

# Zur Kultivierung von Reflexivität als Strategie des Umgangs mit Dilemmata in der transformativen Nachhaltigkeitsforschung – lerntheoretische Überlegungen

*Mandy Singer-Brodowski*

## 1 Einführung

In diesem Artikel sollen lerntheoretische Perspektiven skizziert werden, die einen Beitrag dazu leisten können, aufzuklären, wie Wissenschaftler:innen auf der Ebene des transdisziplinären und transformativen Forschungsalltags Dilemmata wahrnehmen und bearbeiten können und wie sie dadurch ihre eigene Reflexivität erhöhen können. Im Zentrum des Beitrags steht damit nicht eine Beschreibung der Dilemmata auf Ebene der Nachhaltigkeitsdiskurse oder Gegenstände der Nachhaltigkeitsforschung, sondern eine lerntheoretische Perspektive auf die produktive Qualität von dilemmatischen Situationen und die Praxis des lernenden Umgangs mit Dilemmata im konkreten Forschungsalltag von Wissenschaftler:innen. Dafür soll im Besonderen die transformative Lerntheorie herangezogen werden.

Zunächst wird im folgenden Abschnitt kurz auf die Beschreibung und Entwicklung der transformativen Nachhaltigkeitsforschung eingegangen. Anschließend werden exemplarisch zwei Dilemmata aus dem Alltag der transformativen Nachhaltigkeitsforschung skizziert. Als produktiver Pfad des Umgangs mit diesen Dilemmata wird darauf aufbauend eine Erhöhung von Reflexivität diskutiert. Dafür wird die transformative Lerntheorie, die solch eine Erweiterung von Reflexivität zum Ziel hat, eingeführt. Abschließend wird erläutert, wie eine Kultivierung von Reflexivität im Forschungsalltag aus der Perspektive transformativen Lernens begleitet und unterstützt werden kann.

## 2 Transformative Nachhaltigkeitsforschung

Das Konzept transformativer Forschung wurde im deutschsprachigen Raum in dem Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen erstmals als ein Forschungsmodus diskutiert, der

gesellschaftliche Veränderungen hin zu Nachhaltigkeit nicht nur beschreibt, sondern aktiv Lösungsprozesse katalysiert (WBGU 2011, S. 342f.). Vor dem Hintergrund eskalierender Krisen der Nicht-Nachhaltigkeit in den letzten Jahren kommt der Wissenschaft und Forschung eine zunehmend große – wenn auch nicht unumstrittene – Rolle in der Bearbeitung der drängendsten Probleme zu. Sie soll nicht nur wissenschaftliche Ergebnisse verständlich kommunizieren, sondern durch transdisziplinäre und transformative Forschung konkret zur Lösung dieser Probleme beitragen<sup>1</sup>. Aber auch in der internationalen Nachhaltigkeitsforschung wurde früh für eine stärker lösungsorientierte Forschungsagenda plädiert (Miller et al. 2014). Hier werden zwei verschiedene Forschungsmodi differenziert (Wiek und Lang 2016): Auf der einen Seite steht eine eher deskriptiv-analytische transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung, die Akteure in die Definition von Problemen, Generierung von Forschungsfragen und die Kommunikation von Lösungen mit einbezieht, letztlich aber auf der Ebene der Wissensintegration zwischen Wissenschaft und Praxis verbleibt. Auf der anderen Seite wird eine lösungsorientierte Nachhaltigkeitsforschung vorgeschlagen, die in die gesellschaftlichen Problemfelder interveniert, bspw. durch Realexperimente (Groß et al. 2003). Besonders in der Diskussion um Reallabore (Schäpke et al. 2017) wird diese intervenierend-gestaltende Rolle der Forschung in konkreten Transformationsprozessen deutlich, auch wenn die transdisziplinäre Wissensintegration im gemeinsamen Modus der Ko-Produktion zwischen Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen eine wesentliche methodologische Referenz für Reallabore bleibt (Bergmann et al. 2021). Eine transformative Forschung lässt sich damit als partizipative, gestaltungsorientierte und an Nachhaltigkeit ausgerichtete transdisziplinäre Forschung bezeichnen (Krohn et al. 2021).

