

## Profil 7:

### Digitale Festschrift für **GERHARD MINNAMEIER**



**Lutz-Michael ALISCH**  
(Technische Universität Dresden)

#### Auf dem Weg zu einer prospektiv orientierten Ethik

Online unter:

[https://www.bwpat.de/profil7\\_minnameier/alisch\\_profil7.pdf](https://www.bwpat.de/profil7_minnameier/alisch_profil7.pdf)

in

**bwp@ Profil 7** | Juni 2022

**Perspektiven wirtschafts- und berufspädagogischer sowie  
wirtschaftsethischer Forschung**

Hrsg. v. Rico Hermkes, Tim Bruns & Tim Bonowski

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | **bwp@** 2001–2022



www.bwpat.de



Herausgeber von **bwp@** : Karin Büchter, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer, Nicole Naeve-Stoß, Karl Wilbers & Lars Windelband

**Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online**

---

## Auf dem Weg zu einer prospektiv orientierten Ethik

---

### Abstract

Im Anschluss an die Erwägung, was als ethisches Problem gelten könnte und worin die Spezifik einer prospektiven Ethik besteht, wird die viabilitätstheoretische Resilienzkonzeption dargestellt, die die Basis für eine Ethik mit Resilienz als intrinsischem Wert bildet. Gegen Monismusvorwürfe wird die Integration mit inferioren Ethiken entwickelt, die auf Logikkombinationen aus Topostheorie, deontischer und modaler Logik zurückgreift. Der Auffassung, komplexe terrestrische Problemlagen könnten endogen nicht vollständig gelöst werden und würden daher exogene ethische Konzeptionen erfordern, wird mit einer Abwägung kosmologischer Ethiken Aufmerksamkeit gewidmet.

*Schlüsselwörter: Resilienzethik, komplexe Systeme, Ethikintegration*

### 1 Ethische Herausforderungen: Komplexe dynamische Systeme und artifizielle Superintelligenz

Die Wirtschaftsethik hat spätestens seit dem ersten Jahrzehnt des 3. Jahrtausends Komplexität bzw. komplexe dynamische Systeme für sich als ethisches Problem erkannt (Richardson 2005; Woermann 2013), ebenso wie davor schon die Entwicklungen der KI (Osburg/Lohrmann 2017; Lee 2019, pt. II). Beide Gebiete gelten einerseits als neuartig (das ihnen zugrundeliegende Denken hat in der Geistesgeschichte ebenso wenig Vorläufer wie die mit ihren Anwendungen zusammenhängenden Technikfolgen), andererseits prospektiv als bedeutsam (Müller 2010). Allerdings zeigt sich bei genauerer Inspektion, dass die bislang vorgelegten ethischen Reflexionen entweder dem Gebiet der praktischen Ethik zuzurechnen sind und eine nur schwer zu entwirrende Verquickung mit moralischen Argumentationen aufweisen oder – wenn grundlegender vorgegangen wird – dass auf Ethiken zurückgegriffen wird, die bereits für andere Probleme entwickelt worden sind (Verantwortungsethik, Derivate der Bioethik, Umweltethik etc.) und die gewährleisten sollen, dass der ethisch vermeintlich gesicherte Bestand an Werten und Handlungsprinzipien nicht durch neue wissenschaftliche Entwicklungen infrage gestellt wird.

Das hinterlässt den Eindruck, ethische Überlegungen liefern – wie oft schon in der Geistesgeschichte – den möglichen und faktischen Instanzierungen wissenschaftlicher Technologie in unzureichender Weise hinterher (für KI stellen das differenziert Powers/Ganascia 2021 dar; für Neurotechnologie und -ethik vgl. Fischbach/Mindes 2013). Die Instanzierungen sind aber gerade wirtschaftsethisch von besonderem Belang, weil sie in erheblichem Umfang (und zunehmend nichtmechanisch) Produkte der system dynamics sind (Pruyd/Kwakkel 2007),

deren technische Sicherheit nicht nur hinsichtlich des engineering gewährleistet sein will, sondern auch unter Gesichtspunkten, die Abnehmer betreffen. Ethisch beinhaltet das noch nichts grundlegend Neues. Hinzu tritt, dass den Instanziierungen nicht damit Genüge getan wird, dass sie als Produkte *lege artis* hergestellt sind und für den Abnehmer instrumentelle Effektivität und Nebenwirkungsarmut bieten. Zusätzlich kommt ein Reflexivitätsproblem ins Spiel. Komplexität und KI als technische Produkte können auf Hersteller und Vermarkter in gleicher Weise zurückwirken, wie dies für Abnehmer zu gewärtigen wäre. Das hängt u. a. mit den grundsätzlichen und vermutlich nicht zu überwindenden Vorhersageproblemen zusammen, die mit den Dynamiken, denen die Instanziierungen folgen, verbunden sind.

## 2 Was ist ein ethisches Problem?

Liegt damit ein ethisches Problem vor? Das wirft vorab die Frage auf, was unter einem ethischen Problem (im Vergleich z. B. zu moralischen Problemen) verstanden werden kann. Zunächst gilt es festzuhalten, dass ein solches Problem etwas Neuartiges beinhalten muss, für das es bislang keine ethische Lösung gibt oder gegeben hat. Lügen Lösungen vor, gäbe es kein Problem. Derrida (2000, S. 467) meint entsprechend, Ethik sei dort, “where I am in a performative powerlessness“ und er verweist unter Einbeziehung von Unentscheidbarkeit, die Entscheidung erfordert, darauf, dass berechenbare, programmierbare Regeln gerade Verantwortung suspendieren. „Es gibt keine moralische ... Verantwortung ohne ... diesen Durchgang durch die Unentscheidbarkeit“ (Derrida 2001, 178-179). Ähnlich betont von Foerster (1993) im Rahmen seiner impliziten Ethik den Grundsatz, dass nur unentscheidbare Fragen ethisch entscheidbar sind.

Sodann ist zu bedenken, dass es die spezifische Faktizität (und nicht der intensionale Gehalt) ist, die etwas zu einem ethischen Problem macht. Husserl (2004) hat zwischen Sach- und normativen Wissenschaften unterschieden und Ethik als strikt den normativen zugehörig festgelegt. Das rechtfertigt jedoch nicht, ethische Probleme als normative oder nur als solche auszuweisen. Bei ethischen Problemen geht es vor ihrer normativen Lösung darum, ihre Faktizität als in den normativen Bereich abzubildende zu qualifizieren. Badiou hat vermutet, dass die spezifische Faktizität nur dem zu Eigen ist, was er ein Ereignis nennt (Badiou/Tarby 2017). Ein Ereignis beinhaltet bislang unbekanntes oder sogar undenkbares Kontrafaktisches, das durch Transformation aus der Möglichkeit in die Wirklichkeit überführt werden kann. Ein Ereignis erzeugt mit seinem Eintreten im Gegensatz zu einer Situation einen neuen Möglichkeitsraum des Kontrafaktischen, während eine Situation lediglich der Transformation einer Komponente eines allgemeinen Raumes von Kontrafaktischem in die Wirklichkeit entspricht.

Die ethische Relevanz eines Ereignisses kann allerdings nur dann behauptet werden, wenn das Ereignis nicht nur im explizierten philosophischen Sinn interpretative Deutungskraft besitzt, sondern faktisch etwas ist, das sich als physikalisch erklärbar erweist. Bis zum Ende des ersten Jahrzehnts des 3. Jahrtausends war in der Physik kein Ansatz vorgeschlagen worden, der das hätte einlösen können. Das hat sich mit der constructor theory von Deutsch (2013) geändert. Sie erklärt nicht nur, was physikalisch realisiert ist und warum, sondern auch, was realisierbar ist und was grundsätzlich nicht realisiert werden kann. Dazwischen befindet sich der Bereich

des Kontrafaktischen, der wiederum partitioniert werden kann in den des Möglichen und den der durch kontrafaktische Konditionale formulierbaren *positio impossibilis*. Die Einbeziehung des Kontrafaktischen in die physikalische Theoriebildung lässt eine realistische Interpretation des Ereignisses *sensu Badiou* zu und ferner, sowohl einen Ansatzpunkt für ethische Überlegungen zu finden (vereinfacht: Ist es gut oder schlecht, wenn das Kontrafaktische in Faktisches transformiert werden sollte?) als auch eine Identifikation des ethischen Problems vornehmen zu können. Da der Raum des mit dem Ereignis verbundenen Kontrafaktischen bis dato unbeachtete oder unbekannte, mithin also neue Möglichkeiten beinhaltet, kann Ethik prospektiv und nicht – wie in der Vergangenheit meist – retrospektiv Regularien für potentielle Transformationen entwickeln.

### 3 Prospektive Lösungen

Welcher Art sind prospektive Lösungen für ethische Probleme? Hier treffen zwei Schwierigkeiten aufeinander. Zum einen beinhaltet ein Ereignis die Eröffnung eines Raumes von neu abzuwägendem Kontrafaktischem, was sowohl Vorhersagen als auch die Abschätzung von Konsequenzen für die Welt im Fall von Transformationen kompliziert sein lässt. Zum anderen formuliert die Ethik Regularien, von denen angenommen wird, sie würden gegenüber dem Umgang mit Kontrafaktischem ausreichend normative oder deontische Orientierung geben, obwohl sie selbst in ihrem Sachgehalt ebenfalls kontrafaktisch sind. Vereinfacht stellen die Regularien eine prospektive Lösung des mit dem Ereignis verbundenen ethischen Problems dar, wenn sie als eine Art doppelter kontrafaktischer Konditionalisierung gedacht werden (Kontrafaktizität wird in der Ethik im Rahmen der Aktualismus/Possibilismus-Debatte diskutiert; Vessel 2003; Nair 2021).

