von Resilienz

Betrachtet man Definitionsansätze von Resilienz im Überblick (vergleiche für viele: Holling 1973, Adger 2000, Keck und Sakdapolrak 2013), lässt sich aus diesen Ansätzen zwar keine übergreifende Definition ableiten, doch es sind Grundelemente zu identifizieren:

Kontinuität der Existenz: Zunächst wird ganz grundsätzlich die weitere, also die zukünftig kontinuierliche Existenz einer Einheit als zentraler Aspekt angesehen. Es schließt sich definitorisch aus, dass eine Entität durch eine Form der Selbstausschöpfung resilient reagieren kann. Das altruistische Opfer für eine Gemeinschaft fällt typischerweise nicht unter die Kennzeichnung Resilienz (Holling 1973, Walker et al. 2006), auch wenn das aus dem Blickwinkel der Gemeinschaft unter Umständen schon so ist (dieser Umstand verweist auf die Unterscheidung zwischen Eigen- und Kontextresilienz, die weiter unten angesprochen wird).

Erhaltung von Kerneigenschaften: Damit wird die Form der Erhaltung der Entität thematisiert. Beibehalten der Identität meint kaum, dass eine Entität genau gleich bleibt. Vielmehr bleibt unabhängig davon, ob eine resiliente Reaktion einfach in einem *bounce back* oder einem weitreichenden Systemumbau besteht, die Entität charakterisierungsfähig und damit letztlich beschreibbar mit ausgesuchten Kenngrößen (Walker et al. 2006).

Ereignis, das als Störung wirkt beziehungsweise gedeutet wird: Resilienz erscheint vor allem als Reaktion auf ein spezifisches Ereignis, das für die Entität einen „Stress“ auslöst. Dabei ist es zunächst unerheblich, ob es sich um einen faktischen oder einen wahrgenommenen „Stress“ handelt. Vor allem für die Untersuchung sozialer Einheiten spielt es eine entscheidende Rolle, dass Widerfahrnisse einem Konstruktionsprozess unterliegen, ebenso wie die Strategien zur Bewältigung solcher Widerfahrnisse.

Situative Bewältigungsreaktion, Weiterentwicklung und Reorganisation zur Schaffung neuer Optionen: Mit diesem Kriterium wird, über alle bestehenden Unterschiede hinweg, letztlich die Form der resilienten Bewältigungsoption der Entität behandelt. Die resiliente Reaktion der Entität erfolgt auf Basis bestimmter Eigenschaften, die in der Regel auf Kompetenzen wie der Medienkompetenz oder Interaktionskompetenz beruhen. Auf solche Kompetenzen kann der Erfolg dieser Bewältigungsreaktion zurückgeführt werden, die eben von *bounce back* über Anpassung bis zu Transformation reichen kann (Keck und Sakdapolrak 2013).

Resilienz stellt also erstens durchweg eine mehrstellige Relation dar, bei der zumindest ein auslösendes Ereignis, eine Entität und ihre Reaktion miteinander verknüpft werden. Zweitens sind konstruktive Momente sehr relevant. Denn die Wahrnehmung eines Ereignisses als Bedrohung stellt einen konstruktiven Prozess dar; nur in manchen Fällen lässt sich dies in einem Reiz-Reaktions-Schema essentialistisch sinnvoll verdichten. Wie jedoch explizit diese Relation ausgestaltet und untersucht wird, hängt maßgeblich von der jeweils konkreten Theoretisierung von Resilienz ab.

TABELLE 1: Indikatoren in Resilienzkonzepten und ihre vermutete Relevanz bezüglich der beiden Dimensionen von Theoriemodellen. (Wir haben alle Fragenkomplexe aus dem Fragebogen aufgeführt, auch solche, die sich ex post als weniger trennscharf erwiesen und somit nicht direkt zugeordnet werden konnten.)

INDIKATOR	ZIEL DER ABFRAGE	STRUKTUR/PROZESS	KONTEXT/EIGEN
Resilienz 1./2. Ordnung	Erscheint eine Differenzierung danach sinnvoll?	–	hoch: Kontext/niedrig: Eigen
Kippunkte	Kommt der Analyse von Kippunkten eine hohe Bedeutung zu?	hoch: Struktur/niedrig: Prozess	–
Risiken	Wie hoch ist die Messbarkeitsersparnis von Risiken?	hoch: Struktur/niedrig: Prozess	–
Akteure	Bedeutung von Wissen und Handlungsmotiven der Akteure?	–	–
Diversität	Welche Relevanz kommt der Diversität funktionaler Gruppen zu?	–	hoch: Kontext/niedrig: Eigen
Konnektivität	Wie relevant ist der Bezug von Entitäten untereinander?	–	hoch: Kontext/niedrig: Eigen
Adaptationsfähigkeit	Wo und wie zeigt die betrachtete Entität Adaptationsfähigkeit?	–	–
Institutionen	Kommt Institutionen in der Analyse eine hohe Bedeutung zu?	hoch: Struktur/niedrig: Prozess	–
räumliche Skalen	Differenzierung nach Anzahl und Typ	–	–
soziale Skalen	Differenzierung nach Anzahl und Typ	–	–

