

RESILIENZ: METHODISCHE UND POLITISCHE HERAUSFORDERUNGEN EINES SICHERHEITSPOLITISCHEN TRENDKONZEPTS

von Tim Prior und Jonas Hagmann

Die westliche Staatenwelt basiert heute auf einer grossen Zahl komplexer Dienstleistungssysteme. Um diese vor möglichen Störungen zu schützen, wird heute unter der Leitmaxime der «Resilienz» versucht, die innere Widerstandsfähigkeit solcher Systeme auszubauen und zu erhöhen. Der Versuch, Gesellschaften und Infrastrukturen resilienter zu gestalten, sieht sich heute aber vor methodische Herausforderungen gestellt. So ist der Resilienzansatz zwar politisch populär, doch sind Methoden zur tatsächlichen Messung und Erfassung von Resilienz wissenschaftlich noch wenig konsolidiert. Der Beitrag diskutiert diese methodischen Herausforderungen und stellt erste Modelle der Resilienzzerfassung vor. Er zeigt, dass methodische Klärungen unumgänglich sind, um das sicherheitspolitische Trendkonzept in eine tatsächliche praktische Resilienzpolitik zu überführen. Weiter argumentiert der Artikel, dass die Entwicklung einer Resilienzpolitik zwingend mit einer kritischen Debatte über die Rollen und Verantwortungen aller gesellschaftlichen Akteure einhergehen muss.

EINLEITUNG

Die westliche Staatenwelt basiert heute auf einer zunehmend grossen Zahl komplexer Dienstleistungssysteme. Diese Systeme sind meist grenzübergreifender Natur. Sie ermöglichen einerseits moderne und effiziente Gesellschafts-, Wirtschafts- und Politikprozesse, setzen andererseits die westliche Staatenwelt aber auch potenziell empfindlichen Störungen aus. Denn wenn heutzutage beispielsweise Information, Kommunikation, Energieversorgung und Handel allesamt auf einer Vielzahl komplexer transnationaler Netzwerke beruhen, so sind Gesellschaften auch zunehmend direkter auf das ununterbrochene Funktionieren dieser Systeme angewiesen. Ein Beispiel aus der Wirtschaft bietet der *Just in time*-Lieferansatz. Um die Produktion sowohl kostengünstig als auch effizient zu gestalten, werden gemäss diesem Prinzip heute viele

Waren unter engen zeitlichen Rahmenbedingungen hergestellt. Dieses System setzt aber ungestörte globale Transport-, Kommunikations- und Koordinationssysteme zwingend voraus.

Gesellschaften sind strukturierte und organisierte menschliche Systeme. Als strukturierende und organisierende Elemente liegen gerade modernen Gesellschaften in zunehmendem Mass globalisierte und vernetzte Dienste zugrunde. Diese Erkenntnis erlaubt es erstens, mögliche gesellschaftliche Konsequenzen für den Fall abzuschätzen, dass solche Elemente ausfallen sollten.

Gesellschaften sind zunehmend auf das ununterbrochene Funktionieren komplexer Dienstleistungssysteme angewiesen.

Zweitens zeigt sie die Notwendigkeit auf, diese Dienstleistungssysteme nachhaltig zu unterstützen, um im

Störungs- oder Krisenfall einen möglichen Zusammenbruch der wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Ordnung zu vermeiden. Somit nehmen Akteure mit Schutz- und Präventionsmandaten heute zunehmend zentrale Rollen ein. Für sie ist es von fundamentaler Bedeutung, mögliche natürliche, soziale, wirtschaftliche, kulturelle oder technologische Störungen der Gesellschaft mit allen Mitteln abzuschwächen, beispielsweise durch Krisenmanagement, durch umfassende Massnahmen zum Schutz kritischer Infrastrukturen oder anhand anderer Ansätze.¹

In einer Zeit globaler Verbindungen und Interdependenzen schwinden die operativen systemerhaltenden Fähigkeiten von Regierungen. Zudem werden Störungen zunehmend als Risiken definiert. Risiken sind schwer vorherseh- und erkennbare Herausforderungen. Obwohl sie zu erwarten sind, ist ihr Eintreten ungewiss. Somit ist eine systemische Planung notwendig, um auf das Eintreten möglicher Störungen vorbereitet zu sein. Damit werden präventive Massnahmen zu unabdingbaren Regierungsaufgaben.² Mögliche Störungen vitaler Dienstleistungssys-

1 Eine erweiterte Fallstudie zu Unterbrechungen in der nationalen Wirtschaftsversorgungspolitik bieten Hagmann, Jonas / Dunn Cavelt, Myriam / Wenger, Andreas. Versorgungspolitik und Versorgungssicherheit im Kontext globaler Risiken und Interessen. In: Wenger, Andreas / Trachsler, Daniel (Hrsg.). *Bulletin 2011 zur Schweizer Sicherheitspolitik*. Zürich: Center for Security Studies, ETH Zürich, 2011, S. 9–35.

2 Adger, Neil. Vulnerability. In: *Global Environmental Change* 16 (2006), Nr. 3, S. 268–81; Clarke, Susan / Chenoweth, Erica. The politics of vulnerability: Constructing local performance regimes for homeland security. In: *Review of Policy Research* 23 (2006), Nr. 1, S. 95–114.

teme müssen heute zwingend proaktiv und vorbeugend gehandhabt werden.³

In Überlegungen über Risikovorbeugung, gesellschaftliche Störungen und Sicherheit wurde das Konzept der Resilienz in den letzten Jahren zu einem dominanten und oft zitierten Prinzip. Auch in der Schweiz hat die Idee, die Widerstandsfähigkeit von Systemen gegen unerwartete Störungen zu stärken,

Auch in der Schweiz hat die Idee, die Widerstandsfähigkeit von Systemen gegen unerwartete Störungen zu stärken, ein breites Echo gefunden.

ein breites Echo gefunden, nicht nur unter Schweizer Experten.⁴ Die Idee findet auch in öffentlichen politischen Leitlinien der Schweiz Niederschlag, so zum Beispiel in der Grundstrategie des Bundesrats zum Schutz Kritischer Infrastrukturen von 2009 oder im Sicherheitspolitischen Bericht von 2010.⁵ Diese beiden Dokumente der Landesregierung argumentieren explizit, dass der Resilienz der Schweizer Gesellschaft, Wirtschaft, Behörden und kritischen Infrastrukturen mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden müsse. Auch haben einzelne Schweizer Politiker bereits im Rahmen des Umweltschutzes auf das Konzept der Resilienz zurückgegriffen, z.B. wenn sie für den Ausbau des Schutzes der nationalen Biosphäre plädieren.⁶

Der Begriff der Resilienz ist und bleibt jedoch vielschichtig und dehnbar. Sein Ursprung liegt in so unterschiedlichen Disziplinen wie den Ingenieurwissenschaften, der Ökologie, der Psychologie oder der Sicherheitspolitik. In jedem dieser Bereiche ist er unterschiedlich ver-

- 3 Aradau, Claudia / van Münster, Rens. Governing terrorism through risk: taking precautions, (un) knowing the future. In: *European Journal of International Relations* 13 (2007), Nr. 1, S. 89–115.
- 4 Möckli, Daniel. Umstrittene Schweizer Sicherheitspolitik: Dokumentation der Hearings zum Bericht 2010. In: *Zürcher Beiträge zur Sicherheitspolitik* 81. Zürich: Center for Security Studies, ETH Zürich, 2010, z.B. S. 555.
- 5 Schweizerischer Bundesrat. *Grundstrategie des Bundesrates zum Schutz Kritischer Infrastrukturen*. Bern, 2009, S. 2; Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die Sicherheitspolitik der Schweiz vom 23. Juni 2010, S. 10 und 18. Vgl. <http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/documentation/bases/sicherheit.parsys.9457.downloadList.86387.DownloadFile.tmp/sipolbd.pdf>.
- 6 Fluri, Kurt. *Bilanz der Biodiversitätsziele 2010 und Biodiversitätsstrategie*. Interpellation 10.3548. http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch_id=20103548.

tiefte oder theoretisch untermauert. Das Wort «Resilienz» leitet sich vom lateinischen Verb *resilire* ab, was soviel heisst wie «zurückspringen». Grundsätzlich bezeichnet der Begriff die Fähigkeit eines Objekts oder

Resilienz bezeichnet die Fähigkeit eines Objekts oder eines Systems, nach einer Störung schnell wieder zur normalen Funktionslage zurückzukehren.