Die Physik des Kontrafaktischen betrachtet nicht jede zukünftige Entwicklung als determiniert. Unter indeterministischen Aspekten kann die Zukunft als verzweigt aufgefasst werden, d. h. repräsentiert als Baumstruktur sich verzweigender (möglicher) Zeitabschnitte von einem temporalen Moment zum nächsten. Ein Pfad durch die Struktur wird Geschichte genannt (Belnap 2011; Belnap, Müller/Placek 2021). Nicht jede kontrafaktische Geschichte wird in eine faktische transformiert. Die überwiegende Anzahl von Geschichten verbleibt im Kontrafaktischen, obwohl sie prinzipiell transformierbar wären. Nur eine Restmenge gilt als unrealisierbar. Ein Ereignis eröffnet eine zunächst unüberschaubare Menge von Geschichten. Will sich ein Akteur ethisch auf sie einstellen, stehen ihm (s. o.) zwei strategische Möglichkeiten zur Verfügung (Horty 2001), (1) eine aktualistische (seine laufenden Handlungen müssen gegen den Hintergrund der Handlungen evaluiert werden, die er aktuell als in der Zukunft umzusetzende vorhat) und (2) eine possibilistische (hier wird gegen den Hintergrund der Handlungen evaluiert, die er als in der Zukunft vermutlich verfügbare Handlungen realisieren kann).

Soll eine Geschichte ethisch vor allen anderen ausgezeichnet werden, sind ihr mit den beiden ethisch kontrafaktischen Bereichen (1) und (2) eine quasideterminierte (vgl. (1)) und eine indeterminierte (vgl. (2)) Variante vorgegeben. Im Fall (1) konfrontiert die ethische Regulation die Ereigniselemententransformation damit, sie entweder zuzulassen und nachfolgend durch eine festgelegte Abfolge von Interventionen zu kontrollieren (ggf. auch zu verändern) oder sie von

vornherein zu verhindern. Im Fall (2) wird die Transformation initial grundsätzlich ethisch zugelassen, nachfolgend aber monitorisiert, um bei ethisch inakzeptablen Entwicklungen mit momentspezifischen Interventionen reagieren zu können. Im Fall (1) wird also mit einer kontrafaktischen ethischen Geschichte auf die anstehende Transformation eines kontrafaktischen Ereigniselementes reagiert, das dann selbst als Geschichte eintritt. Im Fall (2) wird der kontrafaktische Raum ethischer Regularien der Transformation und nachfolgenden Geschichte so zugeordnet, dass von Moment zu Moment die Frage nach einer ethischen Transformation des ethisch (relevanten) Kontrafaktischen gestellt wird.

Beide Varianten „strategischen Sollens“ (Horty 2001, chap. 7) scheinen jedoch dann, wenn Komplexität das Ereignis ausmacht, zur Lösung des ethischen Problems unvollständig zu sein. Ist aber die Rede von Komplexität als Ereignis zulässig (in Abweichung von Cilliers 2010, der Komplexität und Ethik ohne Rekurs auf ein ethisches Problem aufeinander bezieht)? Geht man wie Nicolis (2008; Nicolis/Nicolis 2007) davon aus, dass die Wahrscheinlichkeit extrem niedrig ist, aus der enormen Menge von (kontrafaktischen) Möglichkeiten, die die Dynamik komplexer Systeme eröffnet, jeweils nur eine Transformation zu realisieren, die im jeweiligen System erzeugt wird und dass kontrastierend damit der Dynamik des Systems die Selektoreigenschaft für die Transformation inhärent ist, scheint es schwierig zu sein, Komplexität explizit festzulegen. Während etwa mit Nichtlinearität eine Eigenschaft bezeichnet wird, die in Entwicklungsgesetze als Verletzung der Proportionalitätsrelation inkorporiert ist, bezieht sich Komplexität nicht auf entsprechende Zusammenhänge oder Strukturen. Die mit der Charakteristik von Ereignissen verträgliche Komplexität stellt sich eher als unter besonderen Bedingungen und Beschränkungen eines Systems auftretende bestimmte Konfiguration seiner strukturellen und dynamischen Eigenschaften dar, die selbst zudem zeitlich veränderlich ist. Ein Aspekt dieser Konfigurationsdynamik besteht darin, dass sie auf policy-intendierte Inputs in komplizierter und kontraintuitiver Weise antwortet, wenn die Dynamik adaptiv resilient (Gunderson/Holling 2002, 18) ist.

## **4 Resilienz**

Ethisch motivierte direkte Interventionen in komplexe Systeme und deren Konfigurationsdynamik (auf der Grundlage eines festen oder offenen Handlungsplanes) sind, wenn sie zu keinem Schaden führen sollen, zumindest fragwürdig, weil komplexe Systeme weder vollständig verstanden noch vorhergesagt werden können. Kein Plan korrespondiert als ethisch geleitete transformierbare Interventionsgeschichte mit der Geschichte der transformierbaren Konfigurationen eines komplexen Systems so, dass letztere in ethisch gewollter Weise umfassend abgeändert werden könnte. Das liegt nicht allein daran, dass komplexe Systeme (zumindest auf längere Sicht) theoretisch nur unzureichend erfasst und technologisch genutzt, sondern auch daran, dass verallgemeinernde Theorien komplexer Systeme nicht gefunden werden können (Crutchfield 2008; Kunneman 2010). Nach dieser Auffassung stellt jedes komplexe System einen Einzelfall ohne Zugehörigkeit zu einer Äquivalenzklasse dar.

Badiou (2003) hält das Böse, Unerwünschte für den Ausgangspunkt von Ethik, was Begründungsreurse erleichtern kann. Stellt Komplexität ein Ereignis als ethisches Problem dar, dann

geht es allerdings nicht mehr um unerwünschte Zustände oder Eigenschaften, sondern um Globalcharakteristika des entsprechenden komplexen Systems. Solange sie vorliegen, wird sich das System so verhalten und entwickeln, dass die Extinktionswahrscheinlichkeit (Holling 1973, 17) niedrig ist. Wenn das System jedoch nach einem fundamentalen Wandel, einem sog. regime shift (Grimm/Calabrese 2011, 8), unter neuer und veränderter interner Ordnung wieder diese Charakteristika aufweist, dann kehrt es nicht mehr in das regime zurück, in dem es sich vor dem Wandel befunden hat. Es liegt in diesem Fall Irreversibilität vor, bedingt durch vorhergehenden Funktions- und Ordnungsverlust und abrupten Persistenzabbruch.

Von welcher Systemcharakteristik nimmt man an, sie verhindere Extinktion oder Irreversibilität nach einem regime shift? Auf diese Frage wird überwiegend geantwortet, dass resiliente komplexe Systeme solche Charakteristika aufweisen. Innerhalb der constructor theory wird Resilienz festgelegt als: The capacity of a system to maintain itself in existence in a changing and disturbing environment (Marletto 2021, 3). Es wird vermutet, Resilienz komme im gesamten Universum nur selten vor.

Hat man in Nachhaltigkeitsdiskussionen (Norton 2019) angenommen, für komplexe Systeme seien Gleichgewichte, numerische Ausprägungen von Zustandsvariablen und die Rückkehrfähigkeit des jeweiligen Systems nach gravierenden Störungen (ursprüngliche Bedeutung des Resilienzbegriffs) bedeutsam, so hat sich das unter der o. g. Resilienzdefinition in Richtung auf Attraktoreinzugsgebiete (regimes of processes, die das System kontrollieren), interne Organisation (Muster unter connectedness) und die Fähigkeit des Systems zur Absorption von Störeinflüssen (also kein instantaner Systemwandel, solange im System ausreichend buffers vorhanden sind) verändert (Neubert/Caswell 1997). Da es eine Entwicklungstendenz komplexer Systeme zu geben scheint in Richtung auf Erhöhung ihrer connectedness, um damit den Grad der Eigenkontrolle anzuheben, geraten die Systeme in resilienzbeeinträchtigende Konstellationen. Niedrige connectedness geht mit hoher Resilienz einher, weil das System mehr Absorptionmöglichkeiten besitzt und hohe connectedness mit niedriger Resilienz. Dynamisch weisen allerdings komplexe Systeme auf globalem Niveau einen auf Selbstorganisation basierenden Kompensationsmechanismus auf, der sich als Abfolge adaptiver Zyklen realisiert. Komplexe Systeme sind daher nicht mehr nur hierarchisch organisiert, sondern panarchisch (Gunderson & Holling 2002a). Adaptive Zyklen sind auf unterschiedlichen Raum-Zeit-Skalen in einer nested hierarchy gekoppelt, die eine Mehrskalendynamik (cross-scaled interaction) besitzt, deren Effekt in dem bemerkenswerten Umstand zu sehen ist, dass die Anzahl der für die Kontrolle des komplexen Systems relevanten Variablenmengen (nicht der Variablen!) niedrig ausfällt (was die Komplexitätsforschung zurzeit eher an systeminternen Ordnungsmustern und Mehrskalenproblemen interessiert sein lässt als an der Untersuchung allgemeiner Dynamiken und komplizierter Komponentenstrukturen).

Während connectedness – wie erwähnt – den Grad bestimmt, in dem das System Eigenkontrolle ausübt, gibt es noch eine zweite Systemeigenschaft, die wie connectedness zyklischen Veränderungen unterliegt, nämlich das Potential, das dem, was dem System aktional möglich ist, Grenzen setzt, indem es die Anzahl alternativer zukünftiger Optionen erweitert oder beschränkt. Die Annahme einer solchen Eigenschaft ist durch die constructor theory insofern gestützt, als

es physikalisch zulässig ist, von einem Einfluss des komplexen Systems auf den Umfang seiner Kontrafaktizität auszugehen. Der Raum des Kontrafaktischen kann z. B. durch einen Kreativitätsschub erweitert werden oder allgemeiner durch Ressourcenakkumulation. Ein Ereignis stellt eine solche Erweiterung dar, allerdings nicht im Sinne von “slow periods of gradual change“, sondern von “sudden surprises“ (Gunderson/Holling 2002a).

