SSOAR

Open Access Repository
www.ssoar.info

Wie wichtig sind soziale Netzwerke in Zeiten von Umweltkrisen?

Kriegl, Michael; Kluger, Lotta C.; Holzkämper, Eike; Nagel, Ben; Kochalski, Sophia; Gorris, Philipp

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:
GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:
Kriegl, M., Kluger, L. C., Holzkämper, E., Nagel, B., Kochalski, S., & Gorris, P. (2021). Wie wichtig sind soziale Netzwerke in Zeiten von Umweltkrisen? *easy social sciences*, 66, 57-67. https://doi.org/10.15464/easy.2021.007

Nutzungsbedingungen:
Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de

Terms of use:
This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more Information see:
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

gesis Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

doi: 10.15464/easy.2021.007

Wie wichtig sind soziale Netzwerke in Zeiten von Umweltkrisen?

*Michael Kriegl, Lotta Clara Kluger, Eike Holzkämper, Ben Nagel, Sophia Kochalski & Philipp Gorris**

*Weltweit werden extreme Wetterereignisse wie Stürme, Dürren und Überschwemmungen immer stärker und treten häufiger auf. Bei der Bewältigung der Auswirkungen solcher Katastrophen sind die Nutzerinnen und Nutzer natürlicher Ressourcen (Fischer*innen, Landwirte und Landwirtinnen) auf Wissen und Unterstützung sowohl von innerhalb und als auch außerhalb ihrer Gemeinschaften angewiesen. Um die Frage zu beantworten, wie man Umweltkatastrophen am Besten übersteht, müssen wir daher herausfinden, welche Verbindungen im Krisenfall besonders hilfreich sind. Wir geben Einblicke in zwei Beispiele laufender Forschungsarbeiten, welche die Rolle sozialer Netzwerke bei der Bewältigung von Naturkatastrophen in Peru und Bangladesch untersuchen. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Anzahl und die Vielfalt der Verbindungen für die Krisenbewältigung entscheidend sind. Dies macht deutlich, dass die Art und Weise, wie soziale Netzwerke die individuellen und gemeinschaftlichen Reaktionen auf Umweltauswirkungen beeinflussen, weiter erforscht werden muss.*

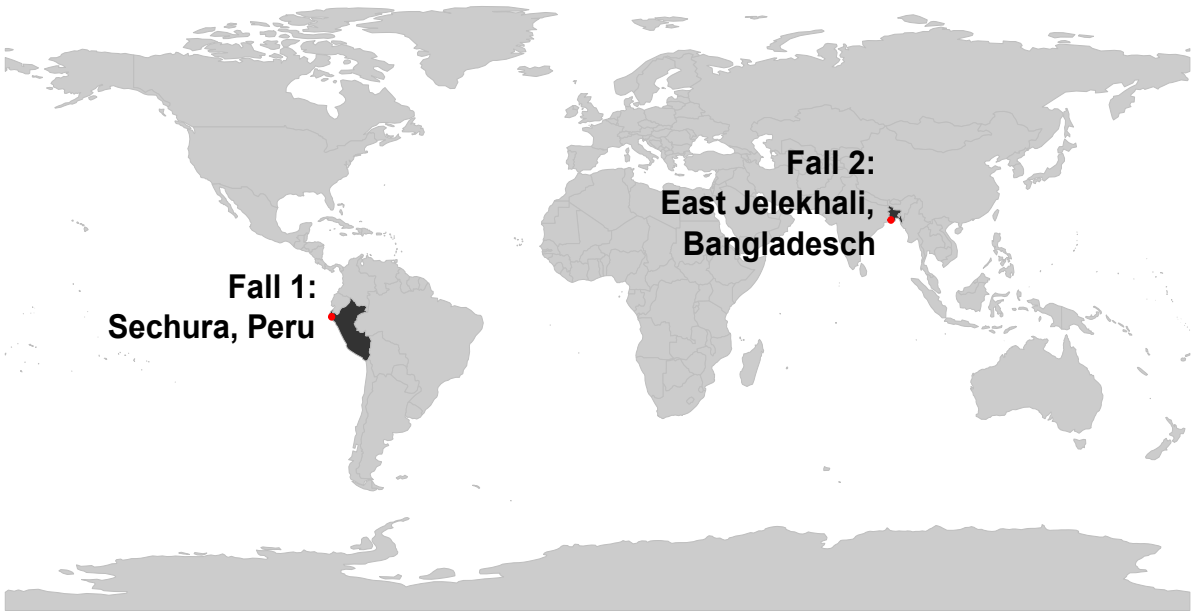
Keywords: Sozialkapital, Naturkatastrophen, Management natürlicher Ressourcen, Anpassung an den Klimawandel, El Niño Southern Oscillation (ENSO), Zyklon Aila

Extreme Wetterereignisse, wie Stürme, Dürren und Überschwemmungen, können schwerwiegende Auswirkungen für natürliche sowie gesellschaftliche Systeme haben. Häufigkeit, Intensität und Dauer dieser Naturkatastrophen werden in erheblichem Maße von einem sich verändernden Klima beeinflusst (IPCC, 2019). Menschen, die auf natürliche Ressourcen angewiesen sind, sind gegenüber den Auswirkungen von Umweltkrisen besonders anfällig. Bei den Bemühungen, auf Veränderungen der Umweltbedingungen zu reagieren, sind die Betroffenen vom Wissen und den vorhandenen Ressourcen innerhalb und außerhalb ihrer Gemeinschaften abhängig. Hier zeigen wir auf, wie zwei Gemeinschaften an entgegengesetzten Enden der Welt mit Naturkatastrophen umgehen: Muschelzüchter*innen in der Sechura-Bucht in Peru sowie Ackerbauern und Ackerbäuerinnen in der Region um den Sundarbans-Mangrovenwald in Bangladesch (Abb. 1).