Beide Formen der Nachhaltigkeitsforschung sind in den letzten Jahrzehnten zunehmend institutionalisiert worden, beispielsweise über die Entwicklung von Qualitätskriterien oder Projekte wie die TD-Academy<sup>2</sup>. Diese Institutionalisierungserfolge zeigen, dass sich das Feld professionalisiert, Kapazitäten für transdisziplinäre und transformative Forschung aufgebaut werden, wissenschaftliche Institutionen die Diskurse aufgreifen und sich immer mehr Akteure für solch einen Wandel des Wissenschaftssystems im Sinne einer Transformativen Wissenschaft (Schneidewind und Singer-Brodowski 2014, Singer-Brodowski et al. 2021a) einsetzen. Gleichzeitig hat unter

---

1 Die Frage der Lösungsorientierung der Wissenschaft (Solutionismus) hat jüngst Wehling (2022) ausführlich diskutiert.

2 <https://www.td-academy.org/>.

anderem die so genannte Strohschneider-Debatte (Strohschneider 2014) deutlich gemacht, dass zentrale Akteure im Wissenschaftssystem eine solche Veränderung des Wissenschaftssystems kritisch sehen. Diese Debatten haben zentral auch die Spannungsfelder und Dilemmata einer transdisziplinären oder transformativen Nachhaltigkeitsforschung aufgezeigt.

### *3 Zwei Dilemmata transdisziplinärer und transformativer Nachhaltigkeitsforschung*

Im Folgenden werden zwei Dilemmata (zum Begriff des Dilemmas siehe der Beitrag von Zorn in diesem Band) skizziert, mit denen sich transdisziplinär und transformativ arbeitende Wissenschaftler:innen im Forschungsalltag konfrontiert sehen können und die beispielhaft für die divergierenden Ansprüche an transdisziplinäre und transformative Forschung stehen. Der Fokus der folgenden Ausführungen soll dabei nicht auf der Frage liegen, wie diese Dilemmata aufgelöst werden können, sondern wie die dilemmatischen Situationen zum Ausgangspunkt eines (transformativen) Lernens von Wissenschaftler:innen gemacht werden können.

Ein erstes stärker epistemisches Dilemma betrifft die (Nicht-)Passung der disziplinären Organisierung wissenschaftlicher Wissensproduktion mit den Anforderungen transformativer Forschung. Als angewandte Forschung, die zur Bearbeitung real-weltlicher Probleme beitragen und konkrete Veränderungsprozesse katalysieren möchte, entzieht sich die transformative Forschung herkömmlichen wissenschaftlichen Organisationsformen. Diese Organisierung von Wissenschaft vollzieht sich meist nicht primär über organisationale Entitäten, wie Universitäten, sondern in Gemeinschaften von Wissenschaftler:innen über lose gekoppelte und häufig disziplinäre Netzwerke, die sich gegenseitig begutachten, auf Konferenzen begegnen und die wissenschaftlichen Felder auf diesem Weg diskursiv immer mehr disziplinär ausdifferenzieren (Gläser 2006). Diese spezifische Organisationsform von lose gekoppelten wissenschaftlichen Gemeinschaften führt jedoch zu einem endogenen Governancedefizit (Gläser und Lange 2007) und zu Spannungen im Hinblick auf die gesellschaftlichen Erwartungen an die Wissenschaft: „Die Gesellschaft sieht sich mit dem Defizit an endogener Governance konfrontiert, das im Fall der wissenschaftlichen Gemeinschaften als ‚Gemeinschaftsversagen‘ bei der Erfüllung gesellschaftlicher Erwartungen beschrieben werden kann“ (ebd. 441).

