

needs and must find as quickly as possible, a way to deal with the landscape as a whole, so that manipulative skills (that is, technology) will not run too far ahead of our understanding of the impact of change.«³⁹⁷

3.9 Resilienz und das Ende des Gleichgewichts

Seit der Einführung der Dyade von Organismus und *environment* sind die Wissenschaften des Lebendigen mit der Notwendigkeit konfrontiert, die Kausalität der Wechselwirkung von Umgebendem und Umgebenem zu untersuchen. Wie wirkt das eine auf das andere, wie sind sie miteinander verschränkt und was ist in ihrem Verhältnis Wirkung, was Ursache? Im Verlauf des 20. Jahrhunderts sind zur Beantwortung dieser Fragen unterschiedliche Begriffe der Reziprozität und der Rekursion in Anschlag gebracht worden, wodurch sich der Fokus mehr und mehr von natürlichen, anti-artifiziellen Einflüssen auf Systeme erweitert hat, die sowohl Menschen als auch Organismen enthalten und technische mit natürlichen Elementen zusammenschließen. Aufgrund ihrer prognostizierbaren Zusammenhänge werden Ökosysteme in der Nachkriegszeit schrittweise als Gegenstände gestaltender technischer Maßnahmen verstanden. Weil jedoch Eingriffe stets in der Modifikation ihrer Zirkulation bestehen und somit die Verteilung von Energie und Materie innerhalb des Systems betreffen, handelt es sich um Eingriffe in Umgebungen, die indirekt auf das Umgebene wirken. *Environments* sind bereits in den frühen Ökologien des 19. Jahrhunderts nicht nur unbedeutende Hintergründe eines eigentlichen Geschehens und spätestens mit der Ökosystem-Ökologie nach dem Zweiten Weltkrieg auch Räume der Intervention.

Fragen ökologischer Kausalität, die als Matrix biopolitischer Maßnahmen der Umgebungsgestaltung historischen Wandlungen unterworfen sind, werden mithin seit dem Zweiten Weltkrieg als Fragen der möglichen Beeinflussung des Umgebenden durch die Gestaltung des Umgebenden verhandelt. Während beispielsweise bei Haldane, Henderson und Cannon der experimentelle Eingriff in *environments* stets als Modifikation der Lebensbedingungen des umgebebenen Organismus gedacht und damit als Konvergenz eines Begriffs und einer Politik des Lebendigen markiert war, laufen die von den Odums vorgestellten Verfahren des *ecological engineerings* auf eine auf energetischen Prinzipien basierende, technokratische Steuerung eines komplexen Gefüges aus Kausalfaktoren hinaus, mit der Populationen als Bestandteile ökosystemischer Zusammenhänge kontrolliert werden sollen. Dem *ecological engineering* liegt die Annahme des *maximum power principle* zugrunde, demzufolge selbstorganisierende Systeme Strukturen herausbilden, die es ihnen erlauben,

³⁹⁷ Odum: »The Strategy of Ecosystem Development«, S. 267.

möglichst viel Energie aufzunehmen und sie möglichst effizient zu transformieren. Technische Eingriffe in Ökosysteme, die nicht optimal operieren oder zu bestimmten Zwecken nutzbar gemacht werden sollen, bestehen entsprechend in der Optimierung der Energiedistribution im System.

Eine solche Biopolitik besteht ganz im Sinne Foucaults darin, »Zirkulation zuzulassen, zu gewährleisten, sicherzustellen«³⁹⁸, das *environment* als Raum der Zirkulation also derart zu modifizieren, dass das, was es umgibt, entsprechend beeinflusst wird. Als Bestandteil des von Foucault beschriebenen Sicherheitsdispositivs reagiert diese Biopolitik auf Gefahren von Innen, auf Stockungen und Stauungen der Zirkulation, die dazu führen, dass eine Bevölkerung als Multiplizität von Individuen zu Abweichungen neigt, zu Disbalancen und unvorhersehbaren Krisen. Dieses Sicherheitsdispositiv entsteht Foucault zufolge Ende des 18. Jahrhunderts Hand in Hand mit dem Auftreten der Bevölkerung und der korrespondierenden Wissensformen. Es wird, so sollen diese Überlegungen hier fortgeführt werden, spätestens seit der Mitte des 20. Jahrhunderts mit ökologischem Wissen verquickt und erreicht dabei eine neue Eskalationsstufe. Die Ökosystem-Ökologie dieser Zeit verfügt über Konzepte und Methoden, die das Regieren von Populationen durch ihr *environment* sowohl auf theoretischer Basis erklären als auch praktisch umsetzen. Dabei wird ein spezifischer Begriff des *environments* veranschlagt, dessen Ausrichtung auf Stabilität wiederum die Bedingungen dieser Biopolitik prägt.

Mit der Ökosystem-Ökologie der Odum-Brüder wird die Modifikation und Gestaltung von Ökosystemen zum Gegenstand einer wirkmächtigen Ausrichtung der Ökologie, die um 1970 die entsprechenden politischen Debatten in Nordamerika dominiert. Einerseits erhebt sie den Anspruch, bedrohte Ökosysteme zu schützen. Andererseits ist ihr technokratischer Ansatz anschlussfähig an die zu dieser Zeit auf den Weg gebrachten ersten Versuche juristischer wie politischer Regelungen einer *environmental policy*. Der Ökosystem-Ansatz gerät zu dieser Zeit jedoch bereits innerwissenschaftlich unter Druck, die Dynamik eines Ökosystems und seine Anpassung an variable, sich beständig ändernde Bedingungen neu zu erfassen.³⁹⁹ In unterschiedlichen Kontexten werden die Schwierigkeiten deutlich, den zu dieser Zeit entstehenden Konzepten von Komplexität und nonlinearer Dynamik sowie der damit verbundenen Beobachtung gerecht zu werden, dass Ökosysteme mehrere stabile Zustände haben können.⁴⁰⁰ Mit diesem neuen theoretischen Anspruch ändern sich die Anforderungen an einen operationalisierbaren Systembegriff, was zu

³⁹⁸ Foucault (2004): *Sicherheit, Territorium, Bevölkerung*. S. 52.

³⁹⁹ Vgl. zu diesem Wandel der Ökologie ausführlich Taylor, Peter J. (2005): *Unruly Complexity. Ecology, Interpretation, Engagement*. Chicago, University of Chicago Press.

⁴⁰⁰ Auch Gilbert Simondon hat in einem anderen Kontext betont, dass erst das Nachdenken über metastabile Gleichgewichte die Dynamik von Individuationsprozessen erfassen könne: »Das stabile Gleichgewicht schließt aber das Werden aus, weil es den niedrigstmöglichen Niveau potentieller Energie entspricht. Es ist dasjenige Gleichgewicht, das in einem System erreicht

Beginn der 1970er Jahre zu einer Komplexitätstheoretischen Reformulierung ökologischer Annahmen und einer erneuten Verschiebung von Epistemologien des Umgebens führt. Als Abschluss dieses Kapitels und als Ausblick auf die an dieser Stelle nicht weiter verfolgte Geschichte der wissenschaftlichen Ökologie im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts bis in die Gegenwart soll ein kurzer Überblick über die ökologische Theorie der Resilienz dienen. In deren Kontext wird das *environment* durch die Verabschiedung von Gleichgewichts- und Stabilitätsvorstellungen zu einer Quelle von Unsicherheit. Damit treten Kapazitäten der Adaption an unsichere *environments* als neue biopolitische Instrumente hervor, die im Schlusskapitel auf die Umgebungstechnologien der Gegenwart bezogen werden.

Insofern Resilienz, verstanden als die Fähigkeit eines Systems zur Absorption von Veränderungen bei fluktuierenden Außenbedingungen, in den letzten zwanzig Jahren weit über die Ökologie hinaus zum Ziel des individuellen Verhaltens, der Anpassungsfähigkeit sozialer oder ökonomischer Institutionen sowie zur Grundlage smarter Technologien geworden ist, bildet ökologisches Wissen in diesem Kontext die Basis einer erneuten Transformation der Umgebungsrelationen, die Biopolitik nutzbar macht. Im Gegensatz zu der etwa von den Odums vorangetriebenen Methode der Optimierung der Zirkulation ist die mit dem Resilienz-Konzept einhergehende Biopolitik auf zukünftige Ereignisse in dynamischen, unvorhersagbaren Umgebungen ausgerichtet, setzt als *adaptive environmental management* die Absorption von Schwankungen methodisch ein und dehnt diese Kapazitäten gegenwärtig angesichts von Risikofaktoren wie Terrorismus oder dem Klimawandel auf planetarischen Maßstab aus. Stauungen und Stockungen erscheinen nicht mehr als Disbalancen innerer Zirkulation, die durch deren Optimierung gelöst werden können, sondern Potentiale des Umgangs mit Unsicherheit, die technisch von adaptiven Umgebungstechnologien wie Robotern, Drohnen oder automatisierten Fahrzeugen eingelöst werden können. Der Ort dieser Unsicherheit ist nunmehr das *environment*.

Der Begriff der Resilienz, der Anfang der 1970er Jahre vom kanadischen Ökologen Crawford S. Holling in die ökologischen Debatten eingeführt wird, artikuliert ein neues Verständnis dessen, was stabile Zustände konstituiert.⁴⁰¹ Was die Abläufe innerhalb eines Ökosystems angeht, bleibt Holling in seinem vielzitierten Aufsatz »Resilience and Stability of Ecological Systems« von 1973 weitestgehend dem

wird, wenn darin alle möglichen Transformationen verwirklicht sind und keine Kraft mehr existiert.« (Simondon: »Das Individuum und seine Genese«, S. 32.)