eines Systems, nach einer Störung schnell wieder zur normalen Funktionslage zurückzukehren. Ein etwas differenzierteres Verständnis von Resilienz unterstellt aller-

dings nicht so sehr die Idee eines immerwährenden Gleichgewichts, sondern beruht vielmehr auf der Vorstellung, dass sich Systeme durch Lernprozesse graduell veränderten Umständen anpassen, um so sicherzustellen, dass ihre Funktionen fortwährend erhalten bleiben. Nebst diesen sehr allgemeinen konzeptionellen Charakteristiken bleibt die Idee der Resilienz aber insbesondere methodisch vage. So kann nicht über die Tatsache hinweggegangen werden, dass das Konzept immer noch nur schwer zu erfassen und zu messen und eine vertrauenswürdige Anwendung deshalb schwierig ist.⁷

Die methodischen Schwachstellen des Resilienzbegriffs mindern seine Popularität nicht. Die Idee der Resilienz wird heute sowohl auf Einzelpersonen als auch auf Gruppen angewandt, auf Organisationen und auf Infrastrukturen, Städte und Ökosysteme. In den letzten Jahren hat die weitläufige Verwendung des Konzepts einen regelrechten Resilienzdiskurs angestossen. Dieser umfasst einen normativen Konsens, dass Gesellschaften resilient gestaltet werden sollten. Wie dies aber erreicht werden kann, wurde noch nicht systematisch durchleuchtet. Die Unklarheit des Begriffs mindert zwar nicht notwendigerweise den Nutzen

7 Die folgenden Autoren beschreiben und diskutieren den Begriff der Resilienz in verschiedenen akademischen Disziplinen: Folke, Carl. Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. In: *Global Environmental Change* 16 (2006), Nr. 3, S. 253–267; Haimes, Yacov. On the definition of resilience in systems. In: *Risk Analysis* 29 (2009), Nr. 4, S. 498–501; Walker, Brian / Holling, C.S. / Carpenter, Stephen / Kinzig, Ann. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. In: *Ecology and society* 9 (2004), Nr. 2. Vgl. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>.

des Konzepts.⁸ Doch offensichtlich ist die Umsetzbarkeit des Konzepts heute durch seine Mehrdeutigkeit methodologisch eingeschränkt.⁹ Eine gewichtige Herausforderung liegt deshalb darin, den Begriff akkurat zu beschreiben und zu quantifizieren und so eine systematische Basis für eine tatsächliche Anwendung zu schaffen.

Dieser Beitrag untersucht die methodologischen Herausforderungen des sicherheitspolitischen Trendkonzepts Resilienz.¹⁰ Er zielt darauf ab, eine Diskussion über mögliche Operationalisierungen des Konzepts anzustossen, um so eine Brücke zwischen der konzeptionell-rhetorischen Ebene und der eigentlichen Politikformulierung zu schlagen. Dabei bezieht sich der Beitrag auf beispielhafte Versuche, Resilienz zu messen. Der erste Abschnitt bietet einen Überblick über das Konzept, über dessen Einbezug in die Sicherheitspolitik sowie über seinen Nutzen für die Politikformulierung. Der zweite Abschnitt erforscht drei Modelle der Resilienz erfassung. Der dritte Abschnitt diskutiert die methodologischen Überlegungen, die sich aus diesen Messversuchen der Resilienz ergeben. Das Schlusswort setzt die Diskussion in einen grösseren politischen Rahmen und zeigt, dass der Resilienz begriff tatsächlich nicht nur methodologische Überlegungen notwendig macht, sondern auch staatspolitische Ordnungsvorstellungen beinhaltet, da implizite Annahmen über die Aufgaben und Verantwortungen des Staates, der Wirtschaft sowie der Zivilgesellschaft und der Staatsbürger im Begriff enthalten sind.

- 8 Strunz behauptet, die konzeptionelle Unbestimmtheit des Begriffs «Resilienz» könne die Kreativität fördern, empirische Überprüfbarkeit erlauben und der Interdisziplinarität in der pragmatischen Lösung komplexer sozialer Probleme zuträglich sein: Strunz, Sebastian. Is conceptual vagueness an asset? Arguments from philosophy of science applied to the concept of resilience. In: *Ecological Economics* (2012). Vorab veröffentlicht als DOI: 10.1016/j.ecolecon.2012.02.012.
- 9 Gallopin, Gilberto. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. In: *Global Environmental Change* 16 (2006), Nr. 3, S. 293–303; Hinkel, Jochen. Indicators of vulnerability and adaptive capacity: towards a clarification of the science-policy interface. In: *Global Environmental Change* 21 (2001), Nr. 1, S. 198–208.
- 10 Dabei vertieft er eine zugrundeliegende Untersuchung. Siehe Prior, Tim / Hagmann, Jonas. *Measuring resilience: benefits and limitations of resilience indices*. Zürich: Center for Security Studies, ETH Zürich, im Erscheinen.

1 RESILIENZ IN DER POLITISCHEN PRAXIS

Der Resilienz-begriff ist im Zusammenhang mit Risiken und Gefahren in letzter Zeit international populär geworden.¹¹ Er wird häufig verwendet, um den allgemeinen Zustand eines Objekts zu beschreiben: Eine Gesellschaft sei «resilient»; die Redundanz einer Infrastruktur erhöhe ihre «Resilienz» gegenüber Störungen; die «Resilienz» einer Organisation habe nachgelassen usw. Die zwei Hauptbedeutungsfelder des Worts werden wie folgt definiert: 1) Die Fähigkeit einer Substanz oder eines Objekts, in seine Ursprüngliche Form zurückzuspringen (Elastizität); 2) Die Kapazität, sich von Störungen umgehend zu erholen (Widerstandsfähigkeit).¹²

Der Begriff wird innerhalb der akademischen Disziplinen, die ihn in der Politikformulierung und in der praktischen Anwendung eingeführt haben, wesentlich differenzierter verwendet. In den Ingenieurwissenschaften und in der Werkstoffkunde ist Resilienz «die Fähigkeit eines Materials oder Systems, nach der Verformung wieder in einen ausgeglichenen Zustand zurückzukehren».¹³ Ähnlich wird für Wirtschaftssysteme und Unternehmen Resilienz als die Fortsetzung eines Betriebs in einer Krise sowie als Fähigkeit verstanden, Dienste fortwährend zu gewährleisten.¹⁴ Norris und andere Autoren wiederum entwickeln in der Untersuchung von Katastrophenfällen einen etwas anderen Zugang zum Konzept. Sie begreifen Resilienz als einen Prozess, der dank Ressourcen wie Anpassungsfähigkeit zu Anpassung, Bereitschaft oder Reaktion führt.¹⁵ Dieses systemische Verständnis von Resilienz stimmt mit jenem überein, das in Studien über soziokulturelle Systeme verwendet wird. In diesem Feld ist ein grosser Teil der neueren, progressiven Forschung der

11 Bara, Corinne / Brönnimann, Gabriel. *Resilience – trends in policy and research*. Zürich: Center for Security Studies, ETH Zürich, 2011.

12 Vgl. <http://oxforddictionaries.com/>.

13 Norris, Fran / Stevens, Susan / Pfefferbaum, Betty / Wyche, Karen / Pfefferbaum, Rose. Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. In: *American Journal of Community Psychology* 41 (2008), Nr. 1–2, S. 127.

14 Giroux, Jennifer / Prior, Tim. *Expressions of resilience: from 'bounce back' to adaptation*. Zürich: Center for Security Studies, ETH Zürich, im Erscheinen.

15 Norris/Stevens/Pfefferbaum/Wyche/Pfefferbaum, *Community resilience*.

Einschätzung und Beschreibung von Resilienz sowie den Auswirkungen auf die Politikformulierung nachgegangen.¹⁶

Die Einbindung von Resilienz in nationale, internationale und sogar private Sicherheitsdoktrinen spiegelt die Verbreitung des Begriffs in anderen disziplinären Zusammenhängen wider. Seit den 1990er-Jahren und insbesondere seit den terroristischen Angriffen in den USA im September 2001 hat die schwierige Erkennbarkeit und Prognostizierbarkeit von Bedrohungen es erschwert, gesellschaftliche Sicherheit zu gewährleisten. Dies hat den Sicherheitsdiskurs verstärkt hin zur Risikologik verlagert, wodurch die Überzeugung geschaffen wurde, dass Bedrohungen immer möglich seien.¹⁷ Diese Anstrengungen haben nicht nur das Geschäft mit der Sicherheit angekurbelt. Sie haben auch das Bedürfnis nach individuellen Sicherheitsvorkehrungen betont und so die Sicherheitsverantwortung auf die Gesellschaft abgewälzt. Doch das Bedürfnis nach verstärkter gesellschaftlicher Resilienz ist nicht bloss eine rhetorische politische Reaktion auf die Vorgänge des 11. September 2001. Der Resilienzbegriff kann auch abgesehen von Terrorfragen als pragmatische Antwort auf die tatsächlichen und systemischen Eigenschaften neuer transnationaler Risiken verstanden werden, seien diese natürlicher, sozialer, wirtschaftlicher, kultureller oder technologischer Natur.

