

**Benjamin Scharte**

# Resilience Engineering

**Oder von der Kunst, in der zivilen Sicherheitsforschung  
mit Komplexität umzugehen**



**Nomos**

**Sicherheit und Gesellschaft.  
Freiburger Studien des Centre for Security and Society**

herausgegeben von  
Prof. Dr. Hans-Helmuth Gander  
Prof. Dr. Walter Perron  
Prof. Dr. Ralf Poscher  
Prof. Dr. Gisela Riescher  
Prof. Dr. Thomas Würtenberger

**Band 14**

Benjamin Scharte

# Resilience Engineering

Oder von der Kunst, in der zivilen Sicherheitsforschung  
mit Komplexität umzugehen



**Nomos**

The book processing charge was funded by the Baden-Württemberg Ministry of Science, Research and Arts in the funding programme Open Access Publishing and the University of Freiburg.

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

Zugl.: Freiburg, Univ., Diss., 2020

1. Auflage 2021

© Benjamin Scharte

Publiziert von

Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG  
Walzseestraße 3–5 | 76530 Baden-Baden  
[www.nomos.de](http://www.nomos.de)

Gesamtherstellung:

Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG  
Walzseestraße 3–5 | 76530 Baden-Baden

ISBN (Print): 978-3-8487-8030-3

ISBN (ePDF): 978-3-7489-2422-7

DOI: <https://doi.org/10.5771/9783748924227>



Onlineversion  
Nomos eLibrary



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.

*Für Stephan Scharte und Klaus Thoma*



## Vorwort

Die Komplexität und Unsicherheit der Welt machen Resilienz notwendig. Deshalb müssen wir wissen, was unter Resilienz zu verstehen ist. Als Ausgangsbasis für eine sozialwissenschaftliche Doktorarbeit ist das motivierend. Als zutreffende Beschreibung der gegenwärtigen Lage der Welt – inmitten der COVID-19-Pandemie – ist es hingegen erschreckend. Als ich Anfang 2017 mit der Arbeit begann, hätte ich mir nicht vorstellen können, wie wichtig und für meinen eigenen Alltag unmittelbar relevant diese werden würde. Auch nach Fertigstellung der Analyse Mitte 2019 schienen meine Ergebnisse teils recht akademisch.

Das Jahr 2020 hat uns jedoch eindrücklich gezeigt, dass wir Krisen wie die COVID-19-Pandemie nur dann bewältigen können, wenn wir Komplexität und Unsicherheit explizit in Rechnung stellen. Wenn wir Überraschungen einplanen und unsere Anstrengungen im Krisenmanagement darauf richten, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit aufzubauen. Wenn wir als Experten ehrlich über die Grenzen unseres Wissens kommunizieren und nicht Sicherheit vortäuschen, wo Komplexität zu unintendierten und kontraintuitiven Effekten führt. Wenn wir gleichzeitig in fairer und transparenter Weise gesellschaftlich aushandeln, welche Freiheiten wir zugunsten der Krisenbewältigung temporär einzuschränken bereit sind. Mit anderen Worten: wenn wir Resilienz zeigen.

Eine gewisse persönliche Resilienz benötigt man auch, um eine Doktorarbeit zu schreiben. Deshalb möchte ich mich an dieser Stelle ganz herzlich bei all denjenigen bedanken, die das möglich gemacht haben. Ohne sie wäre ich weder fachlich-wissenschaftlich noch persönlich dazu in der Lage gewesen, neben der Arbeit im Team des Strategischen Managements am Fraunhofer EMI ein Promotionsvorhaben voranzutreiben und letztlich erfolgreich abzuschließen. Und das in einer Zeit, die für mich im privaten wie beruflichen Umfeld von Unsicherheit und großen Veränderungen geprägt war.

Zuvordest gilt mein Dank meiner Doktormutter und Erstgutachterin, Frau Prof. Dr. Gisela Riescher, für ihre stetige und motivierende Begleitung des Prozesses von den ersten Ideen bis zur abgeschlossenen Promotion. Ihre Betreuung wies die ideale Mischung aus fachlicher Anleitung und notwendigem Freiraum auf. In gleicher Weise danken möchte ich meinem Zweitgutachter Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Hiermaier, der mich

## *Vorwort*

in meiner Zeit am Fraunhofer EMI jederzeit darin bestärkt hat, den Weg in Richtung Promotion zu gehen. Von unserer gemeinsamen Arbeit an Resilienz habe ich enorm profitiert. Selbiges gilt für meine ehemaligen Kolleginnen und Kollegen am Fraunhofer EMI. Ohne sie wäre ich nie zum Resilienzforscher geworden.

