

## Resilienz und Vulnerabilität von Infrastrukturen ohne Bürger?

# Infrastruktursicherheit als gesellschaftliche Herausforderung

Die zunehmende Vernetzung von Infrastrukturen wie zum Beispiel für Elektrizität, Trinkwasser und Telekommunikation erhöht das Schadenspotenzial, das von Störungen in diesen Systemen ausgeht. Entsprechend gilt es, Vulnerabilität und Resilienz kritischer Infrastrukturen zu verstehen, jedoch nicht nur aus technischer, sondern auch aus sozialer Perspektive.

Von Marie Bartels und Daniel F. Lorenz

**A**us einer technischen Vulnerabilitätsperspektive lassen sich Schwachstellen von Infrastrukturen im Kontext beispielsweise der Energiewende oder zunehmender Digitalisierung thematisieren sowie Bedrohungen gegenüber den Anlagen beispielsweise infolge des Klimawandels oder terroristischer Anschläge. Entsprechend gilt es, Schwachstellen technischer Systeme zu beseitigen oder diese vor Gefahren zu schützen. Der entsprechende Diskurs vermittelt dabei ein weitgehend polizeilich oder technisch zu adressierendes Problem infrastruktureller Ausfallrisiken (Lorenz 2010).

## Soziale Perspektiven auf Vulnerabilität und Resilienz

Der technische Resilienzdiskurs erkennt – grob gesprochen – die Vielzahl potenzieller Bedrohungen sowie die Unmöglichkeit, deren Eintreten zeitlich und räumlich zu spezifizieren an. Vor dem Hintergrund dieser Debatte verlagern sich die Maßnahmen weg vom Schutz vor Bedrohungen hin zur Ausfallvermeidung beziehungsweise der Erhöhung von Versorgungssicherheit. Dies umfasst sowohl technische Maßnahmen in Form von Redundanzen und Puffern als auch angepasste Organisations- und Governancestrukturen von Infrastrukturbetreibern, Aufsichtsbehörden und Katastrophenschutzorganisationen.

All dies ist angesichts potenzieller Infrastrukturausfälle zur Verhinderung von ausfallbedingten Schäden geboten. Das Katastrophenpotenzial von Ausfällen besteht jedoch nicht in der Abwesenheit von Infrastrukturlösungen, sondern in den gesellschaftlichen Folgen derartiger Ausfälle. Zudem lassen sich trotz vielfältiger Bemühungen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit Ausfälle nicht gänzlich vermeiden, vielmehr kann eine erhöhte Versorgungssicherheit die Schäden sogar vergrößern,

wenn durch Gewöhnungseffekte an eine lückenlose Versorgung die Abhängigkeit ansteigt und neue Risiken eingegangen werden (Verletzlichkeitsparadox).

Die Möglichkeit von Ausfällen ist immanenter Bestandteil von Infrastrukturen (Virilio 2009). In den vergangenen Jahren führte die zunehmende Vernetzung von Infrastrukturen untereinander, insbesondere der stärkere Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik, zu einem Anstieg der Unvorhersagbarkeit von Folgeeffekten und sektorübergreifenden Ausfallerscheinungen (Pescaroli/Alexander 2016). Für diejenigen, die den Betrieb einer Infrastruktur sicherzustellen haben, sind damit nicht mehr nur die Überwachung und Kontrolle des eigenen Systems erforderlich, sondern auch die der Prozesse benachbarter Systeme.