Die Frage, ob und wie Resilienz gemessen werden soll, ist so alt und umstritten wie das Konzept selbst. In einer Vielzahl von wissenschaftlichen Disziplinen sind heute Indizes der Resilienz entwickelt worden. Im Allgemeinen verwenden diese Massstäbe unterschiedliche Definitionen für Resilienz; sie beruhen auf ungleichen Komponenten (Indikatoren oder Variablen); sie messen unterschiedliche Gegenstände und werden für unterschiedliche Zwecke ver-

**Die Frage, ob und wie
Resilienz gemessen werden
soll, ist so alt und umstritten
wie das Konzept selbst.**

- 16 Beispiele für diesen Ansatz und seine Anwendung im Management finden sich in Walker, Brian / Abel, Nick / Anderies, John / Ryan, Paul. Resilience, adaptability, and transformability in the Goulburn-Broken Catchment, Australia. In: *Ecology and Society* 14 (2009), Nr. 1. Vgl. <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art12/>.
- 17 Coaffee, Jon / Wood, Murakami. Security is coming home: rethinking scale and constructing resilience in the global urban response to terrorist risk. In: *International Relations* 20 (2006), Nr. 4, S. 503–517.

wendet. Eine auch nur oberflächliche Erkundung dessen, was als Massstab (oder Index) von Resilienz gelten könnte, zeigt beispielsweise, wie schwierig es ist, eine Messgrösse festzulegen, die sowohl präzise als auch zweckmässig ist.¹⁸ Denn eine Messung bedingt, dass ein Phänomen beobachtet werden kann und dass ihm Werte (wie z.B. Hitze oder Höhe) systematisch zugeordnet werden können, aber das ist angesichts der Natur des Resilienzbegriffs schwierig. Letztlich müssen sich die Forscher erst noch auf klar definierte Konventionen zur Messung von Resilienz verständigen. Es existiert bereits eine umfangreiche Literatur darüber, wie und ob die Phänomene gemessen werden können und sollen.¹⁹

Im Sicherheitskontext hat das Wissen darüber, wie resilient Gesellschaften, Infrastrukturen oder Volkswirtschaften z.B. gegenüber terroristischen Anschlägen sind, gewichtige Auswirkungen auf die Sicherheitspolitik und deren Formulierung. Resilienz spielt auch eine zentrale Rolle in der Entwicklung von Strategien zur Vorbeugung oder Schadensminderung. Mehrere Gründe können zugunsten einer Messung von Resilienz angeführt werden: 1) Sie hilft dabei, Resilienz zu beschreiben. Weil die Natur der Resilienz zunehmend multidimensional und transnational ist, kann deren Messbarkeit ein Schritt hin zur Beschreibung der Resilienz in einem bestimmten Kontext sein (z.B. Sicherheit). Die Festlegung eines angemessenen und brauchbaren Grössenwerts für Resilienz bedingt zunächst, dass die einzelnen Bestandteile der Resilienz definiert werden – was für sich allein schon ein nützlicher Prozess ist, vor allem für wissenschaftliche Disziplinen. 2) Die Messung dient der Sensibilisierung. Eine nachvollziehbare Masseinheit für Resilienz kann dazu beitragen, betroffenen Gruppen die Notwendigkeit von Resilienz zu kommunizieren. Beobachtungen über Resilienz können den Verantwortlichen helfen, resilienzbezogene Informationen an Gruppen weiterzuleiten, deren Resilienz unterhalb einer vorab definierten Schwelle liegt. 3) Die Messbarkeit von Resilienz hilft bei der Zuteilung von Ressourcen zur Erhöhung der Resilienz. Durch die Messung kann die Res-

18 Hinkel, *Indicators of vulnerability*, S. 203.

19 Siehe Hinkel, *Indicators of vulnerability*, der eine systematische Diskussion der Anwendung und Angemessenheit von Indikatoren für Schadensanfälligkeit bietet. Diese Themen sind für die Messung von Resilienz relevant.

ilienz verschiedener Gebilde quantitativ miteinander verglichen werden. Dies erleichtert die Zuteilung von Ressourcen für das Risikomanagement. Ein Resilienzindex könnte (analog zur Risikomatrix)²⁰ eingesetzt werden, um nachzuweisen, dass die Verteilung von Ressourcen systematisch und bedarfsgerecht vonstattengeht.

4) Die Messung dient weiter dazu, Resilienz aufzubauen. Um Störungen und ihre Auswirkungen handhaben zu können, ist es wichtig, Gebilde mit niedriger Resilienz zu identifizieren. Wenn das Ausmass der Resilienz bekannt ist, hilft dies den Behörden, welche für das Risikomanagement auf lokaler Ebene sowie auf Bundesebene, auf nationaler sowie auf internationaler Ebene verantwortlich sind, ihre Hilfsmassnahmen optimal zu leiten und zu koordinieren. Die Ausarbeitung von Resilienz-«Schwellenwerten» ermöglicht bessere politische Entscheidungen im Rahmen resilienzbezogener Themen. Ausserdem ist es ohne Messung der Resilienz schwierig abzuschätzen, wie sich die Resilienz im Zuge einer Störung oder nach der Umsetzung von Massnahmen und Prozessen zur Erhöhung der Resilienz verändert. 5) Die Messung hilft bei der Überwachung der Wirksamkeit politischer Entscheidungen. Ein Index könnte verwendet werden, um die Wirksamkeit von politischen Massnahmen zur Erhöhung der Resilienz abzuschätzen, indem mithilfe von Longitudinalstudien ein Vergleich der Resilienz in den von der politischen Massnahme betroffenen Gebilden gezogen wird. Dazu sollte in die Formulierung von politischen Massnahmen zur Stärkung der Resilienz auch die Erfassung von politischen Zielen einfließen, anhand derer die Wirksamkeit und die Wirkung der Resilienz vor Ort abgeschätzt werden können.

2 WIE WIRD RESILIENZ IN DER PRAXIS GEMESSEN?

Drei Verfahren zur Bewertung von Resilienz sollen nachfolgend untersucht werden. Bei der Fallauswahl wurde kein Versuch unternommen, die Diskussion auf ein enggefasstes Verständnis von Sicherheit zu beschränken. Vielmehr werden drei Messansätze vorgestellt, die jeweils unterschiedliche Anwendungen und Auswirkungen haben. Die ersten

20 Hagmann, Jonas. Fukushima: Probing the analytical and epistemological limits of risk analysis. In: *Journal of Risk Research* 15 (2012), Nr. 7, S. 801–815.

beiden Ansätze sind Beispiele für quantitative Messungen von Resilienz – das *Enhanced Critical Infrastructure Protection*-Programm des US-amerikanischen *Department of Homeland Security* (US DHS) sowie das *Disaster Resilience of Place* (DROP)-Modell. Das dritte und letzte Beispiel gilt exemplarisch für den gemischt-methodischen Messansatz, der sowohl qualitative als auch quantitative Bewertungstechniken umfasst. In jedem der drei Modelle werden die Entwicklung, die Vorteile und die Nachteile der jeweiligen Methode thematisiert (siehe Tabelle 1 für eine systematische Zusammenfassung). Diese Beispiele zeigen, dass es sehr unterschiedliche Ansätze zur Messung von Resilienz gibt und dass die Auswahl des Verfahrens bzw. der Verfahren massgeblich von den Bedürfnissen des Messenden und den Eigenschaften des zu untersuchenden Systems abhängen.

2.1 ERSTES FALLBEISPIEL: DAS ENHANCED CRITICAL INFRASTRUCTURE PROTECTION-PROGRAMM

Neuere Forschungsarbeiten mit Mitteln des US DHS konzentrieren sich auf die Entwicklung mehrerer quantitativer Indizes, die dabei helfen sollen, das Risikomanagement von kritischen Infrastrukturen zu verbessern. Diese Indizes – der *Protective Measures Index* (PMI), der *Resilience Index* (RI) und der *Criticality Index* (CI) – sollen als integrierter Teil des *Enhanced Critical Infrastructure Protection* (ECIP)-Programms²¹ des DHS verwendet werden. Das Programm setzt diese drei Indizes ein, um festzustellen, welche Schadenspotenziale bei Infrastrukturen nachzuweisen sind, und um durch Partnerschaften mit Akteuren auf Bundesebene und in den einzelnen Bundesstaaten sowie mit lokalen Interessengruppen und Akteuren aus der Privatwirtschaft die Resilienz zu erhöhen.

