



Thomas Grüter

# Offline!

Der Kollaps  
der globalen  
digitalen Zivilisation

SACHBUCH

 Springer

Offline!

Thomas Grüter

# Offline!

Der Kollaps der globalen  
digitalen Zivilisation

2. Auflage

 Springer

Thomas Grüter  
Münster, Deutschland

ISBN 978-3-662-63385-4      ISBN 978-3-662-63386-1 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-63386-1>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2013, 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.

Covermotiv: © stock.adobe.com/Petrovich12/ID 83022226  
Covergestaltung: deblik, Berlin

Planung/Lektorat: Simon Rohlf's

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

# Einführung

Seit 200.000 Jahren wandern Menschen über die Erde, aber erst vor 10.000 Jahren wurden sie sesshaft. Seitdem entstanden Dutzende von Hochkulturen und Zivilisationen, die aus unscheinbaren Anfängen langsam heranwuchsen, aufblühten und wieder verschwanden.

Viele von ihnen zeigen einen rätselhaften und verstörenden Entwicklungszyklus. Nach einem langsamen Aufstieg zu Macht und Reichtum brachen sie in ihrer Hochblüte unvermittelt zusammen. Das Erbe von Jahrhunderten zerfiel in wenigen Jahrzehnten.

Müssen wir eventuell mit dem gleichen Schicksal rechnen? Unsere technische Zivilisation ist ohne Zweifel einzigartig, und doch hat sie mit den vergangenen Kulturen mehr gemeinsam, als wir glauben.

Alle städtischen Kulturen sind darauf angewiesen, dass die Landwirtschaft sie miternährt. Nur so gewinnen Schmiede, Ärzte, Tischler oder Händler die Freiheit, ihren Beruf zur Meisterschaft zu entwickeln. Städte und

## VI Einführung

Staaten brauchen eine Verwaltung, eine innere Ordnung und eine Verteidigung. Selbst in sehr frühen Städten fanden Archäologen ein Straßennetz und eine Wasserversorgung, manchmal auch eine Kanalisation. Eine Stadtmauer schützte gegen Feinde. Feste und gesicherte Wege begünstigten den Fernhandel. Schon frühe Großkönige richteten in ihren Reichen ein Kommunikationsnetz ein. Briefe, Befehle, Depeschen und Berichte reisten per Kurier, per Schiff und schließlich per Telegrafentelefonleitung.

Alle diese kulturellen Leistungen hat die Menschheit in den letzten fünfzig Jahren in nie gekannte Höhen getrieben. In Deutschland ernährt heute ein Landwirt 135 Menschen, Mitte des 20. Jahrhunderts waren es noch zehn. Die Stromleitungen allein in Deutschland würden aneinandergelegt zweimal zum Mond und zurück reichen. In weniger als einem Tag fliegen wir zum anderen Ende der Welt. Und zum ersten Mal überhaupt verbindet ein schnelles, weltumspannendes Kommunikationsnetz mehrere Milliarden Menschen. Die digitale Revolution hat unser Leben umgekrempelt. Und das Besondere daran: Unsere Zivilisation umfasst nicht nur ein Reich oder eine Region, sondern die ganze Welt. Die schnelle Entwicklung der Impfstoffe gegen das Coronavirus wäre ohne den verzögerungsfreien Informationsaustausch zwischen Forschern und Firmen nicht möglich gewesen.

Ganz ohne Frage: Unsere Zivilisation erlebt ihre Hochblüte. Und genau in dieser Zeit sind viele frühere Kulturen zusammengebrochen. Was wäre, wenn wir mit dem Aufbau einer beispiellos komplexen Infrastruktur nicht die Stabilität verbessern, sondern nur die Fallhöhe vergrößern?

