

Heinz-Adalbert Krebs
Patricia Hagenweiler

Energieresilienz und Klimaschutz

Energiesysteme, kritische
Infrastrukturen und
Nachhaltigkeitsziele

EBOOK INSIDE

 Springer Vieweg

Energieresilienz und Klimaschutz

Heinz-Adalbert Krebs ·
Patricia Hagenweiler

Energieresilienz und Klimaschutz

Energiesysteme, kritische
Infrastrukturen und
Nachhaltigkeitsziele

 Springer Vieweg

Heinz-Adalbert Krebs
Green Excellence GmbH
Düsseldorf, Deutschland

Patricia Hagenweiler
Green Excellence GmbH
Düsseldorf, Deutschland

ISBN 978-3-658-35974-4 ISBN 978-3-658-35975-1 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-35975-1>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Green Excellence GmbH 2021

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Daniel Fröhlich

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Energiewende und Klimawandel	5
3	Risikofaktoren der Stromversorgung	9
3.1	Extreme Naturereignisse und Klimawandel	11
3.2	Energiewende und Digitalisierung	13
3.3	Technisches und menschliches Versagen	16
3.4	Cyberkriminalität	18
3.5	Bedrohung durch Terrorismus	19
4	Notfallplanung Stromausfall	21
4.1	Stakeholder	22
4.2	Maßnahmen des Risikomanagements	27
4.3	Maßnahmen der Kommunikation	36
4.4	Fazit	40
5	Maßnahmen der Resilienz	43
5.1	Nachhaltigkeit	44
5.2	Nachhaltige Energieversorgung	46
5.3	Klimaschutz	49
5.4	Energiesysteme	53
5.5	Strukturelle und infrastrukturelle Anpassungen an den Klimawandel	57
5.6	Innovative Technologien	60
5.6.1	Künstliche Intelligenz	61
5.6.2	Unbemannte Systeme	64
5.6.3	Warnsysteme und Warn-Apps	67

5.7	Zentrale Plattformen und Datenzugang	74
5.8	Datenschutz	76
5.9	IT- und Cybersicherheit	81
6	Resilienz in Smart Cities	87
7	Fazit und Ausblick	93
	Literatur	103

Über den Autor

Dr. Heinz-A. Krebs ist seit 2009 geschäftsführender Gesellschafter des Unternehmens Green Excellence GmbH mit Sitz in Düsseldorf, welches auf die Beratung von Energieversorgern (Strom, Gas, Wasser) und Netzbetreibern spezialisiert ist. Die Beratungsdienstleistungen umfassen neben den Themenfeldern der Organisation und Reorganisation das Geschäfts- und Prozess-/Projektmanagement sowie die Projektentwicklung von Innovationen in den Bereichen der Energieerzeugung (Erneuerbare Energien), Energieübertragung und Energieverteilung.

Vor Übernahme der Geschäftsführung der Green Excellence GmbH war Dr. Heinz-A. Krebs über viele Jahre als Management-Consultant in der Inhouse-Beratung der RWE AG angestellt und zeichnete dort primär verantwortlich für Organisations- und Strategieprojekte in Osteuropa. Darüber hinaus lehrt er seit vielen Jahren an der Universität Kassel in regelmäßigen Blockveranstaltungen die Einführung betriebswirtschaftlicher Geschäftssysteme im Fachgebiet Wirtschaftsinformatik. Seit der Entscheidung zur Energiewende in Deutschland ist die Green Excellence GmbH weltweit in Strategie- und Umsetzungsprojekte eingebunden, welche die Erneuerbaren Energien sowie die Digitalisierung der Energiewirtschaft im Fokus der Betrachtung haben. Insbesondere im Rahmen der Themenstellung „Digitalisierung der Energiewirtschaft“ hat Dr. Heinz-A. Krebs gemeinsam mit dem Fachgebiet Anlagen- und Hochspannungstechnik sowie der Wirtschaftsinformatik der Universität Kassel Innovationsprojekte zur Thematik „Inspektionen von Freileitungen unter dem Einsatz von Unmanned Aerial Systems (UAS)“ initiiert, welche in der Wertschöpfungskette der Energiewirtschaft disruptive Entwicklungen erwarten lassen.