Anwendung: Daten werden bei Besuchen vor Ort bei kritischen Infrastrukturen erhoben, bei denen durch ein breites Netzwerk von sogenannten *Protective Security Advisers* (PSAs – Angestellte des DHS) mehr als 1500 Datenpunkte (Variablen) abgefragt werden. Mithilfe dieser In-

21 Fisher, Ronald / Norman, Michael. Developing measurement indices to enhance protection and resilience of critical infrastructure and key resources. In: *Journal of Business Continuity & Emergency Planning* 4 (2010), Nr. 3, S. 191–206; Petit, Frederic. Protective measures and vulnerability indices for the enhanced critical infrastructure protection programme. In: *International Journal of Critical Infrastructures* 7 (2011), Nr. 3, S. 200–219.

formation werden Anlagen in sechs Schlüsselbereichen beschrieben:²² Physische Sicherheit (z.B. Zäune, Beleuchtung), Sicherheitsmanagement (z.B. Notfallpläne, Überprüfung von Mitarbeitenden), Sicherheitskräfte (z.B. Ausbildung, Patrouillen), Umfang des Informationsaustauschs (z.B. Bedrohungsquellen), Überprüfung von Schutzmassnahmen (z.B. unangemeldete Sicherheitsüberprüfungen) sowie Abhängigkeiten (z.B. Strom, Telekommunikation). Die Datenerhebung durch die PSA dauert einige Stunden, danach werden die Daten analysiert, um den PMI zu berechnen.²³ Die Resilienz- und Kritizitätsindizes werden in der gleichen hierarchisch angelegten Weise formuliert. Für die Resilienz werden die übergreifenden Komponenten «Robustheit» (*robustness*), «Erholung» (*recovery*) und «Findigkeit» (*resourcefulness*) in Unterkategorien unterteilt. Wenn die gewichteten Werte für jede Unterkategorie kumuliert werden, ergibt sich daraus der spezifische Index und die Schutzmassnahmen können mit den Resilienz- und Kritizitätsindizes in einer Risikomatrix zusammengeführt werden, um einen Überblick über die Sicherheit einer Einrichtung zu geben.

Vorteile: Indem die Aspekte Verwundbarkeit (der PMI ist als Näherungsvariable für die Verwundbarkeit zu verstehen), Resilienz und Kritizität integriert werden, soll die ECIP-Initiative die Elemente des Schadens und der Folgen vor und nach einer Bedrohung beschreiben und dadurch das gesamte Spektrum eines spezifischen Risikos für einzelne kritische Infrastrukturen oder wichtige Ressourcen berechnen. Indem solche Beurteilungen anhand von drei Komponenten regelmässig durchgeführt werden (im Jahr 2010 wurden 674 ECIP-Umfragen erhoben, für 2012 sind mehr geplant),²⁴ können Sicherheitsplaner ausserdem longitudinale Veränderungen in der Sicherheit einzelner Infrastrukturen sowie ähnlicher Infrastrukturen innerhalb des gleichen Infrastruktursektors erfassen und analysieren (z.B. werden kritische Infrastrukturen, die der

- 22 Eine komplette Übersicht der Bestandteile dieser Erhebung bieten Petit, *Protective measures*.
- 23 Der PMI stellt eine Gesamtwertung dieser «Schlüsselbereiche» sowie deren nachgeordneter Bestandteile dar. Jedem Bestandteil (Zaun, Bedrohungsquelle, Notfallplan etc.) wird durch ein Expertengremium je nach seiner Schutzfunktion eine relative Bedeutung (Gewichtung) zugewiesen. Der PMI ist die gewichtete Summe der gemessenen Werte in den sechs Schlüsselbereiche.
- 24 DHS National Protection and Programs Directorate. *NPPD fiscal year 2012 budget request – cyber security and infrastructure protection programs*. 2011. http://www.dhs.gov/ynews/testimony/testimony_1301595025263.shtm.

Versorgung mit Strom oder Öl dienen, dem Infrastruktursektor Energie zugeordnet). Beide Eigenschaften dienen dazu, das Verhältnis zwischen der kritischen Infrastruktur und dem Risikoumfeld besser zu verstehen.

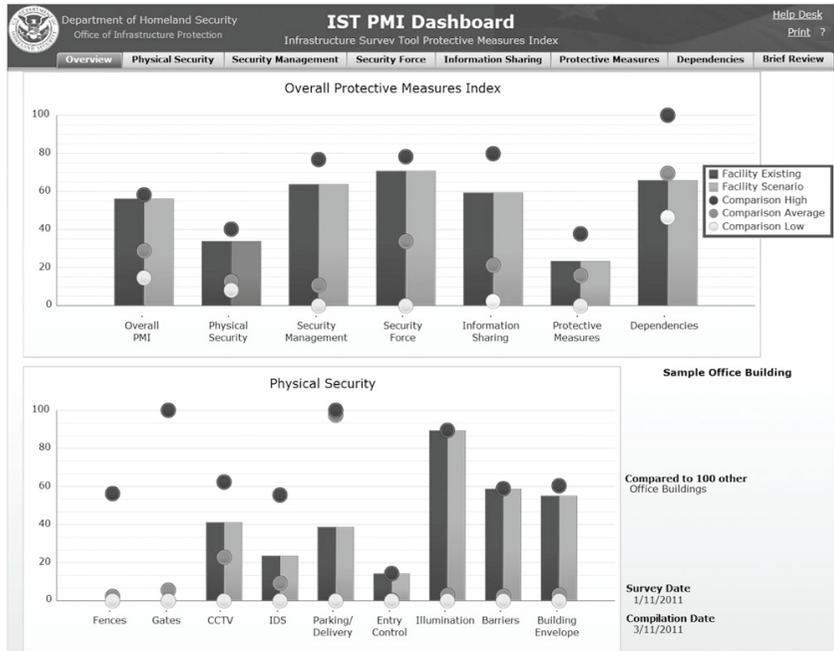
Im Zentrum des ECIP-Programms steht eine öffentlich-private Partnerschaft. Ein wichtiges Element dieses Programms ist die Notwendigkeit, Beziehungen zu stärken und den Informationsaustausch zwischen Regierungsstellen und den Betreibern kritischer Infrastrukturen zu verbessern.

Das ECIP-Programm bietet den Eigentümern kritischer Infrastrukturen die Möglichkeit, die Sicherheit ihrer Anlagen mit derjenigen ähnlicher Anlagen zu vergleichen.

Das ECIP-Programm bietet den Eigentümern kritischer Infrastrukturen die Möglichkeit, die Sicherheit ihrer Anlagen mit derjenigen ähnlicher Anlagen zu vergleichen, die möglicherweise anders betrieben werden. ECIP bietet dem DHS ein Verfahren und

Leitlinien für die Priorisierung von nationalen Schutzmassnahmen (Zuteilung von Ressourcen, um Resilienz zu verbessern und Verwundbarkeiten zu verringern). Um die Ergebnisse kommunizieren zu können, wird die von ECIP-Analysten zusammengeführte Information den Anlagenbetreibern mit einem benutzerfreundlichen Software-Interface zur Verfügung gestellt, das die Daten in lesbarer und nachvollziehbarer Art und Weise darstellt (vgl. Grafik 1).

Grafik 1: Beispiel eines PMI-Interface, mit dem Anlagenbetreiber über die Ergebnisse der Resilienz-Überprüfung informiert werden.²⁵



Nachteile: Die wichtigsten Nachteile dieser Messungen ergeben sich aus deren ausserordentlichem Umfang: 1) Die Methodik ist sehr umfassend, bedingt aber ein riesiges Netzwerk von Datensammlern (PSAs) und Analysten. Hierin spiegeln sich natürlich die Vielfalt und die Vielzahl von kritischen Infrastrukturen, auf denen die moderne Gesellschaft beruht. Im Jahr 2010 beschäftigte das DHS 93 PSAs zu jährlichen Kosten von US\$12 Millionen. Im Jahr 2012 kommen möglicherweise weitere 15 Beamte hinzu. 2) Da bei der Umfrage zu Infrastrukturen Daten zu mehr als 1500 Variablen erhoben werden, ist der Prozess der Analyse und Auswertung äusserst aufwändig. 3) Die Methodik wird gleicher-

25 Die Grafik bietet einen Gesamtüberblick über die Resilienz der einzelnen Anlage, die unterschiedlichen Punkte stellen die relative Resilienz der Anlage im Vergleich zu anderen ähnlichen Anlagen dar. Das untere Schaubild stellt die physische Sicherheit nach einzelnen Bestandteilen dar und zeigt wiederum, wie die Anlage (in diesem Fall ein Bürogebäude) im Vergleich zu 100 ähnlichen Gebäuden abschneidet. Quelle: <http://www.dis.anl.gov/projects/ri.html>.