⁴⁰¹ Zur Geschichte des Begriffs auch außerhalb der Ökologie vgl. Höhler, Sabine: »Resilienz: Mensch – Umwelt – System. Eine Geschichte der Stressbewältigung von der Erholung zur Selbstoptimierung«. In: *Zeithistorische Forschungen* 11/3 (2014), S. 425–443 sowie Alexander, D. E.: »Resilience and Disaster Risk Reduction. An Etymological Journey«. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences* 13/11 (2013), S. 2707–2716.

Stand der Ökosystem-Ökologie verpflichtet.⁴⁰² Die Prozesse der Adaption, die ein resilientes System in seiner nicht-linearen Dynamik kennzeichnen, gehorchen weiterhin den kybernetischen Mechanismen der Selbstorganisation und sind mit den etablierten Methoden der Ökologie erforschbar. Holling artikuliert hingegen zwei Kritikpunkte: einerseits an der Annahme der Norm eines stabilen Zustands des Gleichgewichts, in das ein System zum Zweck des Überlebens zurückkehrt, sowie andererseits an der mit dieser Annahme verbundenen harmonischen Reziprozität der Dyade, in der das *environment* einen Rahmen der Stabilität abgibt, in den sich der Organismus fügt.⁴⁰³ Holling verabschiedet damit die Prämissen einer mathematischen Vorhersagbarkeit von Ökosystemen. Für Holling ist das *environment* des jeweiligen Systems ein Faktor der Fluktuation und eine Quelle der Unsicherheit, was wiederum den Imperativ der Adaption nach sich zieht. Das *environment* stellt die Bedingung permanenter Adaption der Organismen oder der Populationen innerhalb eines Ökosystems sowie des Ökosystems als Ganzem an diese Fluktuationen dar.

Mit dem Begriff der Resilienz verabschiedet sich der an Holling anschließende Zweig der wissenschaftlichen Ökologie von den Harmonievorstellungen der Stabilität und des Gleichgewichts zugunsten permanenter Anpassung und fluider Grenzwerte angesichts unvorhersagbarer Zustände des *environments*. Damit verändert sich auch der Möglichkeitsraum der Gestaltung von Ökosystemen. Den Horizont von Hollings Arbeiten bilden von Beginn an eine neue Fundierung von *adaptive environmental management* sowie entsprechende *ecosystem services*.⁴⁰⁴ Da diese nicht mehr auf die Stabilisierung eines Ökosystems gerichtet sind, können sie nicht mit der Vorgabe von Zielen oder zu erreichenden Zuständen operieren.⁴⁰⁵ An ihre Stelle treten das Training eines Systems in permanenter

⁴⁰² Holling, Crawford S.: »Resilience and Stability of Ecological Systems«. In: *Annual Review of Ecology and Systematics* 4/1 (1973), S. 1-23.

⁴⁰³ Vgl. zur Geschichte von Gleichgewichtskonzepten und der ›balance of nature‹ Wu, Jian-guo/Loucks, Orie L.: »From Balance of Nature to Hierarchical Patch Dynamics. A Paradigm Shift in Ecology«. In: *The Quarterly Review of Biology* 70/4 (1995), S. 439-466.

⁴⁰⁴ Vgl. Holling, Crawford S./Clark, W. C.: »Notes Towards a Science of Ecological Management«. In: van Dobben, W. H./Lowe-McConnell, R. H. (Hg., 1975): *Unifying Concepts in Ecology*. The Hague, Junk, S. 247-251. Der Ansatz des *ecosystem management* wird im 1988 veröffentlichten Lehrbuch *Ecosystem Management for Parks and Wilderness* erstmals systematisch entwickelt und sowohl zum Forschungszweig der Ökologie als auch zum Faktor der Politikberatung erklärt (vgl. Agee, James/Johnson, Darryll (Hg., 1988): *Ecosystem Management for Parks and Wilderness*. Seattle, University of Washington Press. Vgl. zur Geschichte des *ecosystem management* Grumbine, R. Edward: »What Is Ecosystem Management?«. In: *Conservation Biology* 8/1 (1994), S. 27-38).

⁴⁰⁵ Frédéric Neyrat hat betont, dass die »affirmation of the ontological instability of ecosystems and the rejection of any idea of nature being balanced or stationary« (Neyrat (2018): *The Unconstructable Earth*. S. 10) zur Entstehung eines Öko-Konstruktivismus geführt habe. Die Beobachtung, dass die Bestrebungen des *geoengineering*s auf der »naturalist position« (ebd.) der Re-

Anpassung, der Aufbau von Ressourcen für den Notfall sowie die Herausbildung adaptiver Kapazitäten durch die Ausweitung bzw. Verengung von Grenzwerten, bei deren Überschreiten ein System seine temporäre Stabilität aufgibt. Dieses *environmental management* ist nicht mehr an der Rückkehr in die stabilen Zustände der Vergangenheit, sondern an der flexiblen Anpassung an zukünftige Schwankungen orientiert.

Andreas Folkers hat beschrieben, wie mit der Ausweitung des Resilienz-Konzepts über die Ökologie hinaus eine Biopolitik vitaler Systeme an die Stelle der bzw. neben die Biopolitik der Bevölkerung tritt, wie sie Foucault darstellt. Diese neue Formation richtet sich »auf die Gewährleistung der technischen und ökologischen Bedingungen des Lebens«⁴⁰⁶. Unter dem Vorzeichen der Resilienz bestehen diese nicht mehr nur in der Verfügbarkeit der materiellen Grundlagen des Lebens – Nahrung, Wohnung, Gemeinschaft. Vielmehr zielt diese neue Form der Biopolitik Folkers zufolge unter dem Stichwort Versorgungssicherheit auf den Anschluss an sozio-technische Systeme und Infrastrukturen als Lebensbedingungen. Damit treten neben den vielfach beschriebenen Anwendungen des Resilienzkonzepts in der Terrorismusbekämpfung Ökosysteme in den Fokus der Sicherheitspolitik – seien es begradigte Flüsse, die die Gefahr weitflächiger Überschwemmungen erhöhen⁴⁰⁷, die Planung smarter Städte⁴⁰⁸, Eisberge als Risiko wie als ökonomisches Potential⁴⁰⁹ oder die ökologischen Auswirkungen der Gewinnung seltener Erden⁴¹⁰.

Gegenwärtig stehen all diese Beispiele unter dem Vorzeichen des Klimawandels, in dessen Angesicht die neue Ausrichtung der Sicherheitspolitik auf Adaption besonders wirkmächtig wird.⁴¹¹ Folkers schreibt: »Die Ökosphäre kann immer weniger als Externalität und Störquelle in die technische Systemumwelt abgeschoben werden, sondern durchdringt und ermöglicht die Technosphäre und das Leben der Bevölkerung. Die Gefährdung der natürlichen Lebensgrundlagen hat so die vitalen Ökosysteme – grüne Infrastrukturen und *planetary life support systems* – zum Gegenstand des Sicherheitsdispositivs werden lassen.«⁴¹² In diesem Sinne gilt es,

sizienztheorie aufzubauen, ist angesichts ihres Umgangs mit Risiken sicherlich zutreffend. Doch die Ökosystem-Ökologie, von der sich Holling absetzt, verfolgt bereits ähnliche Ziele.

⁴⁰⁶ Folkers (2018): *Das Sicherheitsdispositiv der Resilienz*. S. 223.

⁴⁰⁷ Ebd., S. 273f.

⁴⁰⁸ Vgl. Halpern, Orit/Günel, Gökcé: »Domoing unto Death. Smart Cities, Environment, and Pre-emptive Hope«. In: *Fibreiculture Journal* 29 (2017)

⁴⁰⁹ Vgl. Ruiz, Rafico: »Iceberg Economies«. In: *Topia* 32/3 (2014), S. 179-198.

⁴¹⁰ Vgl. Parikka (2015): *A Geology of Media*.

⁴¹¹ Vgl. Braun, Bruce P.: »A New Urban Dispositif. Governing Life in an Age of Climate Change«. In: *Environment and Planning D* 32/1 (2014), S. 49-64 sowie Dalby, Simon: »Anthropocene Formations. Environmental Security, Geopolitics and Disaster«. In: *Theory, Culture & Society* 34/2-3 (2015), S. 233-252.

⁴¹² Folkers (2018): *Das Sicherheitsdispositiv der Resilienz*. S. 299.

Folkers Überlegungen aufnehmend, aber auf die Geschichte der Ökologie bezogen nachzuzeichnen, wie das Konzept der Resilienz mit einer spezifischen Relationalität des Umgebens verknüpft ist und diese wiederum neue biopolitische Verfahren prägt. Mit dem Konzept der Resilienz ändern sich die Bedingungen und Verfahrensweisen einer Biopolitik, die auf der Dyade von *environment* und Organismus bzw. Population aufbaut, weil die Kausalitäten ihrer Wechselwirkung und damit die Ordnungen ihrer Umgebungsrelationen neu definiert werden. Das *environment* erscheint in dieser Komplexitätstheoretisch geschulten Auffassung als Quelle der Unsicherheit, die ständige Adaption erfordert. Anpassung wird damit zur Bedingung des Überlebens und der Eingriff in Zirkulationen wird durch ständige Anpassung des Umgebenden ersetzt, die jedoch nur durch die Reziprozität mit dem Umgebenden möglich ist. Um diese Transformation zu beschreiben wird es nötig sein, Foucaults Texte einer erneuten Lektüre zu unterziehen, weil die im ersten Teil des Buches beschriebenen systemtheoretischen und kybernetischen Denkfiguren in Foucaults Arbeit selbst auf ein Modell der Stabilität hinauslaufen, das mit Resilienz nicht vereinbar ist.