Zwei Dimensionen von Theoriemodellen

Uns scheinen zwei Aspekte für die Bildung von Theoriemodellen besonders relevant: das gewählte *theoretische Konzept* sowie die *Kontextualisierung der Untersuchungseinheit*. Die erste Dimension (Struktur/Prozessbetrachtung) verweist auf die gewählte theoretische Perspektive, welche die Betrachtung orientiert. Sie kann den Fokus entweder auf die Struktur oder die Dynamik des Systems legen. Zwar gilt grundsätzlich, dass Strukturen auch als dynamische Gleichgewichte beschrieben werden können und Systemdynamiken nur unter Bezug auf Strukturen zu verstehen sind, jedoch macht es einen entscheidenden Unterschied, welche Perspektive exponiert und analytisch in den Vordergrund gerückt wird. Die *Strukturbetrachtung* stellt das System in den Vordergrund und die Definition von Resilienz beruht auf dem Begriff, der in der sozial-ökologischen Forschung verwendet wird. Es geht darum, ein System und dessen Funktionsweise aufrechtzuerhalten; der Schwerpunkt liegt dabei auf Beständigkeit oder Bewahrung (Walker et al. 2006). Die *Prozessbetrachtung* dagegen stellt die Lernfähigkeit eines Systems in den Vordergrund. Resilienz bedeutet hier Gestaltungsoptionen zu analysieren, welche die Innovationsfähigkeit eines Systems erhalten (Folke et al. 2010). Der Schwerpunkt liegt dabei etwa auf einem als resilient einzuschätzenden Wandel und dessen Planung (Luthe und Wyss 2015).

Die zweite Dimension verweist auf den Umstand, dass Resilienzüberlegungen das Verhalten einer Entität im Kontext ihrer Umwelt beschreiben und erklären (Folke et al. 2010, Walker et al. 2006). Vielfach wird dabei angenommen, dass Resilienzgewinne einer Entität mit Gewinnen für andere beziehungsweise übergeordnete Einheiten einhergehen. Was aber, wenn die Steigerung der Resilienz der einen Entität mit einer Resilienzerminderung für eine andere einhergeht? *Eigenresilienz* (Resilienz erster Ordnung) beschreibt die Resilienz einer Entität im Kontext ihrer unmittelbar relevanten Umwelt. Unberücksichtigt bleibt dabei, inwieweit diese Entität die Resilienz verknüpfter Entitäten fördert oder beeinträchtigt. Daher ist die *Kontextresilienz* (Resilienz zweiter Ordnung) davon zu unterscheiden: Sie beschreibt die spezifischen Resilienzqualitäten des Umfelds einer Entität. In der Kontrastierung dieser beiden Resilienzkonzepte lässt sich die wechselseitige Bedingtheit von Entität und Umfeld bei der Resilienzsteigerung wie -minderung sichtbar machen.

Methode

Konzeptioneller Rahmen

Um die unterschiedlichen Lesearten von Resilienz in verschiedenen Disziplinen explorativ zu erfassen, wurde von den Autor(in)en ein Fragenkatalog erstellt, der auf dem *Resilienzfragebogen* für sozial-ökologische Systeme (SES) (Walker et al. 2006) beruht, aber an die für soziale Systeme relevanten Aspekte von Resilienz angepasst wurde.² Neben allgemeinen projektbezogenen Informationen (wie disziplinärer Hintergrund und Forschungsschwerpunkt) wurden, basierend auf der Literatur (vor allem Walker et al. 2006) sowie eigenen konzeptionell-theoretischen Überlegun-

BOX 1:

Titel der 13 Projekte im Bayerischen Forschungsverbund ForChange

- P1** Transformationsprozesse zu einem nachhaltigen Energiesystem. Governance-Prozesse auf regionaler Ebene
- P2** Offenheit und institutioneller Wandel. Das Beispiel der Rule of Law
- P3** Resilienz in Teams. Rückschläge im Team verarbeiten und überwinden
- P4** Wandel durch Übernahme. Auswirkungen der Akquisition deutscher Unternehmen durch chinesische und indische Investoren auf Strategie, Organisation und Personalmanagement
- P5** Psychische Belastungen im Wandel der Arbeit. Individuelle und organisationale Bewältigungsstrategien
- P6** Optionssteigerung durch produktive Selbstbeschränkung? Resiliente Strukturen experimenteller Institutionalisierung
- P7** Medialisierung und die Handlungslogik der Massenmedien
- P8** Nachhaltigkeit, menschliche Kompetenz und gesellschaftliche Resilienz im Lichte des Capability-Ansatzes
- P9** Medien und gesellschaftlicher Wandel. Medienkompetenz als Resilienzfaktor
- P10** Fehlallokationen und gesteigerte gesellschaftliche Unsicherheit durch die Eigendynamik hochkomplexer Märkte. Verantwortliche Strukturen und Strategien zur Resilienz-Steigerung
- P11** Ökologische Sozialethik als Kompass für eine nachhaltige Transformation der Gesellschaft
- P12** „Reflexive Außenpolitikberatung“. Wandel erforschen und gestalten
- P13** Holzzukunft oder Holzweg? Chancen, Barrieren und Kompromisse einer veränderten Nutzung von Holz als Beitrag zur gesellschaftlichen Transformation

gen, vor allem solche Indikatoren abgefragt, bei denen vermutet werden konnte, dass sich hier projektspezifische Differenzierungen von Theoriemodellen widerspiegeln (Tabelle 1). Zu beachten ist zum einen, dass nur bei eindeutig zuordenbaren Indikatoren Vermutungen formuliert werden. Zum anderen werden die Indikatoren als Hinweisgeber ausgelegt. Das bedeutet etwa, dass der Indikator *Diversität* nicht die Diversität von Komponenten einer Entität misst (so die Lesart bei Folke et al. 2010), sondern die Diversität des Settings um eine Entität erschließt. Schließlich werden manche Indikatoren nicht für einen ausgesuchten Fall ausgewiesen, was sich darin begründet, dass sie nicht eindeutig zuordenbar sind oder sogar erwartet werden kann, dass gerade die besondere Kombination von Ausprägungen in den beiden Dimensionen (also zum Beispiel Struktur und Kontext) die Indikatorik erst spezifizieren (etwa im Fall der Adaptabilität).