## 5 Attraktorbasierte Resilienz

Man könnte nun der Auffassung sein, dass es angesichts der Möglichkeit, dass das komplexe System nach Eintreten eines Ereignisses sowohl „gute“ als auch „schlechte“ Gleichgewichte aufsuchen (Martin, Deffuant & Calabrese 2011) kann, ausreichen würde, die damit gegebene Faktizität detaillierter zu analysieren. Es ließen sich dann Handlungsoptionen eruieren, die unter Beachtung eines Brückenprinzips die Realisierung des ethischen Wertes Resilienz des komplexen Systems sichern sollten. Die detailliertere Analyse stünde dabei unter den Leitfragen (Grimm/Calabrese 2011, 3):

- Abschätzung der natürlichen Lebensdauer eines komplexen Systems (Wenn sich ein System den Grenzen seiner Lebenszeit nähert, scheint ein extinktionspräventives Management fragwürdig zu sein.)?
- Wieviel und welche Systemmerkmale variieren zeitlich?
- Sind sie (welche?) anregungs- bzw. störungssensitiv?
- Wie stabil sind die („guten“ oder „schlechten“) Systemgleichgewichte? Wieviel Intervention, Perturbation, Ressourcenverbrauch verträgt das System, bevor Irreversibilität oder Extinktion eintreten?
- Auf welche Merkmale sollte sich crash-Prävention richten?

Gegen die genannte Auffassung spricht zweierlei: Ein sachliches Argument gegen die ausschließliche Bindung des Resilienzbegriffs an die Konzeption der Attraktorbecken. Durch das Argument wird deutlich, dass Resilienz keine direkte Systemeigenschaft ist. Und ein ethisches Argument, das in der normativen Auszeichnung der Resilienz einen reduktiven Monismus kritisiert, der für eine tragfähige Ethikkonstruktion ungeeignet ist.

Das sachliche Argument beinhaltet zwei Aspekte (Martin 2004; Martin/Deffuant/Calabrese 2011), zum einen, dass die Suche nach Handlungsoptionen auf der Basis einer attraktororientierten Resilienzkonzeption (entweder Resilienz als Inverse der Rückkehrzeit, in der das komplexe System Störungen absorbiert oder Resilienz proportional zur Größe des Attraktorbeckens) ein feedback-Gesetz oder eine Managementstrategie präsupponiert und für verschiedene daraus resultierende Optionen Resilienzindices berechnet, die dann untereinander verglichen werden können. Allerdings ist hierbei ausgeschlossen, dass man die Menge möglicher Optionen vollständig zu erkunden vermag, so dass nicht gesichert werden kann, dass effektiv wirksame Optionen überhaupt gefunden werden (eine Problematik, die an den o. g. aktualistischen Standpunkt erinnert). Offenbar muss eine engere Verbindung zwischen Resilienz begriff und dem Formalismus zur Analyse von Handlungsoptionen entwickelt werden.

## 6 Viabilität und Resilienz

Zum anderen unterstellt die attraktororientierte Resilienzkonzeption, dass das komplexe System die „guten“ Eigenschaften nur dann aufweist, wenn es sich im Becken eines „guten“ Attraktors befindet, den es allerdings aufgrund seiner Dynamik ohne Humaneinfluss aufsuchen kann. Sowie beide Dynamiken gemischt auftreten, müssen sich die „guten“ Eigenschaften nicht mehr in einem Attraktorbecken finden. Eine theoretische Alternative, die diese Schwierigkeit umgeht, nutzt die viability theory (Aubin 1991; Aubin/Bayen/Saint-Pierre 2011). Die „guten“ Eigenschaften eines komplexen Systems werden nicht mehr über Attraktoren festgelegt, sondern als Menge von Zuständen (des Zustandsraumes). Man braucht die Systemdynamik nicht zu kennen (was für Attraktoridentifikationen nicht denkbar wäre), um die „guten“ Eigenschaften anzugeben.

Resilienz bezieht sich in diesem theoretischen Rahmen auf die Eigenschaften und nicht auf das komplexe System (Martin 2004). Ein System mit entsprechenden Eigenschaften verbleibt dann also nicht mit seinen Trajektorien in einem Attraktorbecken, sondern in einer Zustandsmenge, von der angenommen wird, sie gewährleiste, dass sich das System keiner Irreversibilität oder Extinktion nähert. Die Menge der Trajektorien, die in der Zustandsmenge verbleiben, d. h. deren Grenzen nicht überqueren, heißt viability kernel. Unter Perturbation grenzüberquerende Trajektorien, die wieder in den Viabilitätskern zurückkehren, geben Anlass zu einer weiteren Festlegung. Die Menge der Zustände jenseits der Kerngrenzen, von denen aus eine Rückkehr der Trajektorien in den Kern möglich ist, wird das capture basin der Kernmenge genannt.

Präzisiert man dies, dann wird schnell deutlich, dass die Zustände des Viabilitätskerns nichts mit Resilienz zu tun haben können und dass nur die Zustände des capture basin resilient sind. Entsprechend heißt diese Menge auch Resilienzbecken. Die Festlegung ihrer Elemente als resilient scheint im Hinblick auf frühere Resilienzdefinitionen konsequent entwickelt zu sein. Im Viabilitätskern gibt es kein Geschehen, das die Resilienz des Systems erfordern würde. Legt man Resilienzwerte nunmehr als Inverse der Zeit fest, die benötigt wird, um von einem Zustand des Resilienzbeckens in den Kern zurückzukehren, ist jede Rückkehrzeit von Zuständen innerhalb des Kerns in den Kern gleich Null und damit deren Resilienz unendlich. Alle Zustände des Resilienzbeckens, von denen aus der Kern in endlicher Zeit erreicht werden kann, weisen endliche, strikt positive Resilienzwerte auf. Nichtresiliente Zustände haben Resilienzwerte gleich Null, weil ihre Rückkehrzeit unendlich ist. Legt man ein Kriterium für die Rückkehrzeit fest (nicht länger als maximal  $T$ ), lässt sich ein Resilienzbecken mit endlicher Zeit bestimmen, das die Grundlage für die Berechnung oder Gewinnung von policy-Interventionen bietet.

## 7 Interventionsmöglichkeiten

Es war oben im Zusammenhang mit policy-Interventionen darauf verwiesen worden, dass die attraktororientierte Resilienzkonzeption ungeeignet ist, wenn das Gleichungssystem zur Modellierung des komplexen Systems aus einer Mischung von Systemeigendynamik und intervenierender Humandynamik besteht. Das liegt daran, dass die Eigendynamik ggf. unendlich viele



Trajektorien im Zustandsraum zulässt, die an jedem seiner Punkte starten können und dass zugleich unendlich viele Interventionen realisierbar sind. Mit Hilfe des Viabilitätstheoretischen Ansatzes lassen sich dagegen nur die Interventionen identifizieren, die sich auf den Erhalt oder die Wiederherstellung der „guten“ Systemeigenschaften richten.

In qualitativer Unterscheidung mögen sich unter diesen Interventionen (Zollis/Healy 2013) einige (1) auf Bedürfniseinschränkung beziehen, um ressourcenärmere komplexe Systeme im Resilienzbecken zu halten oder (2) auf die substitutive Nutzung von Ressourcen (Überleben mit dem, was da ist) oder (3) auf technologische Inventionen, die Beschränkungen zu überwinden gestatten oder (4) auf die Modifikation von inzwischen nicht mehr zielführenden Techniken und Werkzeugen oder (5) auf die Entwicklung kollaborativer Vorgehensweisen. Vor allem letztere stellen Reaktionen auf die Identifikation ultimativer Grenzen für die Viabilität komplexer Systeme im gesamtterrestrischen Zusammenhang dar (Rockström et al. 2009). Die Grenzen sind als Umschlagregionen interpretierbar, jenseits derer die Biosphäre irreversibel sein wird oder sogar der Extinktion ausgesetzt ist. Neun solcher Regionen sind inzwischen benannt worden (z. B. Meeresverschmutzung, chemische Atmosphärenveränderung, Biodiversitätsverlust, Mangel an reinem Wasser, transformierender Verbrauch von Landfläche). Die terrestrischen Grenzen gelten normativ als unüberschreitbar, falls die Extinktion der Menschheit nicht riskiert werden soll.

Jedes komplexe System mit Resilienzbecken besitzt die Möglichkeit, sich unter Störeinflüssen und Perturbationen dynamisch zu reorganisieren, sowohl durch Änderung seiner Dynamik als auch durch Wechsel der Skalen, auf denen es agiert. Diese Möglichkeit ruht als kontrafaktische, solange sich die Systemzustände im Viabilitätskern aufhalten und wird nur unter Krisenbedingungen aktiviert. Die Möglichkeit schließt z. B. die zeitweise Entkoppelung von der Umgebungsdynamik mit ein. Komplexe Systeme sind also nicht nur solche, die in komplizierter Weise der Physik des Kontrafaktischen folgen (die Aktivierung ruhender Operationsmöglichkeiten scheint strukturell so etwas wie ein innersystemisches Ereignis zu sein), sondern gehören wohl zu der Spezies von Systemen, die über Gedächtnis verfügen (Luo 2017; Ehresmann/Vanbremeersch 2007).

Mit Hilfe des Viabilitätskerns und des kriterial endlichen Resilienzbeckens lassen sich (bei vorliegender gemischter Dynamik) Interventionen identifizieren (Alvarez & Martin 2011), die die Zustände des komplexen Systems im Kern halten sollen oder Trajektorien aus dem Resilienzbecken in den Kern zurückführen. Strebt das System aufgrund seiner Eigendynamik einen stabilen Attraktor an, der im Kern liegt, kann eine sog. lazy policy zweckmäßig sein, die darauf hinausläuft, auf Intervention zu verzichten (Martin/Deffuant/Calabrese 2011). Drohen Trajektorien, die Kerngrenzen zu überqueren, nutzt man eine erste Intervention (die qua Definition des Viabilitätskerns immer existiert) und folgt dann der o. g. possibilistischen Strategie. Es gilt als sicher, dass possibilistische Interventionssequenzen auffindbar sind. Dies ist allerdings ein generelles Resultat. In Anwendungsfällen zeigen sich erwartbare Limitationen. Mit Höherdimensionalität des Zustandsraumes nimmt die Berechnungskomplexität der Verfahren zur Identifizierung von Interventionen zu, was sie rasch unhandlich werden lässt. Niedrigdimensionalität des Zustandsraumes stellt aber gerade im Hinblick auf komplexe Systeme eine

Schwierigkeit dar, die verdeutlicht, wie groß ggf. die Lücke zwischen ethisch geforderten Viabilitätseigenschaften und faktisch verfügbaren Interventionsvarianten zu ihrer Realisierung sein kann.