Ein Kollaps ist aber kein unabwendbares Schicksal. In hundert Jahren haben wir mehr Wissen angehäuft als alle früheren Hochkulturen zusammen. Wir sollten es nutzen, um unsere Zivilisation zu stützen und die

Welt lebenswerter zu gestalten. Wenn wir unsere Infrastrukturen nicht aktiv erhalten, werden sie zerfallen. Unsere Umwelt muss gesund bleiben, wenn wir zu essen haben wollen. Wir müssen Wissen sorgfältig bewahren, weil auch digitale Speicher eine begrenzte Lebensdauer haben. Und noch immer schwebt der Schatten eines Atomkriegs über uns, unsichtbar und tödlich.

Nur wenn wir die Risiken kennen, werden wir sie minimieren können. Unser Gehirn ist aber noch immer auf ein Leben als Jäger und Sammler in der Steppe eingestellt. Ein exponentielles Wachstum und einen drohenden Kollaps erkennt es meistens viel zu spät. Anders als frühere Zivilisationen sind wir in der glücklichen Lage, solche Entwicklungen zu berechnen und zu simulieren. Eine Stadt, ein Staat oder eine Zivilisation lässt sich als sogenanntes komplexes System beschreiben. Grundsätzlich versteht man darunter ein System aus vielen Einzelkomponenten, die untereinander und mit der Außenwelt wechselwirken, aber nicht starr gekoppelt sind. Jede Komponente ist ein Objekt oder wiederum ein eigenständiges System und verändert ihr Reaktionsschema im Laufe der Zeit. Und ja, ein solches System lässt sich tatsächlich simulieren.

### **Die Tücken der Komplexität**

Die folgenden Ausführungen sind teilweise etwas abstrakt und für das Verständnis der weiteren Buchkapitel nicht unbedingt notwendig. Sie können sie also getrost überspringen. Hilfreich sind sie aber schon, und ich empfehle darum, sie zumindest zu überfliegen.

Ein einfaches physikalisches System lässt sich vollständig beschreiben. Die klassische Physik beruht auf der Idee, dass man störende Einflüsse eliminiert, um die zugrunde liegenden Gesetze und mathematischen

## VIII Einführung

Beziehungen in ihrer reinen Form herauszuarbeiten. Das ist aber nicht immer möglich. Manche Systeme sind riesengroß und reagieren ganz anders, als es die getrennte Betrachtung ihrer Einzelteile erwarten ließe. Wenn, wie in einem Flugzeug, jedem Element eine genau festgelegte Rolle zugewiesen ist, haben wir es lediglich mit einem *komplizierten* System zu tun. In einem komplexen System sind viele Elemente selbstständig handelnde Akteure, die aufeinander einwirken. Obwohl sie vorwiegend die unmittelbare Nachbarschaft beeinflussen, breiten sich Störungen oder Veränderungen zuweilen über das gesamte System aus. Die Akteure sind nicht notwendigerweise untereinander gleich, dürfen fest oder beweglich sein und nehmen mehrere verschiedene Zustände an. Sie reagieren auf Veränderungen in ihrer Umgebung linear oder nicht-linear. Beispielsweise bewegen sie sich vielleicht zunächst überhaupt nicht, aber wenn eine immer stärker werdende Kraft auf sie einwirkt, rücken sie irgendwann schlagartig zur Seite. Oder sie verhalten sich wie ein Luftballon, der beim Aufblasen ohne Vorwarnung platzt. Damit das alles nicht zu einfach wird, zeigen die Akteure ein Lernverhalten. Sie reagieren also beim zweiten Mal eventuell anders als beim ersten. Das Gesamtverhalten eines großen Netzwerks aus solchen Akteuren ist deshalb schwer vorherzusehen.

Alle komplexen Systeme sind selbstorganisierend. Sie bilden Regeln aus, die ohne äußeren Zwang entstehen. Aus der isolierten Betrachtung der Eigenschaften einzelner Akteure und ihrer Interaktion lassen sich Gestalt und Verhalten des Gesamtsystems nicht zuverlässig erschließen. Viele Eigenschaften entstehen unvorhersehbar und spontan. Die Wissenschaft spricht dann von „Emergenz“.