Daten

Der untersuchte Forschungsverbund *ForChange* umfasst 13 Projekte (Box 1) aus ganz unterschiedlichen Disziplinen, genau: *Geografie, Medienwissenschaften, Politikwissenschaften, Philosophie, Psy-*

>

² Der Fragebogen ist einsehbar im ergänzenden *elektronischen Appendix* unter www.oekom.de/supplementary-files (Tabelle 1).

chologie, Rechtswissenschaft, Soziologie, Theologie, Wirtschaftswissenschaften (BWL, VWL), Wirtschaftsingenieurwesen. Die Projekte decken einen breiten disziplinenbezogenen Querschnitt zur Resilienzforschung ab. Eine detaillierte Erhebung zur forschungsbezogenen Arbeit (insbesondere zur Problemstellung sowie den genutzten Theorien, Axiomen und dem methodischen Vorgehen) wurde in Form des oben vorgestellten Fragebogens vorgenommen. Die Teilprojekte wurden sowohl um quantitative Einschätzungen als auch qualitative Aussagen gebeten. Aufgrund des Untersuchungsdesigns lag die Rücklaufquote bei 100 Prozent. Somit können die Ergebnisse zumindest „konzeptuelle Repräsentativität“ (Strübing 2004, S. 31) für sich beanspruchen.

Statistische Auswertung

Die quantitativ auswertbaren Fragen wurden zum einen deskriptiv ausgewertet, um die grundsätzliche Beschaffenheit des Datensatzes zu analysieren. So konnten die Bedeutung der einzelnen Fragen sowie starke Unterschiede in der Bedeutung für die Projekte abgeschätzt werden. Mit Hilfe der Korrelationsanalyse (siehe etwa Backhaus et al. 2016) wurde im zweiten Schritt nach Mustern in der Relevanz der Fragestellungen gesucht. Inwieweit sind Fragestellungen von ähnlicher Relevanz, messen also das Gleiche? Erklärt der Disziplinbezug Unterschiede zwischen den Projekten? Dazu wurde eine entsprechende Clusteranalyse durchgeführt (Bacher et al. 2010), die alle Antworten außer denen zur Dimension (räumlich/sozial) miteinbezog. Auf Letztere wurde verzichtet, da die Abfrage hier auf anderen Skalenniveaus erfolgte. Als Basisalgorithmus diente ein agglomerativer hierarchischer Algorithmus, da die Anzahl der Cluster nicht a priori festgelegt werden konnte. Der Algorithmus hat dabei zum Ziel, den Datensatz so in Cluster einzuteilen, dass die Summe der Abstände zwischen den Mitgliedern eines Clusters minimiert wird. Damit versucht er maximal homogene Cluster zu erzeugen, die heterogen zu den anderen Clustern sind. Als Abstandsmaße können ver-

schiedene Normen gewählt werden (Schendera 2010, S. 23 ff.). Der Einfachheit halber wurde auf die euklidische Norm zurückgegriffen. Bekanntermaßen werden je nach Fusionsalgorithmus (dem Algorithmus beziehungsweise dem Maß, nach dem Cluster zusammengefasst werden) gleich große oder verschieden große Cluster erzeugt (siehe hier und im Folgenden Backhaus et al. 2016, S. 488 ff.). Da das Average-Linkage-Maß zwei Cluster mit je einem Element erzeugt, wurde das Complete-Linkage-Maß verwendet, das bei der Clusterbildung den maximalen Abstand aller Projektkombinationen aus zwei Clustern zugrunde legt. Als Robustness-Test ergab das Average-Linkage-Maß ähnliche Cluster.

Resultate und Diskussion

Relevanz der allgemeinen projektbezogenen und systembezogenen Aspekte

Grundsätzlich zwar erwartbar, dennoch wichtig ist das Ergebnis, dass sich alle Projekte mit Resilienz befassen und einer Disziplin zuzuordnen sind (Tabelle 2 im *elektronischen Appendix²*). Zudem korrelieren die wichtigsten Indikatoren stark miteinander (siehe Tabelle 2 unten). Die zeitlichen und räumlichen Skalen werden im Durchschnitt als weniger relevant gewertet, wobei die hohe Standardabweichung darauf hinweist, dass sich die Projekte in diesem Bereich stark voneinander unterscheiden. Für die Indikatoren *Kippunkte*, *Diversität*, *Konnektivität* und *Adaptation* der Entitäten zeigt sich 1. eine hohe Standardabweichung zwischen 40 und 50, also ein erheblicher Bedeutungsunterschied bei Verwendung dieser Indikatoren in den jeweiligen Projekten, 2. zeigen die niedrigen Werte von Mittelwert und Median bei diesen Indikatoren, dass jeweils nur eine ausgesuchte Gruppe von Projekten diese Indikatoren benutzte. Dies weist darauf hin, dass sich die Projekte hinsichtlich der Theoretisierung voneinander unterscheiden (Tabelle 2 im *elektronischen Appendix²*).

TABELLE 2: Korrelationsmatrix der Fragengruppen. Dass die Korrelationen zwischen den Fragengruppen auf der Hauptdiagonalen nicht stets 1 sind, ergibt sich daraus, dass methodisch mehrere Fragen zu einer Gruppe zusammengefasst wurden, um die Matrix überschaubar zu halten (Korrelationen > 0,4 fett).