Allen, Strathern und Varga (2010) haben auf eine andere Schwierigkeit hingewiesen. Versucht man, ein komplexes System (z. B. ein Ökosystem) mit Hilfe kalibrierter gekoppelter Gleichungen der angenommenen Populationsdynamik zu modellieren und zu simulieren, bricht das Modell mit fortschreitender Zeit zusammen und reduziert sich auf nur noch wenige und einfache Zusammenhänge. Während das reale komplexe System seinen Komplexitätsgrad aufrechterhält, löst sich das ursprünglich kalibrierte Modell von der Realitätsadäquanz ab und wird mit der Zeit unrealistischer. Allen et al. meinen, “the mechanical representation of reality differs critically from that reality” (42). Das Modell nimmt zu wenig Rücksicht auf die auf niedrigeren Skalen vorhandene Diversität der Systemkonstituenten (Individuen, z. B. unterschieden nach Alter, Größe, Leistungsfähigkeit, Bewegungsschnelligkeit, Ethnizität, Persönlichkeit, Lokalisation im geographischen Raum etc.). Verbunden mit der Diversität der Identitäten der einzelnen Systemkomponenten agiert im komplexen System eine interne Menge selbstregulierender Prozesse, die realiter automatisch Tendenzen ausgleichen, die im Modell zu unrealistischen Reduktionen führen. Das alles zeigt: Missachtung von Multiskalenzusammenhängen, der Diversität, Nutzung der damit zusammenhängenden modellspezifischen Variablenaggregation und averaging stellen keine für komplexe Systeme geeignete Zugangsweise dar. Als fixiert gesetzte Identitäten von Systemkomponenten ermöglichen zwar vereinfachende Anwendungen z. B. probabilistischer Methoden, unterdrücken aber modellabhängig das Typische komplexer Systeme.

## 8 Resilienz als Wert

Es war oben eine Auffassung formuliert worden, gegen die sowohl sachlich als auch ethisch Einwände erhoben werden können. Sachlich führten die Einwände zur viabilitätstheoretischen Resilienzkonzeption. Ethisch war mit der Auffassung verbunden, dass Resilienz unter Geltungsannahme für ein Brückenprinzip als normativer Wertbegriff gerechtfertigt werden kann und dann als Bezugspunkt für alle weiteren ethischen Phänomene und Werte fungiert (Putnam 2004, 19 nennt das “this single superthing“). Dass ein Wertbegriff „Resilienz“ diese Rolle übernehmen kann, wird z. B. damit begründet, dass im Sinne der inflationären Metaphysik aus der Resilienz und seiner Form die Existenz von Werten und Obligationen verständlich gemacht werden kann. Dagegen würde ein Putnamscher Einwand beinhalten, dass dies bedeutet, alle Werte würden auf nur einen Ausgangsaspekt reduziert werden, nämlich auf das Vorhandensein oder die Absenz von Resilienz. Das würde für Putnam einen inakzeptablen Monismus darstellen, der ethisch deshalb als inadäquat zu betrachten ist, weil Ethik (für Putnam 2004) nicht als System von universellen Prinzipien aufzufassen ist, sondern basierend auf einer Vielzahl von Interessen als Repertoire zur Lösung praktischer Probleme. Das rückt in die Nähe des reflective equilibrium von Rawls (1971), das allerdings der Analyse von Hoffmann (2008, 32) zufolge „weitgehend unexpliziert“ ist und ebenso wie Putnams Auffassung ein durchaus plausibles Annahmengenüge in keine methodisch funktionierende Detailkonstruktion überführt. Gerade eine

solche Konstruktion zeigt aber – ausgehend vom Resilienzbezug –, dass der Monismuseinwand nicht aufrechterhalten werden kann.

An dieser Stelle scheint mir ein Hinweis aus der Perspektive dessen angebracht, der vermutlich als erster Idee und Grundlagen einer Resilienzethik entwickelt hat (Alisch 1993; 2001): Resilienz hat zurzeit unter dem Eindruck sozialer (Netzwerke etc.) und umweltbezogener Herausforderungen eine gewisse Konjunktur, und das auf multiplen Skalen, von Individuen (Resilienz als Bewältigungsvermögen für psychische Belastungen und katastrophisierendes Erleben) über Interaktionen (z. B. resilienzorienteerte care relations in der Medizin) und Kollektive (Resilienz von Organisationen der Wirtschaft) bis hin zu großen Systemen (bio-soziale Konnexionen). Dabei fällt auf, dass viabilitätstheoretische und oft auch panarchische Konzeptionen keine Rolle spielen (eine Ausnahme stellt Linkov/Trump 2019 dar, wenn auch insgesamt instrumentellen Anforderungen des militärisch-industriellen Komplexes verpflichtet) und Resilienz zu einem bedeutungsunscharfen Modeschlagwort (ähnlich dem Nachhaltigkeitsbegriff) abgewandelt wird, bis hin zu nur wenig nachvollziehbaren Varianten, etwa dass Resilienz von Ethik (sic!) zur Bewältigung kollektiver Probleme entwickelt (sic!) werden soll oder dass eine „Ethik der Resilienz“ (Schneider/Vogt 2017, 175) sichern soll, dass nur „gute“ Systeme resilient sind, also z. B. keine Diktaturen. Konferenzen, Publikationen in speziell der Resilienz gewidmeten Zeitschriften (z. B. „Resilience. International Politics, Practices and Discourses“; „Resilience. A Journal of the Environmental Humanities“; „Sustainable and Resilient Infrastructure“; „Adversity and Resilience Science“; „Journal of Safety Science and Resilience“; das Themenheft „Engineering for Disaster Resilience“, The Bridge, 49, 2, 2019, S. 3-76), Monographien (z. B. Chandler 2014), Handbücher (in der Reihe Routledge Handbooks sind z. B. erschienen: Handbook of Psychosocial Resilience (2016); Handbook of Urban Resilience (2019); Handbook of Indigenous Resilience (2022); Handbook of International Resilience (2020); Handbook of Sustainable and Resilient Infrastructure (2019); Handbook of Disaster Risk Reduction (2020)) und Ergebnisberichte von Forschungsprojekten (z. B. Prieur 2011; Fernandez-Galiano 2015) thematisieren die Konstruktion von Handlungsanweisungen und Normen für den Umgang mit systemischen Risiken, Krisen, Destruktionen, Katastrophen und anderem, das man für resilienzeinschlägig hält. Es wird damit in der Haltung prometheischer Hybris ignoriert, dass Resilienzethik keine Systematisierung von Handlungsnormen bieten kann, sondern nur auf die Herausforderung komplexer dynamischer Systeme als Ereignisse gerichtet ist.

Ein monistischer Wert oder eine monistische erste Norm gelten als (auf der Basis von anderen Normen und Werten) nichtreduzierbar und nicht zurückweisbar. Alle anderen Werte oder Normen können aus dem monistischen Wert oder der ersten Norm abgeleitet werden. Insofern gilt die entsprechende Ethik als grundlegend (Quintelier, van Speybroeck & Braeckman 2011; die Autoren meinen allerdings, einen Beweis dafür vorgelegt zu haben, dass eine grundlegende Ethik nicht möglich ist).

Eine auf dem Wertbegriff Resilienz basierende Ethik ist in diesem Sinne nicht grundlegend. Da von Resilienz nur in Hinsicht auf komplexe dynamische Systeme gesprochen werden kann, besteht keine Ableitungsbeziehung zu Normen für individuelles Handeln oder zu Werten auf entsprechenden Skalen. Andere systemrelevante Werte (z. B. Diversität; Dyson 1988; Bloom 2000) sind nicht ableitbar (obgleich es Fälle geben mag, in denen Resilienz mit Diversität zusammenhängt; s. o. den Befund von Allen et al.). Da eine Resilienzethik keine auf Individuen

bezogenen Handlungsnormen bietet, kommt die Putnamsche Schwierigkeit der Einbeziehung von Interessenvielfalt zur Vermeidung eines Monismus ins Spiel. Um zeigen zu können, wie die Einbeziehung in die Resilienzethik erfolgt, ist es nützlich, eine Hierarchie heranzuziehen, deren Ordnung hinsichtlich folgender Merkmale vorliegt:

- Superiorität (Welcher Wert/welche Norm hat Vorrang?),
- Zeit (Prospektionshorizont hinsichtlich wert/normkonformer policies),
- Integration (Kompatibilität skalendifferenzierender Normen),
- Komplexität (Regulationsgegenstand).

Resilienz als Wert ist gegenüber anderen Werten (in all ihrer Vielfalt) stark superior. Andere, der Interessenvielfalt geschuldete Werte können untereinander schwach superior sein. Im Hinblick auf die Aggregation von Werten kann es zudem zweckmäßig sein, nichtarchimedische Werteeigenschaften zuzulassen. In grober Näherung liegt starke Superiorität vor, wenn jeder Wertbetrag des Gutes A höher ausfällt als irgendeiner von Gut B. Schwache Superiorität ist gegeben, wenn ein ausreichender Betrag von A höher ausfällt als irgendeiner von B. B-Güter sind relativ zu A-Gütern archimedisch gdw für jeden Betrag von A einer von B existiert, der mindestens ebenso hoch ausfällt (zu Einzelheiten vgl. Arrhenius/Rabinowicz 2018).

Resilienzbecken mit endlicher Rückkehrzeit beinhalten temporale Aspekte, die evaluativ genutzt werden können, allerdings meist nur in Abhängigkeit von einer vorliegenden Störung des komplexen Systems. Ob kurze oder längere Rückkehrzeiten relevant sind, ist auch dadurch bestimmt, dass die "recovery duration" (Sharma/Tabandeh/Gardoni 2020, 539), definiert als früheste Zeit, nach deren Ablauf der Viabilitätskern wieder aufgesucht wird, weitgehend durch die kumulative Resilienzfunktion (CRF) (ibid.) festgelegt ist. Die CRF beinhaltet alle identifizierten (ggf. nur stückweise implementierbaren) possibilistischen Interventionen, die Trajektorien des komplexen Systems aus dem Resilienzbecken in den Kern zurückführen. Die gegenüber der Resilienz als inferior geltenden Werte (in all ihrer Vielfalt) können in temporal restringierter Weise nur zu Zeitpunkten, in Intervallen oder temporal zerstreut realisiert werden (je nach ethischer Orientierung; Bykvist 2018). Zukunftsgerichtetheit korrespondiert am ehesten mit Intervallen, während Zerstreutheit mit der Aggregation von Werten zusammenhängt.