Anders als Stromausfälle der Vergangenheit, führen sektorübergreifende Ausfälle heute zur Beeinträchtigung sämtlicher Lebensbereiche aufgrund einer vormals ungekannten gesamtgesellschaftlichen sozialen Vulnerabilität. Störungen der Stromversorgung beeinträchtigen heute Wasser-, Gas- und Treibstoffversorgung ebenso wie Informations- und Kommunikationstechnik. Analog zur funktionalen Vernetzung der Infrastrukturen miteinander, basieren auch die Lebenswelten der meisten Menschen zunehmend auf Unterstützung durch Infrastrukturen oder sind sogar durch diese strukturiert, ohne dass diese enorme Dependenz im Alltag bewusst ist. Gerade dem Abbruch von Kommunikations- und Datenflüssen kommt besonderes Gewicht zu, da immer mehr Prozesse automatisiert erfolgen und entsprechend auf die Verarbeitung aktueller Daten angewiesen sind. Haben in den vergangenen Jahren räumliche Distanzen im Alltag durch verlässliche Versorgungssysteme und moderne Logistikketten an Bedeutung verloren, so kehren diese Distanzen bei Versorgungsausfällen zurück und zeigen, dass Infrastrukturlösungen wie Lebensmittel und Trinkwasser nicht dort konsumiert werden, wo sie produziert werden – was insbesondere Haushalte in den Städten massiv treffen wird (Petermann et al. 2010).

Dass die Risiken von vernetzten Infrastrukturen in der Bevölkerung meist unbekannt sind, ist die Kehrseite des Vertrauens in stets als verlässlich erlebte Infrastrukturen. Daher sind Ausfalleffekte nicht nur von einer verlernten Materialität, sie sind auch psychologisch. Zum einen ist die funktionslose technisierte Welt uns fremd, zum anderen kommt es zu einem beunruhigenden, weil heute ungewohnten Informationsmangel hinsichtlich der Ursache, Auswirkungen und Dauer des Infrastrukturausfalls, aber auch der Versorgung nahestehender Menschen.

Gleichwohl die Gesellschaft als Ganze vulnerabler geworden ist, treffen die in Rede stehenden katastrophischen Auswirkungen nicht alle gleich. Sie sind für Personengruppen gravierender, die schon im Alltag auf Hilfe angewiesen sind, wie Menschen in Pflegeeinrichtungen, Personen, die zu Hause auf Hilfe durch die eigene Familie oder professionelle Pflegedienste angewiesen sind, und diejenigen, für die Techniken mit Strombedarf, wie beispielsweise Heimbeatmungsgeräte, (lebens-)notwendig sind. Daher muss neben der gesamtgesellschaftlichen Vulnerabilität von vielfältigen sozialen Vulnerabilitäten je nach Kontext und potenzieller Betroffenheit ausgegangen werden.

### Soziale Resilienz gegenüber Infrastrukturausfällen

Wenn bei systemübergreifenden Infrastrukturausfällen die Versorgung der Bevölkerung mit dem Notwendigsten nicht mehr mittels der gewohnten Versorgungsketten sichergestellt wird und keine alternativen Versorgungsquellen verfügbar sind, droht die Katastrophe in Form des Rückfalls auf ein vorinfrastrukturelles Versorgungsniveau, ohne dass dafür die entsprechenden Kulturtechniken noch verfügbar sind. Bestehende soziale Vulnerabilität(en) verweisen daher auf erforderliche Strukturen und Ressourcen zur Vorbereitung auf Versorgungsausfälle, sowohl aufseiten des staatlichen Katastrophenschutzes, wie in der Bevölkerung.

Grundsätzlich besteht das Problem, dass staatliche Strukturen ebenfalls von kaskadierenden Infrastrukturausfällen betroffen sein werden. Paradoxe Weise wurden parallel zur zunehmenden Vernetzung die Redundanzen und Vorratshaltungen auf staatlicher Seite aus ökonomischen Gründen im Kontext einer nach dem kalten Krieg veränderten Bedrohungswahrnehmung eher zurückgefahren (Friedensdividende). Der Stromausfall im Münsterland 2005 hat gezeigt, wie schnell der an sich leistungsstarke deutsche Katastrophenschutz an seine Grenzen stoßen kann – bei einem einzigen betroffenen Landkreis. Grundsätzlich gilt, dass eine lückenlose Ersatzversorgung der Bevölkerung bei größeren Infrastrukturausfällen für den Katastrophenschutz eine unlösbare Aufgabe bleiben wird. In letzter Konsequenz würde dies erfordern, für jedes Infrastruktursystem und seine Leistung entsprechende Redundanzen vorzuhalten, was sowohl logistisch als auch ökonomisch unmöglich sein dürfte.