Die Sechura-Bucht ist eine große Bucht im Norden von Peru, wo der Ozean 25.000 traditionellen Fischer*innen als Lebensgrundlage dient. In den letzten Jahrzehnten haben einige mit der Klein-Aquakultur der peruanischen Kammmuschel *Argopecten purpuratus* begonnen und werden daher auch als „Muschelzüchter*innen“ bezeichnet. Ihre Ernte hängt von den Umweltbedingungen in der Bucht ab, die unter anderem von den

* Alle Autor*innen haben in gleichem Maße zu dieser Arbeit beigetragen.

Abbildung 1 Karte mit den beiden Untersuchungsgebieten: Die Sechura-Bucht in Nord-Peru (Fall 1) und East Jelekhali im Südwesten von Bangladesch (Fall 2).



verschiedenen Phasen der El Niño Southern Oscillation (ENSO) geprägt werden. Während der warmen „El Niño"-Phase (im Gegensatz zur kalten „La Niña"-Phase) kommt es in der Region zu schweren Regenfällen und einem schnellen Anstieg der Meerestemperaturen. Solche El-Niño-Ereignisse treten in der Regel alle paar Jahre auf, und es kann bis zu einem Jahr dauern, ehe sich die Umweltbedingungen wieder normalisieren. 2017 wurde die Region um die Sechura-Bucht von einem örtlich begrenzten, jedoch sehr starken El-Niño-Ereignis getroffen, das das Leben der Muschelzüchter*innen auf den Kopf stellte.

Auf der anderen Seite der Welt liegt der fruchtbare landwirtschaftliche Küstengürtel des Ganges-Brahmaputra-Meghna-Flussdeltas in Bangladesch, der im Südwesten an den weltgrößten Mangrovenwald, die Sundarbans, angrenzt. Der Klimawandel stellt insbesondere durch häufigere und stärkere tropische Stürme zunehmend eine Gefahr für die vorrangig landwirtschaftlich geprägte Region dar. Der besonders schwere Wirbelsturm Aila im Jahr 2009 hat nicht nur Menschenleben, Eigentum und Einkommen gekostet, sondern löste auch Sturmfluten aus, die salziges Meerwasser ins Landesinnere trieben. Diese Versalzung stellt für ländliche Lebensgrundlagen weiterhin eine riesige Katastrophe dar, da dadurch das Trinkwasser verdorben und das Pflanzenwachstum beeinträchtigt ist.

Extreme Wetterereignisse haben das Leben der betroffenen Gemeinden verändert, ihre Haupteinkommensquellen und die Fähigkeit zur Bestreitung ihres Lebensunterhalts langfristig beeinträchtigt. Daher müssen die Ressourcennutzenden Strategien zum Umgang mit Umweltkrisen entwickeln. Und hier kommt die Gemeinschaft ins Spiel.

Direkte Nutzerinnen und Nutzer von natürlichen Ressourcen organisieren sich oft in Gruppen. Sie leben und arbeiten nah beieinander und können – da sie den gleichen Belastungen ausgesetzt sind – zusammenarbeiten, um Krisen zu bewältigen. In diesen Gemeinschaften spielen soziale Beziehungen eine wichtige Rolle: Muschelzüchter*innen verlassen sich bei der harten Arbeit auf dem Meer aufeinander, während Landwirte und Landwirtinnen beim Pflanzen und Ernten auf die Zusammenarbeit angewiesen sind. Die Mitglieder der Gemeinschaft teilen nicht nur Lebensmittel, Geld und Werkzeuge, sondern auch immaterielle Ressourcen, wie Informationen und Wissen, miteinander. Beziehungen,

die über die Gemeinschaft hinausreichen (z.B. zu staatlichen Organisationen oder Angehörigen in anderen Regionen), sind auch sehr wichtig (um beispielsweise Zugang zu finanziellen Mitteln und alternativen Beschäftigungsmöglichkeiten zu erhalten). Dieses Beziehungsnetz wird als „soziales Netzwerk“ bezeichnet, und die Vorteile, die es bietet, sind Teil des sozialen Kapitals, auf das die Menschen zurückgreifen können, wenn sie mit Umweltkrisen konfrontiert sind.

Die Analyse von sozialen Netzwerken ist ein wertvolles Werkzeug zum Verständnis der Konnektivität von Menschen und ihrer Rolle in Krisen. Es liefert uns Einblicke darin, wie soziale Beziehungen die Erholung nach Umweltkatastrophen prägen. Im Folgenden befassen wir uns näher mit den zwei Fällen und untersuchen mithilfe von Netzwerkanalyse, wie Landwirte und Landwirtinnen sowie Muschelzüchter*innen extreme Wetterereignisse bewältigen.

Fall 1: Wie Muschelzüchter*innen in Peru mit einem „Küsten El Niño“ umgingen

In der Region um die Sechura-Bucht in Nordperu trifft kaltes und nährstoffreiches Wasser aus dem Süden auf äquatoriales Wasser aus dem Norden. Durch diese einzigartige Konstellation entsteht ein hochproduktives Meeresgebiet, das an trockenes und unfruchtbares Küstenland grenzt – die peruanische Küstenwüste (Abb. 2). So ist es nicht überraschend, dass der Fischfang seit Beginn der menschlichen Besiedlung eine wichtige Rolle spielt. Die peruanische Kammmuschel, ein essbares Meeres-Schalentier, war in der Vergangenheit nur eine von vielen Ressourcen im Visier von Tauchfischer*innen entlang der Küste. Jedoch

Abbildung 2 Der Fall Peru

Anmerkung: *Die aride Meeresküste der Sechura-Bucht, Peru (oben). Ein Muscheltaucher bereitet sich auf seinen Unterwassereinsatz vor (Mitte). Die peruanische Kammmuschel, auch „blaues Gold“ genannt, in Peru (Einschub in der Mitte). Überschwemmung während des Coastal El Niño 2017 (unten; Foto von Luis Enrique Saldana / Ministerio de Defensa del Perú, veröffentlicht mit einer CC-BY 2.0 Lizenz). Alle anderen Fotos stammen von LC Kluger.*

hat sich die Bucht in den letzten beiden Jahrzehnten zu einem wichtigen Muschelproduktionsstandort für den US- und EU-Markt gewandelt. Immer mehr Menschen zogen in die Region, um von dieser lukrativen Tätigkeit zu profitieren (für eine historische Übersicht der Muschelzucht in Peru siehe Kluger et al., 2019a).