Diese disziplinäre Organisationsform in wissenschaftlichen Fachgemeinschaften ist besonders für transdisziplinäre und transformative Nachwuchswissenschaftler:innen herausfordernd und führt zu einem Dilemma zwischen unterschiedlichen Ansprüchen an die eigene Arbeit (disziplinäre Wissensproduktion mit dem Bezug auf die Ansprüche der wissenschaftlichen Fachgemeinschaft vs. Beiträge zur Bearbeitung gesellschaftlicher Problemstellungen mit dem Bezug auf die Erwartungen gesellschaftlicher Akteure). Transdisziplinär und transformativ arbeitende Nachwuchswissenschaftler:innen werden in der Regel im Studium in disziplinären epistemischen Kulturen (Felt et al. 2013) sozialisiert, wollen aber mit ihrem Forschungsprojekt zur Lösung real-weltlicher Probleme beitragen, die sich eben nicht in disziplinären Perspektiven darlegen. In einer Studie zur wissenschaftlichen Sozialisierung des Nachwuchses in der transdisziplinären Forschung wurde daher die provokative Frage formuliert, wo hinein die transdisziplinären Nachwuchswissenschaftler:innen denn eigentlich sozialisiert werden (ebd.). Die epistemischen Kulturen der transdisziplinären und transformativen Wissenschaftler:innengemeinschaften sind sehr viel fluider und weniger durch klare Grenzen der „Zuständigkeit einer Disziplin“ geprägt. Diese (Nicht-)Passung disziplinärer Wissensbestände und epistemischer Kulturen und der gesellschaftlichen Anforderungen an transdisziplinäre und transformative Nachhaltigkeitsforschung stellt damit ein erstes wesentliches Dilemma dar.

Insbesondere wenn sich Nachwuchswissenschaftler:innen an einer spezifischen Fakultät qualifizieren wollen und gleichzeitig forschend zur Lösung von Nachhaltigkeitsproblemen beitragen wollen, treten erhebliche Friktionen auf. Nicht nur das inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeiten, sondern gerade das aktiv ins Feld gehende Experimentieren oder Intervenieren, befördern epistemische Differenzenerfahrungen (Singer-Brodowski et al. 2018) durch die Konfrontation mit unterschiedlichen disziplinären, aber auch außerwissenschaftlichen Wissensbeständen bis hin zu indigenem Wissen. Hier treten grundlegende Fragen auf: Welche blinden Flecken werden durch eine disziplinäre Perspektivierung eines spezifischen Forschungsgegenstandes deutlich? Welche Wissensformen gesellschaftlicher Transformationsprozesse können wie methodisch erfasst werden und welche auch nicht? Wie wird mit der Differenz von methodisch (disziplinär) anerkannten Pfaden der Wissensgenerierung und den notwendigen Wissensbeständen aus Sicht kooperierender Praktiker:innen umgegangen? Mit diesen Fragen produziert der transformative Forschungsmodus vor allem Irritationen durch die Nicht-Passung von disziplinären epistemischen Kulturen und den real-weltlichen Problemlagen sowie Dilemmata hinsichtlich der herkömmlichen Qualitäts-

standards von Wissenschaft und den Anforderungen an transdisziplinäre oder transformative Forschung, die nicht ohne Weiteres situativ aufgelöst werden können.

Ein zweites eher handlungspraktisches Dilemma, das hier exemplarisch kurz skizziert werden soll, stellt die Legitimation zur Mitgestaltung von Transformationsprozessen durch Forscher:innen in den Mittelpunkt und soll anhand der Strohschneider-Debatte ausgeführt werden<sup>3</sup>. Ein wichtiges Argument, das Strohschneider gegen die transdisziplinäre und transformative Nachhaltigkeitsforschung anführt, ist eine mit Luhmanns‘ Systemtheorie begründete Warnung vor der Vermischung der wissenschaftlichen mit der politischen Sphäre und damit die Gefahr einer „Expertokratie“ durch demokratisch nicht durch Wahlen legitimierte Forschende<sup>4</sup>. Die grundsätzliche Frage, die sich hier zeigt, ist: Woher kommt die Legitimation von Forscher:innen zur Beratung von gesellschaftlichen und politischen Akteuren und im Falle der transformativen Forschung zur direkten Intervention in gesellschaftliche Transformationsprozesse, wenn nicht durch Wahlen? Eine erste Antwort würde sich aus dem normativen Gerechtigkeitsanspruch der Nachhaltigkeitsforschung ableiten (Vogt 2019).<sup>5</sup> Aber in realen Trans-