3.9.1 Instabile environments

Die Stabilität, die bis hin zu den Odum-Brüdern ein weitestgehend unproblematisierter Horizont der Ökologie bleibt, weicht in den 1970er Jahren diesem Modell der Resilienz, das heute auf vielen Feldern außerhalb der Ökologie von der Traumapsychologie über die Soziologie und die Klimaforschung bis hin zur Sicherheitspolitik und zur Finanzwirtschaft in der Krisenbewältigung bzw. -prävention Anwendung findet. Gesellschaften, Ökonomien, Individuen und Institutionen sollen, so der in der unüberschaubaren Ratgeber- und Richtlinienliteratur etwa seit der Jahrtausendwende formulierte Anspruch, dem Vorbild von Ökosystemen folgend resilient werden. So können sie angesichts der Unvorhersagbarkeit ihres jeweiligen *environments* überleben. Der Erfolg dieses Konzepts erklärt sich nicht zuletzt aus einer eindringlichen Rhetorik, die schon in den Texten Hollings deutlich wird.

Hollings Konzept der Resilienz beschreibt die Reaktionen eines Systems auf Stress und Veränderungen als eine operationale Strategie des Risikomanagements. Vom lateinischen *resilire* für *zurückspringen, abprallen*, meint Resilienz in der Physik die Eigenschaft elastischer Materialien, nach Verformung zu ihrer Ausgangsform zurückzukehren und den Stress der Verformung erst später abzubauen bzw. zu kanalisieren. Dieses Verständnis wird von Holling in die Ökologie überführt. Den Wissenschaftshistorikern Fridolin Brand und Kurt Jax zufolge verwendet Holling zwei unterschiedlich gelagerte Definitionen von Resilienz: Für ein System in einem stabilen Zustand ist Resilienz die Zeit, die nötig ist, um nach einer Störung in einen anderen temporär stabilen Zustand zurückzukehren. Für ein instabiles System ist Resilienz die Menge an Störung, die das System absorbieren kann, ohne

sich aufzulösen.⁴¹³ In beiden Fällen findet ein resilientes System nach einer Störung nicht einfach in ein stabiles Gleichgewicht zurück, sondern erreicht einen neuen Zustand durch die Setzung neuer Normen und adaptierter Schwellenwerte der Stabilität. Ein solches System kennt keinen einzelnen, optimalen Zustand der Stabilität, sondern nur Multistabilität – es kann sich, in anderen Worten, flexibel an jegliche Störungen und Veränderungen seines Außen anpassen, weil es keinen festen Zustand hat, sondern nur temporäre Stabilität herausbildet. Adaption ist permanent.

Diese Fähigkeit ist überlebensnotwendig (und damit zentral für die ökologische Forschung), weil sich das *environment* eines Systems durch Katastrophen, das Auftreten neuer Fressfeinde, Wetterveränderungen oder ähnlich unvorhersagbare Faktoren auf abrupte Weise ändern kann. Doch Unsicherheit bedeutet hier nicht nur die Unerwartbarkeit unwahrscheinlicher Ereignisse, sondern die Permanenz der Adaption: Weil ein Organismus in einer ökologischen Relation mit seinem *environment* steht, in der steigende Autonomie mit stärkerer Abhängigkeit vom *environment* einhergeht, ist er mit den Dynamiken des *environments* derart gekoppelt, dass er nur überleben kann, wenn er sich ständig verändert. Das wiederum bedeutet, dass ein unsicheres *environment* nicht als Bedrohung des Organismus zu verstehen ist, sondern – als Element der dyadischen Verschränkung – als Bedingung seines Lebens. Die Fähigkeit zur Adaption ermöglicht die Ausrichtung der Systembestandteile auf neue Attraktoren, d.h. die Etablierung einer neuen systemischen Dynamik und mithin der Fortsetzung des Lebens in Abhängigkeit vom *environment*. Der Effekt einer resilienten Organisation besteht nicht in der Beseitigung der Störung, sondern in der Adaption des Systems an die unvermeidlich auftretenden Fluktuationen in einem sogenannten *adaptive cycle aus exploitation, conservation, release und reorganisation*.⁴¹⁴ Ein besonders resilientes System ist, so Holling, in der Lage, auch fundamentale Veränderungen der äußeren Bedingungen durch die flexible Herausbildung neuer Zustände zu meistern, ohne zu einem Ausgangszustand zurückkehren zu müssen: »A population responds to any environmental change by the initiation of a series of physiological, behavioral, ecological, and genetic changes that restore its ability to respond to subsequent unpredictable environmental changes.«⁴¹⁵ Die Herausbildung von Widerstandsfähigkeit geschieht im Verbund mit Anpassungsfähigkeit.

Dieses von Holling erstmals systematisch formulierte Konzept modelliert die Fähigkeit eines Systems, auf Veränderungen der grundlegenden Bedingungen zu

⁴¹³ Brand, Fridolin/Jax, Kurt: »Focusing the Meaning(s) of Resilience. Resilience as a Descriptive Concept and a Boundary Object«. In: *Ecology and Society* 23/1 (2007), S. 1-16. Hier: S. 2.

⁴¹⁴ Vgl. Holling, Crawford S./Walker, Brian/Carpenter, Stephen R./Kinzig, Ann: »Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems«. In: *Ecology and Society* 9/2 (2004), S. 1-9.

⁴¹⁵ Holling: »Resilience and Stability of Ecological Systems«. S. 18.

reagieren und sich ihnen durch Adaption seiner inneren Organisation anzupassen. Holling, der zunächst die Ökosysteme von Wäldern im Osten Kanadas erforscht, stellt Resilienz als explizites Gegenmodell zum Gedanken der Stabilität vor, der dem zu dieser Zeit diskutierten Begriff des Ökosystems zugrunde liegt: »The stability view emphasizes the equilibrium, the maintenance of a predictable world, and the harvesting of nature's excess production with as little fluctuation as possible.«⁴¹⁶ Die Annahme von stabilen Zuständen, die in der Ökologie von Beginn an dominant ist (und der sich auch Tansleys Ökosystem-Konzept trotz der Kritik an Clements' Idee des *climax* anschließt), impliziert die Vorhersagbarkeit von Reaktionen auf bestimmte Einflüsse aus dem *environment*. Ein resilientes System hingegen passt sich Veränderungen durch die Herausbildung einer neuen Organisation an und ist damit nicht prognostizierbar. Multistabile System entfalten eine ebenso unvorhersagbare Dynamik wie die unvorhersagbaren Veränderungen des *environments*. Unvorhersagbarkeit bedeutet hier nicht nur das Eintreten unwahrscheinlicher Ereignisse, sondern umfasst auch die Dynamik des Alltäglichen. Unsicherheit und Unvorhersagbarkeit sind nicht identisch, bedingen einander aber gegenseitig. Steuerung, Prognose und darauf ausgelegtes Management verlieren in der Folge ihre Grundlage.⁴¹⁷ Hollings Konzept ist als Kritik am Regulationsansatz der Systemökologie gedacht.⁴¹⁸ Das Trainieren eines resilienten Systems kann günstiger sein als die aufwändige Vermeidung von Fehlern und Störungen in der Zirkulation zur Gewährleistung von Stabilität – so wie es politisch günstiger sein kann, sich von einem Terrorattentat zu erholen als Terrorismus zu verhindern.

Holling wendet sich gegen die Auffassung, der zufolge ein Ökosystem dann erfolgreich ist, wenn es nach temporären Störungen rasch in einen Zustand des Gleichgewichts zurückkehrt, sich also selbst repariert, um eine natürliche Balance zu erreichen. Holling kritisiert, so Chris Zebrowski, »efforts to protect vulnerable populations through system stabilizing approaches focused on maintaining the system in an equilibrium state«⁴¹⁹. Ein solches Modell von Stabilität beruhe auf einem klassischen Verständnis, das dem Anspruch einer Theorie komplexer, multistabiler Systeme nicht gerecht werden könne. Erklärungsbedürftig sei stattdessen die Persistenz eines Systems durch das Zusammenspiel von Veränderung und Konstanz. Holling zeigt, dass Pflanzen- und Tierpopulationen, die häufig klimatischen Veränderungen unterworfen sind, zwar größeren Schwankungen als Populationen in gemäßigteren Regionen unterliegen, aber auf periodische Fluktuationen weit-aus persistenter reagieren. Die nur geringen Veränderungen ausgesetzten Popula-

⁴¹⁶ Ebd., S. 21.

⁴¹⁷ Vgl. ebd., S. 18.

⁴¹⁸ Vgl. zu Hollings Kritik am Steuerungsansatz Zebrowski, Chris: »The Nature of Resilience«. In: *Resilience* 1/3 (2013), S. 159–173. Hier: S. 165.