Muschelzüchter*innen schließen sich in Genossenschaften zusammen, sammeln junge Muscheln in freier Wildbahn und setzen sie in ausgewiesenen Zuchtbereichen aus, bis sie marktfähige Größen (> 65 mm) erreichen und geerntet werden können. Diese Art von „Farming" erfordert keine Käfig- oder Netzstruktur, aber einen erheblichen zeitlichen und finanziellen Aufwand, wobei die Gelder häufig von Banken und privaten Investoren und Investorinnen kommen. Somit bedeuten Ernteausfälle den Verlust von erheblichen finanziellen Investitionen.

Anfang des Jahres 2017 kam es in Nordperu, und auch in der Sechura-Bucht, zu einem starken „Coastal El Niño"-Ereignis (CEN). Sintflutartige Regenfälle führten zu Überschwemmungen und schweren Schäden an der lokalen Infrastruktur (Abb. 2). Der starke Regen und die dadurch bedingten Flusswassermassen erreichten schließlich die Bucht und führten zu einem schnellen Absinken des Salzgehalts auf ein Niveau, dem die Muscheln nicht standhalten konnten. Zusammen mit einer abrupten Erwärmung des Küstenwassers führte dies dazu, dass die Zuchtmuscheln in der Sechura-Bucht vollständig abstarben. Einige hatten alles verloren: Muscheln, Boote und Häuser.

Um wieder mit der Muschelzucht beginnen zu können, musste sich die Umwelt erst „normalisieren", die natürliche Muschelpopulation brauchte Zeit, um sich zu erholen, und die Muschelzüchter*innen brauchten neues Kapital. Wir haben ein Jahr nach dieser Katastrophe die Auswirkungen des CEN-Ereignisses auf die Klein-Aquakultur in dieser Region untersucht (eine allgemeine Übersicht sowie eine Erörterung der Auswirkungen auf die Kleinfischerei in der Region finden sich bei Kluger et al., 2019b). Wir haben festgestellt, dass es einigen Genossenschaften bereits vergleichsweise gut ging, während andere noch Probleme hatten. Dies warf die Frage auf, welche Rolle soziales Kapital im Erholungsprozess spielte, und wir mutmaßten, dass Beziehungen den Fluss von Ressourcen sowie den Zugang zu Informationen fördern. Wurde die Erholung durch umfangreiche soziale Netzwerke unterstützt?

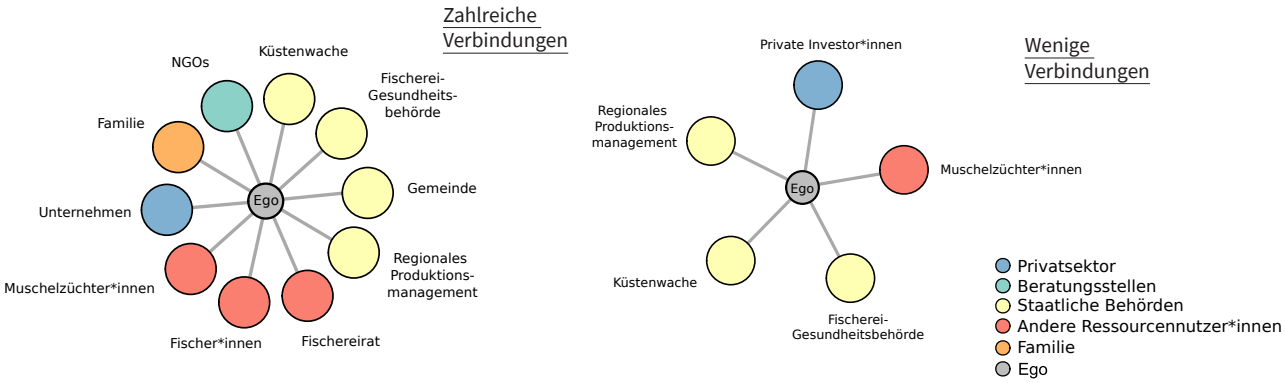
Es wurden Vertreter*innen von 35 Muschelzucht-Genossenschaften befragt, was etwa einem Fünftel aller zum Zeitpunkt der Studie in der Region tätigen Genossenschaften entspricht. Wir haben sie zu ihren Interaktionen mit verschiedenen Akteuren und Akteurinnen aus der Fischerei- und Aquakulturbranche, von Ressourcenmanagement-Einrichtungen und aus dem Privatsektor befragt. Genauer gesagt haben wir sie gefragt, wie oft sie mit diesen Akteurinnen und Akteuren interagierten (sowohl in der Zeit vor als auch während des CEN) und wie hilfreich diese Interaktionen waren. Außerdem sollten die Befragten den Allgemeinzustand ihrer Genossenschaften ein Jahr nach dem CEN-Ereignis angeben, um zu sehen, inwieweit sie sich bereits erholt hatten (Antwortkategorien vgl. Marin et al., 2015).

