

> Resilien-Tech

„Resilience-by-Design“: Strategie für die technologischen Zukunftsthemen

acatech POSITION – KURZFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN



Die Flutkatastrophe in Mitteleuropa im Mai 2013 machte auf dramatische Weise die Verletzbarkeit unserer kritischen Infrastrukturen deutlich und zeigte, wie wichtig es ist, dass sich Gesellschaft und Unternehmen an schwerwiegende widrige Ereignisse anzupassen vermögen. Wenn wir auch in Zukunft Menschen und Infrastrukturen wirksam vor Extremereignissen schützen wollen, müssen wir sowohl Prävention, Vorbereitung und Schutzmaßnahmen als auch adäquate Krisenreaktion und sinnvolles Lernen aus vergangenen Ereignissen in unserer Gesellschaft verankern.

Die digitale Vernetzung unserer Welt, aber auch der demografische Wandel in Deutschland, die drohende Überbevölkerung weltweit sowie häufiger auftretende Extremwetterereignisse führen zu bisher nicht beobachtbaren, neuartigen Risiken und machen unsere moderne Industriegesellschaft verwundbarer. Die wachsende Vernetzung zwischen lebenswichtigen Infrastrukturen hat zur Folge, dass bereits kleine, zunächst harmlos wirkende Störungen in einer Kettenreaktion zu gravierenden Schäden am ganzen System führen können.

Die Sicherheit der kritischen Infrastrukturen ist Voraussetzung für unsere Lebensweise und wirtschaftlichen Wohlstand in Deutschland. Sicherheitsforschung zielt darauf, Verwundbarkeiten aller Art zu erkennen, zu analysieren und Vorschläge beziehungsweise Technologien zur Minderung oder Vermeidung der Risiken zu entwickeln. Strategien und Verfahren zur zeitnahen Wiederherstellung der normalen Funktion des Systems oder der Infrastruktur nach einer Störung sind ebenso Thema der Sicherheitsforschung. Übergeordnetes und langfristiges Ziel ist der Aufbau einer widerstandsfähigen, fehlertoleranten und robusten Infrastruktur. Inzwischen plant die Sicherheitsforschung auch noch so unwahrscheinliche Katastrophen ein. Statt allein eine technische Perspektive einzunehmen, werden auch die Gesellschaft und ihre Anpassungsfähigkeit in den Blick genommen.

Einen ganzheitlichen Ansatz, der Technik und Gesellschaft gleichermaßen berücksichtigt, bietet in der Sicherheitsforschung das Konzept der Resilienz. Resiliente Gesellschaften sind in der Lage, die menschlichen, ökonomischen und ökologischen Schäden, die durch widrige Ereignisse verursacht werden, so gering wie irgend möglich zu halten. Sie schaffen das, indem sie sich jedweder denk- und durchführbarer Lösungen bedienen. Vereinfacht bedeutet Resilienz, die Funktion eines Systems auch bei unerwarteten Störungen zuverlässig aufrechtzuerhalten oder möglichst rasch in einen funktionsfähigen Zustand zurückzuführen.

Resilienz ist die Fähigkeit, tatsächlich oder potenziell widrige Ereignisse abzuwehren, sich darauf vorzubereiten, sie einzukalkulieren, sie zu verkraften, sich davon zu erholen und sich ihnen immer erfolgreicher anzupassen. Widrige Ereignisse sind menschlich, technisch sowie natürlich verursachte Katastrophen oder Veränderungsprozesse, die katastrophale Folgen haben.

Bei der Ablösung eines starren Sicherheitskonzepts durch die konkrete Umsetzung des Resilienzkonzepts in die Praxis sind Länder wie die Vereinigten Staaten, Großbritannien oder die Schweiz Deutschland einige Schritte voraus. Auch hierzulande müssen in Zukunft Resilienzstrategien in Regierungsprogramme aufgenommen werden. Resilienz muss zur fundamentalen Grundvoraussetzung jeglicher technologischer oder gesellschaftlicher Sicherheitslösungen werden, damit Deutschland auch in Zukunft die Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger sowie die lebenswichtigen Infrastrukturen wirksam schützen kann.