- 
- 3 Strohschneider (2014) hat der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung vorgeworfen, dass sie auf die Faktengewalt der Nachhaltigkeit ausgerichtet sei und zu einer solutionistischen Verengung auf das Schema Problem-Lösung neige. Die normative Orientierung am Gerechtigkeitskonzept der Nachhaltigkeit war bereits zu Beginn der Nachhaltigkeitsforschung ein wesentliches Prinzip und stellt gerade keine Faktengewalt dar, weil sie ihre eigene Normativität jeweils transparent machen muss und will (Schneider et al. 2019). Dass durch eine Problemlösungsorientierung von Forschung keine Verdrängung reiner Neugierforschung stattfindet, hat Grunwald (2015) überzeugend skizziert.
  - 4 Ein Beispiel dafür ist der Prozess der Erstellung des Nationalen Aktionsplans (NAP) Bildung für nachhaltige Entwicklung (Nationale Plattform BNE/CO BMBF 2017), der viel wissenschaftliche Expertise mit integriert hat und in dessen Erstellung die Autorin beteiligt war. Er ist im Hinblick auf die vorherigen Dokumente zu Verankerung von BNE ins Bildungssystem substanzieller, ausdifferenzierter und komplexer mit seinen vielfältigen Maßnahmen. Solche wissenschaftsinformierten politischen Prozesse führen zu einer Rationalisierung von Politik. Für außenstehende Personen ohne Fachexpertise ist der NAP BNE jedoch sehr schwer zu verstehen und damit als politische Strategie sehr exklusiv.
  - 5 Vogt hat in seinem Buch „Ethik des Wissens. Freiheit und Verantwortung der Wissenschaft in Zeiten des Klimawandels“ die „wissenschaftstheoretische Tiefenstruktur des Konfliktes“ (Vogt 2019: 18ff.) um eine transformative Wissenschaft und das damit einhergehende „tiefgreifende Dilemma“ (ebd.: 18) aufgearbeitet. Vor dem Hintergrund einer moralphilosophischen Auseinandersetzung mit den Diskursen um Klima- und Nachhaltigkeitsforschung leitet er einen ethischen Auftrag für Universitäten und Hochschulen ab: „Die eklatante Diskrepanz zwischen Wissen und Handeln in Zeiten des Klimawandels

formationsprozessen voller Zielkonflikte wird diese Frage komplexer. Wer wird, wenn etwa der experimentierende Modus von Reallaboren betrachtet wird, durch die Intervention von Forschung unterstützt und wer nicht? Wie wirken sich die durch Forscher:innen katalysierten Interventionen aus und welche unintendierten Folgeeffekte können diese Interventionen haben? Was dürfen Forscher:innen, wenn sie Gesellschaft mitgestalten – vor allem in kontroversen Feldern, wie dem Strukturwandel, wie sie in aktuellen Forschungsprojekten am Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) begleitet werden (Herberg et al. 2021)? Und wie bringen sie ihre Expertise in solche konflikt-geladenen gesellschaftlichen Felder so ein, dass sie Handlungsspielräume der Akteure erweitern und nicht verengen? Mit diesen Fragen zur Legitimation des Handelns von Wissenschaftler:innen, wird das Dilemma zwischen Nicht-Intervention in gesellschaftlich umstrittene Fragen (weil die Wissenschaftler:innen dafür nicht gewählt sind) und Intervention (weil die Fragen auch auf Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen entstanden sind und unter Nutzung wissenschaftlicher Expertise bearbeitet werden können) deutlich.

Beide exemplarischen Dilemmata erfordern einerseits die permanente Reflexion und Klärung von Werten und Handlungsalternativen im Hinblick auf eine klare Positionierung in Richtung Nachhaltigkeit und den wissenschaftlichen Strategien, die diese Positionierung unterstützen. Andererseits benötigen sie im Hinblick auf eine Anerkennung unterschiedlicher Akteurspositionierungen und den möglichen Dissens beziehungsweise den Zielkonflikten zwischen ihnen, konkrete kommunikative Strategien.