massen auf alle wichtigen Sektoren von Kritischen Infrastrukturen (KI) angewandt und kann daher nur ein sehr generisches Bild der Sicherheit, Resilienz und Schadensanfälligkeit von KI geben. 4) Die Analyse ist komplett systemintern (d.h. sie schaut nur auf die Infrastruktur) und erforscht keine externen Faktoren, die die Sicherheit beeinflussen könnten (z.B. der Standort einer Infrastruktur nahe eines dicht besiedelten Gebiets oder auf einer seismischen Verwerfungslinie). 5) Insgesamt ist das ECIP-Programm sehr teuer. Im Jahr 2012 hat das *National Protection and Programs Directorate* des DHS (unter dessen Ägide das ECIP-Programm betrieben wird) US\$27,5 Millionen für den Betrieb des Programms beantragt. 6) Letztlich liefert diese Methode, wie die meisten Indizes, nur einen relativen Wert von Resilienz, d.h. wenn die Analyse einen hohen Resilienzwert ergibt, heisst dies nicht, dass die Anlage in Wirklichkeit unzerstörbar und standfest ist. Genauso wenig bedeutet ein niedriger Resilienzwert, dass eine ähnliche Anlage beim gleichen Störfall ihren Betrieb komplett einstellen muss.

2.2 ZWEITES FALLBEISPIEL: DAS DISASTER RESILIENCE OF PLACE-MODELL

Das *Disaster Resilience of Place* (DROP)-Modell²⁶ ist ein konzeptionelles Konstrukt für die Resilienz von Gemeinschaften im Katastrophenfall, welches noch nicht vollständig operationalisiert worden ist. Das Modell integriert und bezieht sich auf Messprozesse und -praktiken für Resilienz, wie sie in einer umfangreichen Literatur formuliert worden sind, und erstellt daraus ein komplexes Schema der Resilienz (vgl. Grafik 2). Es identifiziert auch mögliche entscheidende Variablen, die verwendet werden können, um die Resilienz von Gemeinschaften im Katastrophenfall zu messen.

Entwicklung: Die Autoren postulieren, dass das DROP-Modell eine Lücke in der Literatur über die Messung von Resilienz füllt, von der

26 Cutter, Susan / Barnes, Lindsey / Berry, Melissa / Burton, Christopher / Evans, Elijah / Tate, Eric / Webb, Jennifer. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. In: *Global Environmental Change* 18 (2008), Nr. 4, S. 598–606; Cutter, Susan / Burton, Christopher / Emrich, Christopher. Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. In: *Journal of Homeland Security and Emergency Management* 7 (2010), Nr. 1. Vgl. <http://www.degruyter.com/view/j/jhsem.2010.7.1/jhsem.2010.7.1.1732/jhsem.2010.7.1.1732.xml>.

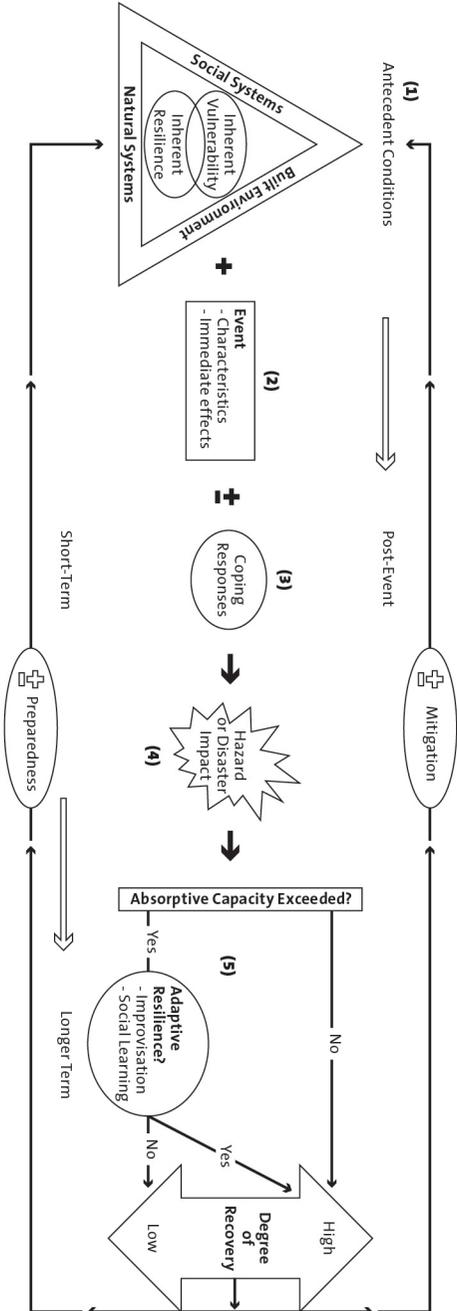
sie (zu Recht) feststellen, dass sie voller inkonsistenter Indikatoren und nichtstandardisierter Masseinheiten ist. Dies trifft vor allem zu auf die Literatur zum Thema Katastrophenschutz. Dort beruhen die besprochenen Resilienzmodelle häufig auf konstruierten Systemen (wie dem obenbeschriebenen ECIP-Modell mit den Komponenten «Robustheit», «Erholung» und «Findigkeit»), sie versäumen es aber gleichzeitig, soziale Faktoren, inhärente Resilienz oder die vorgängigen Prozesse einzubeziehen, die Resilienz fördern oder schmälern. Das DROP-Modell schlägt fünf Dimensionen (mit untergeordneten möglichen Variablen) vor, die als Indikatoren für Resilienz dienen könnten, nämlich soziale Resilienz²⁷ (z.B. Durchschnittsalter, Gesundheitsversorgung), wirtschaftliche Resilienz (Arbeitsplätze, Einkommensgerechtigkeit), institutionelle Resilienz (z.B. gemeinschaftliche Anstrengungen zur Schadensminderung, Versicherung), Resilienz der Infrastruktur (Gebäudetypus, Schutzräume) und Gemeinschaftskapital (z.B. soziale Netzwerke, Ortsbindung).

Das Modell wird in einem längsschnittigen, also mehrjährigen, Prozess artikuliert: 1) Das inhärente (vorgängige, vor dem Eintreten eines Ereignisses vorhandene) Ausmass der Schadensanfälligkeit einerseits und der Resilienz andererseits wird 2) mit dem Ereignis und 3) mit ereignisspezifischen Kapazitäten zur Bewältigung innerhalb der Gemeinschaft kombiniert. Dies resultiert 4) in den spezifischen Auswirkungen der Katastrophe. Die Erholung nach dem Ereignis richtet sich 5) nach der Absorptionsfähigkeit und der adaptiven Resilienz (vgl. Grafik 2).²⁸

27 Es besteht eine umfangreiche Literatur über soziale Resilienz. Mehr dazu z.B. Boon, Helen / Cottrell, Alison / King, David / Stevenson, Robert / Millar, Joanne. Bronfenbrenner's biocological theory for modelling community resilience to natural disasters. In: *Natural Hazards* 60 (2012), Nr. 2, S. 381–408.

28 Smit und Wandel erforschen recht umfassend die systemische Fähigkeit zur Bewältigung und stützen sich dabei auf die Unterscheidung zwischen Bewältigung und Adaptivität ab. Siehe hierzu Smit, Barry / Wandel, Johanna. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. In: *Global Environmental Change* 16 (2006), Nr. 3, S. 282–292.

Grafik 2: Das Disaster Resilience of Place (DROP)-Modell²⁹



29 Grafik übernommen aus Cutter/Barnes/Berry/Burton/Evans/Late/Webb, *A place-based model*.

Vorteile: Das Modell zielt darauf ab, Schadensanfälligkeit und Resilienz explizit im Längsschnitt zu verbinden, um das dynamische Wesen dieser Prozesse bzw. Konzepte zu erfassen. So kann das Modell einige Probleme besser erklären, die eine Messung von Resilienz und Schadensanfälligkeit so schwierig machen: Ereignisse, die mehrere Ausgangspunkte haben oder sukzessiv als Kaskadenprozesse einsetzen, Einzelheiten der örtlichen Beschaffenheit und genauer Kontext bzw. Umstände, räumliche und zeitliche Dynamiken von Schadensanfälligkeit und Resilienz sowie Wahrnehmung oder Einstellung der betroffenen Menschen. Aufgrund seiner mehrjährigen Ausrichtung sowie der Tatsache, dass es vorgängige Messwerte für Schadensanfälligkeit und Resilienz beinhaltet, kann das Modell auch den Einfluss externer Faktoren wie z.B. politischer Verordnungen erklären. Gut ausgeführte politische Richtlinien zur Vorbeugung oder Schadensminderung können einen beträchtlichen Einfluss auf die vorgängige Schadensanfälligkeit bzw. Resilienz, auf Bewältigungsstrategien und auf Prozesse haben, die die adaptive Resilienz nach einem Ereignis fördern. Für die Politikformulierung ist es sehr wichtig, diesen Einfluss zu erfassen.