## 9 Superiore Resilienz und nachgeordnete Wertevielfalt

Nicht alle Werte, Normen und ethischen Orientierungen harmonieren miteinander, können (wenigstens teilweise) valuativ aggregiert werden und ergänzen in ihrer Vielfalt den Wert Resilienz so, dass das Gesamt aus Resilienzwert und nachgeordneter Wertevielfalt etc. einen stimmigen Zusammenhang bildet. Zwei Aspekte sind dabei von Belang: Was ist unter „stimmig“ zu verstehen? Welche ethischen Werte, Normen und Orientierungen können stimmig zusammenhängen? Die in der Literatur häufig diskutierte Präzisierung für Stimmigkeit rekurriert auf Kohärenz. Hoffmanns (2008) Analyse legt nahe, dass es keinen (im Bereich von Ethiken verwendbaren) allgemeinen Kohärenzbegriff gibt (und vielleicht auch nicht geben kann) und ebenso keine universelle Kohärenztheorie. Ethiken sind oft inkompatibel und untereinander

inkohärent (unabhängig vom jeweils verwendeten Kohärenzbegriff). Ein anderer Präzisierungsvorschlag mag deshalb nützlicher sein: Können Inkomparabilität und Inkommensurabilität von Werten, Normen etc. ausgeschlossen werden, ist es möglich, das Gesamt stimmig zu integrieren, wobei mit „stimmig“ hier mindestens gesetzt ist, dass die Integration nicht zu logischen Widersprüchen führt. Von Inkommensurabilität ist die Rede, wenn die zu integrierenden Werte, Normen etc. nicht auf derselben Skala liegen. Inkomparabilität (Nichtvergleichbarkeit aufgrund fehlender gemeinsamer Basis) beinhaltet, dass die Werte, Normen etc. nicht durch eine bestimmte evaluative Vergleichsrelation in Beziehung gesetzt werden können, während Unvergleichbarkeit meint, dass es überhaupt keine positive binäre Relation geben kann, durch die Werte, Normen etc. verknüpft werden können (Chang 2018). Im Hinblick auf die starke Superiorität des Wertes Resilienz ist das Kriterium der Inkommensurabilität unbrauchbar. Kein anderer Wert liegt auf derselben Skala. Der Ausschluss von Inkomparabilität ist dagegen geeignet, die Integration zu leiten. Zulässig sind für sie also vergleichbare und im Rahmen schwacher Superiorität ggf. kommensurable Werte, Normen und ethische Orientierungen (umfassendere Kommensurabilität würde vorliegen, wenn es gelänge, Werte einheitlich numerisch messen zu können, so dass z. B. starke Superiorität mit einem exklusiven Messwerteintervall einhergehen würde).

Dass die stimmige Integration unterschiedlicher Werte, Normen und ethischer Orientierungen widerspruchsfrei erfolgen soll, setzt eine geeignete Logik voraus. Ihre Wahl hängt aber nicht nur von den Integrationsaspekten ab, sondern auch davon, welche Regulationsgegenstände, unterschieden nach ihrem Komplexitätsgrad, einbezogen werden. Die Regulationsgegenstände können zu Kontrolltechniken und deren Klassifikation in Beziehung gesetzt werden. Unterscheidet man Mikrotechniken (lokale und in Echtzeit von Individuen realisierbare Kontrolle) von Mesotechniken (molare, kollektivistische feedback-Kontrolle) und Makrotechniken (globale, strategische Kontrolle via systemischer Intervention), besteht eine Korrespondenz mit ethisch relevanten Agenten: Individuen, Kollektive, komplexe Systeme. Diese Korrespondenz deutet noch nicht an, dass und inwiefern Agenten weiter zu differenzieren sind. Ökologische Kollektive können z. B. nach regionalen Populationen, Spezies, biotischen Gemeinschaften in assoziierten Ökosystemen, regionalen Mosaiken solcher Gemeinschaften (sog. landscapes) und Biomen (Haupttypen, die terrestrisch überall in Großlebensräumen anzutreffen sind) unterschieden und ethisch in Betracht gezogen werden (Callicott 2019). Vidal und Delahaye (2019) entwickeln eine universale Ethik, die von jedem wertenden Agenten angewandt werden kann, seien es Menschen, Organisationen, Roboter, Softwareagenten oder extraterrestrische Seinsformen (ibid., 135). Regulationsgegenstände sind dann das humane Selbst, soziale Gruppen, die Menschheit, das terrestrische Leben, Leben im Universum und Komplexität in kosmologischer Gesamtheit (ibid.,137). Die Ausweitung der Regulationsgegenstände über terrestrische Grenzen hinaus ist nicht ungewöhnlich. Da die Menschheit und ihr Schicksal mit dem Kosmos und seiner Evolution verbunden sind, ermöglicht die kosmologische Perspektive überraschende Anstöße zur Revision ethischen Theoretisierens (Lupisella 2020, der z. B. Argumente dafür vorlegt, dass unter Geltung des kosmologischen connection-action principle Werte, die von der

Darwinschen Evolutionstheorie aus entwickelt werden, eher lokalen Beschränkungen entsprechen, wenn es um terrestrisch orientierte Werte geht, die zudem mit dem Prinzip inkommensurabel sind und damit erheblich an Bedeutung einbüßen).

## 10 Das Problem transsubjektiver Obligationen

Die Hierarchisierung der Regulationsgegenstände und die ihnen korrespondierenden Kontrolltechniken sehen sich ethisch mit der Frage konfrontiert, ob es Obligationen geben kann, die als kollektive über solche für Individuen hinausgehen oder ob sie auf solche für Individuen reduzierbar und zur Erfüllung eines normativen Anspruchs an ein Kollektiv aggregierbar sind (besonders in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde nichtreduktiv die moralische Verantwortlichkeit von Kollektiven für Leid, das Anderen zugefügt wurde, diskutiert; May/Hoffman 1991). Die Schwierigkeit betrifft aktionsrelevante Obligationen, keine Werte, also “ought-to-do“-Vorgaben und keine “ought-to-be“-Regeln. Ob Resilienz einen Wert darstellt, ist nicht davon abhängig, welcher Regulationsgegenstand für seine Realisierung infrage kommt. Argumente hinsichtlich der Beantwortung der Frage, ob Reduktionismus oder Kollektivismus Ethiken fundieren können, werden auf deontische Logiken gestützt, von denen aus sich Hinweise auf geeignete Logiken für die stimmige Integration innerhalb der Resilienzethik ergeben können. Für reduktionistische Argumentationen ist eine alethisch-deontische STIT-Logik geeignet (die klassisch modale, deontologische und Tätigkeitslogik kombiniert; vgl. z. B. Horty 2001; STIT bezeichnet den “see-to-it-that“-Operator; Belnap/Perloff/Xu 2001; Hilpinen/McNamara 2013, chap. 9 gehen auf Alternativen ein). Um eine solche Logik auch für kollektivistische Argumentationen anwenden und die genannte Frage beantworten zu können, ist eine Verallgemeinerung notwendig (die z. B. Tamminga/Hindriks 2020 entwickelt und mit ihrer Hilfe gezeigt haben, dass kollektive Obligationen irreduzibel sind; alternativ hat Royakkers 2000 eine Kombination aus dynamischer, deontischer und temporaler Logik für kollektive Obligationen vorgelegt; vgl. auch Nair 2021, chap. 4).

Ob verallgemeinerte kollektivistische deontische Logiken auch dazu geeignet sind, Obligationen für komplexe Systeme zu analysieren, scheint noch offen zu sein. Möglicherweise könnte folgende Überlegung weiterführen: Um komplexe Systeme mit einer Logik in Kontakt zu bringen (genauer: “to identify an interesting class of mathematical structures and to argue that some particular logical system is the best one with which to reason about the structures“; Pacuit 2017, S. 1), ist vorgeschlagen worden, Topostheorie zu nutzen (was in der Quantentheorie bereits mit Erfolg umgesetzt worden ist; vgl. z. B. Landsman 2017, chap. 12; Flori 2013; 2018; für die kategorientheoretische Analyse komplexer Systeme vgl. ferner die bei Marquis 2019 zitierte Literatur sowie etwa Harúna/Gunji 2020; Behrisch et al. 2017; Dimitrov et al. 2014; Baianu/Brown/Glazebrook 2011; Zafiris 2005a; 2005b). Ein indirekter Weg, der ebenfalls kategorientheoretische Konstruktionen nutzt und auf topostheoretische Grundlagen zurückgeführt werden kann, besteht in der Modellierung von dynamischen Systemen als Koalgebren (Rutten 2000), wobei die koalgebraische Logik als umfangreiche Verallgemeinerung der Modallogik aufgefasst werden kann (ähnlich analysieren Nop/Romanowska/Smith 2019 komplexe dynamische Systeme kategorien- und verbandstheoretisch).

Während in kollektivistischen Argumentationen der tätigkeitslogische Teil der kombinierten Logiken den faktischen (gegenüber dem normativen) Aspekt erfasst, übernimmt dies hinsichtlich komplexer Systeme die Topostheorie. Sie gilt es mit geeigneten normativen Logiken zu kombinieren (für viele brauchbare Versatzstücke zur Verbindung von Modallogik und Kategorien einschließlich Koalgebren vgl. Cinà 2017). Um deontologisch multiplen Skalen und Diversität von komplexen Systemen gerecht werden zu können, scheint ein hyperintensionaler Ansatz (Faroldi 2019) erwägenswert zu sein. Eine weiterführende Kombination von Kategorientheorie und deontischer Logik entwickelt Peterson (2014).