#### 4 Reflexivität in transdisziplinären und transformativen Forschungsprozessen

Anhand dieser exemplarischen Dilemmata der Praxis transformativer Wissens- und Veränderungsproduktion in der Nachhaltigkeitsforschung sollen im Folgenden Wege eruiert werden, wie Reflexivität auf Ebene der transfor-

---

fordert sie [die Hochschulen, MSB] zu *neuen Formen der Verknüpfung von Forschung, Bildung, Praxis und gesellschaftlicher Kommunikation* heraus. Diese zielen auf eine Befähigung zur unabhängigen Analyse und katalytischen Mitgestaltung des gesellschaftlichen Wandels. Wissen, das sich selber ernst nimmt, strebt nach einer Verringerung der Diskrepanz zwischen kritischem Denken und alltäglichem Handeln; es hat insofern immer auch eine ethische Dimension“ (ebd. S. 88, Hervorhebung im Original).

matischen Forscher:innen gesteigert<sup>6</sup> werden kann und welchen Beitrag transformatives Lernen für den Umgang mit den genannten Dilemmata leisten kann. Wenn Dilemmata mit einer Blockierung von Handlungsmöglichkeiten einhergehen (Beitrag Mader im selben Band), kann transformatives Lernen einen Prozess darstellen, solche Handlungsblockaden abzubauen, ohne die Dilemmata als solche auflösen zu können. Das Potential der Theorie transformativen Lernens liegt in der Möglichkeit, dilemmatische Situationen als Anlass zu sehen, auf dahinterliegende Annahmen zu blicken und als lernende Wissenschaftlicher:innen und Praktiker:innen, die sich in transformativen Forschungsprozessen begegnen, gemeinsam auf eine andere Beobachtungsebene und damit zu mehr Reflexivität zu gelangen. Um dieses Potential zu ergründen, soll zunächst das Konzept der Reflexivität erörtert werden.

Reflexivität beschreibt die Fähigkeiten von Akteuren, sich von ihren bisherigen (impliziten) Annahmen über die Welt und sich selbst zu distanzieren und den Einfluss des eigenen Denkens auf die Art wie sie Welt konstruieren und Wissen darüber produzieren, erkennen (Sol et al. 2018, S. 1388, Fook 1999, S. 11). Reflexionen können sich in Bezug auf verschiedene Ebenen eines Problems vollziehen lassen (inhaltsbezogene, prozessbezogene und prämissenbezogene Reflexionen, Mezirow 1991, S. 104ff.<sup>7</sup>). Dabei stellt für Mezirow Reflexion immer auch einen Prozess der wissensbasierten Problemlösung dar (ebd.)<sup>8</sup>.

Reflexivität kann weiterhin als Fähigkeit beschrieben werden, diese Reflexionen kontinuierlich zu kultivieren. Bourdieu (1997) und Wacquant (1996) zufolge erhellt Reflexivität das kollektive Unbewusste von Forschungsgemeinschaften und versucht „die eigenen wissenschaftlichen Waffen gegen sich selbst zu richten“ (Bourdieu 1993: 366). Hier soll „das in die wissenschaftlichen Werkzeuge und Operationen eingegangene soziale und intel-

---

6 Mit der Steigerung von Reflexivität ist die Erhöhung der Anzahl möglicher Sichtweisen auf ein Phänomen gemeint.

7 Die Inhaltsbezogenen (Was) und Prozessbezogenen (Wie) Reflexionen auf ein Problem finden dabei wesentlich häufiger statt als die Prämissenbezogenen Reflexionen (Warum/Wozu). Letztere sind kognitiv herausfordernder und gehen daher wahrscheinlicher auch mit einer Perspektiventransformation einher (Mezirow 1991, 104 ff.).

8 Inhaltsbezogene Reflexionen beziehen sich auf die Erkundung des Phänomens, welches im Rahmen eines Problems sichtbar wird. Prozessbezogene Reflexionen stellen stärker die Procedere der Erkenntnisgenerierung und Problemlösung in den Mittelpunkt. Prämissen-bezogene Reflexionen sind die voraussetzungsvollsten Reflexionen: „[R]eflection on premises might involve an assessment of the validity of norms, roles, codes, ‚common sense‘, ideologies, language games, paradigms, philosophies, or theories that we have taken for granted“ (Mezirow 1991: 105).