	Schwerpunkt	Zeit	Skala	Resilienz-entität	Resilienz-ordnung	Risiken Kippunkte	Akteure	Institutionen	Diversität	Konnektivität	Adaptation	Normativ
Schwerpunkt	1,00	0,32	0,10	0,39	0,07	0,38	0,25	0,61	0,16	0,25	0,21	0,38
Zeit	0,32	0,46	0,17	0,15	0,00	0,24	0,20	0,13	0,01	0,16	0,10	-0,04
Skala	0,10	0,17	0,75	0,14	0,60	-0,03	-0,12	-0,07	0,35	0,08	-0,26	0,21
Resilienzentität	0,39	0,15	0,14	0,36	0,01	0,16	0,06	0,12	0,06	0,08	-0,03	0,11
Resilienzordnung	0,07	0,00	0,60	0,01	0,64	-0,15	-0,26	-0,30	-0,06	-0,14	-0,12	-0,09
Risiken Kippunkte	0,38	0,24	-0,03	0,16	-0,15	0,37	0,35	0,32	0,27	0,32	0,44	0,23
Akteure	0,25	0,20	-0,12	0,06	-0,26	0,35	0,44	0,40	0,25	0,30	0,41	0,06
Institutionen	0,61	0,13	-0,07	0,12	-0,30	0,32	0,40	0,88	0,25	0,34	0,41	0,35
Diversität	0,16	0,01	0,35	0,06	-0,06	0,27	0,25	0,25	0,86	0,41	0,44	0,45
Konnektivität	0,25	0,16	0,08	0,08	-0,14	0,32	0,30	0,34	0,41	0,58	0,55	0,23
Adaptation	0,21	0,10	-0,26	-0,03	-0,12	0,44	0,41	0,41	0,44	0,55	0,95	0,23
Normativ	0,38	-0,04	0,21	0,11	-0,09	0,23	0,06	0,35	0,45	0,23	0,23	0,59

Clusteranalyse

Anhand einer Clusteranalyse haben wir untersucht, ob sich Gruppen von Projekten herauskristallisieren, die zugleich den in Schritt eins dargelegten Korrelationen gehorchen. Betrachtet man das Complete-Linkage-Maß, zeigt sich, dass das Abstandsmaß bei Reduktion der Clusteranzahl von vier auf weniger Cluster (Projektgruppen) stark zunimmt (Sprung in Abstandsmaß gemäß Abbildung 1 im *elektronischen Appendix*²). Das impliziert, dass eine weitere Reduktion der Clusterzahl zu stark inhomogenen Gruppen führen würde. Nach dem Elbow-Kriterium (zum Kriterium siehe Backhaus et al. 2016, S. 495 ff.) bilden somit vier Projektgruppen die Daten am besten ab. Zwei Gruppen (I, II) weisen jeweils nur zwei Projekte auf (I: P2, P9; II: P8, P11), die beiden anderen Gruppen (III, IV) demgegenüber fünf beziehungsweise vier Projekte (III: P3, P4, P7, P12, P13; IV: P1, P5, P6, P10).

Die Projekte der Gruppen I und IV lassen sich einem *strukturellen Theoriemodell* zuordnen (Abbildung 1). Diese beiden Gruppen zeichnen sich durch ihren besonderen Fokus auf ausgesuchte *Resilienzentitäten* aus. Die durchschnittliche Wichtigkeit dieses Indikators erreicht hier einen Maximalwert. Zudem ergibt sich bei diesen beiden Gruppen ein relativer Maximalwert bezüglich der beiden Indikatoren *Institutionen* sowie *Risiko*. Bei Gruppe IV zeigt sich zudem, dass der Indikator *Kippunkt* hier einen erwarteten hohen Wert annimmt, nicht jedoch bei Gruppe I. Grund dafür ist das jeweils gewählte empirische Problemfeld (in einem Fall: *Medienkompetenz*) der beiden Projekte der Gruppe I, das die Nutzung des Indikators *Kippunkt* nicht nahelegt. Trotz der Ähnlichkeit zwischen den Gruppen sind relevante Unterschiede erkennbar, die auf die Differenzierung hinsichtlich der zweiten Dimension (*Kontext*) hinweisen. Bei Gruppe IV kommt dem Blick auf *Konnektivität* und *Diversität*, den Indikatoren für *Kontextresilienz*, eine deutliche größere Bedeutung zu als bei Gruppe I. Dieser Befund spiegelt sich auch im Umgang mit den Skalen. Projekte der Gruppe IV sprechen allen Skalen im Schnitt die gleiche Bedeutung zu, mit einer leichten Schwerpunktsetzung im Bereich *Region* (Abbildung 2a), und haben einen Fokus auf die Interaktionen zwischen *Organisation, Gruppe* und *Individuum* (Abbildung 2b). Projekte der Gruppe I messen der *internationalen Ebene* sowie der *nationalen Ebene* eine hohe Bedeutung zu. Das spiegelt sich auch bei den Akteuren wider, wo die *internationale Gemeinschaft* und das *Individuum* im Mittelpunkt stehen. Der Blick ist dabei auf die *Eigenresilienz* der jeweiligen Entität in einer spezifizierten Umgebung gerichtet.

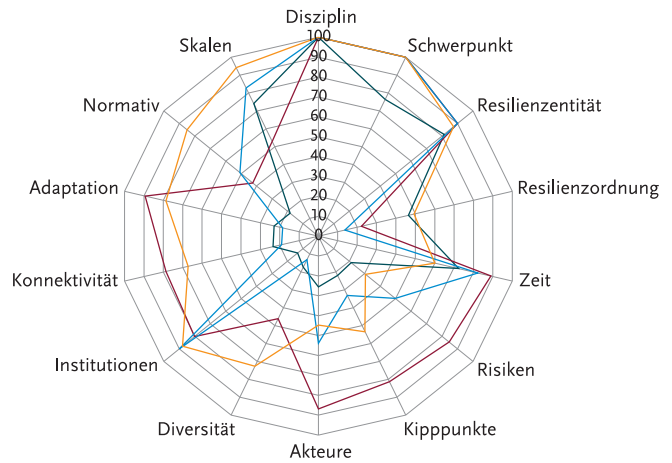


ABBILDUNG 1: Arithmetische Mittel der Wichtigkeiten der einzelnen Fragengruppen in den Clustern.