Handlungsempfehlungen

1. Resilienz als ganzheitliches Konzept zur Minimierung schädlicher Auswirkungen widriger Ereignisse auf unsere Gesellschaft anwenden.

So kann es gelingen, die Funktions-, Anpassungs-, Widerstands- und Lernfähigkeit komplexer Systeme im Angesicht externer oder interner Störungen nachhaltig zu erhöhen. Dazu müssen geeignete und korrespondierende Maßnahmen technologischer, gesellschaftlicher und ökonomischer Art erforscht, entwickelt, ergriffen und integrativ miteinander kombiniert werden.

2. Metriken und Indikatoren zur Bewertung von Verwundbarkeit und Resilienz entwickeln.

Nur wenn die Verwundbarkeit und die Resilienz von Gesellschaften und ihren Subsystemen in ein vernünftiges und operationalisierbares quantitatives Verhältnis gesetzt werden können, ist es möglich, umfassender als bisher systematisch nach Schwachstellen zu suchen, den Nutzen von Investitionen zu bewerten oder festzustellen, wie bestimmte Maßnahmen Resilienz beeinflussen. Die deutsche Forschung sollte sich deshalb der Herausforderung annehmen, ein nützliches Maß für Resilienz zu entwickeln.

3. Methoden zur Modellierung und Simulation komplexer soziotechnischer Systeme mit hoher gesellschaftlicher Relevanz entwickeln.

Forschungsansätzen, die bestehende Modellierungsansätze erweitern und die Auswirkungen widriger Ereignisse speziell im Hinblick auf Kaskadeneffekte simulieren helfen, sollte in der Sicherheitsforschung größeres Gewicht eingeräumt werden. Entscheidend sind die zuverlässige Identifikation systemkritischer Knotenpunkte und Schnittstellen, deren Schädigung zu Kaskadeneffekten führt, und die Vorhersage des Potenzials zur Selbstorganisation des Systems.

4. Resilience Engineering als eigenständiges Fachgebiet etablieren: Die Erforschung, Entwicklung und Umsetzung resilienten Designs und resilienter Konstruktionsweisen für kritische Infrastrukturen forcieren.

Die Infrastrukturen müssen mithilfe innovativer Technologien für das 21. Jahrhundert fit gemacht werden. Resilience Engineering bedeutet, maßgeschneiderte technologische und interdisziplinäre Methoden und Lösungen zu entwickeln, mit deren Hilfe Systeme von entscheidendem gesellschaftlichem Wert resilient gestaltet werden können.

Auf einen Blick

- Kritische Infrastrukturen und zunehmende Extremereignisse machen unsere Gesellschaft verwundbarer.
- Die wachsende Vernetzung lebenswichtiger Strukturen hat zur Folge, dass bereits kleine Störungen gravierende Auswirkungen auf das Gesamtsystem haben können.
- Das Konzept der Resilienz bietet einen ganzheitlichen Ansatz, um menschliche, ökologische und ökonomische Schäden, die durch widrige Ereignisse verursacht wurden, so gering wie möglich zu halten.
- Mithilfe von Resilienz können Systeme auch bei Störungen möglichst lange aufrechterhalten oder zeitnah in einen funktionsfähigen Zustand zurückgeführt werden.
- Resilienz muss zur fundamentalen Grundvoraussetzung technologischer und gesellschaftlicher Sicherheitslösungen in Deutschland werden, damit der Schutz existenzieller Infrastrukturen auch weiterhin gewährleistet werden kann.

5. Strategien zur nachhaltigen Stärkung der Eigenverantwortlichkeit der Bürgerinnen und Bürger im Angesicht widriger Ereignisse entwickeln und umsetzen.

In einem Dialog auf Augenhöhe und mithilfe der Schaffung weitreichender Möglichkeiten zur Partizipation auf verschiedenen, dezentralen Ebenen sollte die Bevölkerung aktiv an der Gestaltung resilienter Gesellschaften beteiligt werden. Vorsorge vor und Akzeptanz von Risiken kann von staatlicher Seite unterstützt werden, etwa durch Lehrinhalte an Schulen, durch Stärken des freiwilligen Engagements in Feuerwehren, bei DRK, THW und vielen weiteren Rettungsorganisationen oder weitere konkrete Maßnahmen.