Angesichts der Grenzen des Katastrophenschutzes und der bestehenden sozialen Vulnerabilitäten stellt sich die Frage nach der Möglichkeit und den Grenzen sozialer Resilienz aufseiten von Bürger/innen. Genauso wenig, wie es dem staatlichen Katastrophenschutz gelingen wird, ein Ersatzsystem aufzubauen, können dies die Bürger/innen. Sicherlich ist mit allerhand Kreativität sowie Anpassungsfähigkeit zu rechnen, wie vergangene Infrastrukturausfälle, aber auch andere Katastrophen gezeigt haben (Helsloot/Ruitenberg 2004), aber derartiges Handeln kann allenfalls kürzere Zeiträume überbrücken. Entsprechend wird privaten Haushalten schon seit Jahren empfohlen, Lebens-

mittel und Wasser für zwei Wochen zu bevorraten (zuletzt in BBK 2017). Bei einer repräsentativen Umfrage gaben jedoch nur 12,3% der Befragten an, über Nahrung für 14 Tage zu verfügen, und nicht einmal 30% der Haushalte würden bis zu zwei Tage ohne Wasserversorgung auskommen können (Brinkmann et al. 2016). Die Zahlen zeigen, dass zwischen dem behördlich Erwünschten und dem aktuell Umgesetzten große Lücken bestehen. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Bevorratung ist aufwendig, gerade in kleinen Wohnungen lassen sich die notwendigen Mengen für eine mehrköpfige Familie schlecht bevorraten. Bei einer Untersuchung (Menski/Gardemann 2009) sagten 23,7% der Personen aus, sich private Lebensmittelbevorratung nicht leisten zu können. Ein weiterer Punkt und zudem Bedingungsfaktor für den beschriebenen Status quo sind grundsätzliche Defizite in der gesellschaftlichen Kommunikation und Verhandlung von Infrastrukturrisiken sowie entsprechend abgestimmter Gegenmaßnahmen – womit ein zentraler Aspekt zur Steigerung sozialer Resilienz angesprochen ist.

### Von Risikokommunikation zu sozialer Resilienz

Solange wechselseitig unrealistische Erwartungen hinsichtlich Vorratshaltungen und Notfallplänen bestehen, kann nicht gesellschaftlich verhandelt werden, wie viel Aufwand betrieben werden soll, um eine Basisversorgung sicherzustellen, welche Aufgabenteilung zwischen Infrastrukturbetreibern, staatlichem Katastrophenschutz und privaten Haushalten besteht und in wessen Verantwortung das Wohlergehen von vulnerablen Gruppen liegt. Kurz, es mangelt gegenwärtig an einer grundlegenden gesamtgesellschaftlichen Risikokommunikation über Infrastrukturrisiken und Bewältigungsstrategien sowie an der Angleichung der Erwartungen unterschiedlicher Akteure.

Risikokommunikation wird seitens der zuständigen Behörden und auch der Infrastrukturbetreiber vielfach nur zurückhaltend betrieben, erreicht ihre Adressaten kaum und ist oft in ihrer gegenwärtigen Form nicht geeignet, die intendierten Effekte hervorzurufen. Informationsmaterialien zu Krisensituationen und entsprechende Handlungsempfehlungen sind in der Bevölkerung kaum bekannt (Drews/Raup 2016). Mit ihnen werden anders als in anderen Ländern die Haushalte nicht proaktiv versorgt, sondern man begegnet ihnen nur, wenn man sie selbst sucht – die Sensibilisierung für das Risiko wird dem Eintritt in die Risikokommunikationsmaßnahme also paradoxerweise bereits vorausgesetzt.