- Gruppe III (P3, P4, P7, P12, P13)
- Gruppe IV (P1, P5, P6, P10)
- Gruppe I (P2, P9)
- Gruppe II (P8, P11)

Die Projekte mit einem *prozessualen Theoriemodell* finden sich in den Gruppen II und III (Abbildung 1). Relativ zu der anderen Gruppe strukturell orientierter Konzepte (I, IV) ist der Indikator *Risiko* eher niedrig. Dies war zu erwarten, denn bei einem prozessualen Modell vermutet man einen fortlaufenden Veränderungsprozess von Entitäten, weshalb in den jeweiligen Projekten weniger sehr plötzlich auftretende Schocks untersucht werden. Analog erhält der Indikator *Kippunkt* eine relativ niedrige Bedeutung. Zu erwarten war auch, dass *Institutionen* eine niedrige Bedeutung erhalten. So bei Gruppe III, nicht aber in Gruppe II. Wie die genauere Betrachtung zeigt, untersuchen die beiden philosophischen Projekte der Gruppe II gerade die Relevanz von Institutionen bei individuellen Veränderungsprozessen. Auch die

ABBILDUNG 2: Arithmetische Mittel der Projektschwerpunkte in den Clustern nach *complete linkage* (A: Skalen räumlich, B: Ebene der Akteure).

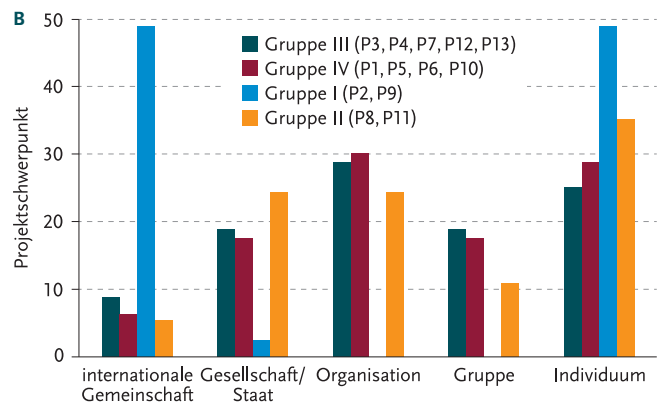
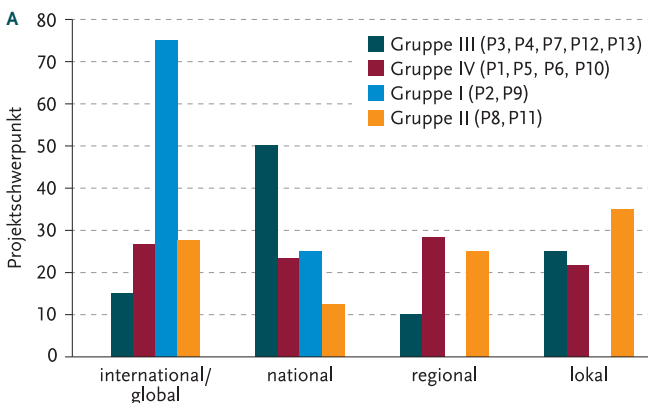


TABELLE 3: Typologie von Theoriemodellen von Resilienz.

KONTEXTPERSPEKTIVE	KONZEPTUALISIERUNGSPERSPEKTIVE	
	STRUKTUR	PROZESS
geschlossen (Eigenresilienz)	<i>Fokus:</i> Entitäten, ihre Form und Stabilität Stabilitätsmodell (Gruppe I)	<i>Fokus:</i> Entitäten, ihre Reaktion und Wandel Expansionsmodell (Gruppe III)
offen (Kontextresilienz)	<i>Fokus:</i> Entitäten, ihre Stabilität in Relation zum Kontext Interferenzmodell (Gruppe IV)	<i>Fokus:</i> Entitäten und ihre Ko-Stabilisierung im Kontext Transformationsmodell (Gruppe II)

Gruppen II und III weisen spezifische Unterschiede auf, die auf die Dimension 2 (*Kontext*) zurückzuführen sind. Projekte der Gruppe II messen *Diversität* und *Konnektivität* einen hohen Stellenwert bei und rücken auf diese Weise die *Kontextresilienz* in den Vordergrund. Genau umgekehrt steht bei Gruppe III die *Eigenresilienz* im Mittelpunkt. Bezüglich der Skalen zeigt sich bei Gruppe III ein klarer Schwerpunkt auf der *nationalen Ebene*; den anderen Ebenen wird eine weniger hohe Bedeutung beigemessen, was ebenfalls für die Orientierung auf *Eigenresilienz* spricht (Abbildung 2). Die Projekte der Gruppe III sind auch die einzigen, die *Institutionen* eine niedrige Bedeutung zuweisen.

Disziplinäre oder problemspezifische Differenzen zwischen Projekten?

Anhand einer weiteren Clusteranalyse wurde untersucht, ob Projekte aus der gleichen oder Nachbardisziplinen ähnliche Begriffsverständnisse und Schwerpunktsetzungen aufweisen. Gruppe I enthält Wirtschafts- und Rechtswissenschaften sowie Psychologie, Gruppe II Philosophie und Theologie, Gruppe III Medienwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Politikwissenschaften und Geografie. Die letzte Gruppe IV umfasst Geografie, Psychologie, Soziologie und Wirtschaftswissenschaften. Geografische, medienwissenschaftliche oder wirtschaftswissenschaftliche Projekte sind mitnichten in einem Cluster. Im Gegenteil: Sie verteilen sich auf verschiedene Cluster. Dies zeigt, dass die einzelnen Projekte Schwerpunkte setzen, die sich eher problemspezifischen Anforderungen an die Konzeptualisierung von Resilienz verdanken als disziplinspezifischen Differenzen.