⁴¹⁹ Ebd., S. 166.

tionen hingegen erholen sich deutlich schlechter von abrupten Schwankungen.⁴²⁰ Bei gleichbleibenden Bedingungen besonders stabile Systeme sind oft besonders unfähig, rasche Veränderungen ihrer Umgebung zu kompensieren. Ein resilientes System hingegen vermag auf Veränderungen auch bei massiven äußereren Turbulenzen zu reagieren, ohne sich aufzulösen, wechselt jedoch in solchen Phasen die Grenzwerte für temporäre Stabilität. Das Fortbestehen bzw. die Auflösung des Systems sind demnach das Ergebnis von Resilienz und nicht von erreichter bzw. verlorener Stabilität. Die Veränderbarkeit und Flexibilität seiner Organisation ersetzt die Stabilität der Relationen. Nur durch die ständige Anpassung und Veränderung kann das System fortbestehen. Es löst sich auf, wenn es seine Grenzwerte nicht anhand der äußeren Bedingungen regulieren kann. Als Alternative zur Rückkehr in den Zustand vor der Störung steht einem resilienten System die Möglichkeit offen, andere Zustände zu finden, die temporär mit dem *environment* kompatibel sind. Persistenz wird für Holling zum Maßstab und Instabilität zum Faktor des Überlebens. Entsprechend ist es nicht verwunderlich, dass sich die Resilienztheorie, wie im letzten Kapitel ausführlich erörtert, in ihren Abbildungen und Metaphern vom die Ökologie bis dahin dominierenden Bild des harmonischen, runden Kreises löst und Spiralen sowie Schleifen an dessen Stelle setzt.

Holling reagiert, wie Melinda Cooper und Jeremy Walker unterstrichen haben, auf die Auswirkungen intensivierter Landwirtschaft und die zu dieser Zeit diskutierte Ausbeutung endlicher Ressourcen: »For Holling, the equilibrium approach was dangerous in its abstraction: glossing over the unknowably complex interdependencies of specific landscapes pressed into the conditions of maximized yield, it accelerated the process of fragilization, potentially leading to the irreversible loss of biodiversity.«⁴²¹ Anstatt davon auszugehen, dass Ökosysteme nach solchen Eingriffen entweder ihre Stabilität zurückverlangen oder sich auflösen, soll die Ökologie Holling zufolge vielmehr die Resilienz des Systems angesicht der extremen Instabilität der Umgebungsfaktoren erklären und zugleich ›Trainingsverfahren‹ für resiliente Systeme entwickeln: »This view leads to a strategy of management that can attempt to work with the natural dynamic rhythm of ecosystems, that attempts not to eliminate fluctuations but to transfer them into directions less in conflict with man's desires, that attempts to design systems which are not so much fail-safe but safe in the inevitable event of their failure (remember Hurricane Agnes?).«⁴²² Durch Resilienztraining soll das Unerwartbare erwartbar gemacht werden – durch

⁴²⁰ Vgl. Holling: »Resilience and Stability of Ecological Systems«. S. 18.

⁴²¹ Walker, Jeremy/Cooper, Melinda: »Genealogies of Resilience«. In: *Security Dialogue* 42/2 (2011), S. 143–160. Hier: S. 146.

⁴²² Holling/Clark: »Notes Towards a Science of Ecological Management«. S. 250. Der Hurricane Agnes verursacht im Juni 1972 an der Ostküste der USA Schäden in Höhe von zwei Milliarden Dollar.

die Vorbereitung darauf, dass Unerwartetes eintreten wird, könne der Umgang damit erlernt werden: »The unexpected can be expected.«⁴²³

Die Annahme eines stabilen Gleichgesichts führt, so zeigen Cooper und Walker weiter, zur Ausrichtung auf einen gleichmäßigen Ertrag eines verwertbaren Ökosystems – die Orientierung an festen Quoten also, zu denen das fragliche System jeweils zurückkehrt. Diese Annahme liegt auch der Überlegung zugrunde, dass Wachstum feste Limits habe, wie sie der Club of Rome zu dieser Zeit vertritt: Wenn die Ökosysteme des Planeten eigenständig zu einem stabilen Gleichgewicht zurückkehren, dann darf ein bestimmter Schwellenwert, etwa des Resourcenverbrauchs oder der Bevölkerungszahl, nicht überschritten werden, weil sonst die Wiederherstellung des Gleichgewichts gefährdet wäre. Entsprechend berechnet der Club of Rome im 1972 erschienenen Bericht *The Limits of Growth* die Schwellenwerte des Versiegens von Ressourcen und die fatalen Konsequenzen.⁴²⁴ Diesem Verständnis nach besteht *environmental management* in Maßnahmen, die sicherstellen, dass keine Schwellenwerte überschritten werden. Entsprechend benennt der Report Stabilität als erstes Ziel einer ökologischen Politik: »It is possible to alter these growth trends and to establish a condition of ecological and economic stability that is sustainable far into the future. The state of global equilibrium could be designed so that the basic material needs of each person on earth are satisfied and each person has an equal opportunity to realize his individual human potential.«⁴²⁵ Auf ähnlichen Grundlagen der Stabilisierung bestehender Verhältnisse beruht auch das *ecological engineering* gemäß energetischen Grundsätzen, wie es die Odums vorstellen. Solange menschliche Eingriffe nicht zur Überschreitung der Limits führen oder Ungleichgewichte im Energiehaushalt erzeugen, sind sie in beiden Fällen zumindest implizit gerechtfertigt.

Anhand gescheiterter Versuche, Ökosysteme durch das Ausschalten von Wettbewerb, die Vermeidung von Fluktuationen oder, der Methode der Odums folgend, das Management ihres Energieverbrauchs zu optimieren, zeigt Holling die Schwächen dieser Versuche. Ein solcher Ansatz der Vermeidung von Fluktuationen über sieht Holling zufolge die Eigendynamik resilenter Systeme und kann dazu führen, dass mit der Erwartung konstanter Gleichgewichte und Zyklen derart in diese Dynamik der Resilienz eingegriffen wird, dass Systeme ihre Fähigkeit zur Adaption verlieren. Zwar würden die Schwellenwerte nicht überschritten und das resiliente System könnte die Eingriffe als weiteren dynamischen Faktor ausgleichen, doch

⁴²³ Holling, Crawford S. (1978): *Adaptive Environmental Assessment and Management*. New York, Wiley, S. 30.

⁴²⁴ Vgl. Meadows, Donella H./Meadows, Dennis L./Randers, Jørgen/Behrens III, William W. (1972): *The Limits to Growth*. London, Universe Books.

⁴²⁵ Ebd., S. 24.

durch die permanente Belastung würde es letztendlich seine Fähigkeit zur Resilienz einbüßen.⁴²⁶

Das Konzept der Resilienz wird von Holling mithin als Gegenmodell zu den Fließgleichgewichtszuständen von Ökosystemen im Sinne der Odums beschrieben. Es gibt demnach keine singulären Zustände des Gleichgewichts, deren Rahmenbedingungen definierbar wären. Vielmehr passen resiliente Systeme ihre eigene Organisation beständig an, und zwar nicht im Sinne eines Optimierens der inneren Regulation mit dem Ziel eines spezifischen Zustands, sondern der ständigen Re-Organisation, als deren Resultat die Bedingungen stabiler Zustände jeweils neu formatiert und an das sich ständig verändernde *environment* adaptiert werden. Stabilität sei demnach für ein resilientes System nicht als Gleichgewicht zu definieren, sondern als die Fähigkeit, metastabile Formen auszubilden, welche die Funktionen des Systems auch bei wechselnden Rahmenbedingungen aufrechterhalten. Die Idee eines Systems, das lediglich einen einzigen Zustand des Gleichgewichts kennt, wird durch eine evolutionäre Dynamik ersetzt.

Die Prämissen von Hollings Ansatz, den er bei seinem ersten Forschungsaufenthalt am International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) in Laxenburg bei Wien von 1973 bis 1975 zur Methode des *adaptive environmental management* ausarbeitet, besteht in der Voraussetzung dauernder oder wiederkehrender Krisenzustände.⁴²⁷ Diese lassen sich weder vorhersehen noch verhindern. Als charakteristische Eigenschaft von Systemen geht Resilienz mit der Normalisierung der Krise einher. »Probabilities of extinction«⁴²⁸ werden zum Kriterium des Fortbestehens. Das Konzept der Resilienz und die damit verbundene Auffassung von Komplexität und Zufall implizieren die Verabschiedung eines klassischen Verständnisses von Vorhersagbarkeit und damit von Planung und Management, wie sie das *ecological engineering* dominieren. Die angemessene Reaktion auf das implizite Risiko grundsätzlich unvorhersagbarer *environments*, die Holling vorschlägt, ist Cooper und Walker zufolge vorausschauend und auf die Herausbildung von Absorptionskapazitäten und deren Nutzbarmachung gerichtet: »What is called for is a ›culture‹ of resi-

⁴²⁶ Vgl. Holling/Clark: »Notes Towards a Science of Ecological Management«, S. 249.

⁴²⁷ Von 1981 bis 1985 ist Holling Direktor dieses transnationalen und blockübergreifenden Think Tanks. Isabell Schrickel hat rekonstruiert, wie im Rahmen des IIASA das Konzept der Resilienz über die Grenzen der Ökologie hinaus ausgedehnt und auf der Basis von Computersimulationen in operationalisierbares und für die Politikberatung funktionales Wissen transformiert wird: »Resilienz zu erforschen und in Politiken zu überführen, ist medientechnisch und institutionell voraussetzungsreich: Systeme von dieser Eigenschaft her zu verstehen, setzt komplexe mathematische Modelle, eine hohe Datendichte, Computerinfrastrukturen und diplomatische Verhandlungsstrategien voraus, wie sie nur in transdisziplinären und integrativen Kontexten von Instituten wie dem IIASA herzustellen waren.« Schrickel, Isabell: »Von Schmetterlingen und Atomreaktoren. Medien und Politiken der Resilienz am IIASA«. In: *Behemoth* 7/2 (2014), S. 5-25. Hier: S. 21.