Anhand der gesammelten Informationen zu den Interaktionen haben wir individuelle soziale Netzwerke für die einzelnen Genossenschaften erstellt. Diese sogenannten „egozentrierten Netzwerke" erfassen die Beziehungen von Muschelzüchter*innen mit anderen relevanten Akteurinnen und Akteuren (Abb. 3). Anhand dieser Netzwerke haben wir die Zahl der hilfreichen Beziehungen jeder Genossenschaft zu zwei Zeitpunkten (d.h. vor und während des CEN) berechnet. Wir haben diese, auch „Gradzentralität" (Freeman, 1979; Borgatti & Everett, 2006) genannten Werte zwischen Gruppen von Genossenschaften mit unterschiedlichen Erholungsniveaus verglichen, um zu sehen, welche Genossenschaften die Auswirkungen des CEN basierend auf ihrer Konnektivität besser bzw. schlechter bewältigt haben.

Abbildung 3 Repräsentative Beispiele egozentrischer Netzwerke zum Zeitpunkt vor der Naturkatastrophe von zwei befragten Muschelzucht-Genossenschaften, die A) dabei waren, sich zu erholen und B) nach dem Coastal El Niño 2017 (d.h. zum Zeitpunkt der Befragung, Anfang 2018) noch stagnierten

A Netzwerk einer Muschelzüchter*innen-genossenschaft, die sich nach dem CEN auf dem Weg der Erholung befand

B Netzwerk einer Muschelzüchter*innen-genossenschaft, die nach dem CEN Stagnation erlebte



Anmerkung: *Verbindungen stellen hilfreiche Beziehungen dar. Kreise stehen für Akteurinnen und Akteure (mit Farbgebung entsprechend ihren Funktionsgruppen), wobei die Muschelzucht-Genossenschaften in der Mitte jedes Netzwerks als „Ego" dargestellt sind.*

Wir haben festgestellt, dass Genossenschaften mit umfangreicheren egozentrierten Netzwerken die Naturkatastrophe besser bewältigten. Nach der Entflechtung des zeitlichen Aspekts dieses Musters haben wir festgestellt, dass dieser Trend durch die Zahl der Beziehungen, die die Muschelzüchter*innen vor der Katastrophe hatten, angetrieben wurde. Anders gesagt, Ressourcennutzende, die vor der Umweltkatastrophe in ein Netzwerk unterstützender Beziehungen eingebettet waren, konnten in Krisenzeiten ihre sozialen Verbindungen nutzen und zeigten daher eine höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber der Störung. Ausgehend von unseren Ergebnissen kommen wir zu dem Schluss, dass soziales Kapital, das die Beziehungen zwischen Akteurinnen und Akteuren beschreibt, die den Fluss von Informationen oder Ressourcen begünstigen, ein Vorläufer oder sogar ein Motor für Erholung ist. Die Stärkung und Pflege des sozialen Kapitals innerhalb von Gemeinschaften kann somit eine sinnvolle Möglichkeit sein, um die Resilienz von Ressourcennutzenden gegenüber abrupten Umweltveränderungen zu erhöhen.

Fall 2: Ackerbauern und Ackerbäuerinnen im Delta von Bangladesch und die Auswirkungen des Wirbelsturms Aila

Der zweite Fall führt uns an einen Ort, an dem zwei gewaltige Flüsse zusammenfließen und dann einen dritten Strom kreuzen und so das größte Flussdelta der Welt bilden, ehe sie schließlich ins Meer münden. Stellen Sie sich jetzt vor, dass dieses Delta nur einen oder zwei Meter über dem Meeresspiegel liegt und versetzen Sie die Landschaft in die Tropen mit einer regnerischen Monsunzeit und regelmäßigen Luftdruckabfällen über dem Ozean: Willkommen in Bangladesch, wo Überschwemmungen und Stürme schon immer normaler Bestandteil des Lebens der mehr als 40 Millionen Menschen waren, die ihren Lebensunterhalt auf der Grundlage des fruchtbaren Bodens und ertragreichen Meeres bestreiten.

Da der Klimawandel jedoch Jahr für Jahr voranschreitet, ist das „Normale“ abnorm geworden. Die Stärke und Häufigkeit von Stürmen und Überschwemmungen nehmen zu, und die Probleme, die sie verursachen, sind schwerwiegender und komplizierter als jemals zuvor. Flutwellen an der Küste schieben das Salzwasser immer weiter ins Binnenland, wo es Ernten zerstört und die Trinkwasserversorgung der lokalen Bevölkerung beeinträchtigt. Durch den Tropensturm Aila 2009 verloren die Menschen nicht nur ihre Häuser und ihr Eigentum, sondern die starken Winde brachten auch eine Flut von Salzwasser mit sich. Zwar ging das Wasser wieder zurück, doch das zurückbleibende Salz sorgte für schwere Ernterückgänge. Diese Umweltkrisen haben erhebliche Auswirkungen auf die überwiegend agrarisch geprägte Gesellschaft in Bangladesch, die durch hohe Armutsquoten und begrenzte staatliche Kapazitäten noch verstärkt werden (Mahmuduzzaman et al., 2014).