Gelingende Risikokommunikation wird zudem nicht allein durch die Offenlegung von Daten und Fakten oder behördliche Anordnungen erreicht. Stattdessen sollten Bürger/innen in ihren vielfältigen lebensweltlichen Realitäten befähigt werden, ihre jeweilige Situation einzuschätzen und Informationen zu bewerten, die für Entscheidungen im Umgang mit dem Risiko nötig sind (Clausen/Dombrowsky 1990). Sodann sollte Risikokommunikation die spezifischen Vulnerabilitäten in der Gesellschaft berücksichtigen, entsprechende Zielgruppen einbezie-

hen und Möglichkeiten zur Verringerung der Vulnerabilitäten im gesellschaftlichen Alltag eruieren. Risikokommunikation sollte zudem die Kommunikation der Grenzen staatlicher Katastrophenschutzmaßnahmen und die Notwendigkeit individueller Vorsorge aufseiten der Bürger/innen umfassen. Dies schließt die Vermittlung von Selbsthilfestrategien unter Berücksichtigung der notwendigen gesellschaftlichen Voraussetzungen, beispielsweise in Form dafür notwendiger Ressourcen, ein.

Eine derartig verstandene breite und aktive Risikokommunikation von Infrastrukturrisiken wäre weit mehr als eine top-down Kommunikation von hinzunehmenden Risiken und individuell vorzuhaltenden Ressourcen, sie wäre vielmehr ein gesellschaftlicher Dialog „wohininformierter Bürger“ im Sinne des Soziologen Alfred Schütz über Risiken und eine Aushandlung von Verantwortung und Maßnahmen. Gelegenheit für derartigen Dialog gäbe es im Kontext von Infrastrukturveränderungen wie zum Beispiel der Energiewende oder Smart Cities genug, denn diese bergen nicht nur neue Risiken, sondern auch neue Chancen und neue technische Möglichkeiten zur Kommunikation von und über Risiken.

Um ein weiteres Auseinanderdriften von Entscheidern und Betroffenen zu verhindern, müsste eine solche Risikokommunikation aber auch eine gewisse Ergebnisoffenheit hinsichtlich aller zu treffenden Maßnahmen und der zukünftigen gesamtgesellschaftlichen Gestaltung des technischen Unterbaus der Gesellschaft, einschließlich der damit verbundenen Vulnerabilität, beinhalten. In einem umfassenden Sinne also soziale Resilienz, die weit mehr ist als materielle Vorräte für Ausfallszenarien, sondern auch zukunftsgegenwärtige Adaptionen und gesellschaftliche Transformation umfasst.

## Notwendigkeit einer breiten Infrastrukturdebatte

Auch wenn die skizzierte breite und aktive Risikokommunikation von Infrastrukturrisiken gegenwärtig so nicht absehbar ist, scheinen entsprechende Schritte jedoch unabdingbar. Maßnahmen mit Blick auf technische Vulnerabilität und Resilienz alleine können zwar Ausfällen vorbeugen, bergen selbst aber kein Potenzial, um die gesellschaftlichen Effekte zu minimieren, wenn es doch zum Ausfall kommt – hier sei an das Verletzlichkeitsparadox erinnert.

Dass das gesellschaftliche Bewusstsein für die eigene Vulnerabilität nicht in gleichem Maße gewachsen ist wie die Abhängigkeit von infrastrukturellen Versorgungsleistungen, ist aufgrund der Komplexität der Materie nicht verwunderlich, erfordert jedoch umso mehr eine gesellschaftliche Debatte über die geschaffenen Risiken und das damit verbundene katastrophische Potenzial. Nur so lässt sich darüber entscheiden, wie die technische und regulatorische Ausgestaltung von Infrastrukturen aussehen soll, die per definitionem von kritischer Bedeutung für das Funktionieren (und das Wohlergehen) von Gesellschaften sind, und wie geeignete Governancestrukturen aussehen, die das Erkennen und Bewältigen von Störungen

angemessen organisieren. Schließlich kann ein politisch verantwortungsvoller Umgang mit Fragen der technischen Vulnerabilität und Resilienz nur eingebettet in die gesellschaftliche Auseinandersetzung über soziale Vulnerabilität und Resilienz stattfinden.