Nachteile: Es wurde bisher noch kein feststellbarer Versuch gemacht, dieses Modell als Ganzes zu operationalisieren. Es wurde jedoch ein erster Schritt unternommen, um zusammengesetzte Indikatoren als Messbasis für die (inhärente oder vorgängige) Resilienz einer Gemeinschaft zu erstellen.³⁰ Dieser Versuch bietet ein nützliches Werkzeug, um die zugrundeliegende Resilienz von Gemeinschaften an unterschiedlichen geographischen Standorten (in diesem Fall in den südöstlichen US-Bundesstaaten) einschätzen und miteinander vergleichen zu können. Das DROP-Modell ist in der Theorie leistungsstark und aussagekräftig, in der Praxis aber eher schwer anwendbar. Zu den allgemeinen Schwächen des Modells zählen die folgenden Punkte: 1) Das Modell sagt zurzeit nichts darüber aus, wie die vorgeschlagenen Indikatoren für die Resilienz einer Gemeinschaft im konzeptionellen Modell angewandt werden können, da es bisher noch

Das DROP-Modell ist in der Theorie leistungsstark und aussagekräftig, in der Praxis aber eher schwer anwendbar.

30 Cutter/Burton/Emrich, *Disaster resilience indicators*.

in keiner empirischen Fallstudie getestet wurde.³¹ 2) Das Modell wurde entworfen, um auf der Ebene von Gemeinschaften angewandt zu werden; die meisten Katastrophen wirken jedoch auf der Meso- und auf der Makroebene. Der Versuch, dieses Modell für eine höhere Ebene anwendbar zu machen, wäre wohl ein ähnlich ressourcenintensiver Prozess wie beim ECIP-Programm.³² 3) Wichtige Faktoren in der Schadensminderung (institutionelle Resilienz) sind politische Entscheidungen der Regierung und proaktive Massnahmen zur Förderung der Schadensminderung; diese Faktoren werden jedoch in den zur Auswahl stehenden Resilienzindikatoren nicht berücksichtigt. 4) Zudem werden ökologische und umweltbedingte Resilienz weder als Kategorie noch als Variable der Resilienz berücksichtigt, obwohl die soziale und gemeinschaftliche Resilienz erwiesenermassen in hohem Masse von der Umwelt und den durch ökologische Prozesse gewonnenen Ressourcen abhängt.³³

2.3 DRITTES FALLBEISPIEL: MESSUNG VON RESILIENZ MITTELS QUALITATIVER UND QUANTITATIVER TECHNIKEN

In einem gemischt-methodischen Ansatz werden sowohl qualitative als auch quantitative Techniken verwendet, um eine Situation oder einen Prozess zu analysieren. Somit können zwei Arten von Information zusammengeführt werden, um die analytische Schärfe zu erhöhen und das Verständnis zu vertiefen. Die gemischt-methodische Vorgehensweise ist besonders geeignet für die Analyse der Resilienz von Gemeinschaften, der sozialen Interaktion zwischen diesen und ihrer Umwelt und der strukturellen Aspekte, auf denen die Gemeinschaften beruhen. Viele Autoren behaupten, dass die Komplexität von Phänomenen wie Resili-

31 Siehe jedoch Cutter/Burton/Emrich, *Disaster resilience indicators*.

32 Holling – der allgemein als Vordenker der neueren Resilienztheorie gilt – postuliert, dass systemische Resilienz eine Interaktion zwischen und innerhalb von mehreren räumlichen und örtlichen Skalen darstellt. Ohne diese Interaktion kann seiner Meinung nach die Veränderung von Resilienz nicht ausreichend beschrieben werden. Siehe Holling, C.S. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. In: *Ecosystems* 4 (2001), Nr. 5, S. 390–405.

33 Es existiert eine umfangreiche Literatur über die Bedeutung von Ökosystemen und den Nutzen ihrer Ressourcen für den Menschen, wobei ein enger Zusammenhang mit der Resilienzliteratur besteht. Siehe z.B. Haines-Young, Roy / Potschin, Marion. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: Frid, Christopher / Raffaelli, David (Hrsg.). *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

enz und Schadensanfälligkeit am besten qualitativ erfasst werden kann. Die beiden im Folgenden beschriebenen Modelle stehen stellvertretend für einen solchen Ansatz bei der Messung von Resilienz.

Entwicklung: Der gemischt-methodische Ansatz zur Messung von Resilienz bzw. das entsprechende konzeptionelle Modell sind dazu gedacht, sowohl die strukturelle als auch die erfahrungsgemässe Reaktion einer Gemeinschaft im Fall einer Katastrophe oder einer sonstigen Störung zu erfassen. Ein solches Modell ist Bronfenbrenners bio-ökologisches Modell der Entwicklung und Resilienz, welches entworfen wurde, um die Resilienz des Einzelnen und der Gemeinschaft innerhalb einer Hierarchie von Systemen miteinander in Bezug zu setzen.³⁴ Das Modell wird verwendet, um aufzuzeigen, wie individuelle Resilienzfaktoren (z.B. adaptive Bewältigung und Selbstwirksamkeit) durch externe Prozesse wie Gesundheitsversorgung oder finanzielle Unterstützung durch die Regierung beeinflusst werden. Es entspricht bis zu einem gewissen Grad der Panarchie-Theorie³⁵ der Resilienz nach Holling, hat aber einen starken gesellschaftlichen Fokus. Das Forscherteam um Boon gibt ein Beispiel dafür, wie die vorgeschlagene Theorie für die Messung von gemeinschaftlicher Katastrophenresilienz angewandt werden kann.³⁶

Ein zweites gemischt-methodisches Modell der Resilienz, das von Flint und Luloff vorgeschlagen wird, soll eine Brücke zwischen der theoretischen Debatte und den konkreten Erfahrungen von Gemeinschaften schlagen. Dieses Modell, das die Autoren als *mid-range model of community response to disaster* bezeichnen, beschreibt die Eigenschaften der Interaktion einer Gemeinschaft sowie die Fähigkeit derselben, kollektiv auf Probleme zu reagieren. Das Modell beruht auf der Annahme, dass eng zusammenarbeitende Gemeinschaften eher fähig sind, Ressourcen für Reaktionen und den Wiederaufbau zu mobilisieren.³⁷

Vorteile: Resilienz ist sowohl kontextbezogen als auch heterogen. Der gemischt-methodische Ansatz in der Messung zielt darauf ab, die

34 Boon/Cottrell/King/Stevenson/Millar, *Bronfenbrenner's bioecological theory*.

35 The Panarchiebegriff geht davon aus, dass sich Resilienz von einer Mehrzahl sich unterschiedlich schnell entwickelnder Elemente ableitet.

36 Boon/Cottrell/King/Stevenson/Millar, *Bronfenbrenner's bioecological theory*, S. 397–402.

37 Flint, Courtney / Luloff, A.E. Natural resource-based communities, risk, and disaster: an intersection of theories. In: *Society and Natural Resources* 18 (2005), Nr. 5, S. 399–412.

Komplexität und die Vielfalt dieses Konzepts bzw. Prozesses besser zu erfassen. Durch den Fokus der Resilienzanalyse auf Individuen, Gemeinschaften und Orte soll dieser Ansatz die menschlichen Aspekte einer Bedrohungssituation sowie die Interaktion dieser Elemente mit den strukturellen Elementen von sozialen Systemen erforschen. Ein rein quantitativer Ansatz bei der Messung von gemeinschaftlicher Resilienz (welcher z.B. Einkommen, Alter, Bildung oder Zugang zu Information als Masseinheiten der Resilienz verwendet) wird nicht ausreichen, um die sozialen Determinanten sowie den Einfluss von gemeinschaftlichen und individuellen Resilienzmerkmalen wie Erfahrung, Wohlergehen, Anpassungsfähigkeit, Gemeinschaftssinn und kollektiver Effizienz zu erforschen. Diese werden alle als wichtige Merkmale der Resilienz betrachtet.