Um mit den Auswirkungen der Versalzung durch Wirbelstürme wie Aila fertig zu werden, haben einige dieser Landwirte und Landwirtinnen ihre Art der Landnutzung auf beeindruckende Weise verändert: Sie pflanzen salztolerante Reissorten, legen Gemüsegärten an und betreiben Brackwasser-Aquakultur. Mehrere Forschungsinstitute sowie Hilfs- und Entwicklungsorganisationen (häufig NGOs) haben diese landwirtschaftlichen Innovationen entwickelt und in den lokalen Gemeinschaften eingeführt (Sultana & Mallick, 2015). Die Innovationen dienen sowohl als Strategie zur Anpassung an die jetzt salzigen Bedingungen als auch als Mittel zur stärkeren Diversifizierung der Lebensgrundlage der Haushalte. Die Diversität der Lebensgrundlage beschreibt die Vielfalt der Tätigkeiten, der die Mitglieder eines Haushalts nachgehen, um ihren Lebensunterhalt zu bestreiten. Die Vielfalt dieser Aktivitäten steht häufig mit dem Erfolg der Anpassung der Haushalte an Veränderungen in Zusammenhang (Ellis, 1998). Nicht alle Haushalte in diesen Gemeinschaften hatten gleichermaßen Zugang zu diesen Innovationen. Die Forschung hat gezeigt, dass die Fähigkeit zur Anpassung der Lebensgrundlage an Veränderungen häufig mit den sozioökonomischen Bedingungen des Haushalts, d.h. wie wohlhabend ein Haushalt ist, in Zusammenhang steht (Hoque et al., 2017). Die Rolle von sozialen Netzwerken ist weniger klar. Wir haben unsere Forschungsfrage rund um den Begriff „Netzwerk der Lebensgrundlagenanpassung“ ausgerichtet; dieser ist definiert als wechselseitige Verbindungen, die Haushalten bei der Anpassung an durch den Klimawandel hervorgerufene Veränderungen, wie den Wirbelsturm Aila, helfen. Im Zuge unserer Untersuchung haben wir die Frage gestellt: Sind Haushalte mit besserem Zugang zu landwirtschaftlichen Innovationen auch im Gemeinschaftsnetzwerk stärker vernetzt?

Die landwirtschaftliche Kleinstadt East Jelekhali im Südwesten von Bangladesch hat seit langem traditionelle Reisanbaumethoden genutzt, die vom Wirbelsturm Aila stark beeinträchtigt wurden (Abb. 4). Nach Maßnahmen von Hilfs- und Entwicklungsorganisationen reicht die Bandbreite der Innovationen nunmehr vom Anbau von salztoleranten Reissorten bis hin zu Gemüseanbau, Fischzucht und verschiedenen nicht landwirtschaftlichen Tätigkeiten. Wie Mitglieder der Gemeinschaft angaben, hatten Haushalte mit mehr landwirtschaftlichen Innovationen häufiger eine größere Zahl von Vorteilen: „Jetzt können wir drei Produkte auf einem Feld anbauen [...] Die Menschen sind weniger arm als zuvor, sie essen täglich drei Mahlzeiten und ihre Lebenssituation hat sich verbessert.“ Wir haben Daten zu diesen „Netzwerken der Lebensgrundlagenanpassung“ in Mondol und Paramanik, zwei Nachbargemeinden mit 40-50 Haushalten in East Jelekhali, erhoben. In einer Befragung zum sozialen Netzwerk gaben die Teilnehmenden alle sozialen Beziehungen zu Nachbarhaushalten oder externen Organisationen (z.B. staatliche Organisationen und NGOs), die für ihre Fähigkeit zur Anpassung ihrer Lebensgrundlagen wichtig waren, an. Wir haben Daten zur Richtung (z.B. Geben oder Empfangen von Informationen) und zur Art (z.B.

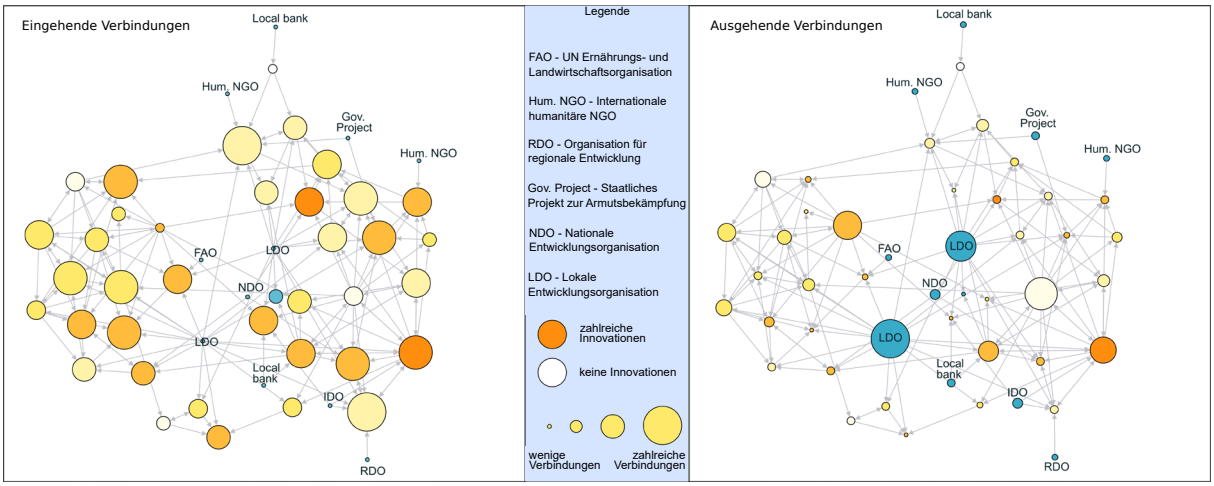
Abbildung 4 Der Fall Bangladesch

Anmerkung: *Reisfelder in East Jelekhali, Bangladesch (oben). Typisches Lehmhaus in East Jelekhali neben einem Aquakultur-Teich (Mitte links). Landwirte und Landwirtinnen pflanzen Reissetzlinge (Mitte rechts). Überschwemmung nach dem Wirbelsturm Aila im Jahr 2009 (unten; Foto von Ferdous, veröffentlicht mit einer CC BY-SA 3.0 Lizenz). Alle anderen Fotos stammen von B. Nagel.*

Informationen oder Arbeit) aller angegebenen Verbindungen erhoben. Außerdem haben wir Haushaltbefragungen zum Verständnis der jeweiligen Eigenschaften der einzelnen Haushalte durchgeführt: sozioökonomischer Status, wie stark sie von Aila betroffen waren und verwendete landwirtschaftliche Innovationen als Indikator für die Diversität der Lebensgrundlagen. Anschließend haben wir die Daten dieser einzelnen Haushalte zusammengeführt und so ein Netzwerk der Lebensgrundlagenanpassung der gesamten Gemeinschaft analysiert.