lektuelle Unbewusste“ (Wacquant 1996, S. 63, in Rieger-Ladich et al. 2006, S. 12) zum Gegenstand gemacht werden und damit letztlich im Sinne der kritischen Theorie immer wieder die systematische Kritik der Eingebettetheit von Wissenschaft in wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen und die daraus folgenden blinden Flecken thematisiert werden. Indem hier denselben rigorosen Prozeduren der Dekonstruktion und Rekonstruktion wie in der wissenschaftlichen Erforschung spezifischer sozialer Phänomene gefolgt wird, fordert Bourdieu (1997) die impliziten Dynamiken des Forschungsfeldes und der Forschungscommunity selbst zum Gegenstand der Betrachtung zu machen. Solch ein Vorgehen erfüllt auch eine Schutzfunktion im doppelten Sinne: auf der einen Seite kann Reflexivität die Wissenschaftler:innen vor einer potentiellen Instrumentalisierung durch politische und ökonomische Akteure im Rahmen einer engen Zusammenarbeit mit außerwissenschaftlichen Akteuren schützen, in dem sich die transformativ Forschenden zumindest zeitweise von den vielfältigen Dynamiken in den Praxisfeldern, in denen sie intervenieren, zurückziehen und ihr eigenes Handeln sowie die darin eingelagerten Vorannahmen bewusst problematisieren können. Dies kann als Prozess der reflexiven Grenzbearbeitung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft beschrieben werden (Singer-Brodowski et al. 2023). Auf der anderen Seite kann Reflexivität die Forschenden davor bewahren, spezifische innere Dynamiken der Wissenschaftsgemeinschaften so zu verinnerlichen, dass sie diese als solche nicht mehr erkennen (Rieger-Ladich et al. 2006, S. 11, basierend auf Bourdieu 1997). Die Erhöhung von Reflexivität kann damit als eine doppelte Antwort auf die eben diskutierten Dilemmata verstanden werden.

Im Hinblick auf das Dilemma der Nicht-Passung kann Reflexivität dazu beitragen die unterschiedlichen Denktraditionen, Wissensformen und epistemischen Kulturen der „Herkunftsdisziplin“ zu verstehen und zu erkennen, welchen Einfluss etwa die eigene disziplinäre „Sozialisation“ auf die Art und Weise, die Forschungsgegenstände zu betrachten, hat, welche blinden Flecken – bspw. im Hinblick auf die Wahrnehmung anderer – etwa praxisorientierter oder indigener – Wissensbestände, diese disziplinäre Sozialisation bedingt und welche Brüche bspw. zwischen den disziplinären epistemischen Kulturen und den damit verbundenen Binnensogwirkungen sowie den transformativen Anforderungen des realen Feldes außerhalb der Wissenschaft bestehen<sup>9</sup>. Reflexivität kann dabei einen epistemischen Pluralismus (Miller

---

9 Da neues wissenschaftliches Wissen immer von Menschen generiert wird, ist selbst der streng geregelte methodische Zugriff auf Untersuchungsgegenstände in den Natur-



et al. 2011) unterstützen, in dem sich Wissenschaftler:innen von den eigenen Vorannahmen distanzieren und sie als Konstrukt ihrer wissenschaftlichen Sozialisation begreifen<sup>10</sup>, die im Kontrast mit den Erwartungen bspw. außerwissenschaftlicher Akteure an die Lösung von Nachhaltigkeitsproblemen stehen können. Das löst für Nachwuchswissenschaftler:innen noch nicht das Dilemma der Nicht-Passung inter- und transdisziplinärer Expertise in dem disziplinär organisierten Wissenschaftssystem, in dem sie sich qualifizieren wollen. Aber es kann durch Inhalts-, Prozess- und Prämissen-bezogene Reflexionen ihr Problemverständnis erweitern und damit zu mehr Flexibilität und Souveränität etwa in der Entwicklung von eigenen Strategien zum Umgang mit den damit einhergehenden Spannungen beitragen.