## 11 Integration von Resilienzethik und nachgeordneten Ethiken

Die oben genannten Hierarchiemerkmale ermöglichen eine simultane Klassifikation von Individual-, Kollektiv- und Ethiken für komplexe Systeme sowie die Bestimmung von Relationen der klassifizierten Ethiken untereinander. Auf der Basis der Relationen findet eine erste Selektion dahingehend statt, welche gegenüber dem Wert Resilienz inferioren Ethiken zur Wahrung der Putnamschen Vielfalt mit der Resilienzethik integrierbar sind (für Beispiele nichtintegrierbarer Ethiken s. Alisch 2001; zu beachten ist, dass die Integration auf der combining logics-Methodologie basiert und nicht auf dem Ansatz hybrider Ethiken). Utilitaristische Ethiken sind mit ihr z. B. unvereinbar, weil weitgehende Glücksvermehrung (welfare) bzw. Leidverringern nicht mit viabilitätstheoretischer Resilienz kompatibel sind, sondern höchstens mit einer früheren Resilienzkonzeption, der man zurecht vorwirft, mit ihrer Ausrichtung auf Wiederherstellung in konservativer Weise kreativen Wandel auszuschließen und eher Homöostasevarianten zu entsprechen. Wegen der Bindung an Ereignisse und der ausschließlichen Betrachtung von Trajektorien (die nach Rückkehr in den Viabilitätskern nie denselben Pfad nutzen wie vor der Perturbation) gilt das für eine viabilitätstheoretisch fundierte Resilienzethik nicht. Selbst, wenn der Kern in dramatischer Weise verlassen worden ist, können Instabilitäten angeregt werden, die die Trajektorien neue bzw. andere Kerne aufsuchen lassen (Allen/Strathern/Varga 2010; dieser Fall kreativen Wandels mit nachfolgender Irreversibilität könnte eine Abwandlung des Resilienzbegriffs zur Folge haben). Zudem sind utilitaristische Ethiken reduktiv kollektivistisch (Rawls 1971, 27 zweifelt das zwar an, aber Holtug 2018 stellt es unter Heranziehung weiterer Prinzipien nicht zur Disposition), was hinsichtlich der für die Integration zu berücksichtigenden Logiken zur Unverträglichkeit mit der Irreduzibilität kollektiver Ethiken führt. Als eine Bedingung für Verträglichkeit kann das als R-Postulat (Alisch 2001) bezeichnete Brückenprinzip dienen: Nur solche "ought-to ..." sind zulässig, deren Befolgung die Bedingung ihrer zukünftigen Befolgung konserviert (ähnlich das Prinzip der Bedingungserhaltung von Kornwachs 2000). Keine Ethik sollte also reflexiv extinktiv sein, d. h. es wäre irrational, ethische Obligationen zu befolgen, wenn das dazu führte, dass die Bedingungen (etwa durch einen regime shift) destruiert werden, unter denen in Zukunft noch Obligationen befolgt werden können. Wegen der Unverträglichkeit von utilitaristischer und Resilienzethik kann für Inferenzen innerhalb der Integration keine deontische Logik zulässig sein, die die Aggregation von Werten einbeziehend resilienzdestruierende Folgerungen begünstigt und Argumentationen stützt, die den Viabilitätskern verlassende Trajektorien als ethisch zulässig ausgeben und zugleich kein Resilienzbecken vorsehen. Norbert Müller hat das als Wahrheits-Erfolgs-Dilemma analysiert

(vgl. zusammenfassend und in Verbindung mit Resilienzethik Alisch 2004). Die durch den frühen Tod Müllers abgebrochene gemeinsame Arbeit an der Problematik, ob selbstreferentiell erklärbare Neigungen erfolgreicher großer sozialer Einheiten, Viabilitätskerne ultimativ unter Inkaufnahme ihrer Extinktion zu verlassen, mit logischen Gegebenheiten zusammenhängen, ist in Alisch und Müller (1991) dokumentiert. Die Ergebnisse der Müllerschen Analysen lassen in Zweifel ziehen, ob es einem Bestandteil (etwa der Menschheit) des terrestrischen komplexen Systems möglich ist, das System durch endogene Kontrolle an regime shifts oder seiner Extinktion zu hindern. Der eigentlich erforderliche exogene ethische Blick, der helfen könnte, terrestrische Systemkrisen zu bewältigen, scheint zurzeit nur von Kosmologen realisiert zu werden (Lupisella 2020; Vidal/Delahaye 2019; Smith 2014; Vakoch 2014; es wäre von Gewinn, wenn sich eine Auseinandersetzung mit Schlegels „Transcendentalphilosophie“ (Ausgabe 1991) ergeben könnte; Schlegel thematisiert ganz im Sinne solcher kosmologischen Ansätze die Unvollendetheit der Welt und ihr unbewusstes Werden).

## **12 Exogenität, Eskapismus und intrinsische Werte**

Die im Hinblick auf terrestrische komplexe Systeme eingenommenen exogenen ethischen Standpunkte rekurren nicht auf Resilienz. Möglicherweise ist das der Auffassung geschuldet, Resilienz sei endogen, was aber der constructor theory zufolge nicht der Fall ist. Wenn dieser Theorie gemäß allerdings Resilienz im Universum nur selten auftritt, scheinen sich in der kosmologischen Evolution weder Irreversibilitäten noch Extinktionen als sonderlich beeinträchtigend auszuwirken. Das mag der Grund dafür sein, dass exogene Ethiken andere Werte priorisieren, z. B. auf der Basis des connection-action principle Diversität, Neuartigkeit, Komplexität, Dynamik und Kreativität (Lupisella 2020, chap. 9) oder auf der Basis logischer Tiefe (Bennett 1988), die die Berechnungszeit angibt, die nötig ist, um durch ein Programm eine binäre Datenfolge reproduktiv hervorzubringen. Je länger es für ein Objekt dauert, in seiner endgültigen Beschaffenheit zu entstehen, desto größer ist sein intrinsischer Wert, gemessen via logischer Tiefe als innerer Gehalt der Berechnung. Dies nennen Vidal und Delahaye (2019, 140) organisierte Komplexität, für die ein slow growth law Geltung hat, was bedeutet, dass sie nicht plötzlich auftritt. Als ethisch gut gilt den Autoren, was geleitet durch drei Imperative die organisierte Komplexität bewahrt, erweitert oder rekursiv fördert (ibid., S. 141; ähnlich auch Smith 2014, der manifeste Komplexität für einen intrinsischen Wert hält).

Der Problematik, ob es intrinsische Werte (Zimmerman 2019; Ronnow-Rasmussen 2018) geben kann (dann wäre Resilienz ein Kandidat) und welche Auswirkungen das auf die Tatsachen/Werte-Dichotomie (Putnam 2002) bzw. das Sein-Sollen Problem (Schurz 1997) hat, scheinen exogene Ethiken mit einer Art Eskapismus auszuweichen. Dafür werden Begründungen gegeben. “An examination of value theory in this light may be useful by acting as a different lens through which we see values” (Lupisella 2020, 188). Und in Bezug zum connection-action principle: ”This suggests a kind of intrinsic cosmological value for relationality and action” (ibid., 190), dem andere Werte wie Diversität subordinieren. Für geozentrische ethische Werte bedeutet das, sie können als intrinsische insofern ausgewiesen werden, als sie Teilklassen der Werte darstellen, die durch das connection-action principle nahegelegt sind.



Durch die entsprechende Charakteristik des Universums verfügt man über eine Wertgrundlage, die “provide a justification of value, perhaps intrinsic value“ (ibid., 177) und “could still help guide our ethical perspectives by recognizing a broader base of value beyond the solely subjective value of our individual and collective predispositions” (ibid., 176). Das ist im Einklang mit Nozick (1981, 434) die Suche nach objektiven Werten betreffend, die selbst unter einem Werturteil steht: “It is better that there be objective values“. Lupisella (2020, 156) fasst zusammen: Wenn das Universum alles ist, was ist, war und zukünftig sein wird, dann kann es als “a compelling ‘objective‘ framework for grounding and assessing intrinsic value“ dienen, was ersichtlich über agentenrelative Werte hinausgeht.

Ob der Eskapismus exogen orientierter Ethiken dazu führt, durch den Blick von außen Werte wie Resilienz als intrinsische rechtfertigen zu können, sei dahingestellt und auch, ob Resilienz oder das connection-action principle superior ist. Für Resilienz spräche, dass der Entwicklungsoptimismus des Prinzips nur wenig mit kosmischer Destruktion harmoniert (ibid., 164-166; Lupisella scheint sich dieser Schwierigkeit bewusst zu sein). Beide sind aber als Leitwerte für prospektive Ethiken geeignet, weil sie nicht material orientiert, sondern auf qualitative Eigenschaften von Prozessverläufen gerichtet sind und keine Transformationen spezifischer Geschichten präferieren. Sie fungieren damit als regulative Zielideen.

### **13 Unentscheidbarkeit, moralistic fallacy und Superintelligenz**

Wenn nur (s. o.) unentscheidbare Fragen ethisch entschieden werden können, liegt es nahe, auch zu fragen, ob Unentscheidbarkeit Basis dafür ist, dass etwas einen Wert darstellt. Es gäbe dann ohne sie keinen Wert, mit ihr aber schon, doch welchen und warum? Und welche Unentscheidbarkeit führte zur Resilienz als Wert? Mit solchen Fragestellungen sind Schwierigkeiten verbunden. Eine davon betrifft, wie man Unentscheidbarkeiten ontologisch präzisieren könnte. Im Zusammenhang mit Ereignissen sind Kontrafaktisches und Mögliches relevant. Sollten mit Ereignisteilmengen „wesentliche Unvollständigkeiten“ (Hale 2015, 239) modal verknüpft sein, wären Unentscheidbarkeiten gegeben (ohne Transformation kein ausreichendes Wissen über kontrafaktische Möglichkeiten). Die materiale Indifferenz von Resilienz könnte vermuten lassen, dass Interventionen in entsprechenden komplexen Systemen (neben anderen Sachlagen; s. o.) stets hinsichtlich ihrer systemischen Wirkungen wesentlich unvollständig sind und daher der unter dem Wert Resilienz stehende Entscheid wegen der Unentscheidbarkeit der Interventionenwirkungen ein ethischer ist. Die Tatsachen/Werte-Dichotomie wäre insofern nicht bedeutsam, als bei ontologischer Unentscheidbarkeit ein intrinsischer Wert ausgezeichnet ist, der der einzig rational legitimierbare hinsichtlich eines Entscheides wäre. Das korrespondiert mit dem Grundsatz für komplexe Systeme: Zukunft existiert nicht, sondern wird kreiert, was von der fact/value zur moralistic fallacy lenkt: Es besteht eine Art von inferentiellm Übergang von Werten/Normen zu Tatsachen. Kann diese fallacy aber aufrechterhalten werden angesichts dessen, dass sich kontrafaktisches Sollen auf Kontrafaktisches bei Anstehen einer Transformation bezieht?