Abbildung 5 zeigt das so entwickelte Netzwerk der „Lebensgrundlagenanpassung“ für Mondol mit allen Haushalten und relevanten externen NGOs oder Organisationen. Darauf aufbauend haben wir untersucht, in welcher Beziehung die Haushaltseigenschaften zur Position im Gesamtnetzwerk und den verschiedenen Arten von sozialen Beziehungen standen. Wir haben drei Arten von sozialen Beziehungen identifiziert, die für die Lebensgrundlagenanpassung besonders wichtig waren: *Informations*beziehungen (d.h. Wissensaustausch zu landwirtschaftlichen Innovationen und Schulungen zu diesen neuen Anbaupraktiken), *Kredit*beziehungen (d.h. Austausch in Form von Darlehen zwischen Haushalten und Mikrokrediten von NGOs zur Bestreitung des Investitionsaufwands für Saatgut und Ausrüstung zu Beginn jeder Vegetationsperiode) und *Arbeits*beziehungen (d.h. Austausch zwischen Haushalten, der bei arbeitsintensiven landwirtschaftlichen Lebensgrundlagen eine entscheidende Unterstützungsfunktion hat).

Abbildung 5 Netzwerk der Lebensgrundlagenanpassung in Mondol. Links: Haushalte/Organisationen in der Größe entsprechend dem Eingangsgrad (eingehende Verbindungen). Rechts: Haushalte/Organisationen in der Größe entsprechend dem Ausgangsgrad (ausgehende Verbindungen)



Anmerkung: *Kreise stellen Haushalte oder Organisationen dar. Organisationen sind blau. Haushalte sind gelb. Je dunkler die Farbe, desto mehr landwirtschaftliche Innovationen verwendet der Haushalt. Linien stehen für Unterstützungsbeziehungen zwischen Akteurinnen und Akteuren, die als für die Klimaanpassung wichtig identifiziert wurden. Je größer der Kreis desto mehr Beziehungen hat dieser Haushalt zu anderen Haushalten und Organisationen.*

> ***Unsere Ergebnisse deuten auf eine Verbindung zwischen der Konnektivität des sozialen Netzwerks und der Anpassung durch Innovationen hin.***

In einer der von uns untersuchten Gemeinden, Paramanik, gab es keine erkennbaren Zusammenhänge zwischen der Position im sozialen Netzwerk und dem sozioökonomischen Status oder der Nutzung von landwirtschaftlichen Innovationen, was vielleicht daran liegt, dass die Haushalte in dieser Gemeinde stärker verstreut und isoliert liegen. In Mondol, wo die Befragten die Bedeutung von sozialem Zusammenhalt und der Beziehungen zu Nachbarn und Nachbarinnen hervorhoben, haben wir einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Zahl der Innovationen und der Zahl der eingehenden sozialen Beziehungen des Haushalts von anderen Haushalten festgestellt. Dies bedeutet, dass Haushalte mit mehr Unterstützungsbeziehungen (im Besonderen mehr Informationsbeziehungen) häufig mehr landwirtschaftliche Innovationen hatten. Beispielsweise brachten NGOs salztolerante Reissorten in das Dorf und lieferten Informationen (Schulungen) zu ihrem Anbau, und Nachbarhaushalte tauschten Wissen, wie beispielsweise zu den besten Anbaupraktiken für neu eingeführte Reis- und Gemüsesorten, aus. Wie es ein Landwirt aus Mondol ausgedrückt hat: „Jetzt haben verschiedene NGOs Schulungen zu salztoleranten Pflanzen durchgeführt, und die Landwirte und Landwirtinnen können auch voneinander lernen.“

Unsere Ergebnisse deuten auf eine Verbindung zwischen der Konnektivität des sozialen Netzwerks (insbesondere im Hinblick auf Informationsverbindungen) und der Anpassung durch Innovationen hin. Jedoch können sich die spezifischen Netzwerkmuster, die sich nach einer Krise entwickeln, zwischen den Gemeinschaften unterscheiden, da sie von zahlreichen anderen Faktoren (wie der Demografie der Gemeinschaft und der physischen Entfernung zwischen den Nachbarn und Nachbarinnen) abhängen. Wir halten es für erforderlich, die Rolle von sozialen Netzwerken bei der Klimaanpassung weiter zu untersuchen.

Verbinden der Punkte in sozialen Netzwerken – Aufbau von Resilienz zur Bewältigung von Krisen

Die zwei Studien aus entgegengesetzten Enden der Welt spiegeln die Bedeutung von Beziehungen und funktionierenden sozialen Netzwerken wider. Zwei unterschiedliche Ansätze, die sich entweder auf die einzelnen Organisationen konzentrieren („egozentrierte Netzwerke“ wie in Peru, Fall 1) oder das soziale Netzwerk als Ganzes betrachten („vollständiges Netzwerk“ wie in Bangladesch, Fall 2), ermöglichen es, eine allgemeine Schlussfolgerung zu ziehen: Je größer und vielfältiger das soziale Netzwerk der Ressourcennutzenden ist, desto besser können Naturkatastrophen bewältigt werden. Der Aufbau von Beziehungen und die Ausweitung von Unterstützungsnetzwerken können helfen, Umweltstörungen besser zu bewältigen.