Reflexivität kann auch im Hinblick auf das Dilemma der Legitimation dazu beitragen, die eigene Positionierung als Nachhaltigkeitsforscher:in im Spannungsfeld von normativen Transformationsansprüchen, fragilen Legitimationen und Zielkonflikten der beteiligten Akteure kontinuierlich zu klären, die damit einhergehenden Wertfragen einer gestaltungsorientierten Forschungsform zu thematisieren und Fragen der Legitimation von transformativer Forschung zu problematisieren. Auf der einen Seite sollten transformative Forscher:innen hier mehrperspektivisch und auch moderierend perspektivvermittelnd agieren, gerade dann, wenn die Zielkonflikte und Diskussionen in spezifischen Akteurskonstellationen im Feld so polarisiert sind. Auf der anderen Seite kann das nicht zu einer normativen „Neutralität“ führen, denn wenn Wissenschaft eingebettet in spezifische Gesellschaftsstrukturen und damit auch in gesellschaftliche Machtverhältnisse ist, muss sie Position beziehen und im Sinne einer involvierten Kritik (Messerschmidt 2013) Machtverhältnisse hinterfragen. Gerade weil Wissenschaft die intellektuelle Instanz ist, die die Kapazität hat, sich kontinuierlich kritisch mit gesellschaftlichen Entwicklungen zu beschäftigen, muss sie auch Position beziehen.

Nicht zuletzt ist eine gesteigerte Reflexivität auch Kernergebnis transformativer Lernprozesse, die im Folgenden erläutert werden sollen.

---

wissenschaften von sozialen Prozessen der Interaktion zwischen Wissenschaftler:innen geprägt. Das haben die Laborstudien von Knorr-Cetina (1981) deutlich gezeigt.

- 10 Dieser Anspruch gilt dann selbstverständlich auch für die hier vorgelegte lerntheoretische Perspektivierung, die die Wissenschaftler:innen als lernende Subjekte, die eingebunden in lose gekoppelte Wissenschaftsgemeinschaften sind, betrachtet und andere disziplinär geprägte Perspektiven unberücksichtigt lässt.

## 5 *Transformatives Lernen als Weg zur Erhöhung von Reflexivität*

Insgesamt geht die Theorie des transformativen Lernens<sup>11</sup> nach Mezirow (z.B. 1991, 1997, 2012) davon aus, dass desorientierende Dilemmata – oder weniger gravierend Irritationen – Auslöser für transformative Lernprozesse sind. Desorientierende Dilemmata stellen in der transformativen Lerntheorie den Anlass dar, bisherige Perspektiven auf die Welt zu erweitern, weil sie deutlich machen, dass zur Bewältigung spezifischer Probleme alte Sichtweisen nicht mehr ausreichen. Sie unterscheiden sich von der in diesem Band (bspw. von Zorn) vorgelegten Definition von Dilemmata und stellen zunächst einen emotional geprägten Modus der Irritation von Menschen dar, in dem diese feststellen, dass bisherige Perspektiven auf die Welt unzureichend waren (Mezirow 1978). Grundlegend geht Mezirow (2012, S. 16f.) dabei von Bedeutungsperspektiven der menschlichen Wahrnehmung aus, die erwachsene Menschen entwickelt haben, um auf eine spezifische Weise Sinneseindrücke zu filtern und ihnen Bedeutung zu geben, sie also zur Interpretation der Welt und darauf aufbauend auch ihrem Handeln in der Welt zu nutzen. Da stabile Bedeutungsperspektiven wichtig für die persönliche Orientierung in der Welt und Teil der menschlichen Identität sind, können sie in der Regel nur schwer verändert werden, weshalb dem Auftreten von desorientierenden Dilemmata nach Mezirow eine spezifische Bedeutung des Aufbrechens von bisher stabilen Bedeutungsperspektiven zukommt.

Auch in dem Prozess des Hineinwachsens in eine spezifische disziplinäre Community wird eine Art professionelle Identität aufgebaut, die Wissenschaftler:innen eine Orientierung bietet. Wird diese infrage gestellt kann es zu einer „Destabilisierung von Beharrungskräften“ als Anlass für eine potentielle Transformation der Figuren von Welt- und Selbstverhältnissen kommen (Koller 2011, S. 71). Der Prozess der Transformation von Bedeutungsperspektiven vollzieht sich jedoch nicht allein, sondern im Austausch mit anderen Menschen, die im Habermasschen Ideal eines herrschaftsfreien Diskursraums (Habermas 1981) ihre Bedeutungsperspektiven gemeinsam verändern möchten. Mezirow nimmt hier einen 10-stufigen idealtypischen Prozess an, bei dem die Irritation am Anfang steht, dann über den Austausch mit Gleichgesinnten eine Auseinandersetzung mit der Beschränktheit alter Be-

---

11 Mezirows Idee des transformativen Lernens basiert im Wesentlichen auf drei Theorieströmungen: dem Konstruktivismus, dem Humanismus und der Kritischen Theorie (ausführlich dazu Eschenbacher 2018).

deutungsperspektiven und anschließend auch neue Bedeutungsperspektiven aufgebaut und ausprobiert werden können (z.B. Mezirow 2012, S. 22).