Bei der Umsetzung von Innovationsthemen stellt die Green Excellence GmbH im Rahmen einer stringent interdisziplinären Ausrichtung neben der Informatik,

Betriebswirtschaftslehre und Elektrotechnik zunehmend die Integration juristischer Themenstellungen in den Fokus laufender und künftiger Projekte, da sich insbesondere durch den Einsatz von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien in der Energiewirtschaft rechtliche Fragestellungen (u. a. EnWG, GDEW, NABEG 2.0, EnLAG, ArbZG, DSGVO) mit erheblichen Auswirkungen auf die Organisation, die Geschäftsprozesse und die IT-Systeme der jeweiligen Unternehmen abzeichnen.

Abkürzungsverzeichnis

acatech	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V.
ASB	Arbeiter-Samariter-Bund
BABZ	Bundesakademie für Bevölkerungsschutz und Zivile Verteidigung
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BCM	Business Continuity Management
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BECCS	Bio-Energy and CCS
BET	Büro für Energiewirtschaft und technische Planung
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIWAPP	Bürger Info- & Warn-App
BIZ	Bank für Internationalen Zahlungsausgleich
BKA	Bundeskriminalamt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNetzA	Bundesnetzagentur
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BPA	Bundespresseamt
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BSIG	Gesetz über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
CBRN	Chemische, biologische, radiologische und nukleare Gefahren
CCS	Carbon Capture and Storage
CCU	Carbon Capture and Utilization
CDR	Carbon Dioxide Removal
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DAB+	Digital Audio Broadcasting
DACCS	Direct Air Capture and CCS
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
Destatis	Statistisches Bundesamt
DIN	Deutsches Institut für Normung
DLRG	Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft e. V.
DNS	Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie
DRK	Deutsches Rotes Kreuz
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
DSK	Datenschutzkonferenz
DSMS	Datenschutzmanagementsystem
DWD	Deutscher Wetterdienst
EAS	ENTSO-E Awareness System
EASAC	European Academies Science Advisory Council
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
ENISA	European Network and Information Security Agency
EnRicH	European Robotics – Hackathon
EnSiG	Energiesicherungsgesetz
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
ERNICIP	European Reference Network for Critical Infrastructure Protection
EU	Europäische Union
EWf	Emergency Warning Functionality
EY	Ernst & Young
GASP	Gemeinsame Außen- und Sicherheitspolitik
GG	Grundgesetz
GIS	Geographische Informationssysteme
GMLZ	Gemeinsames Melde- und Lagezentrum von Bund und Ländern
IASS	Institute for Advanced Sustainability Studies
IfSG	Infektionsschutzgesetz

IFSH	Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IoE	Internet of Everything
IoT	Internet of Things
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRENA	International Renewable Energy Agency
IT	Informationstechnologie
IT-SiG	IT-Sicherheitsgesetz
ITU	International Telecommunication Union
JUH	Johanniter-Unfall-Hilfe
KI	Künstliche Intelligenz
KRITIS	Kritische Infrastrukturen
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LOEWE	Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich- ökonomischer Exzellenz
MHD	Malteser Hilfsdienst e. V.
MoWaS	Modulares Warnsystem
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NINA	Notfallinformations- und Nachrichten-App
NIS	Netz- und Informationssysteme
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OT	Operational Technology
PLS	Plattform Lernende Systeme
Pro-PK	Programm Polizeiliche Kriminalprävention des Bundes und der Länder
PVC	Polyvinylchlorid
RKI	Robert Koch-Institut
RPA	Robotic Process Automation
SAIDI _{en} WG	System Average Interruption Duration Index
SatWaS	Satellitengestütztes Warnsystem
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SDG	Sustainable Development Goals
SPOC	Single-Points-of-Contacts
SR1.5	Special Report on Global Warming of 1.5 °C
SRCCCL	Special Report on Climate Change and Land

SROCC	Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate
THG	Treibhausgas
THW	Technisches Hilfswerk
TSM	Technisches Sicherheitsmanagement
TSO	Transmission System Operator
UAS	Unmanned Aircraft Systems
UBA	Umweltbundesamt
ÜBN	Übertragungsnetzbetreiber
UN	United Nations
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
VDE-FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau VDMA e. V.
VKU	Verband Kommunaler Unternehmen e. V.
VNB	Verteilernetzbetreiber
WLAN	Wireless Local Area Network