Antworten auf diese Frage können zumindest dann positiv formuliert werden, wenn Ereignisse Ergebnis von technologischen Innovationen sind, die ohne Anleitung durch Werte nicht realisiert werden und Zukunft kreieren. Artificial general intelligence (AGI; Goertzel 2016; Alidoust 2019) setzt sich das Ziel, (vor allem kognitiv) humanähnliche Maschinen zu konstruieren, die nach Durchlaufen der sog. technologischen Singularität durch exponentielle Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit so etwas wie transhumane Superintelligenz selbständig ausbilden. Neben zahlreichen moralischen und ethischen Erwägungen (nur als Hinweise seien hier genannt: einfühend Coeckelbergh 2020; spezieller Anderson & Anderson 2018; umfassend und differenziert Dubber/Pasquale/Das 2021), die oft von katastrophisierenden Prospektionen ausgehen, kann die AGI-Entwicklung auch unter dem Aspekt betrachtet werden, dass durch sie eine Ereignisschöpfung stattfinden könnte, die einerseits Werte real werden lässt (vom Sollen zum Sein: objektive technologische Werte erzeugen eine Veränderung der Welt) und andererseits eine unerwartete Wirkung auf die Evolution haben könnte. Entgegen der Befürchtungen hinsichtlich des Auftretens von Superintelligenz könnte sie eingegliedert in komplexe Systeme deren Resilienz zum Beispiel durch Destruktionsreduktion (Lupisella 2020, 165) begünstigen. “Super-intelligences may be able to more easily transcend destruction tendencies since presumably such intelligence will not be controlled by biologically driven tendencies and will have a broad base of knowledge and experience to draw from”. Möglicherweise ist die Forderung, AGI sollte mit einer humanähnlichen Moralität ausgestattet sein, technologisch irreführend, weil das Kontrafaktische des Superintelligenzereignisses nur solche Transformationsmöglichkeiten enthält, die dem connection-action principle folgen. Dies wäre eine interessante Variante real existierender intrinsischer Werte, für deren Schöpfung ausschließlich der wirtschaftlich-technologische Komplex stehen würde.

## Literatur

Alidoust, M. (2019): AGI brain: A learning and decision making framework for Artificial General Intelligence systems based on modern control theory. In: Hammer, P./Agrawal, P./Goertzel, B./Iklé, M. (Eds.): Artificial General Intelligence. 12th International Conference, AGI 2019, Proceedings. Cham, 1-10.

Alisch, L.-M./Müller, N. (1991): Wahrheit und Erfolg: Gödelsche Logikprobleme und ihre Relevanz für eine in einem Wachstums- und Wettbewerbserfolgsregime operierende Zivilisation. TU Braunschweig/Universität Osnabrück (unveröff.).

Alisch, L.-M. (1993): Neuer Wissenstyp, Selbstreferentialitätsdynamik und Epochenwandel. In: grkg/Humankybernetik, 34, H. 4, 163-191.

Alisch, L.-M. (2001): Neue Technologien, neuer Wissenstyp und eine neue Ethik. Resilienzethik in der Moralerziehung. In: Keiner, E./Pollak, G. (Hrsg.): Erziehungswissenschaft: Wissenschaftstheorie und Wissenschaftspolitik. Weinheim, 27-51.

Alisch, L.-M. (2004): Können im Werden: Limitationen, speed ups der Kreativität und ihre ethische Bewältigung. In: Kornwachs, K. (Hrsg.): Technik - System – Verantwortung. Münster, 539-558.

Allen, P. M./Strathern, M./Varga, L. (2010): Complexity: The evolution of identity and diversity. In: Cilliers, P./Preiser, R. (Eds.): Complexity, Difference and Identity. An Ethical Perspective. Dordrecht, 41-60.

Alvarez, I./Martin, S. (2011): Geometric robustness of viability kernels and resilience basins. In: Deffuant, G./Gilbert, N. (Eds.): Viability and Resilience of Complex Systems. Berlin, 193-218.

Anderson, M./Anderson, S. L. (Eds.) (2018): Machine Ethics. Cambridge.

Arrhenius, G./Rabinowicz, W. (2018): Value superiority. In: Hirose, I./Olson, J. (Eds.): The Oxford Handbook of Value Theory. Oxford, 225-248.

Aubin, J.-P. (1991): Viability Theory. Boston.

Aubin, J.-P./Bayen, A./Saint-Pierre, P. (2011): Viability Theory. New Directions. Sec. Ed. Berlin.

Badiou, A. (2003): Ethik. Versuch über das Bewusstsein des Bösen. Wien.

Badiou, A./Tarby, F. (2017): Die Philosophie und das Ereignis. Wien.

Baianu, I. C./Brown, R./Glazebrook, J. F. (2011): A category theory and higher dimensional algebra approach to complex systems in biology, meta-systems and ontological theory of levels: Emergence of life, society, human consciousness and artificial intelligence. In: Acta Universitatis Apulensis, 26, 176-298.

Behrisch, M./Kerckhoff, S./Pöschel, R./Schneider, F. M./Siegmond, S. (2017): Dynamical systems in categories. In: Applied Categorical Structures, 25, H. 1, 29-57.

Belnap, N. (2011): Prolegomenon to norms in branching space-times. In: Journal of Applied Logic, 9, H. 2, 83-94.

Belnap, N./Müller, T./Placek, T. (2021): New foundations for branching space-times. In: Studia Logica, 109, H. 2, 239-284.

Belnap, N./Perloff, M./Xu, M. (2001): Facing the Future. New York.

Bennett, C. H. (1988): Logical depth and physical complexity. In: Herken, R. (Ed.): The Universal Turing Machine: A Half-Century Survey. Hamburg, 227-257.

Bloom, H. (2000): Global Brain: The Evolution of Mass Mind from the Big Bang to the 21st Century. New York.

Bykvist, K. (2018): Value and time. In: Hirose, I./Olson, J. (Eds.): The Oxford Handbook of Value Theory. Oxford, 117-135.

Callicott, J. B. (2019): How ecological collectives are morally considerable. In: Gardiner, S. M./Thompson, A. (Eds.): The Oxford Handbook of Environmental Ethics. Oxford, 113-124.

Cinà, G. (2017): Categories for the Working Modal Logician. ILLC Dissertation Series DS-2017-04. Universiteit van Amsterdam. Institute for Logic, Language and Computation.

- Chandler, D. (2014): Resilience: The Governance of Complexity. London.
- Chang, R. (2018): Value incomparability and incommensurability. In: Hirose, I./Olson, J. (Eds.): The Oxford Handbook of Value Theory. Oxford, 205-224.
- Cilliers, P. (2010): Difference, identity and complexity. In: Cilliers, P./Preiser, R. (Eds.): Complexity, Difference and Identity. An Ethical Perspective. Dordrecht, 3-18.
- Coeckelbergh, M. (2020): AI Ethics. Cambridge, MA.
- Crutchfield, J. (2008): Five questions. In: Gershenson, C. (Ed.): Complexity. 5 Questions. o. O., 33-43..
- Delvenne, J.-C. (2019): Category theory for autonomous and networked dynamical systems. In: Entropy, 21, 302-313.
- Derrida, J. (2000): Performative powerlessness – A response to Simon Critchley. In: Constellations, 7, H. 4, 466-468.
- Derrida, J. (2001): Nachwort. Unterwegs zu einer Ethik der Diskussion. In: Ders., Limited Inc. Wien, 171-238.
- Deutsch, D. (2013): Constructor theory. In: Synthese, 190, H. 18, 4331-4359.
- Dimitrov, G./Haiden, F./Katzarkov, L./Kontsevich, M. (2014): Dynamical systems and categories. In: The Influence of Solomon Lefschetz in Geometry and Topology: 50 Years of Mathematics of CINVESTAV. Com. Math. 621, 133-170.
- Dubber, M. D./Pasquale, F./Das, S. (Eds.) (2021): The Oxford Handbook of Ethics of AI. Oxford.
- Dyson, F. (1988): Infinite in all Directions. New York.
- Ehresmann, A./Vanbremeersch, J.-P. (2007): Memory Evolutive Systems: Hierarchy, Emergence, Cognition. Amsterdam.
- Faroldi, F. L. G. (2019): Hyperintensionality and Normativity. Cham.
- Fernandez-Galiano, E. (2015): Towards More Disaster Resilient Societies. The EUR-OPA Contribution. Strasbourg: EUR-OPA Major Hazards Agreement.
- Fischbach, R./Mindes, J. (2013): Why neuroethicists are needed. In: Illos, J./Sahakian, B. J. (Eds.): The Oxford Handbook of Neuroethics. Oxford, 343-376.
- Flori, C. (2013): A First Course in Topos Quantum Theory. Berlin.
- Flori, C. (2018): A Second Course in Topos Quantum Theory. Cham.
- Goertzel, B. (2016): The AGI Revolution. London.
- Grimm, V./Calabrese, J. M. (2011): What is resilience? A short introduction. In: Deffuant, G./Gilbert, N. (Eds.): Viability and Resilience of Complex Systems. Berlin, 3-13.