Nachteile: Auch wenn gemischt-methodische Ansätze besonders gut geeignet scheinen, um die Interaktion von sozialen und strukturellen Faktoren innerhalb einer Gemeinschaft oder eines sozialen Systems zu messen, ist ihre praktische Anwendbarkeit begrenzt. Dies ist zum Teil auf die allgemeinen Grenzen der qualitativen Analyse zurückzuführen, aber auch auf den jetzigen Stand der Entwicklung bei der Indizierung von Resilienz mittels gemischt-methodischer Ansätze: 1) Qualitative Analyseansätze werden allgemein wegen ihrer Subjektivität kritisiert. Diese Schwäche kann jedoch beseitigt werden, wenn qualitative Beschreibungen zur Validierung mit quantitativen Methoden zur Messung von Resilienz verbunden werden können. 2) Die Anwendung von gemischt-methodischen Ansätzen in der Sammlung und Analyse von Daten ist sehr zeitaufwändig, wenn auch nicht übermässig ressourcenintensiv. 3) Letztlich ziehen Entscheidungsträger eine Einschätzung vor, die ihnen «unmissverständliche» Leitlinien für die Politikformulierung liefert. Auch wenn ein qualitativer Ansatz in der Messung von Resilienz in einen grösseren Zusammenhang eingebettet und detaillierter als andere Ansätze ist, bietet er möglicherweise keine ausreichend objektive Rangliste von Resilienzprofilen.

Tabelle 1: Vergleich von Resilienz-Modellen

Massnahme	Typ	Angewandt?	Vorteile	Beschränkungen
ECIP-Programm	Quantitativ	Ja	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibt Elemente des Schadens und der Auswirkungen vor und nach einer Bedrohung. • Abschätzung des gesamten Spektrums von Risiken für eine kritische Infrastruktur. • Gestattet Sicherheitsplanern, longitudinale Veränderungen in der relativen Schadensanfälligkeit und Resilienz zu erfassen und zu analysieren. • Basiert auf öffentlich-privater Partnerschaft mit unkompliziertem Informationsaustausch. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwändig im Hinblick auf Zeit, Geld und Ressourcen. • Sehr anspruchsvolle Analyse und Interpretation. • Bildet Sicherheit einer Kritischen Infrastruktur nur sehr generisch ab. • Erforscht keine externen Einflüsse auf Sicherheit. • Relatives Messsystem (keine absoluten Werte).
DROP-Modell	Quantitativ	Nein, konzeptionell	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindet Schadensanfälligkeit und Resilienz longitudinal, um ihre Dynamik darzustellen. • Kann neue Eigenschaften von Bedrohungen in Betracht ziehen: Ereignisse, die mehrere Ausgangspunkte haben oder sukzessiv einsetzen, ortsspezifische Eigenschaften, räumliche/zeitliche Dynamiken, Wahrnehmungen/Einstellungen der Menschen. • Bezieht vorgängige Massnahmen im Hinblick auf Schadensanfälligkeit und Resilienz ein, um exogene Faktoren wie politische Richtlinien abzubilden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht empirisch erforscht, Indikatoren für die Resilienz einer Gemeinschaft nicht artikuliert. • Anwendung des Modells auf grösseren Massstab wäre schwierig. • Ökologische/umweltbedingte Resilienz wird nicht berücksichtigt.
Gemischt-methodischer Ansatz	Quantitativ und qualitativ	Nein, konzeptionell	<ul style="list-style-type: none"> • Gemischt-methodischer Ansatz, kann die Vielfalt und Komplexität von Resilienz erfassen. • Geeignet, um die kontextbezogene und heterogene Natur der Resilienz von Systemen zu erforschen. • Erforscht die Interaktion von Menschen mit strukturellen Eigenschaften sozialer Systeme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative Analysen können subjektiv ausfallen. • Gemischt-methodische Ansätze sind zeitaufwändig. • Schwierigkeit, politischen Entscheidungsträgern «unzweideutige» Anhaltspunkte zu vermitteln, die für die Entscheidungsfindung priorisiert werden können.

3 GRÜNDE FÜR DIE AUFSTELLUNG VON RESILIENZINDIZES

Es gibt mehrere Gründe, Resilienz zu messen. Die vielfältige und oft widersprüchliche Literatur zeigt jedoch, wie viele Schwierigkeiten und Dilemmata damit verbunden sind. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig,

Bei der Erstellung von Resilienzindizes muss man kritisch über mögliche Probleme nachdenken, die im Zusammenhang mit der Messung auftauchen können.

sich kritisch mit den Indizes auseinanderzusetzen, über die möglichen Probleme nachzudenken, die im Zusammenhang mit der Mes-

sung auftauchen oder entstehen können, und zu überlegen, wo in der Entwicklung eines Resilienzindex Vorsicht angezeigt ist. Einige der wichtigsten Punkte, die bei der Erstellung eines Index zu beachten sind, werden nachfolgend beschrieben.

Komplexität reduzieren: Alfred Einstein wird die Aussage zugeschrieben, eine Theorie solle «so einfach wie möglich, aber nicht einfacher» sein. Dieser Hinweis ist für die Messung von Resilienz ausserordentlich wertvoll, aber er deutet auch eine grosse Herausforderung an: Wie kann man komplexe Prozesse oder Konzepte so weit vereinfachen, dass sie verständlich und messbar sind, ohne dabei die eigentliche Komplexität und Tiefe zu verlieren, die man ja eigentlich erfassen will? Es liegt in der Natur der Sache, dass Resilienz ein komplexes Phänomen ist. Je grösser die Komplexität, desto schwieriger ist es, Masseinheiten festzulegen und Ergebnisse auszuwerten. Es ist sehr zeitaufwändig und teuer, eine Masseinheit festzulegen, die sowohl das Bedürfnis nach Auswertung befriedigt als auch die Komplexität von Resilienz als politikrelevantem Phänomen erfassen kann.

*Absolute und relative Auswertung*³⁸: Ein Index dient dazu, einen komplexen Sachverhalt, so wie er beobachtet wurde, in vereinfachter Form darzustellen. Tatsächlich sind viele Variablen, die verwendet werden, um Phänomene darzustellen, nur Annäherungswerte in Bezug auf das eigentlich zu Messende, und ihre Tauglichkeit als repräsentatives Ab-

38 Mori, Koichiro / Christodoulou, Aris. Review of sustainability indices and indicators: towards a new City Sustainability Index (CSI). In: *Environmental Impact Assessment Review* 32 (2012), Nr. 1, S. 94–106.

bild wird nur vermutet.³⁹ Deswegen können die meisten Indizes nur ein relatives und kein absolutes Messergebnis bieten. Solange die Messung für verschiedene Objekte konstant kalkuliert wird, kann ein relatives Messergebnis nicht mehr bieten als Vergleiche zwischen Orten oder Objekten oder über einen Zeitraum hinweg. Dagegen ist nichts einzuwenden, solange es um ein relationales Verständnis von Resilienz geht (z.B. um die Verteilung von Finanzmitteln für den Aufbau von Resilienz): Im Ergebnis erfährt man nicht, ob z.B. die am Flussufer gelegene Gemeinde, um deren Sicherheit man sich sorgt, gegenüber einer grösseren Überflutung resilient sein wird, sondern nur, ob sie besser gestellt sein wird als die Nachbargemeinde. Die Entwicklung von Schwellenwerten für Resilienz und Schadensanfälligkeit von risikobehafteten Objekten kann ein Schritt sein, um dieses Problem zu vermeiden.⁴⁰

Willkürlichkeit und Gewichtung von Indikatoren: Weil es in der Literatur über Risiken eine erhebliche Bandbreite von Meinungen zur genauen Bedeutung des Wortes «Resilienz» gibt, werden Indikatoren oft willkürlich und subjektiv angewandt. Ein Massstab für Resilienz wird höchstwahrscheinlich eine Mischung von verschiedenen Indikatoren sein, aber es ist beinahe unmöglich, Indikatoren für Resilienz zu identifizieren und auszuwählen, die mit dem gleichen Mass gemessen werden können. Um diese Indikatoren in einen schlüssigen Index zu integrieren, müssen sie auf eine einheitliche Skala gebracht werden. Ausserdem wird davon ausgegangen, dass unterschiedliche Indikatoren in unterschiedlichem Mass zu Resilienz beitragen. Deshalb werden sie nach ihrem Beitrag gewichtet. Diese Gewichtung ist ein zeitaufwändiger und schwieriger Prozess, besonders wenn einem das vertiefte Wissen darüber fehlt, wie die spezifischen Verhaltensweisen, Strukturen, politischen Leitlinien etc. sich auf die Resilienz des zu prüfenden Objekts auswirken.⁴¹

39 Allerdings ist in der Messung psychologischer Resilienz die Abschätzung von «Zuverlässigkeit» (Chronbachs α) von zentraler Bedeutung. Diese statistische Überprüfung erlaubt eine Aussage darüber, wie gut die Näherungswerte für Resilienz tatsächlich dasjenige messen, was sie messen sollen. Eine Übersicht über die Messung psychologischer Resilienz bieten Windle, Gill / Bennett, Kate / Noyes, Jane. A methodological review of resilience measurement scales. In: *Health and Quality of Life Outcomes* 9 (2011). Vgl. <http://www.hqlo.com/content/9/1/8/>.