⁴²⁸ Holling: »Resilience and Stability of Ecological Systems«, S. 20.

lience that turns crisis response into a strategy of permanent, open-ended responsiveness, integrating emergency preparedness into the infrastructures of everyday life and the psychology of citizens.«⁴²⁹

Diese Annahme Coopers und Walkers belegt ein Blick in den von Holling verantworteten, für das United Nations Environmental Program sowie das IIASA erstellten Forschungsbericht *Adaptive Environmental Assessment and Management* von 1978. Adressiert werden nicht nur die Wissenschaften der Ökologie, sondern auch politische Entscheidungsebenen. Dieser Text ist hier von besonderem Interesse, weil er ein an Resilienz orientiertes Verständnis von *environmental management* vorstellt und die methodischen Probleme des Umgangs mit Unvorhersagbarkeit und Unsicherheit im Hinblick auf Umgebungsrelationen fokussiert. All dies konvergiert in einer Biopolitik, deren Horizont das »designing for uncertainty«⁴³⁰ bildet. Damit werden in aller Offenheit die Möglichkeit des Scheiterns und die konstitutive Unsicherheit der vorgeschlagenen Verfahren thematisiert, während Holling zugleich die Notwendigkeit hervorhebt, angesichts dieser Unsicherheit Entscheidungen über die Gestaltung von Umgebungen und Eingriffe in Ökosysteme zu treffen.⁴³¹

Der Bericht schlägt anhand von fünf Fallstudien, die von der Lachszucht im Pazifik bis zum Prototyp des ökologischen Tourismus im österreichischen Alpendorf Obergurgl reichen, eine Komplexitätstheoretisch fundierte Perspektive auf das *environmental management* durch Surveys, Computersimulationen⁴³² und Modellierungen vor.⁴³³ Diese Analysen sollen jedoch weniger quantitativ (wie bei den Odums) als qualitativ vorgehen und die Struktur des untersuchten Ökosystems

⁴²⁹ Walker/Cooper: »Genealogies of Resilience«, S. 154.

⁴³⁰ Holling (1978): *Adaptive Environmental Assessment and Management*. S. 138.

⁴³¹ Diese Unsicherheit spiegelt sich Cooper und Walker zufolge beispielsweise in den von der Finanz- und Versicherungsindustrie entwickelten Optionen und Derivaten, die im Rahmen der Absicherung gegen Umwelteinflüsse, Wetterkatastrophen und den Klimawandel zum Instrument ökonomischer Anpassung an den Klimawandel geworden sind (vgl. dazu Cooper, Melinda: »Turbulent Worlds. Financial Markets and Environmental Crisis«. In: *Theory, Culture & Society* 27/2-3 (2010), S. 167-190).

⁴³² Bereits 1966 setzt sich Holling mit der Bedeutung des Computers für die Ökologie auseinander und schreibt: »The speed and large memory of modern digital computers for the first time allows the ecologist, in principle, to incorporate all the relevant actions and interactions of the fragments of complex ecological systems in an integrated manner.« Holling, Crawford S.: »The Strategy of Building Models of Complex Ecological Systems«. In: Watt, Kenneth E. F. (Hg., 1966): *Systems Analysis in Ecology*. New York, Academic Press, S. 195-214. Hier: S. 198. Vgl. zur Bedeutung des Computers für die Resilienztheorie ausführlicher Schrickel: »Von Schmetterlingen und Atomreaktoren«, S. 10f.

⁴³³ Vgl. Holling (1978): *Adaptive Environmental Assessment and Management*. Holling widerspricht dabei auch der Annahme der populären Ökologie, weil alles miteinander verbunden sei, müsse für das *environmental management* jeder einzelne Faktor untersucht werden: Ebd., S. 27.

berücksichtigen. Die Verfahren des *environmental managements*, die in diesem Kontext vorgestellt werden, sind als explizite Kritik an den bisherigen Verfahren ökologischen Managements gedacht. Holling beschreibt als Alternative die komplexen Methoden, mit denen der Zustand eines Ökosystems ermittelt wird, damit auf der Grundlage dieses *assessments* Gestaltungsmaßnahmen zur Herausbildung von Resilienz umgesetzt werden können.

Für Holling sind Vorhersage, Antizipation oder gar Steuerung zukünftiger Zustände des Systems schlicht unmöglich, weil künftige Kontingenzen und ihre Komplexität praktisch wie logisch nicht vorhersagbar sind. Die einzige Möglichkeit besteht darin, ein System auf die unweigerlich kommenden Disruptionen vorzubereiten und seine Fähigkeit zur Resilienz zu stärken. Als Alternative zum *ecological engineering* schwebt Holling entsprechend ein Management vor, dass »the need to keep options open [...] and the need to emphasize heterogeneity«⁴³⁴ berücksichtigt. Das Risiko zukünftiger Veränderungen oder Katastrophen kann nicht minimiert, sondern nur durch die Optimierung der Adoptionsleistung, also durch mehr Flexibilität und Belastbarkeit, gemeistert werden. Unvorhersagbarkeit ist nicht zwangsläufig schlecht, weil die notwendigen Adoptionsprozesse zu neueren und robusteren Systemen führen können.

Mit dieser Absage an Vorhersagbarkeit und der damit einhergehenden Konzeption von Management ist jedoch nicht impliziert, dass Ökosysteme nicht länger zum Gegenstand industrieller Ausbeutung werden sollen. Ökosysteme sind Holling zufolge immer an Systeme ihrer industriellen Nutzbarmachung gekoppelt. Wie Sara Nelson ausgeführt hat, unterscheidet Holling nicht in natürliche und künstliche Ungleichgewichte: »Resilience implied a fundamentally new approach to resource management, one not concerned with quantifiable outcomes (e.g. predictable flows of resource commodities), but with the support of adaptive capacities under conditions of irreducible uncertainty.«⁴³⁵ Unsicherheit ist dabei jedoch keine Bedrohung der Produktivität von Stabilität, sondern selbst ein Antrieb von Veränderung und Wachstum. Flexibilität, Mobilität und Fluidität sind Umgangsweisen mit dieser konstitutiven Unsicherheit, bringen zugleich aber neue Unsicherheiten hervor: »A management approach based on resilience [...] would emphasize the need to keep options open, the need to view events in a regional rather than a local context, and the need to emphasize heterogeneity. Following from this would be not the presumption of sufficient knowledge, but the recognition of our ignorance; not the assumption that future events are expected, but that they will be unexpected.«⁴³⁶

⁴³⁴ Holling: »Resilience and Stability of Ecological Systems«. S. 21.

⁴³⁵ Nelson, Sara Holiday: »Resilience and the Neoliberal Counter-Revolution. From Ecologies of Control to Production of the Common«. In: *Resilience* 2/1 (2014), S. 1-17. Hier: S. 4.

⁴³⁶ Holling: »Resilience and Stability of Ecological Systems«. S. 21.

Diese Zeilen von 1973 deuten die Relevanz des Modells der Resilienz für gegenwärtige Politiken des Risikomanagements bereits an. Mit der Betonung von Flexibilität, Mobilität und Fluidität sowie dem Imperativ der Adaption stellt der ökologische Begriff der Resilienz Verfahrensweisen, Modelle und Metaphern bereit, die, vermittelt über einflussreiche Institutionen wie das IIASA, die Resilience Alliance, das Stockholm Resilience Center oder auch die Weltbank, in zahlreichen Bereichen aufgenommen und grob seit der Jahrtausendwende zur Kennzeichnung neoliberaler Identitätsmodelle, Lebensweisen und Politiken herangezogen werden. Wenn es keine singulären Zustände der Stabilität gibt, sind permanente Anpassung und dauerhafte Flexibilität angesichts globaler Unsicherheit Anleitungen zu effektivem Handeln, sei es auf institutioneller, auf individueller oder auf technischer Ebene. Der Begriff ist Ulrich Bröckling zufolge zur »übergreifenden Chiffre für einen Umgang mit Risiken, Gefährdungslagen und unkalkulierbaren Ereignissen«⁴³⁷ aufgestiegen. Resilienz kann entsprechend als zeitgenössische Strategie der Regierung des Lebendigen auf planetarischem Maßstab und somit als Instrument der Gouvernementalität im Sinne Foucaults verstanden werden. Resilienz, so die Stoßrichtung der Kritik, normalisiert Unsicherheit und Verletzbarkeit, indem sie die die Verantwortung für die Effekte der Unsicherheit des *environments* beim Individuum verortet und nicht in dessen gesellschaftlicher Formation.

Die Anpassungsfähigkeit von Populationen, Institutionen und Individuen wird in unterschiedlichen Kontexten als Resilienz gefordert und gefördert. Cooper und Walker haben vorgeschlagen, den Erfolg dieses ökologischen Konzepts in seiner Anschlussfähigkeit an die auf Friedrich Hayek zurückgehende neoliberalen Theorie adaptiver Systeme zu verorten, die in der Ökonomie dominant geworden ist. Sie geht mit einer spezifischen Form des ökonomischen Risikomanagements einher, das die Stressresistenz ökonomischer Systeme an ihre Fähigkeit koppelt, Veränderungen nicht auszugleichen, sondern zu absorbieren. Nicht nur in der US-Sicherheitspolitik seit 2001 oder in der Finanzpolitik seit der Krise von 2008 ist demnach eben dieses Verständnis von Resilienz am Werk.⁴³⁸ Auch urbane Infrastrukturen werden im Zuge des Risikomanagements als adaptive Systeme weiterentwickelt, um Resilienz herauszubilden.⁴³⁹ Auf der Ebene individuellen Verhaltens gibt eine unüberschaubare Menge an Ratgeberliteratur bis hin zu vom Hochschulmanagement ausgerichteten Kursen in Resilienztraining für Universitätsmitarbeiter Anleitungen zu adaptivem Selbstmanagement. Resilienztraining bedeutet ständige Selbstoptimierung und Verantwortung für das eigene Wohlergehen.