> *In Sechura gibt es nur die Wüste und das Meer. Und uns.*

In Krisenzeiten wenden sich die Menschen auf der Suche nach Hilfe, finanzieller Unterstützung und Zugang zu alternativen Einkommensquellen an ihre persönlichen und beruflichen Netzwerke. In Peru fanden sich die hilfreichsten Beziehungen innerhalb der Gemeinschaft (Familienmitglieder und andere Ressourcennutzende), während in Bangladesch NGOs sowie andere externe Akteure und Akteurinnen, die Wissen und Schulungen vermitteln, für die Anpassung sehr wichtig waren. Eine Untersuchung dieser Unterstützungssysteme mithilfe einer Analyse der sozialen Netzwerke liefert uns nicht nur Einblicke in die Dynamik der Erholungsprozesse, sondern ermöglicht auch die Identifizierung von Ansatzpunkten zur Vorbereitung von Gemeinschaften auf künftige Krisen.

Netzwerkanalyse und nachhaltiges Ressourcenmanagement

Beim Ressourcenmanagement liegt der Fokus häufig auf ökologischen und wirtschaftlichen Faktoren, wie der Reproduktion von Muscheln oder dem Marktpreis von Reis. Die Analyse der sozialen Beziehungen der Menschen, die mit den Ressourcen umgehen, eröffnet in diesem Zusammenhang jedoch neue Möglichkeiten. Durch die Untersuchung von vollständigen Netzwerken können wir wesentliche Akteurinnen und Akteure (z.B. Informationsvermittler*innen) und marginalisierte Gruppen mit gegebenenfalls eingeschränktem Zugang zu kritischen Informationen in Krisenzeiten identifizieren. Es ist auch aufschlussreich, wie im Fall Peru, zu untersuchen, wie Netzwerke sich im Laufe der Zeit verändern, um Ursache und Wirkung voneinander zu trennen: Haben Akteurinnen und Akteure mit umfangreichen Netzwerken eher Zugang zu Ressourcen und Innovationen oder können jene Akteurinnen und Akteure mit Zugang zu Ressourcen und Innovationen besser Netzwerke aufbauen (Matous & Wang, 2019)?

Trotz der Fähigkeit von Ressourcennutzenden im Umgang mit Krisen haben die Anpassung an Veränderungen der Umweltbedingungen und die anschließende Erholung ihre Grenzen. Wie es ein Fischer ausgedrückt hat: „In Sechura gibt es nur die Wüste und das Meer. Und uns.“ Wenn die Meeresbedingungen keine Muschelzucht mehr zulassen oder wenn, wie in Bangladesch, das Wasser für den Ackerbau und die Verwendung als Trinkwasser zu salzig wird, ist es unmöglich, zum „Business as usual“ zurückzukehren, und es muss eine „neue Normalität“ gefunden werden. Die Bandbreite der Möglichkeiten reicht dabei von der Ernte einer anderen Art bis hin zur Abwanderung in eine andere Region. Aus wissenschaftlicher Sicht hilft die Untersuchung von Netzwerken, die den sozialen

und den ökologischen Bereich miteinander verbinden (sozial-ökologische Netzwerke), beim Verständnis dieser Interaktionen und Abhängigkeiten zwischen Mensch und Natur (s. dazu Kluger et al., 2020).

Wir haben gelernt, dass die Zahl der sozialen Verbindungen für Ressourcennutzende in Krisenzeiten wichtig ist. Es bleibt die Frage, inwieweit die Art der Beziehungen und die Qualität der Verbindungen eine Rolle spielen. Sind manche Verbindungen „wertvoller" als andere und wenn ja, in welchem Kontext? Ist die Existenz bestimmter Arten von Beziehungen Voraussetzung für eine erfolgreiche Erholung oder Anpassung? Diese Aspekte müssen weiter untersucht werden, um die Grenzen der Netzwerkanalyse im Kontext der Ressourcennutzung zu erweitern.

Was können wir aus unseren Untersuchungen lernen?

Laut Klimaforscher*innen wird der Klimawandel weltweit zu zunehmend heftigeren und häufigeren Umweltkatastrophen führen (IPCC, 2019). Zur Abmilderung der negativen Auswirkungen dieser Ereignisse ist es dringend erforderlich, dass wir verstehen, welche Faktoren Ressourcennutzende in die Lage versetzen, Umweltkrisen effektiv zu bewältigen. Unsere Analysen deuten darauf hin, dass umfangreiche Unterstützungsnetzwerke dabei eine Rolle spielen werden. Das Verständnis der Netzwerkkonfigurationen und der Arten von Verbindungen, die zur Bewältigung von Umweltkrisen erforderlich sind, lässt sich in Maßnahmen zur besseren Vorbereitung auf künftige Störungen umsetzen. Gleichzeitig ist angesichts der Grenzen dieser Anpassungsprozesse ein Diskurs über alternative Möglichkeiten zur Sicherung der Lebensgrundlagen von Gemeinschaften in den am stärksten betroffenen Regionen erforderlich, wenn der Klimawandel weiter fortschreitet und Naturkatastrophen zunehmend stärker werden.

Wir hoffen, mit diesem gemeinsamen Beitrag Diskussionen über die Rolle von widerstandsfähigen und an die lokalen Anforderungen angepassten Lebensgrundlagen zum Aufbau von krisenresistenten Gemeinschaften anzustoßen. Das Ziel ist es, effektive Strategien zu fördern, die lokale Ressourcennutzende dabei unterstützen, angesichts des fortschreitenden Klimawandels Einkommens- und Ernährungssicherheit sicherzustellen. Letztendlich sind es die Beziehungen, die zählen.