Selbstverständlich möchte ich auch meiner Familie und meinen Freunden danken. Es sind unsere sozialen Netzwerke, die uns resilient machen. Die es uns ermöglichen, auch schwere Zeiten gemeinsam zu überstehen und daran zu wachsen. Danke, dass ich mich immer auf euch verlassen kann. Und Silja, einfach nur danke.

*Zürich, November 2020*

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	13
1. Einleitung	15
1.1. Resilienz als interdisziplinäres boundary object	15
1.2. Einordnung in die zivile Sicherheitsforschung	18
1.3. Kritische Infrastrukturen	21
1.4. Notwendigkeit für Resilienz und Resilience Engineering	27
1.5. Aufbau der Arbeit	28
2. Stand der Forschung – Identifikation relevanter konzeptioneller Zugänge	31
2.1. Resilienz als wissenschaftliches Konzept	31
2.2. Psychologie	48
2.3. Ökologie und sozial-ökologische Forschung	58
2.4. Sozialwissenschaften	72
2.5. Organisationswissenschaften – „Resilience Engineering“	98
2.6. Ingenieurwissenschaften – „engineering resilience“	111
3. Forschungslücken und wissenschaftliche Fragestellung	135
4. Resilienz – Normative sowie system- und komplexitätstheoretische Analyse	139
4.1. Diskussion von Resilienz anhand konzeptioneller Zugänge	139
4.2. Normative Analyse von Resilienz	143
4.2.1. Resilienz und Neoliberalismus	143
4.2.2. Resilienz und Freiheit	161
4.2.3. Resilienz und Terrorismus	181
4.2.4. Resilienz und Vertrauen	190
4.3. System- und komplexitätstheoretische Analyse von Resilienz	202
4.3.1. Resilienz und Systeme	202

## *Inhaltsverzeichnis*

4.3.2. Resilienz und Komplexität	225
4.3.3. Resilienz und Unsicherheit	262
4.3.4. Resilienz und Vulnerabilität	284
4.3.5. Resilienz und Anpassungsfähigkeit	299
4.3.6. Resilienz und Flexibilität	324
5. Eigenständiges Resilienz-Konzept der zivilen Sicherheitsforschung	339
5.1. Zusammenführung der konzeptionellen Zugänge	339
5.2. Definition relevanter Begrifflichkeiten für das Resilienz-Konzept	342
5.3. Bestandteile des Resilienz-Konzepts der zivilen Sicherheitsforschung	351
5.4. Diskussion der Grenzen des Konzepts	358
6. Resilience Engineering – Hypothesen für die zivile Sicherheitsforschung	365
6.1. Diskussion von Resilience Engineering anhand von Leitfragen	365
6.2. Art des Konzepts	370
6.3. Notwendigkeit für Resilience Engineering	378
6.4. Notwendige Bedingungen für Resilience Engineering	390
6.5. Resilience Engineering aus system- und komplexitätstheoretischer Sicht	398
6.6. Normative Aspekte für Resilience Engineering	425
6.7. Zusammenfassung der Hypothesen für Resilience Engineering	435
6.8. Grenzen für Resilience Engineering aus sozialwissenschaftlicher Sicht	442
7. Fazit und Ausblick	448
7.1. Zusammenfassung der Ergebnisse	448
7.2. Offene Fragestellungen und Kritik	461
7.3. Interdisziplinär-forschungsleitender Ausblick	464
Literatur	469

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das resilience triangle	123
Abbildung 2: Resilienz in systemtheoretischer Sichtweise	222
Abbildung 3: Der adaptive cycle	308
Abbildung 4: Der Resilienz-Zyklus	381
Abbildung 5: Abrupt vs. graceful degradation	400
Abbildung 6: Hypothesen für Resilience Engineering und konzeptionelle Zugänge zu Resilienz	442



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Relevante Begrifflichkeiten für das Resilienz-Konzept der zivilen SiFo	344
Tabelle 2: Hypothesen für Resilience Engineering	437
Tabelle 3: Art des Konzepts	451
Tabelle 4: Notwendigkeit für Resilienz und Resilience Engineering	452
Tabelle 5: Notwendige Bedingungen für Resilienz und Resilience Engineering	454
Tabelle 6: Resilienz und Resilience Engineering aus system- und komplexitätstheoretischer Sicht	456
Tabelle 7: Normative Aspekte von Resilienz und Resilience Engineering	458

