

Zusammenfassung

Holling 2000

Das Paper von Holling (2000) zielt darauf ab ein Framework zu entwickeln, welches dafür eingesetzt werden soll, komplexe Systeme zu analysieren und zu verstehen. Dieses Framework wurde im Zuge des „Resilience Projects“ entwickelt, dass gestartet wurde um eine integrative Theorie zu testen, die den nötigen Grad an Einfachheit zum Verständnis besitzt und trotzdem ausreichend komplex ist, um Strategien zur Nachhaltigkeit zu entwickeln.

Hierbei wird der für das Thema Resilienz wichtige Begriff der Panarchie eingeführt. Panarchie ist ein Konzept, dass die Natur von komplexen adaptiven Systemen beschreibt. Es beschreibt die hierarchische Struktur von Systemen verschiedener Art (natürlich, menschlich, kombiniert, sozio-ökologisch) als unendliche Zyklen von Wachstum, Ansammlung, Restrukturierung und Erneuerung. Dabei ist wichtig anzumerken, dass Hierarchien von Holling (2000) als semiautonome Stufen verstanden werden, die aus Interaktionen zwischen einer Menge von Variablen bestehen, die eine ähnliche Geschwindigkeit teilen. So kommuniziert jede Stufe mit der nächsten langsameren oder größeren Stufe.

Hierarchien werden hier als eine verwobene Menge von sogenannten adaptiven Zyklen repräsentiert. Diese Zyklen werden durch drei Eigenschaften geformt: 1. Dem Änderungspotential des Systems, 2. Dem Grad der Verbundenheit zwischen internen kontrollierenden Variablen und Prozessen und 3. die adaptive Kapazität, die die Resilienz des Systems darstellt und hier beschreibt wie gut das System Störungen aushalten kann.

Durch große stochastische Ereignisse, wie Naturkatastrophen können Panarchien kollabieren.

Walker et al. 2004

In der wissenschaftlichen Ausarbeitung von Walker et al. (2004) werden die drei Aspekte von Systemen beleuchtet, in denen Mensch und Natur interagieren, diese sind 1. Resilienz, 2. Anpassungsfähigkeit und Wandelbarkeit. Im Folgenden wird hauptsächlich der Resilienzbegriff von Walker et al. (2004) dargestellt. Hier wird die Resilienz als die Kapazität eines Systems definiert, Störungen zu absorbieren und sich zu reorganisieren, während es Veränderungen durchläuft. Dabei behält das System grundsätzlich die gleiche Funktion, seine Struktur, seine Identität und sein Feedback. Die Autoren definieren vier Aspekte von Resilienz, nämlich Breite, Resistenz, Prekarität und die im Paper von Holling (2000) eingeführte Panarchie.

Die Breite ist hierbei ein Maß dafür, wie sehr ein System verändert werden kann, bevor es die Fähigkeit verliert sich zu regenerieren. Resistenz beschreibt, wie schwer es ist ein System zu verändern d.h. wie resistent es gegenüber Veränderungen ist. Der Aspekt der Prekarität sagt aus wie nah sich ein System an einem kritischen Schwellenwert befindet. Auch die von Holling (2000) eingeführte Panarchie beeinflusst die Resilienz eines Systems, da sogenannte „Cross-Scale-Interactions“ also Einflüsse von Systemen höherer oder niedrigerer Ebenen existieren können.

Walker et al. (2004) führen die Begriffe Attraktionsbecken und Stabilitätslandschaften ein. Attraktionsbecken beschreiben hier einen Region im Zustandsraum in dem ein System zu verweilen tendiert. Der Zustandsraum wird dabei durch die das System bedingenden Zustandsvariablen definiert. Bei Systemen die zum Gleichgewicht neigen wird der Zustand des Gleichgewichts als Attraktor definiert, das Attraktionsbecken bildet alle initialen Bedingungen die dazu neigen dieses Gleichgewicht zu erreichen. Alle sozio-ökologischen Systeme unterliegen durchgehend Störungen die dazu neigen das System vom Attraktor wegzuführen.

Da es mehrere Attraktionsbecken geben kann werden diese zusammen und deren Übergänge als Stabilitätslandschaften bezeichnet. Die einzelnen Becken werden durch die vier genannten Aspekte der Resilienz definiert.

Auf Basis der eingeführten Konzepte erweitern Walker et al. (2004) die Definitionen der Resilienz Aspekte. Die Breite beschreibt somit auch die Breite des Attraktionsbeckens, breite Becken bedeuten hierbei eine

größere Anzahl von Systemzuständen die angenommen werden können ohne einen kritischen Schwellenwert zu überschreiten. Die Resistenz wird durch tiefere Attraktionsbecken verdeutlicht. Dies bedeutet, dass stärkere Kräfte notwendig sind, um den Systemzustand weg vom Attraktor zu lenken. Die Prekarität im Modell zeigt an wie weit das System vom Rand des Attraktionsbeckens und somit eines kritischen Schwellenwerts entfernt ist. Das Maß der Panarchie stellt zusätzlich dar wie sehr die drei anderen Aspekte durch Systeme auf höheren oder tieferen Ebenen beeinflusst werden.

Als Konsequenzen zur Erstellung nachhaltiger Konzepte zeigen die Autoren folgende Strategien auf: Falls das System sich schon in einem zufriedenstellenden Attraktionsbecken befindet gilt es darauf zu achten, dass das Becken nicht kleiner wird, zudem sollte es nicht zu nah an einen Schwellenwert kommen. Ist das System noch nicht in einem zufriedenstellenden Attraktionsbecken gilt es die Resilienz zu reduzieren.

Resilienz und ökologische Nachhaltigkeit

Beide Paper versuchen durch abstrahierende Methoden komplexe Systeme zu verstehen und so Konzepte zur Resilienz zu erstellen, Walker et al. (2004) versuchen ihr Konzept auch auf des Thema Nachhaltigkeit zu übertragen. Eine Frage, die sich beim Lesen der Paper aus dem Blickwinkel der ökologischen Nachhaltigkeit stellt ist, inwiefern das Konzept der Resilienz hier überhaupt anwendbar ist. Ziel bei der Bekämpfung des Klimawandels ist schlussendlich die Erhaltung einer Erde auf der menschliches Leben im gleichen Maße wie es zu aktueller Zeit möglich ist. Dies bedeutet aber, dass die Bestrebungen zur Nachhaltigkeit nicht darauf ausgerichtet sind ein groß gefasstes System, wie das der Erde, so wie es ist zu erhalten, sondern diese eine Variable fix zu setzen. Die Lösung hierfür steckt im Konzept der Panarchie. Ohne dieses wäre Resilienz nicht auf Nachhaltigkeit anwendbar, da Systeme nicht aufeinander Einfluss nehmen könnten. Fasst man nun also das Leben aller Menschen und dessen Bedingungen als ein System, kann dessen Resilienz als Maß für Nachhaltigkeit verstanden werden. Die Resilienzen anderer Systeme in der Hierarchie dürfen aber durchaus abgeschwächt werden, da nur hierdurch Veränderungen passieren können, die das System des menschlichen Lebens in Zukunft positiv beeinflussen.

Literatur

- Holling, C.S. (2000). Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. In: Ecosystems (2001) 4, 390–405. https://www.esf.edu/cue/documents/Holling_Complexity-EconEcol-SocialSys_2001.pdf
- Walker, Brian, C. S. Holling, Stephen R. Carpenter, Ann Kinzig (2004). Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems. In: Ecology and Society 9 (2). <https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>