⁴³⁷ Bröckling, Ulrich (2017): *Gute Hirten führen sanft. Über Menschenregierungskünste*. Frankfurt/Main, Suhrkamp, S. 114.

⁴³⁸ Vgl. Walker/Cooper: »Genealogies of Resilience«, S. 144.

⁴³⁹ Vgl. Adams, Ross Exo: »Notes from the Resilient City«. In: *Log 23/3* (2014), S. 126-139.

Städte sollen ebenso wie Ökosysteme auf Stressfaktoren, Terrorakte und Umweltkatastrophen resilient zu reagieren lernen, also persistent bleiben, anstatt im Chaos zu versinken. Auch Katastrophen werden Folkers zufolge zum Gegenstand des Regierens und weltweit entsprechende Institutionen zur Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz etabliert.⁴⁴⁰ In der Klimapolitik ist die Resilienz von natürlichen Ökosystemen das Modell für die globale Adaption an die durch Erderwärmung veränderten *environments* aller Lebewesen. Wie Orit Halpern, Robert Mitchell und Bernard Geoghegan argumentieren, bildet Resilienz ebenfalls die Grundlage smarter Technologien, die als Umgebungstechnologien verstanden werden können: »The logic of resilience is peculiar in that it aims not precisely at a future that is ›better‹ in any absolute sense, but at a smart infrastructure that can absorb constant shocks while maintaining functionality and organisation.«⁴⁴¹

In diesem Sinne kann man seit etwa zwei Dekaden in unterschiedlichen Kontexten beobachten, wie die von Holling vorgeschlagenen Verfahren des *adaptive environmental managements* im Verbund mit Resilienzkonzepten aus anderen Bereichen wie etwa der Psychologie oder der Ökonomie auf Individuen, Institutionen und Gesellschaften übertragen werden. Das Ziel ist der Aufbau von Kapazitäten zur Stressabsorption. Der Stress wird stets vom *environment* hervorgerufen. Es geht jedoch nicht darum, die konstitutive Unsicherheit des *environments* zu eliminieren, also nicht um die Vermeidung von Risiko. Stattdessen liegt Resilienz in den Kapazitäten des Ausgleichs von Störungen und in der Rückkehr in einen funktionalen Zustand. Dieser stellt keine Norm dar, weil er immer von Störungen begleitet ist, sondern einen Modus permanenter Adaption an die Unsicherheit des *environments*, der nicht nur die innere Organisation des Systems betrifft, sondern diese stets in ein Verhältnis zum Außen des Systems setzt.

Im Zuge dieser Entwicklungen wird Resilienz, wie David Chandler und Julian Reid in einer gemeinsamen Studie über das neoliberalen Subjekt ausgeführt haben, zu einer »fundamental property that peoples and individuals worldwide must possess in order to become full and developed subjects.«⁴⁴² Da Resilienz die ständige Anpassung an die »threats and dangers posed by its environment«⁴⁴³ bedeutet, verliert dieses Subjekt Chandler und Reid zufolge seine Autonomie und Handlungsmacht, die bislang das Fundament der Herausbildung moderner Subjektivität bildeten. Eben weil alle Entscheidungen des resilienten Subjekts stets als Adaption an die Schwankungen des *environments* zu verstehen sind und dieses im Rahmen

⁴⁴⁰ Vgl. Folkers (2018): *Das Sicherheitsdispositiv der Resilienz*.

⁴⁴¹ Halpern, Orit/Mitchell, Robert/Geoghegan, Bernard Dionysius: »The Smartness Mandate. Notes toward a Critique«. In: *Grey Room* 68/Summer (2017), S. 106–129. Hier: S. 121.

⁴⁴² Chandler, David/Reid, Julian: »Introduction«. In: ders./ders. (Hg., 2016): *The Neoliberal Subject. Resilience, Adaptation and Vulnerability*. London, Rowman & Littlefield, S. 1–8. Hier: S. 1.

⁴⁴³ Ebd.

neoliberaler Ökonomien und internationaler Sicherheitspolitik als konstitutiv unsicher und unvorhersagbar definiert wird, können die Verhaltensweisen resilenter Organismen, Subjekte und Institutionen, selbst wenn sie auf die Abwehr zukünftiger Unsicherheit gerichtet sind, nur reaktiv sein.

Als Quelle der Unvorhersagbarkeit und Faktor der Fluktuation einerseits, als Objekt der Adaption andererseits steht das *environment* im Kontext der Resilienz als Regierungsform für einen Imperativ der Adaption: Wer sich seiner Umgebung nicht anpasst, kann nicht überleben. Unter der Ägide der Resilienz entstehen Probleme, wenn sich ein Subjekt oder eine Institution nicht auf angemessene Weise seinem *environment* anpassen kann: »Problems themselves, from conflict to underdevelopment or environmental degradation and global warming, are constructed from the bottom-up; as problems of the subject's inability to govern itself on the basis of the consequences of its choices and actions.«⁴⁴⁴ Die Wechselwirkung zwischen Umgebendem und Umgebenem, der im Kontext der Resilienz zur Anwendung kommt, ist jedoch einseitig: der umgebene Organismus ist zur ständigen Anpassung, zu Flexibilität, Mobilität und Fluidität gezwungen und ein umgegenes Subjekt muss entsprechend ein widerstandsfähiges Subjekt sein. Das *environment* wird daher zur unintergehbar Instanz, die Resilienz erfordert, während ihre Form und Gestalt gegeben sind und hingenommen werden müssen.

Die Argumentation von Chandler und Reid macht auch ohne expliziten Bezug auf Holling oder ökologische Debatten deutlich, dass mit der Ausrichtung des Neoliberalismus (verstanden als Form der Politik, als Technologie der Verwaltung und als Prozess der Subjektivierung) auf Resilienz ein spezifisches Umgebungsverhältnis zugunsten eines Imperativs der Adaption fruchtbar gemacht wird. Das ökologische Konzept der Resilienz bietet, so kann man die Beobachtungen Reids und Chandlers vor dem Hintergrund der hier vorgestellten Geschichte der Ökologie weiterführen, eine Möglichkeit, das dyadische Verhältnis von Organismus und *environment* als ein Subjektivierungsmodell sowie als Bestandteil einer damit korrespondierenden Biopolitik zu verstehen.⁴⁴⁵ Diese unterscheidet sich jedoch von den bisher vorgestellten Verfahren der Biopolitik der technischen Gestaltung von *environments*.

Zwar bildet Resilienz einen spezifischen Macht-Wissens-Komplex heraus, den Chris Zebrowski in der Kopplung des in der Komplexitätstheorie bei Holling entstehenden Naturbegriffs mit neuen Umgebungstechnologien der Gouvernementalität verortet hat.⁴⁴⁶ Doch während Foucault seine Konzeption aus der Geschichte

⁴⁴⁴ Ebd., S. 28.

⁴⁴⁵ Reid selbst hat einen ähnlichen Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeitspolitik und Resilienz hergestellt: Reid, James D.: »Resilience. The Biopolitics of Security«. In: Chandler, David/ders. (Hg., 2016): *The Neoliberal Subject. Resilience, Adaptation and Vulnerability*. London, Rowman & Littlefield, S. 51-71.

⁴⁴⁶ Vgl. Zebrowski: »The Nature of Resilience«.

urbaner Administration ableitet, verschieben die biopolitischen Sicherheitstechniken der Resilienz die Skalierungsebene von Bevölkerungen hin zum Planetarischen. Reguliert werden muss nunmehr nicht nur das Leben von Bevölkerungen, sondern das Überleben des gesamten Planeten im Angesicht des Klimawandels, der eine unvorhersehbare Veränderung nach der anderen mit sich bringt.

3.9.2 Instrumente der Biopolitik: Zirkulation vs. Adaption

Resilienz wird nicht nur von Chandler und Reid, sondern auch in zahlreichen anderen Studien als jüngste Eskalationsstufe der Gouvernementalität verstanden, wie sie Foucault in seiner Vorlesung *Die Geburt der Biopolitik* aus der Geschichte der Ökonomie heraus beschreibt.⁴⁴⁷ Gegenwärtige Gouvernementalität operiert diesen Ansätzen zufolge mit dem Instrument der Resilienz als Subjektivierungsweise und als Sicherheitstechnologie. Mit der Durchsetzung von Resilienz als Regierungsform und den damit einhergehenden Praktiken des Selbstmanagements sowie der Umgestaltung von Institutionen in stressabsorbierende, flexible, adaptive Systeme scheint die von Foucault beschriebene Biopolitik etabliert. Doch nimmt man weniger die von Foucault dargestellte Geschichte des Neoliberalismus als vielmehr die in der Einleitung dieses Buchs ausführlich thematisierte Geschichte des *milieu*-Begriffs aus der vorhergehenden Vorlesung *Sicherheit, Territorium, Bevölkerung* zum Ausgangspunkt, zeigt sich ein anderes Bild. Die im zweiten Kapitel vorgeschlagene Lektüre von Foucaults Auseinandersetzung mit dem Begriff *milieu* hat ergeben, dass in dessen Hintergrund ein nicht reflektierter kybernetischer, vor allem systemischer Ansatz steht. Als Räume der Zirkulation sind *milieus* Foucault zufolge auf die Vermeidung von Störungen angewiesen. Das in diesem Kontext entwickelte Konzept der Biopolitik setzt genau hier an und strebt nach störungsfreier, stabiler Zirkulation. Foucaults Verwendung des Begriffs Homöostase, seine Vorstellung von Zirkulation sowie die damit einhergehende Annahme eines optimalen Zustands des Gleichgewichts sind Hinweise auf eine nicht offengelegte, vermutlich von Canguilhem vermittelte Beeinflussung durch die in der Nachkriegszeit dominierenden Ansätze kybernetischer Theorien der Stabilität.