Einleitung

1

Städte als gesellschaftliche, technische und wirtschaftliche Knotenpunkte sowie als Ballungszentren von Industrie und Infrastruktur sind besonders häufig von technikbedingten Katastrophen, politischen und sozialen Auseinandersetzungen sowie von Gefährdungen, wie Pandemien, extremen Naturereignissen und terroristischen Angriffen, betroffen, wie dies zahlreiche Ereignisse in den jüngeren Jahren verdeutlicht haben. Dabei ist der Schutz urbaner Räume und deren Bevölkerung mit zahlreichen Herausforderungen verbunden, wie z. B. die Versorgung und mögliche Evakuierung vieler Personen in hochverdichteten Stadtgebieten bei einem Unglück in einem nahen gelegenen Nuklearkraftwerk. Auch der Umgang mit vulnerablen Gruppen, welche von Katastrophenereignissen betroffen sind, wie z. B. finanziell schwache Familien, Immigranten oder alleinlebende ältere Menschen, stellen eine besondere Herausforderung dar, sodass eine effektive und zeitnahe Risikokommunikation zunehmend wichtiger wird, wie dies auch an der Corona-Pandemie (2020/2021) ersichtlich und bestätigt wurde. Aufgrund der zunehmenden Verstärkung sowie der natürlichen und durch Menschen verursachten Veränderungen werden die urbane Katastrophenvorsorge und der Bevölkerungsschutz sowie das Krisenmanagement in den nächsten Jahren zunehmend an Bedeutung gewinnen. So werden z. B. Menschen in küstennahen Städten aufgrund der Folgen des Klimawandels verstärkt durch die Zunahme von Sturmfluten und extremen Hitzewellen betroffen sein. Darüber hinaus werden die Digitalisierung und die damit einhergehende Komplexität der Infrastruktursysteme und Dienstleistungen sowie die Abhängigkeit von diesen Systemen weiter

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei der Nennung von Rollen und Personen die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat lediglich redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

zunehmen, sodass bei einem Ausfall von Informations- und Kommunikationssystemen das gesellschaftliche und wirtschaftliche Leben flächendeckend zum Erliegen kommen kann. Nicht zuletzt ist ebenfalls von einer Zunahme sozialer Unruhen, Cyberangriffen und terroristischen Anschlägen auszugehen. Vor diesem Hintergrund sind verstärkte Investitionen in die urbane Katastrophenvorsorge ein wichtiger Beitrag und eine „conditio sine qua non“ zur gesamtgesellschaftlichen Resilienz zur Stärkung der Widerstands- und Anpassungsfähigkeit gegen die Herausforderungen der Zukunft.¹

Im Rahmen der Corona-Krise wurde die weltweit unzureichende Vorbereitung auf Pandemien offensichtlich, obwohl die Wahrscheinlichkeit des Ausbruchs von Epidemien sowie deren globale Weiterverbreitung in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen hat und somit in gewissem Maß vorhersehbar war. Auch wurden Warnungen vor und Übungen zur Bewältigung von Pandemien nur in kleinen Expertenkreisen ernst genommen und die meisten Staaten waren nur wenig auf die sozialen und wirtschaftlichen Folgen der Pandemie vorbereitet. Zudem ist davon auszugehen, dass selbst reiche Staaten bei ähnlichen Krisensituationen, sofern sie in kürzeren Zeiträumen eintreten sollten, an die Grenzen ihrer finanziellen Möglichkeiten kommen werden, wenn sie wiederum die wirtschaftlichen Folgen durch umfangreiche Finanzmittel eindämmen müssen. Insbesondere wurde offensichtlich, dass auch Staaten mit großen und differenzierten Wirtschaften deutlich von Zulieferungen von Gütern, den sog. Lieferketten, abhängig sind, die kurzfristig auf nationaler Ebene nicht ersetzbar waren und dies zu einem (ungleichen) Wettbewerb um Importe wichtiger Güter geführt hat. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass sich in einer global vernetzten Welt komplexe Krisenphänomene innerhalb kurzer Zeit wechselseitig verstärken und somit eskalieren können. Im Zuge der Corona-Pandemie sind bestehende Defizite in der Vorsorge vor großen Risiken deutlich geworden, die von Nationalstaaten nicht allein zu bewältigen sind, zumal die Wahrscheinlichkeit derartiger Ereignisse in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich angestiegen ist und mit wachsender Globalisierung und Urbanisierung sowie durch den Klimawandel und das Artensterben weiter zunehmen werden. Auch dürfte das Bewusstsein für bislang eher gering geschätzte oder verdrängte Risiken, wie der Klimawandel, globale Pandemien oder längerfristige Stromausfälle, gestiegen sein.²

Gemäß dem Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik (IFSH) besteht eine Dringlichkeit, die zu erwartenden existenziellen Risiken für die

¹ Vgl. Maduz/Roth (2017) S. 1.

² Vgl. Brzoska/Neuneck/Scheffran (2021) S. 2 ff.