Literatur

Borgatti, S. P., & Everett, M. G. (2006). A graph-theoretic perspective on centrality. *Social Networks*, 28(4), 466-484.

Ellis, F. (1998). Household strategies and rural livelihood diversification. *Journal of Development Studies*, 35(1), 1-38.

Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social networks*, 1(3), 215-239.

Hoque, S. F., Quinn, C., & Sallu, S. (2018). Differential livelihood adaptation to social-ecological change in coastal Bangladesh. *Regional Environmental Change*, 18(2), 451-463. https://doi.org/10.1007/s10113-017-1213-6

Kluger L. C., Taylor M. H., Wolff M., Stotz W., & Mendo J. (2019a). From an open-access fishery to a regulated aquaculture business: the case of the most important Latin American bay scallop (*Argopecten purpuratus*). Reviews in Aquaculture. https://doi.org/10.1111/raq.12234

Kluger L. C., Kochalski S., Aguirre-Velarde A., Vivar I., & Wolff M. (2019b). Coping with abrupt environmental change: The impact of the coastal El Niño 2017 on artisanal fisheries and mariculture in North Peru. *ICES Journal of Marine Science*, 76(4), 1122-1130. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsy171

Kluger, L. C., Gorris, P., Kochalski, S., Mueller, M. S., & Romagnoni, G. (2020). Studying human-nature relationships through a network lens: A systematic review. *People and Nature*, 2(4), 1100-1116.

Mahmuduzzaman, M., Ahmed, Z. U., Nuruzzaman, A. K. M., & Ahmed, F. R. S. (2014). Causes of salinity intrusion in coastal belt of Bangladesh. *International Journal of Plant Research*, 4(4A), 8-13. https://doi.org/10.5923/s.plant.201401.02

Marin, A., Bodin, Ö., Gelcich, S., & Crona, B. (2015). Social capital in post-disaster recovery trajectories: Insights from a longitudinal study of tsunami-impacted small-scale fisher organizations in Chile. *Global Environmental Change*, 35, 450-462.

Matous, P., & Wang, P. (2019). External exposure, boundary-spanning, and opinion leadership in remote communities: a network experiment. *Social Networks*, 56, 10-22.

IPCC (2019). Summary for policymakers. In IPCC special report on the ocean and cryosphere in a changing climate. Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Tignor, M., Poloczanska, E., Mintenbeck, K., Alegría, A., Nicolai, M., Okem, A., Petzold, J., Rama, B. & Weyer, N. M. (eds.).

Sultana, Z., & Mallick B. (2015). Adaptation strategies after cyclone in southwest coastal Bangladesh–pro poor policy choices. *American Journal of Rural Development*, 3(2), 24-33. https://doi.org/10.12691/ajrd-3-2-2

Michael Kriegl

Leibniz Centre for Tropical Marine Research (ZMT) & Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries

E-Mail michael.kriegl@outlook.com, michael.kriegl@leibniz-zmt.de

Michael Kriegl ist Meeresökologe und fasziniert von dem Wechselspiel zwischen Mensch und Ozean. Er nutzt verschiedene Methoden der Netzwerkanalyse um die Dynamiken im Management natürlicher Ressourcen zu untersuchen und engagiert sich in der Wissenschaftskommunikation.

Lotta Clara Kluger

Leibniz Centre for Tropical Marine Research (ZMT), Center for Ocean and Society (CeOS) & Department of Agricultural Economics, University Kiel

E-Mail lottakluger@posteo.de, lotta.kluger@ae.uni-kiel.de

Lotta C. Kluger ist eine interdisziplinäre Forscherin, die sich auf die sozial-ökologische Dynamik und nachhaltige Nutzung mariner Ressourcen (Aquakultur, Fischerei) fokussiert. Sie verfügt über umfangreiche Erfahrung in der empirischen Feldforschung in Küstengebieten in Peru, Brasilien und anderen Ländern.

Eike Holzkämper

Leibniz Centre for Tropical Marine Research (ZMT), University of Bremen

E-Mail eike.holzkaemper@gmail.com

Eike Holzkämper ist Humangeografin und analysiert sozial-ökologische Systeme durch die Perspektive sozialer Netzwerke. In Brasilien, Bangladesch und Indien hat sie mehrere Projekte im Bereich des Managements natürlicher Ressourcen und der MPA-Governance durchgeführt.

Ben Nagel

Leibniz Centre for Tropical Marine Research (ZMT) & Jacobs University

E-Mail ben.nagel@leibniz-zmt.de

Ben Nagel ist Umweltsozialwissenschaftler und verwendet Methoden der Netzwerkanalyse und partizipativen Modellierung, um zu erforschen, wie die Lebensmittelproduktion (vor allem Aquakultur), durch eine sozial-ökologische Betrachtungsweise nachhaltiger gestaltet werden kann.

Sophia Kochalski

CRETUS, University of Santiago de Compostela

E-Mail sophia.kochalski@usc.es

Sophia Kochalski ist eine interdisziplinäre Fischereiwissenschaftlerin. Sie kombiniert quantitative und qualitative Methoden, um soziale Prozesse in der Fischerei zu verstehen. Sie hat sowohl in Peru als auch in verschiedenen europäischen Ländern mit handwerklichen Fischereien gearbeitet.

Philipp Gorris

Institute of Environmental Systems Research (IUSF) & Institute for Geography (IfG), University of Osnabrueck

E-Mail philipp.gorris@uni-osnabrueck.de

Philipp Gorris ist Umweltsozialwissenschaftler und beschäftigt sich mit nachhaltiger Entwicklung und dem Umweltmanagement. Er untersucht, wie integrative Ansätze entwickelt werden können, um Umweltprobleme durch sozial gerechte Politik wirksam anzugehen.