## Literatur

- Brinkmann, A./Gardemann, J./Stengel, E./Bauer, K. (2016): Ernährungsnotfallvorsorge – Staatliche Strukturen und Tendenzen. In: Menski, U. (Hrsg.): Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge. Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben NeuENV. Berlin, Schriftenreihe Forschungsforum Öffentliche Sicherheit 18. 43–82.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2017): Für den Notfall vorgesorgt. Vorsorge und Eigenhilfe in Notsituationen. Bonn.
- Clausen, L./Dombrowsky, W. R. (1990): Zur Akzeptanz staatlicher Informationspolitik bei technischen Großunfällen und Katastrophen. Bonn, Bundesamt für Zivilschutz.
- Drews, J./Raupp, J. (2016): Risiko- und Krisenkommunikation im Kontext der Ernährungsnotfallvorsorge. In: Menski, U. (Hrsg.): Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge. Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben NeuENV. Berlin, Schriftenreihe Forschungsforum Öffentliche Sicherheit 18. 119–140.
- Helsloot, I./Ruitenbergh, A. (2004): Citizen response to disasters: A survey of literature and some practical implications. In: Journal of Contingencies and Crisis Management 12/3: 98–111.
- Lorenz, D. F. (2010): Kritische Infrastrukturen aus Sicht der Bevölkerung. Berlin, Forschungsforum Öffentliche Sicherheit.
- Menski, U./Gardemann, J. (2009): Auswirkungen des Ausfalls Kritischer Infrastrukturen auf den Ernährungssektor am Beispiel des Stromausfalls im Münsterland im Herbst 2005. [www.fh-muenster.de/humanitaere-hilfe/downloads/Auswirkungen\\_des\\_Stromausfalls\\_05\\_im\\_Muensterland.pdf](http://www.fh-muenster.de/humanitaere-hilfe/downloads/Auswirkungen_des_Stromausfalls_05_im_Muensterland.pdf)
- Pescaroli, G./Alexander, D., (2016): Critical infrastructure, panarchies and the vulnerability paths of cascading disasters. In: Natural Hazards 82/1: 175–192.
- Petermann, T./Bradke, H./Lüllmann, A./Poetzsch, M./Riehm, U. (2010): Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften am Beispiel eines großräumigen Ausfalls der Stromversorgung. Berlin, Büro für Technikfolgen-Abschätzung.
- Virilio, P. (2009): Der eigentliche Unfall. Wien, Passagen.

## AUTOR/INNEN + KONTAKT

**Marie Bartels** forscht seit 2010 am Zentrum Technik und Gesellschaft der TU Berlin zum verlässlichen Betrieb kritischer Infrastrukturen und organisationalen Aspekten von Krisen- und Katastrophenmanagement.

Zentrum Technik und Gesellschaft der TU Berlin, Hardenbergstraße 16–18, 10623 Berlin.

Tel.: +49 30 31426426, E-Mail: bartels@ztg.tu-berlin.de, Website: [www.tu-berlin.de/ztg](http://www.tu-berlin.de/ztg)

**Daniel F. Lorenz** arbeitet seit 2008 an der Katastrophenforschungsstelle der Freien Universität Berlin zu Themen der sozialwissenschaftlichen Katastrophenforschung.

Katastrophenforschungsstelle (KFS), FU Berlin, Carl-Heinrich-Becker-Weg 6–10, 12165 Berlin.

Tel.: +49 30 83872612, E-Mail: daniel.lorenz@fu-berlin.de, Website: [www.polsoz.fu-berlin.de/kfs](http://www.polsoz.fu-berlin.de/kfs)