Ein bekanntes Beispiel ist das menschliche Bewusstsein. Es ist eine *emergente* Eigenschaft des menschlichen

Gehirns. Selbst wenn man die Funktion der einzelnen Nervenzellen vollständig kennt und ihre Verbindungen untereinander lückenlos kartiert, wird man nicht unbedingt erwarten, dass sich im Gesamtsystem so etwas wie ein Bewusstsein entwickelt.

Menschliche Gesellschaften sind ebenfalls komplexe Systeme. Wie sich in den letzten Jahren immer wieder gezeigt hat, sind auch ihre Veränderungen weitgehend unvorhersehbar. Manchmal reagieren sie auf kleine Anstöße mit großen Umwälzungen, während sie andererseits schwere Schläge fast unbeschadet überstehen. Allerdings kehren sie nach dem Ende äußerer Störungen nicht unbedingt in den Ursprungszustand zurück, sondern entwickeln neue Reaktionsmuster. Der ehemalige US-Präsident Donald Trump hat die Schlacht um seine Wiederwahl im November 2020 verloren, aber die Gesellschaft in den USA hat er dauerhaft verändert. Komplexe Systeme haben also ein Erinnerungsvermögen.

Man kann sich ein komplexes System wie einen kleinen Teich in einem schnell fließenden Gebirgsbach vorstellen. Solange Zufluss und Abfluss unverändert bleiben, bilden sich stabile Muster im Teich. In manchen Bereichen fließt das Wasser gleichmäßig, in anderen strudelt es und staut sich. An manchen Stellen wirft es stationäre Rippen auf. An einigen Orten schwimmen kleine Fische, an anderen Kaulquappen und Frösche. Obwohl hier alles fließt, wirken die Strukturen und Formen seltsam stabil. Wenn der Bach im Frühjahr Hochwasser führt, ändert sich erst einmal wenig. Die Strömungen werden etwas hektischer, die Rippen kürzer, die Strudel tiefer. Aber irgendwann bricht alles zusammen und ganz neue Strukturen treten hervor. Dann sinkt der Wasserspiegel wieder und der Teich kehrt in seinen früheren Zustand zurück – aber nur fast.

Einige Steine sind zur Seite gerollt, die Strömungsmuster haben sich verändert und die Fische sind umgezogen.

Aber war da nicht das Gesetz der Entropie, nach dem eine Ordnung nicht spontan entsteht, sondern langsam zur Unordnung zerfällt? Richtig: Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik besagt, dass Unordnung immer nur zunimmt, aber nie geringer werden kann. Dann wäre es doch eigentlich unmöglich, dass komplexe Systeme spontan entstehen, oder nicht?

Anders als man auf den ersten Blick vermuten würde, liegt hier kein Widerspruch vor. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik gilt nur dann, wenn das betrachtete System in einem *thermodynamischen Gleichgewicht* ist, also Energie weder zu- noch abgeführt wird. Man spricht dann von einem geschlossenen System.

Komplexe selbstorganisierende Systeme mit ihrer bunten Vielfalt an Akteuren bilden sich dort, wo kein solches Gleichgewicht herrscht, sondern ständig Energie zu- und abfließt. Der Teich im Gebirgsbach ist ein gutes Beispiel dafür. Man spricht dann von einem offenen System, einem *Fließgleichgewicht*. Die Erde und auch jedes Lebewesen sind Beispiele für solch offene Systeme. Die Sonne bestrahlt die Tagseite der Erde mit Energie, die auf der Nachtseite wieder abfließt. Wie in dem Teich bilden sich durch den ständigen Energiefluss komplexe Netzwerke und Strukturen aus.

In den letzten Jahren befassen sich immer mehr Wissenschaftler mit den Eigenschaften der komplexen Systeme. In Deutschland sind das zum Beispiel gleich drei Max-Planck-Institute: das MPI für die Physik komplexer Systeme in Dresden, das MPI für die Dynamik komplexer Systeme in Magdeburg und das MPI für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen. Sie erforschen jeweils unterschiedliche Aspekte des Themas.