Wenn nun an dieser Stelle den zitierten AutorInnen gefolgt und Resilienz als jüngste biopolitische Eskalationsstufe verstanden werden soll, so erfordert dies zugleich einen erneuten Blick auf Foucaults Texte und eine Beschäftigung mit der Frage, in wie weit sich die dort implizit verhandelten systemischen Vorstellungen

⁴⁴⁷ Vgl. etwa Chandler, David (2014): *Resilience. The Governance of Complexity*. London, Routledge; Zebrowski, Chris (2016): *The Value of Resilience. Securing Life in the Twenty-First Century*. London, Routledge; Hornborg, Alf: »Revelations of Resilience. From the Ideological Disarmament of Disaster to the Revolutionary Implications of (P)Anarchy«. In: *Resilience* 1/2 (2013), S. 116-129; Joseph, Jonathan: »Resilience as Embedded Neoliberalism. A Governmentality Approach«. In: *Resilience* 1/1 (2013), S. 38-52; Grove, Kevin (2018): *Resilience*. London, Routledge.

mit dem Konzept der Resilienz vereinbaren lassen.⁴⁴⁸ Nur so kann der im zweiten Kapitel formulierten Gefahr in Foucaults Ansatz begegnet werden, Beschreibungs- sprache und beschriebenes Objekt zu verwechseln. Das Konzept der Resilienz ist, wie bereits angedeutet, selbst mit einer Abkehr von einer Prämisse kybernetischen und systemischen Denkens verbunden: der steten Rückkehr in einen stabilen Zustand des Gleichgewichts, die ein System kennzeichne. Aus dieser Beobachtung folgt die Herausforderung, Foucaults Konzept der Biopolitik so zu modifizieren, dass es *milieux* nicht nur als Räume der Zirkulation bzw. in Abwandlung *environments* als Stabilisatoren des Gleichgewichts, sondern auch als Faktoren der Fluktuation umfassen kann, die einen Imperativ der Adaption ausüben.⁴⁴⁹ Welchen Modifikationen muss, anders gefragt, Foucaults Konzept unterzogen werden, um auf Resilienz anwendbar zu sein? Da dieses Konzept, das zur Zeit von Foucaults Vorlesungen erstmals einflussreich wird, gegen eine zentrale Prämisse der Kybernetik gerichtet ist, die im Hintergrund von Foucaults Ansatz steht, soll dieser über Foucault hinaus weitergedacht werden.

Um diese Fragen zu beantworten, muss Foucaults Beschreibung der Zirkulation erneut in den Mittelpunkt gerückt werden. Die von Foucault dargestellte Etablierung des Sicherheitsdispositivs, prominent im Rahmen der Umgestaltung urbaner Räume seit dem 19. Jahrhundert, geht mit Maßnahmen einher, die ungehinderte Zirkulation sicherstellen und Stauungen sowie Stockungen verhindern sollen: »Anders gesagt, es handelte sich darum, die Zirkulation zu organisieren, das, was daran gefährlich war, zu eliminieren, eine Aufteilung zwischen guter und schlechter Zirkulation vorzunehmen und, indem man die schlechte Zirkulation verminderte, die gute zu maximieren.«⁴⁵⁰ Diese Zirkulationen sind stets auf das *milieu* bezogen, das als Raum der Zirkulation gefasst wird. Als Lebensbedingung wird Zirkulation im *milieu* so zum Ansatzpunkt einer Biopolitik, die sich auf Bevölkerungen richtet, welche von dieser Zirkulation abhängig und umgeben sind.

448 Darin folgt die hier vorgeschlagene Lesart einer ähnlich gelagerten Problematik, die Cooper und Walker in ihrer an Foucault geschulten Auseinandersetzung mit dem Resilienz-Konzept formuliert haben: »In its tendency to metabolize all countervailing forces and inoculate itself against critique, ›resilience thinking‹ cannot be challenged from within the terms of complex systems theory but must be contested, if at all, on completely different terms, by a movement of thought that is truly counter-systemic.« (Walker/Cooper: »Genealogies of Resilience«, S. 157.) Wenn, so die hier vertretene These, Foucaults eigene Konzeption implizit mit Begriffen der Kybernetik operiert, muss dieser Zusammenhang zunächst herausgearbeitet werden, bevor es um eine Kritik der Resilienz gehen kann.

449 Bei Chandler wird diese Herausforderung nicht benannt; vielmehr überspringt er sie, indem er vom *milieu* direkt zum »societal life itself« übergeht (Chandler, David: »Resilience. The Societalization of Security«. In: ders./Reid, Julian (Hg., 2016): *The Neoliberal Subject. Resilience, Adaptation and Vulnerability*. London, Rowman & Littlefield, S. 27-50. Hier: S. 29).

450 Foucault (2004): *Sicherheit, Territorium, Bevölkerung*, S. 37.

Ihre Verfahrensweisen bestehen in der Regulation von Zirkulation zum Zwecke ihrer Optimierung. Die beschriebenen Verfahren der ökologischen Gestaltung von Ökosystemen setzen hier an.

In seiner Darstellung der Geschichte urbaner Räume macht Foucault in diesem Sinn deutlich, dass die Entstehung des Sicherheitsdispositivs mit der Einsicht einhergeht, dass Epidemien und Hungersnöte auf gestauter oder gestörter Zirkulation beruhen. Foucault unterstreicht, dass die seit dem 19. Jahrhundert anvisierte »Zirkulationsfreiheit«⁴⁵¹ eng mit der Entstehung des Sicherheitsdispositivs verbunden ist und durch Sicherheitstechnologien gewährleistet wird, die wiederum die »Kehrseite und Bedingung des Liberalismus« darstellen.⁴⁵² Diese Freiheit impliziert jedoch, dass Zirkulation immer schon unfrei, gestört oder gestaut ist. Zirkulationsfreiheit muss erst hergestellt werden. Dieses Verständnis gestauter Zirkulation setzt einen Zustand ungestörter Zirkulation voraus, den die Maßnahmen des von Foucault beschriebenen Sicherheitsdispositivs umsetzen sollen. In diesem Zustand ungestörter Zirkulation kehrt alles an seinen Platz zurück. Es herrscht ein Rhythmus, in dem keine Störung auftaucht – wie in einem durch *ecological engineering* im Sinne der Odums optimierten Ökosystem. Diesen Zustand ungestörter Zirkulation bezeichnet Foucault in *In Verteidigung der Gesellschaft* als Gleichgewicht (fr. *équilibre*): »Es geht insbesondere darum, Regulationsmechanismen einzuführen, die in dieser globalen Bevölkerung mit ihrem Zufallsfaktor ein Gleichgewicht herstellen, ein Mittelmaß wahren, eine Art Homöostase etablieren und einen Ausgleich garantieren können.«⁴⁵³ Dass Foucault hier den von der Kybernetik inkorporierten Begriff der Homöostase verwendet, lässt darauf schließen, dass der stabile Zustand, auf den die Maßnahmen hinauslaufen, weniger in der Anpassung der umgebenen Subjekte an ihre Umgebungen als vielmehr in der Reorganisation des durch Zirkulation konstituierten *milieus* in Wechselwirkung mit den von ihm umgebenen Lebewesen besteht. Prozesse der Anpassung finden zwar innerhalb des Verhältnisses von *milieu* und Populationen statt, aber nicht im Verhältnis dieses Systems zu seiner Umgebung.

Indem Foucault in diesem Sinn das *milieu* als Raum der Zirkulation beschreibt und Biopolitik als Optimierung von Zirkulation zum Zwecke der Regierung von Populationen kennzeichnet, übernimmt er implizit ein systemisches Modell, in dem ungestörte Zirkulation mit Balance, Gleichgewicht und Stabilität sowie Störungen mit mangelnder Durchlässigkeit oder überlasteten Infrastrukturen identifiziert werden. In Foucaults Konzeption hat das Sicherheitsdispositiv zum Ziel, diese Störungen zu verhindern oder abzubauen. Eben diesen Zustand der Stabilität

⁴⁵¹ Ebd., S. 78.

⁴⁵² Foucault (2009): *Die Geburt der Biopolitik*. S. 100.

⁴⁵³ Foucault (2001): *In Verteidigung der Gesellschaft*. S. 284.

gibt es für ein resilientes System nicht.⁴⁵⁴ Auch ist für Theorien der Resilienz nie prognostizierbar, wie ein System auf Veränderungen seines *environments* reagieren wird. Zwar steht auch ein solches System in dyadischer Wechselwirkung mit seinem *environment*.⁴⁵⁵ Doch für das Konzept der Resilienz spielt der für Foucault zentrale Faktor der Zirkulation nur innerhalb eines Ökosystems eine Rolle. Foucaults Überlegungen liegt ein systemisches Verständnis des *milieus* zugrunde, von dem sich das Konzept der Resilienz explizit abgrenzt.