Theoriemodelle von Resilienz

Die Resultate der Clusteranalyse erlauben in Verbindung mit Einzelprojektanalysen eine erste Typologisierung für Theoriemodelle von Resilienz nach den oben eingeführten beiden Dimensionen *theoretische Grundorientierung (Stabilität und Wandel)* sowie *Relevanz des Kontexts (Eigen- und Kontextresilienz)*. Auf dieser Grundlage lassen sich vier Theoriemodelle von Resilienz unterscheiden (Tabelle 3).

Stabilitätsmodell: Projekte der **Gruppe I** haben ein strukturelles Resilienzverständnis und bearbeiten eine Fragestellung, die einem geschlossenen Kontext entspricht. Solche Untersuchungen fokussieren den Erhalt und die Stabilität der Entität. Typische Beispiele sind Ökosysteme (Holling 1973), die Entwicklung von Volkswirtschaften mit besonderer Berücksichtigung der Systemtransformation von Kommunismus zu Marktwirtschaft oder Wandel

von Rechtssystemen (Frensch 2015). Beide Verbundprojekte dieser Gruppe untersuchen mögliche Gefährdungen der Stabilität, in einem Fall wirtschaftsrechtlicher Stabilitätsbedingungen durch außenwirtschaftliche Entwicklungen (P2). Im anderen Fall steht die Medienkompetenz als Resilienzressource im Mittelpunkt (P9).

Interferenzmodell: Projekte der **Gruppe IV** verbinden in ihrem Theoriemodell schwerpunktmäßig ein strukturelles Resilienzverständnis mit der Perspektive auf Kontextresilienz. Typischerweise handelt es sich um Projekte, für die mehrere Akteursebenen von Bedeutung sind und bei denen längere Zeitskalen betrachtet werden. Vielfach werden in sich „verschachtelte“ Systeme (*nested systems*) adressiert. Wie lässt sich die Stabilität eines Systems, etwa Energiesystem oder Wirtschaftssystem, in Interaktion mit dem Kontext erhalten? Im Gegensatz zum Stabilitätsmodell wird hierbei der Wandel des Kontexts nicht primär als eine gleichsam punktuelle Störung angesehen, sondern als eine über die Zeit erstreckte. Solche Projekte thematisieren die Erhaltung der Funktion unter Transformation des Umfelds (Hecher et al. 2016). Projekte aus dieser Gruppe adressieren Pfade resilienter Energiesystemtransformation (Interferenzraum Regionen, P1), untersuchen betriebliche Strukturen bei Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit (Interferenzraum zwischen Arbeitnehmer und Unternehmen, P5, Hurtienne et al. 2014), die Veränderung rechtlicher Regulierung zur Konfliktlösung in Gegenwartsgesellschaften (Interferenzraum zwischen Recht und Organisationen, P6) oder Stabilitätsbedingungen von hoch volatilen Finanz- und Rohstoffmärkten (Interferenzraum Markt und Gesellschaft, P10).

Transformationsmodell: Projekte der **Gruppe II** besitzen ein prozessuales Resilienzverständnis und untersuchen die Entität und ihre Ko-Stabilisierung im Kontext. Sie analysieren zum Beispiel Phänomene wie Resilienz und Transformation von Individuen, Gruppen und deren Wirkung auf Gesellschaft. Es handelt sich auch um Projekte, bei denen die Resilienz der Transformation in den Fokus rückt oder, wie es Olsson et al. (2014) nennen, „the resilience of a new direction“ (vergleiche Binder et al. 2017). Sie wird dann adressiert, wenn die Theoretisierung mit Blick auf relevante Kontexte stattfindet, also „kontextoffen“ ist. Diese dezidiert ko-stabilisierende Perspektive nehmen aus dem Verbund ein Projekt zu Grundfragen der Handlungsfähigkeit in sich wandelnden Umgebungen (P8) sowie ein Projekt zur Relevanz und Spezifizierbarkeit normativer Orientierungen bei grundlegenden Wandlungsprozessen (P11) wahr.

Expansionsmodell: Projekte der *Gruppe III* besitzen ein prozessuales Resilienzverständnis und untersuchen die Reaktionen der Entitäten im Wandel. Ihr Untersuchungsgegenstand ist die Entität selbst und deren Reaktionsfähigkeit. Hier steht die Eigenresilienz im Vordergrund. Dazu zählen Untersuchungen zum Wandel des Mediensystems (P7; Meyen et al. 2014), zum Wandel der Arbeitsorganisation in Richtung teambasierter Arbeit (P3), zur Veränderung spezifischer Unternehmensstrukturen unter Internationalisierungsbedingungen (P4), der Veränderung von Beratungsstrukturen der Außenpolitik (P12) sowie sich wandelnder Problemstellungen resilienter Waldnutzung (P13).

Fazit und Ausblick

Offensichtlich nutzen die Projekte des Verbunds unterschiedliche Theoriemodelle, um ihre Problemstellungen zur Resilienzforschung zu behandeln. Zwar suggeriert das gleiche Wort ein einheitliches Dach, aber das täuscht. In Ergänzung zu Untersuchungen etwa von Olsson et al. (2014) legt unsere Analyse nahe, dass in der Resilienzforschung problemstellungsspezifische Theoriemodelle genutzt werden. Diese muss man verstehen, um Hürden im interdisziplinären Gespräch, wie es sie auch im untersuchten Verbund gab, zu identifizieren und produktiv zu überwinden. Gleichwohl war die hier vorgelegte Untersuchung von ihrem Charakter her explorativ. Deshalb sind die Ergebnisse insbesondere als Hinweise für die weitere Forschung zu verstehen.