40 Cutter/Barnes/Berry/Burton/Evans/Tate/Webb, *A place-based model*; Mori/Christodoulou, *Review of sustainability indices*.

41 Bei der Zuweisung von Gewichtungen für den PMI (s. Abschnitt 3.1) beauftragten das DHS und die Argonne National Laboratories eine Expertengruppe, die die Gewichtung für jeden verwendeten Indikator festlegte.

Qualität, Verfügbarkeit und Tauglichkeit von Daten: Die Qualität, Verfügbarkeit und Tauglichkeit von Daten kann den Wert einer Resilienzmessung beeinträchtigen. In den meisten Fällen sind die Indikatoren (und damit die Daten), welche für die Messung von Resilienz herangezogen werden, nicht ausdrücklich zu diesem Zweck erhoben worden – wie oben ausgeführt wurde, sind Indikatoren oft nur Annäherungswerte. Daher ist es möglich, dass für diese Indikatoren zwar bereits Daten gesammelt wurden und diese leicht verfügbar sind, dass diese aber nicht auf die spezifische Situation oder Messung anwendbar sind, in der sie Verwendung finden sollen. Es ist verführerisch, leicht erhältliche Daten unabhängig davon zu verwenden, ob sie das zu untersuchende Phänomen gut beschreiben oder für dessen Messung geeignet sind. Der Gebrauch von Näherungsvariablen verweist auf die Möglichkeit, dass Letztere sowie die Daten, mit denen sie dargestellt werden, letztlich eine Definition von Resilienz ergeben anstatt die vom Messenden gewünschte Information.

Kontext, spezifische Eigenschaften des Orts und der Bedrohung: Beinahe alle Autoren erkennen an, dass Resilienz und Schadensanfälligkeit je nach Standort und im Hinblick auf die Ereignisse, zu denen sie in Bezug gesetzt werden, extrem variieren können. Daher ist es schwer, wenn nicht gar unmöglich, ein generisches und unmittelbares Mass für Resilienz zu entwickeln. Diese Schwierigkeit zeigt sich in der enormen Bandbreite von vorgeschlagenen Messvarianten und von theoretischen Konzeptionen von Resilienz in der Forschungsliteratur.

Eignung zur Verwendung: Weil der Begriff so vage ist, wird eine klare Eingrenzung von «Resilienz» wohl der wichtigste Faktor bei der Erarbeitung eines Massstabs sein. Hinsichtlich der Politikformulierung können drei Aspekte dazu beitragen, Klarheit zu schaffen: erstens eine solide Definition, zweitens eindeutige politische Leitlinien auf der Basis dieser Definition und drittens eine eindeutige Artikulierung von Skala und Kontext.

Damit ein brauchbares und sinnvolles Mass für Resilienz geschaffen werden kann, muss die Definition mit Blick auf den Zweck der Messung (z.B. politische Leitlinien zur Schadensminderung) belastbar formuliert werden. Die Anbindung der Definition an politische Entscheidungen kann dazu beitragen, einen Massstab für Resilienz zu entwickeln, der für den Verwendungszweck geeignet ist. Die Qualität eines Massstabs

hängt davon ab, wie gut das zu untersuchende Problem (oder die politische Frage) artikuliert wurde, und bedingt eine frühzeitige und explizite Festlegung von politischen Zielen und Zwecken.

SCHLUSSWORT

Resilienz steht für ein neues und weitverbreitetes Sicherheitskonzept, das zunehmend auch in Schweizer Strategien zum Schutz von Wirtschaftsleistung, der öffentlichen Ordnung, der öffentlichen Verwaltung, der Kritischen Infrastrukturen und der Umwelt einfließt. Diese zunehmende Bedeutung des Konzepts spiegelt dessen Popularität und Verbreitung in nationalen und internationalen, öffentlichen und privaten Sicherheitsstrategien in Nordamerika und Europa wider. Die Messung von Resilienz wird in der Operationalisierung dieser neuen Sicherheitsagenda und in der Umwandlung des Konzepts in ein Werkzeug der politischen Praxis an Bedeutung gewinnen. Die drei in diesem Beitrag vorgestellten Modelle beschreiben verschiedene Ansätze zur Messung von Resilienz. Nachdem die Ursprünge sowie Vor- und Nachteile dieser Ansätze dargestellt wurden, wurden einige allgemeine Lehren aus den bisherigen Erfahrungen in der Darstellung von Resilienz ausgearbeitet, welche auch für die Erstellung eines Resilienzindex (oder mehrerer Indizes) für die Schweiz von Bedeutung sein könnten.

Ungeachtet dieser methodologischen Schlussfolgerungen ist es allerdings wichtig zu bedenken, dass eine «politische Leitlinie zur Resilienz» nicht nur auf nationale Ansätze und Messfragen beschränkt bleiben sollte. Vielmehr muss die Politikformulierung zum Thema Resilienz – wie bei jeder Anwendung eines politischen Konzepts in der globalisierten Gesellschaft – auch die übergeordnete transnationale Vernetzung von heutigen Risiken ansprechen. Bei der Anwendung des Konzepts muss auch die genaue Konstellation der handelnden Personen berücksichtigt werden, die die Ausarbeitung und Umsetzung der politischen Leitlinien beeinflussen kann. Das heisst, dass eine «Resilienzpolitik» nicht nur den allgemeinen Konsens über Perspektiven, Massstäbe und Objekte widerspiegeln sollte, sondern in ihrer Entwicklung und Umsetzung auch die Rolle und Verantwortung des Staates, der Wirtschaft, der Zivilgesellschaft und von Individuen thematisieren muss. Aufgrund der ersten Ergebnisse aus der Risiko- und Resilienzforschung ist davon aus-

zugehen, dass eine «Resilienzpolitik» die herkömmliche Arbeitsteilung auf gesellschaftlicher und internationaler Ebene mehr oder weniger implizit infrage stellt. Tatsächlich werden bei der Umsetzung dieser Agenda private Firmen zunehmend eng in die Erbringung von nationaler Sicherheit einbezogen – so auch im Fall von kritischen Infrastrukturen, die Leistungen für die Gesamtgesellschaft erbringen. Zu einem grossen Teil gehören diese Infrastrukturen privaten Firmen oder sie werden von diesen betrieben. Damit liegt die Aufgabe des Staates zunehmend in der Rolle eines «Aufsehers», der die Meta-Regierungsführung des Sicherheitssektors definiert, diese jedoch nicht mehr länger selbst umsetzt.⁴²

Jenseits der methodischen Diskussionen über die Messung von Resilienz stellt diese implizite Umgestaltung des Sicherheitswesens «per

Die Operationalisierung von Resilienz stellt heute nicht nur eine erhebliche methodische Herausforderung dar, sondern fördert auch nicht zu unterschätzende politische Spannungsfelder zutage.

Konzept» einen höchst politischen Vorgang dar, der unbedingt transparent gehandhabt werden muss. Von diesem Blickpunkt aus betrachtet sollten sich Bemühungen um eine zunehmend «resiliente Gesellschaft» also nicht bloss auf ein anzustrebendes Ziel beschränken. Die Resilienz-Agenda beeinflusst auch einen übergeordneten politischen Prozess, nämlich die gesellschaftlichen Diskussionen und Entscheidungen darüber, wer in der Gestaltung einer sicheren und resilienten Gesellschaft welche Aufgaben und welche Verantwortung übernimmt. Deshalb muss auch die politische Dimension in die Ausarbeitung von Resilienzpolitiken einbezogen werden. Die Operationalisierung von Resilienz stellt heute nicht nur eine erhebliche methodische Herausforderung dar, sondern fördert auch nicht zu unterschätzende politische Spannungsfelder zutage.

bendes Ziel beschränken. Die Resilienz-Agenda beeinflusst auch einen übergeordneten politischen Prozess, nämlich die gesellschaftlichen Diskussionen und Entscheidungen darüber, wer in der Gestaltung einer sicheren und resilienten Gesellschaft welche Aufgaben und welche Verantwortung übernimmt. Deshalb muss auch die politische Dimension in die Ausarbeitung von Resilienzpolitiken einbezogen werden. Die Operationalisierung von Resilienz stellt heute nicht nur eine erhebliche methodische Herausforderung dar, sondern fördert auch nicht zu unterschätzende politische Spannungsfelder zutage.

42 Petersen, Karen Lund. *Corporate Risk and National Security Redefined*. London: Routledge, 2012.