6. Den langfristigen Mehrwert von Resilienz für Gesellschaften aufzeigen.

Es bedarf einer Erweiterung der Perspektive, weg von einer kurzfristigen und kurzsichtigen Nutzenoptimierung, hin zu strategischem und nachhaltigem Denken und Handeln. Dazu müssen künftige Forschungsansätze ökonomische Aspekte von Anfang an mitdenken. So können sie aufzeigen, dass sich Investitionen in Resilienz lohnen. Damit wird ein Business Case aus dem vermeintlichen Kostenträger Resilienz.

7. Anreize für Unternehmen schaffen, ihre Resilienz zu erhöhen.

Es sollte darüber nachgedacht werden, ein standardisiertes Resilienz-Monitoring einzuführen, welches von öffentlicher Seite begleitet und gegebenenfalls koordiniert wird, um

gesellschaftlich relevante Unternehmen, die nachweislich ihre Resilienz steigern, in geeigneter Form zu incentivieren und diejenigen gesellschaftlich relevanten Unternehmen, die dem Aufbau von Resilienz nicht nachkommen, durch erhöhte Versicherungsprämien, Zusatzabgaben oder ähnliches zu beeinflussen.

8. Meldepflichten im Sinne eines Frühwarnsystems einführen.

Trotz der geringen Wahrscheinlichkeit des Eintretens gravierender widriger Ereignisse, treten diese faktisch auf. Daher sollte ein nationales Frühwarnsystem eingeführt werden, welches mit einer auf Branchen zugeschnittenen Meldepflicht (zum Beispiel durch branchenspezifische Meldekriterien) verbunden ist, die Unternehmen vorschreibt, sicherheitskritische Ereignisse zu melden.

9. Eine nationale Resilienzstrategie entwickeln.

Es wird eine übergreifende Vision für resiliente Gesellschaften im größeren Kontext der nachhaltigen Entwicklung benötigt. Resilienz als holistisches Konzept kann nicht per Gesetz

verordnet werden. Eine nationale Resilienzstrategie kann aber den Grundstein legen, den vielfältigen Herausforderungen der immer komplexer werdenden, hochtechnisierten Welt mit einem konsistenten und umfassenden Ansatz zu begegnen und davon ausgehend maßgeschneiderte Lösungen für spezifische Probleme zu entwickeln.

10. Resilienz als Schlüsselkomponente nachhaltiger Entwicklung etablieren.

Nachhaltigkeit bedeutet, das menschliche Zusammenleben so zu gestalten, dass es den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Dazu müssen Gesellschaften überlebensfähig im Angesicht großer Herausforderungen sein. Überlebensfähigkeit setzt Funktions-, Anpassungs-, Widerstands- und Lernfähigkeit voraus. Genau das ist das charakteristische Wesensmerkmal resilienter Systeme. Das Konzept Resilienz schlägt also eine Brücke zwischen Sicherheits- und Nachhaltigkeitsforschung.

KONTAKT

acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN, April 2014

Geschäftsstelle	Hauptstadtbüro	Brüssel Büro	T +49 (0) 89 / 5 20 30 90
Residenz München	Unter den Linden 14	Rue d'Egmont/Egmontstraat 13	F +49 (0) 89 / 5 20 30 99
Hofgartenstraße 2	10117 Berlin	1000 Brüssel	www.acatech.de
80539 München		Belgien	

Diese Kurzfassung entstand auf Grundlage von: acatech (Hrsg.): *Resilien-Tech. „Resilience-by-Design“: Strategie für die technologischen Zukunftsthemen* (acatech POSITION), München: Herbert Utz Verlag 2014. Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Thoma, Fraunhofer-Institut für Kurzezeitdynamik – Ernst-Mach-Institut EMI/acatech

Die Originalversion dieser Publikation ist erhältlich unter www.acatech.de