Kritische Reflexion der Untersuchungsergebnisse

Aufgrund des breiten wie explorativen Ansatzes unserer Untersuchung ergibt sich eine Reihe von Limitationen. Unsere Grundgesamtheit unterliegt einem Sample-Selection-Problem, da Forscher(innen) aus einem Forschungsverbund befragt wurden, der final durch ein Gutachtergremium zusammengestellt wurde. Es ist nicht auszuschließen, dass Gutachter(innen) Elemente eines Resilienzkonzepts favorisiert haben, das ihren Theoriemodellen entspricht. Gleichwohl deckt unsere Grundgesamtheit eine breite Anzahl von Disziplinen ab und enthält viele Anwendungsfelder von Resilienz. Bei einer reinen Zufallsauswahl der Grundgesamtheit unterliegt man bekanntlich der Schweigeverzerrung, die wir eliminieren konnten. Dennoch wäre die Überprüfung der Robustheit der Ergebnisse an einer erweiterten Grundgesamtheit eine wichtige Forschungslücke, die durch künftige Arbeiten angegangen werden sollte. Zudem ließen sich durch Anwendung spezifischer qualitativer Methoden (etwa Fokusgruppen) die Differenzen zwischen Theoriemodellen und die damit verbundenen forschungspraktischen Konsequenzen genauer herausarbeiten.

Weiterentwicklung des Resilienzfragebogens

Der „Resilienzfragebogen“, der zur Erhebung von Resilienzverständnissen in sozial- und geisteswissenschaftlichen Projekten erarbeitet wurde, erlaubt es, Theoriemodelle unterschiedlicher Projekte zu identifizieren. Offenkundig können die problemstellungsspezifischen Aspekte in den Vordergrund gestellt und ana-

lysiert werden. Dennoch sollte der der Untersuchung zugrundeliegende Fragebogen detailliert werden, um ausgesuchte Aspekte von Theoriemodellen genauer herausarbeiten zu können. So kamen bei einzelnen Fragen, zum Beispiel zu den *Kippunkten*, Schwierigkeiten auf, da diese in sozialen Systemen nicht in der gleichen Weise auszumachen sind, wie dies in ökologischen Systemen der Fall ist. Es stellt sich hier also das Problem, dass dem Namen nach gleiche Indikatoren unterschiedliche Interpretationen erfahren können.

Resilienzverständnisse und typische Theoriemodelle

Die Resilienzkonzepte sind in den Projekten unterschiedlich; sie beruhen auf unterschiedlichen Theoriemodellen. Anhand der beiden Dimensionen *Struktur vs. Prozess* und *Eigen- vs. Kontextresilienz* haben wir ein empirisch gestütztes Konzept zur Analyse von Theoriemodellen erarbeitet. Dieses ergab vier differente Theoriemodelle (*Stabilitäts-, Expansions-, Interferenz- und Transformationsmodell*), die sich statistisch und inhaltlich bezüglich ihres Resilienzkonzepts klar voneinander unterscheiden.

Resilienzverständnisse und Disziplinzugehörigkeit

Unsere Ergebnisse legen nahe, dass die Zuordnung von Resilienzverständnissen zu Disziplinen nicht umstandslos aufgeht. Es wurde klar, dass die Konzeptualisierung von Resilienz weniger nach Disziplinen funktioniert (wie etwa Olsson et al. 2014 nahelegen) als vielmehr von der konkreten Problemstellung abhängt, die vom jeweiligen Projekt behandelt wird. Das Ergebnis gewinnt Plausibilität dadurch, weil ein Gutteil der Forschung in diesem Feld als eine Form problemorientierter Forschung anzusehen ist, bei der die Ausrichtung auf die Problemlösung vor dem disziplinären Erkenntnisgewinn verortet wird.

Resilienzverständnisse und transdisziplinäre Forschung

Die Typologie von Theoriemodellen ist aber auch von praktischem Belang für die transdisziplinäre Resilienzforschung. Transdisziplinäre Forschung zeichnet sich typischerweise durch ihren Fokus auf reale Probleme, das Einbeziehen von Akteuren außerhalb der Wissenschaft, die Gestaltung eines gemeinsamen Lernprozesses zwischen Forschung und Praxis sowie eine Wissensgenese aus, die sowohl für Wissenschaft und Praxis relevant ist (Scholz et al. 2006, Lang et al. 2012, Binder et al. 2015). Mit der entwickelten Typologie wird Forscher(inne)n ein Reflexionstool an die Hand gegeben, um ihr Projekt und die diesem zugrundeliegenden theoretischen Modelle und damit Vorannahmen zu reflektieren. So lassen sich Hürden sowie neue intellektuelle Chancen für transdisziplinäre Kooperationen identifizieren.

Wir danken *Benedikt Gleich*, *Herbert Mayer* und *Holger Sauter* für die Unterstützung bei der Datenerhebung sowie allen Verbundkolleg(innen) für ihre Kooperation und konstruktive Kritik. Besonderer Dank gilt *Susan Mühlemeier*, *Romano Wyss* und *Thorsten Schilling* für wertvolle Hinweise bei der Aufsatzerstellung.

Neben der Förderung im Bayerischen Forschungsverbund *ForChange* wurde ein Projektpartner durch die *Swiss Mobiliar* kofinanziert. Den anonymen Gutachter(inne)n sei ebenfalls Dank für die konstruktive Kritik im Hinblick auf die Verbesserung des Beitrags.