- Gunderson, L. H./Holling, C. S. (Eds.) (2002): *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Synopsis by Bernice Wuethrich. Washington.
- Gunderson, L. H./Holling, C. S. (Eds.) (2002a): *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington.
- Hale, B. (2015): *Necessary Beings*. Oxford.
- Harúna, T./Gunji, Y.-P. (2020): Analysis and synthesis of a growing network model generating dense scale-free networks via category theory. In: *Scientific Reports*, 10, 22351.
- Hilpinen, R./McNamara, P. (2013): Deontic logic: A historical survey and introduction. In: Gabbay, D./Horty, J./Parent, X./van der Meyden, R./van der Torre, L. (Eds.): *Handbook of Deontic Logic and Normative Systems*. London, 3-136.
- Hoffmann, M. (2008): *Kohärenzbegriffe in der Ethik*. Berlin.
- Holling, C. S. (1973): Resilience and stability of ecological systems. In: *Annual Review of Ecological Systems*, 4, 1-24.
- Holtug, N. (2018): Theories of value aggregation. Utilitarianism, egalitarianism, prioritarianism. In Hirose, I./Olson, J. (Eds.): *The Oxford Handbook of Value Theory*. Oxford, 267-284.
- Horty, J. F. (2001): *Agency and Deontic Logic*. Oxford.
- Husserl, E. (2004): Exkurs in der Vorlesung. Natur und Geist. Sachwissenschaften und normative Wissenschaften. Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften. In: Ders., *Einleitung in die Ethik. Vorlesungen Sommersemester 1920 und 1924*. Husserliana Bd. XXXVII. Dordrecht, 259-320.
- Kornwachs, K. (2000): *Das Prinzip der Bedingungserhaltung*. Münster.
- Kunneman, H. (2010): Ethical complexity. In: Cilliers, P./Preiser, R. (Eds.): *Complexity, Difference and Identity. An Ethical Perspective*. Dordrecht, 131-164.
- Landsman, K. (2017): *Foundations of Quantum Theory. From Classical Concepts to Operator Algebras*. Cham.
- Lee, N. (Ed.) (2019): *The Transhumanism Handbook*. Cham.
- Linkov, I./Trump, B. D. (2019): *The Science and Practice of Resilience*. Cham.
- Luo, A. C. J. (2017): *Memorized Discrete Systems and Time-Delay*. Cham.
- Lupisella, M. (2020): *Cosmological Theories of Value*. Cham.
- Marletto, C. (2021): *The Science of Can and Can't. A Physicist's Journey Through the Land of Counterfactuals*. o.O.
- Marquis, J.-P. (2019): Category Theory. In: Zalta, E. N. (Ed.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford.

- Martin, S. (2004): The cost of restoration as a way of defining resilience: a viability approach applied to a model of lake eutrophication. In: *Ecology and Society*, 9, H. 2: 8 [online] URL.: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art8>
- Martin, S./Deffuant, G./Calabrese, J. M. (2011): Defining resilience mathematically: From attractors to viability. In: Deffuant, G./Gilbert, N. (Eds.): *Viability and Resilience of Complex Systems*. Berlin, 15-36.
- May, L./Hoffman, S. (Eds.) (1991): *Collective Responsibility. Five Decades of Debate in Theoretical and Applied Ethics*. Lanham.
- Müller, H. (2010): Business ethics from below: Rethinking organizational values, strategy and trust. In Cilliers, P./Preiser, R. (Eds.): *Complexity, Difference and Identity. An Ethical Perspective*. Dordrecht, 193-213.
- Nair, S. (2021): Deontic logic and ethics. In: Gabbay, D./Horty, J./Parent, X./van der Meyden, R./van der Torre, L. (Eds.): *Handbook of Deontic Logic and Normative Systems, Vol. 2*. London, 549-655.
- Neubert, M. G./Caswell, H. (1997): Alternatives to resilience for measuring the responses of ecological systems to perturbations. In: *Ecology*, 78, H. 3, 653-665.
- Nicolis, G. (2008): Five questions. In: Gershenson, C. (Ed.): *Complexity. 5 Questions*. o. O., 105-112.
- Nicolis, G./Nicolis, C. (2007): *Foundations of Complex Systems. Nonlinear Dynamics, Statistical Physics, Information and Prediction*. Singapore.
- Nop, G. N./Romanowska, A. B./Smith, J. D. H. (2019): Category theory as a foundation for the concept analysis of complex systems and time series. In: Kús, M. & Skowron, B. (Eds.): *Category Theory in Physics, Mathematics and Philosophy*. Cham, 119-134.
- Norton, B. G. (2019): Sustainability as the multigenerational public interest. In Gardiner, S. M./Thompson, A. (Eds.): *The Oxford Handbook of Environmental Ethics*. Oxford, 355-366.
- Nozick, R. (1981): *Philosophical Explanations*. Cambridge, MA.
- Osburg, T./Lohrmann, C. (Eds.) (2017): *Sustainability in a Digital World. New Opportunities Through New Technologies*. Cham.
- Pacuit, E. (2017): *Neighborhood Semantics for Modal Logic*. Cham.
- Peterson, C. (2014): The categorical imperative: Category theory as a foundation for deontic logic. *Journal of Applied Logic*, 12, H. 4, 417-461.
- Powers, T. M./Ganascia, J.-G. (2021): The ethics of the ethics of AI. In: Dubber, M. D./Pasquale, F./Das, S. (Eds.): *The Oxford Handbook of Ethics of AI*. Oxford, 27-51.
- Prieur, M. (2011): Ethical Principles on Disaster Risk Reduction and People's Resilience. Resolution of the Committee of Permanent Correspondents, 60th Meeting. Strasbourg: European and Mediterranean Major Hazards Agreement (EUR-OPA).

- Pruyt, E./Kwakkel, J. (2007): Combining system dynamics and ethics: Towards more science? In Proceedings of the 25th International Conference of the System Dynamics Society, Boston. <http://www.systemdynamics.org>
- Putnam, H. (2002): The Collaps of the Fact/Value Dichotomy. Cambridge.
- Putnam, H. (2004): Ethics without Ontology. Cambridge, MA.
- Quintelier, K./van Speybroeck, L./Braeckman, J. (2011): Normative ethics does not need a foundation: It needs more science. In: Acta Biotheoretica, 59, 29-51.
- Rawls, J. (1971): A Theory of Justice. Cambridge.
- Richardson, K. A. (Ed.) (2005): Managing Organizational Complexity. Greenwich, Conn.
- Rockström, J. et al. (2009): A safe operating space for humanity. In: Nature, 461, 472-475.
- Ronnow-Rasmussen, T. (2018): Intrinsic and extrinsic value. In: Hirose, I./Olson, J. (Eds.): The Oxford Handbook of Value Theory. Oxford, 29-43.
- Royakkers, L. (2000): Combining deontic and action logics for collective agency. In: Breuker, J./Leenes, R./ Winkels, R. (Eds.): Legal Knowledge and Information Systems. Jurix 2000: The Thirteenth Annual Conference. Amsterdam, 135-146.
- Rutten, J. J. M. M. (2000): Universal coalgebra: a theory of systems. In: Theoretical Computer Science, 249, 3-80.
- Schlegel, F. (1991): Transcendentalphilosophie. Hamburg.
- Schneider, M./Vogt, M. (2017): Responsible resilience: Rekonstruktion der Normativität von Resilienz auf der Basis einer responsiven Ethik. Gaia, 26/S1, 174-181.
- Schurz, G. (1997): The Is-Ought Problem. Dordrecht.
- Sharma, N./Tabandeh, A./Gardoni, P. (2020): Regional resilience analysis. A multi-scale approach to model recovery of interdependent infrastructure. In: Gardoni, P. (Ed.): Routledge Handbook of Sustainable and Resilient Infrastructure. London, 529-552.
- Smith, K. C. (2014): Manifest complexity: A foundational ethic for astrobiology? In: Space Policy, 30, 209-221.
- Tamminga, A./Hindriks, F. (2020): The irreducibility of collective obligations. In: Philosophical Studies, 177, 1085-1109.
- Vakoch, D. A. (Ed.) (2014): Extraterrestrial Altruism: Evolution and Ethics in the Cosmos. Berlin.
- Vessel, J.-P. (2003): Counterfactuals for consequentialists. In: Philosophical Studies, 112, 103-125.

Vidal, C./Delahaye, J.-P. (2019): Universal ethics: Organized complexity as an intrinsic value. In: Georgiev, G. Y./ Smart, J. M./Flores Martinez, C. L./Price, M. E. (Eds.): Evolution, Development and Complexity. Multiscale Evolutionary Models of Complex Adaptive Systems. Cham, 135-154.

von Foerster, H. (1993): KybernEthik. Berlin.

Woermann, M. (2013): On the (Im)Possibility of Business Ethics. Critical Complexity, Deconstruction and Implications for Understanding Ethics of Business. Dordrecht.

Zafiris, E. (2005a): Complex systems from the perspective of category theory: I. Functioning of the adjunction concept. In: Axiomathes, 15, 147-158.

Zafiris, E. (2005b): Complex systems from the perspective of category theory: II. Covering systems and sheaves. In: Axiomathes, 15, H. 2, 181-190.

Zimmerman, M.J. (2019): Intrinsic vs. extrinsic value. In: Zalta, E. N. (Ed.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Stanford.

Zolli, A./Healy, A. M. (2013): Resilience. Why Things Bounce Back. New York.

## Zitieren dieses Beitrags

---

Alisch, L.-M. (2022): Auf dem Weg zu einer prospektiv orientierten Ethik. In: *bwp@ Profil 7: Perspektiven wirtschafts- und berufspädagogischer sowie wirtschaftsethischer Forschung. Digitale Festschrift für Gerhard Minnameier zum 60. Geburtstag*, hrsg. v. Hermkes, R./Bruns, T./Bonowski, T., 1-23. Online: [https://www.bwpat.de/profil7\\_minnameier/alisch\\_profil7.pdf](https://www.bwpat.de/profil7_minnameier/alisch_profil7.pdf) (12.06.2022).

## Der Autor

---



### **Prof. Dr. LUTZ-MICHAEL ALISCH**

Zum Ziegeleiteich 2

38271 Baddeckenstedt

[ilona.lutz.alisch@t-online.de](mailto:ilona.lutz.alisch@t-online.de)