Bei Foucault ist die Verwaltung der offenen Serien der Zirkulation die Grundlage von Prognose und Statistik, die auf der Wahrscheinlichkeit des erneuten Auftretens eines Elements beruhen. Dieser Wahrscheinlichkeit und exakten Verfahren der Prognose erteilt die Resilienzforschung etwa in Hollings bereits erwähntem Bericht über *Adaptive Environmental Assessment and Management* eine Absage: »Attempting to close the gap on imperfect predictions detracts from a proper focus on the consequences of the inherent uncertainties that will always remain. If prophecy is impossible, then go for understanding.«⁴⁵⁶ An die Stelle von Vorhersagen, quantitativen Analysen und statistischen Verfahren, die Foucault zufolge für das Sicherheitsdispositiv zentral sind, soll laut Hollings Bericht das kontinuierliche Monitoring der Faktoren innerhalb eines Ökosystems treten. Angesichts der Unvorhersagbarkeit wird *prediction* durch *postdiction* ersetzt: »At the very least, monitoring provides an opportunity to attempt an invalidation of the analysis that has already been done. Prediction may not be possible, but some postdiction is.«⁴⁵⁷ Intervenierende Regulationen auf der Ebene des *milieus*, wie sie laut Foucault typisch für die entstehende Biopolitik sind, werden durch *adaptive environmental management* und die ständige Anpassung der Maßnahmen an die Prozesse ersetzt. Regulation und Prognose machen Platz für »designing for uncertainty«⁴⁵⁸. Diese Unsicherheit betrifft auch das Vorgehen des *environmental managements*, das in ständiger Selbstkorrektur besteht: »We would like to be able to conclude with a list of design principles that point the way, but, unfortunately, we do not know

454 Damit wendet sich die hier vorgeschlagene Argumentation gegen Chris Zebrowskis Lesart, laut der Foucault in der bereits thematisierten Vorlesung vom 21. März 1979 in *Die Geburt der Biopolitik* das *environnement*, von dem an dieser Stelle die Rede ist, als »non-linear emergent self-organisation« verstehen würde (Zebrowski: »The Nature of Resilience«, S.169). Wie bereits ausgeführt muss diese Notiz, die nicht mit Foucaults Beschreibung des *milieus* übereinstimmt, schon aus philologischen Gründen äußerst vorsichtig interpretiert werden.

455 Ben Dibley und Brett Neilson haben in dieser Hinsicht vorgeschlagen, den Klimawandel als Bedrohung globaler Zirkulationswege zu beschreiben: »Climate change is precisely a biopolitical concern for global security because it threatens good circulation with bad.« Dibley, Ben/Neilson, Brett: »Climate Crisis and the Actuarial Imaginary. ›The War on Global Warming‹«. In: *New Formations* 69/69 (2010), S. 144-159. Hier: S. 148.

456 Holling (1978): *Adaptive Environmental Assessment and Management*. S. 133.

457 Ebd., S. 135.

458 Ebd., S. 138.

what those principles are. We do, however, believe there is one axiom that underlies any design for uncertainty. This axiom states: There exists a serious trade-off between designs aimed at preventing failure and designs that respond and survive when that failure does occur.⁴⁵⁹ Wenn Adaption statt Stabilität das Ziel des *adaptive environmental managements* darstellt, dann gibt es zu dieser Vorgehensweise keine Alternative. Während bei den Odums und in der *environmental policy* der 1970er Jahre die Optimierung der Zirkulation und die Orientierung an Grenzwerten im Zentrum stand, tritt bei Holling das Resilienz-Training an deren Stelle. Hollings *adaptive environmental management* entwirft somit eine »perspective that recognizes adaptability and responsiveness rather than prediction and tight control, and a perspective that actively views uncertainty as a fundamental facet of environmental life rather than as a distasteful transition to attainable certainty.«⁴⁶⁰ Regierung durch Regulation wird unter der Ägide der Resilienz zur Regierung durch Adaption. Diese operiert lediglich für die Sammlung von Informationen mit Verfahren der Probabilistik und interveniert nur selten in Zirkulationen. Sie richtet sich nicht auf das *milieu* oder das *environment* als produktive Ressource, sondern sieht es als Quelle der Unsicherheit. Diese Unsicherheit des *environments* erfordert jedoch ständige Adaption und Bereitschaft zur Disruption. Die entsprechenden Kapazitäten wiederum können gemanagt, verfeinert und trainiert werden. Sie bilden die Möglichkeit neuer Umgebungsverhältnisse, in denen das Umgebene in dynamischen Prozessen der Adaption steht, die niemals enden, aber technisch umgesetzt werden können.

3.9.3 Schluss: Genesis und Geltung einer Kritik der Gegenwart

Angesichts dieser Inkongruenzen zwischen Foucaults Konzept und der mit seiner Hilfe von den zitierten Autorinnen und Autoren beschriebenen Gegenwart besteht die Herausforderung nicht nur in konzeptueller Klarheit, sondern auch darin, über Foucault hinaus die Epistemologien des Umgebens herauszuarbeiten, die mit der Durchsetzung von Resilienz als Gouvernementalität der Gegenwart verbunden sind. Wichtig ist in diesem Kontext, zwischen Foucaults historischer Herleitung und den daraus in der Forschung abgeleiteten generischen Formen der Gouvernementalität, d.h. ihrer Anwendung auf neue Gegenstandsbereiche zu unterscheiden. Mit Foucaults historischer Darstellung der Entstehung der Biopolitik wie des Neoliberalismus ist die Beschreibung von Resilienz als biopolitischem Instrument des Neoliberalismus nur schwer vereinbar; zu groß sind die historischen Differenzen und konzeptuellen Unterschiede in Bezug auf Begriffe wie Zirkulation, Gleichgewicht oder Prognose sowie die daraus resultierenden Regierungstechnologien.

⁴⁵⁹ Ebd.

⁴⁶⁰ Ebd., S. 139.

Für eine Theorie der Resilienz meinen diese Begriffe etwas anderes als für Foucault. Für eine Foucault als Inspiration nehmende Kritik gegenwärtiger Politik, die Resilienz als Ausprägung des Neoliberalismus versteht und weniger Foucaults historische Ausführungen als vielmehr den politischen Impuls seiner Genealogie aufnimmt, muss dies kein Problem darstellen. Daraus abgeleitete Thesen können auch dann Geltung beanspruchen, wenn sie sich aus der von Foucault dargestellten Geschichte nicht schlussfolgern lassen. Sie können jedoch nur als Fortschreibung von Foucaults Ansatz Geltung beanspruchen, wenn sie über die Diskontinuitäten der zugrundeliegenden Konzepte und Begriffe Rechenschaft ablegen.

Für eine Weiterführung der Auseinandersetzung mit gegenwärtigen Verfahren der Biopolitik ist es, so folgt aus dem Gesagten, unerlässlich, die in ihr mitverhandelten Wissensordnungen des Umgebens zu analysieren. Das Konzept der Resilienz setzt einen anderen Begriff des *environments* voraus als der ökosystemische Ansatz. Daraus folgen ebenfalls andere Maßnahmen des *environmental managements*, die nunmehr nicht nur Ökosysteme betreffen, sondern Gesellschaften, Institutionen und Individuen. Sie alle werden von dieser Biopolitik als Umgebung angesehen und ihr Verhältnis zu dieser Umgebung wird zum Instrument je spezifischer Formen der Regierung durch Resilienz, die Unsicherheit zum Instrument macht. Das *environment* ist in diesem Kontext ein Störungsfaktor und als solcher sowohl ein Versprechen auf ein widerständiges Potential – wenn Organismen und Organisationen dem Imperativ der Adaption unterworfen sind, könnte das *environment* zu einem Ort der Gestaltung werden –, als auch ein Instrument der Macht – insofern die Unberechenbarkeit des *environments* mit dem Imperativ der Adaption verkopelt wird. Wenn das *environment* ein Faktor der Unsicherheit ist, dann bedeutet das für die Dyade, dass die Seite des Umgebenden sich in stetiger Unsicherheit über die Modalitäten ihrer Adaption an die Seite des Umgebenden befindet. Technologisch umgesetzt wird diese Epistemologie des Umgebenden, wie im Schlusskapitel dieses Buches ausführlich erläutert wird, von adaptiven Maschinen, die sich in Form von Robotern, Drohnen oder selbstfahrenden Autos an die fluktuierenden Bedingungen ihres *environments* anpassen.

Das Konzept der Resilienz bildet hier aus drei Gründen den Abschluss der behandelten Geschichte der Ökologie als Wissenschaft: *erstens* wird bei Holling die Reziprozität der Dyade in einen systemischen Zusammenhang der Adaption an unsichere, unvorhersagbare Zustände überführt. Resiliente Systeme kennen *zweitens* keinen finalen Zustand des Gleichgewichts mehr, wodurch sich das die bis hierhin dargestellten Etappen der Ökologiegeschichte dominierende Motiv verändert. *Drittens* schließlich impliziert dieses Konzept von Ökosystemen einen spezifischen Modus der Einflussnahme, der sich auf die Ausnutzung von Resilienz, also auf immerwährende Vorbereitung und bleibende Unsicherheit richtet, um die Adaptionsfähigkeit von Organismen und Organisationen an disruptive Außenzustände nutzbar zu machen. Damit ist einerseits eine Klammer um die hier behandelte

Geschichte der Ökologie gelegt und andererseits ein Ausblick auf eine über diese Überlegungen hinausweisende Fortentwicklung ökologisch fundierter Biopolitik gegeben.