Literatur

- Adger, N. 2000. Social and ecological resilience. *Progress in Human Geography* 24: 347–364.
- Bacher, J., A. Pöge, K. Wenzig. 2010. *Clusteranalyse – Anwendungsorientierte Einführung in Klassifikationsverfahren*. 3. Auflage. München: Oldenbourg.
- Backhaus, K., B. Erichson, W. Plinke, R. Weiber. 2016. *Multivariate Analysemethoden*. 14. Auflage. Berlin: Springer.
- Barrett, C., M. Constanas. 2014. Toward a theory of resilience for international development applications. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 111: 14625–14630.
- Biggs, R. et al. 2012. Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources* 37: 421–448.
- Binder C. R., I. Absenger-Helmli, T. Schilling. 2015. The reality of trans-disciplinarity: A framework-based self-reflection from science and practice leaders. *Sustainability Science* 10/4: 545.
- Binder, C. R., S. Muehlemeier, R. Wyss. 2017. An indicator-based approach for analyzing the resilience of transitions for energy regions. Part I: Theoretical and conceptual considerations. *Energies* 10: 36.
- Brand, F., D. Hoheisel, T. Kirchhoff. 2011. Der Resilienz-Ansatz auf dem Prüfstand: Herausforderungen, Probleme, Perspektiven. In: *Landschaftsökologie. Grundlagen, Methoden, Anwendungen*. Herausgegeben von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege. Laufen: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege. 78–83.
- Endreß, M., A. Maurer (Hrsg.). 2015. *Resilienz im Sozialen. Theoretische und empirische Analysen*. Wiesbaden: Springer VS.
- Folke, C., S. R. Carpenter, B. Walker, M. Scheffer, T. Chapin, J. Rockstrom. 2010. Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society* 15/4: 20.
- Frensch, R. 2015. *External liberalization, specialization, and institutional change in times of globalization: The case of Central, East and Southeast Europe*. IOS Policy Paper.
- Gabriel, T. 2005. Resilienz – Kritik und Perspektiven. *Zeitschrift für Pädagogik* 51: 208–218.
- Gunderson, L., C. Allen, C. S. Holling (Hrsg.). 2010. *Foundations of ecological resilience*. Washington, D. C.: Island Press.
- Günther, E. 2009. *Klimawandel und Resilience Management. Interdisziplinäre Konzeption eines entscheidungsorientierten Ansatzes*. Wiesbaden: Springer.
- Hecher, M., U. Ullsmaier, R. Akhavan, C. R. Binder. 2016. An integrative analysis of energy transitions in energy regions: A case study of *ökoEnergieLand* in Austria. *Ecological Economics* 121: 40–53.
- Holling, C. S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 1–23.
- Hurtienne, J., U. Stilianow, G. Junghanns. 2014. Time and work pressure in current working life. In: *The impact of ICT on quality of working life*. Herausgegeben von C. Korunka, P. Hoonakker. Dordrecht: Springer. 63–85.
- Keck, M., P. Sakdapolrak. 2013. What is social resilience? Lessons learned and ways forward. *Erdkunde* 67: 5–19.
- Lang, D. J. et al. 2012. Transdisciplinary research in sustainability science: Practice, principles, and challenges. *Sustainability Science* 7/1: 25–43.
- Luthe, T., R. Wyss. 2015. Introducing adaptive waves as a concept to inform mental models of resilience. *Sustainability Science* 10/4: 673–685.
- Mausser, W. et al. 2013. Transdisciplinary global change research: The co-creation of knowledge for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5/3: 420–431.
- Mergenthaler, A. 2012. *Gesundheitliche Resilienz. Konzept und Empirie zur Reduzierung gesundheitlicher Ungleichheit im Alter*. Wiesbaden: Springer VS.
- Meyen, M., M. Thieroff, S. Strenger. 2014. Mass media logic and the mediatization of politics. *Journalism Studies* 15: 271–288.
- Noeker, M., F. Petermann. 2008. Resilienz: Funktionale Adaptation an widrige Umgebungsbedingungen. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie* 56: 255–263.
- Olsson, P., V. Galaz, W. J. Boonstra. 2014. Sustainability transformations: A resilience perspective. *Ecology and Society* 19/4: 1.
- Quinlan, A. E., M. Bérbes-Blázquez, L. J. Haider, G. D. Peterson. 2016. Measuring and assessing resilience: Broadening understanding through multiple disciplinary perspectives. *Journal of Applied Ecology* 53: 677–687.
- Schendera, C. 2010. *Clusteranalyse mit SPSS*. München: Oldenbourg.
- Scholz R. W., D. J. Lang, A. Wiek, A. I. Walter, M. Stauffacher. 2006. Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: Historical framework and theory. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 7/3: 226–251.
- Strübing, J. 2014. *Grounded Theory. Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung des Verfahrens der empirisch begründeten Theoriebildung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Walker, B., L. Gunderson, A. Kinzig, C. Folke, S. Carpenter, L. Schultz. 2006. A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society* 11/1: 13.
- Wink, R. (Hrsg.). 2016. *Multidisziplinäre Perspektiven der Resilienzforschung*. Wiesbaden: Springer VS.

Eingegangen am 11. Januar 2017; überarbeitete Fassung
angenommen am 20. Juni 2017.

Stefan Böschen



Geboren 1965 in Waldshut, Baden-Württemberg. Studium des Chemie-Ingenieurwesens, der Soziologie und Philosophie, Universität Erlangen-Nürnberg. Promotion und Habilitation Soziologie. Senior Research Scientist und Ko-Leiter des Forschungsbereichs *Wissensgesellschaft und Wissenspolitik* am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Forschungsschwerpunkte: transdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung.

Claudia R. Binder



Geboren 1966 in Montreal, Kanada. Studium der Biochemie. Promotion und Habilitation in Umweltwissenschaften an der ETH Zürich, Schweiz. Lehrstuhl für Mensch-Umwelt-Beziehungen in urbanen Systemen an der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Schweiz. Forschungsschwerpunkte: Analyse, Modellierung und Bewertung der Transformation urbaner Systeme Richtung Nachhaltigkeit.

Andreas Rathgeber



Geboren 1972 in Werneck, Unterfranken. Studium der Wirtschaftswissenschaften, Universität Hohenheim, und Mathematik, Universität Augsburg. Promotion (Dr. rer. pol.) und Habilitation, Universität Augsburg. Professor am Institut für Materials Resource Management der Universität Augsburg. Forschungsschwerpunkte: Rohstoffmärkte und Finanzmathematik.