Neuere Arbeiten zum transformativen Lernen heben die bedeutende Rolle von Emotionen in diesem Prozess hervor (z.B. Taylor 2001, Dirkx 2006, Mälkki 2019), denn eine Infragestellung bisheriger Bedeutungsperspektiven und -schemata geht häufig mit Stress einher. Unter anderem neurobiologische Dynamiken können zu einem Widerstand im Hinblick auf die Entwicklung kritischer Reflexionen führen, weil die Veränderung tiefliegender Grundannahmen eine Gefahr für die Stabilität der Identität darstellen und so genannte Edge-Emotions (Mälkki 2019) produzieren kann. Um eine tendenziell herausfordernde und anstrengende Perspektiventransformation zu vermeiden, tendieren Menschen dazu, Anforderungen an solch eine Perspektiventransformation zu ignorieren oder zu verleugnen, um das Level der neurobiologischen Erregung möglichst stabil zu halten (ebd.). Das passiert häufig unbewusst, ohne dass Menschen es merken, und zwar *bevor* es zu einer kognitiven Reflexion der Differenzen bisheriger Bedeutungsperspektiven und neuer Deutungsangebote kommt. Es erfolgen also sehr diffizile und subtile Abwehrreaktionen schon *bevor* Menschen anfangen eine kritische Überprüfung von Bedeutungsperspektiven vorzunehmen und damit ihr kritisches Denken ausbauen. Diese Abwehrmechanismen sind sehr alltagstauglich, denn wenn Menschen permanent ganz grundsätzlich über die eigenen Sichtweisen auf die Welt nachdenken würden, wären sie nicht mehr handlungsfähig und stark desorientiert. Weil eine kritische Reflexion von Grundannahmen „eine Gefahr für die bisherigen Brillen (...), mit [denen] wir die Welt wahrnehmen [bedeutet] und dies den menschlichen Grundbedürfnissen nach Kontrolle, Sicherheit und Orientierung entgegensteht“ (Grund/ Singer-Brodowski 2020: 30), sind transformative Lernprozesse so herausfordernd. Die Edge Emotions können daher dazu führen, dass Menschen ihre eigene Reflexivität im Hinblick auf die Begrenztheit ihrer Annahmen gerade nicht weiterentwickeln, sondern das Infragestellen von Bedeutungsperspektiven abblocken *bevor* Lernprozesse im Rahmen eines rationalen Diskurses stattfinden.

Um mit den unangenehmen Emotionen, die besonders am Beginn des transformativen Lernprozesses stehen, umzugehen, brauchen Menschen ein Gefühl der Sicherheit. Förster und Kolleg:innen haben mit ihrem Phasenmodell transformativer Lernprozesse für Nachhaltigkeit deutlich gemacht, dass es auch für das Navigieren im Liminal State – also dem Status des „Dazwischen“ zwischen dem Aufgeben alter Bedeutungsperspektiven und der Entwicklung neuer Bedeutungsperspektiven im Prozess der Perspek-

tiventransformation – zentral ist, einen sicheren Raum zu schaffen, der Kreativität und kritische Reflexion fördert und bedrohliche Gefühle der Angst sowie Stress minimiert (Förster et al. 2019). Im Phasenmodell Mezirows spielen für diese Perspektiventransformation andere Menschen eine zentrale Rolle, mit denen neue Bedeutungsperspektiven diskutiert und in der realen Welt getestet werden.

Zusammenfassend beinhaltet ein transformatives Lernen nicht die Addition von Wissensbeständen, sondern eine Erweiterung der Perspektivenvielfalt, eine Vertiefung von Reflexivität und damit die Entwicklung einer inklusiveren im Sinne einer mehrperspektivischeren Sichtweise auf die Welt. Das Potential der transformativen Lerntheorie liegt in ihrer spezifischen Prozessperspektive des Lernens. Sie ermöglicht einen Blick darauf, wie Irritationsmomente und desorientierende Dilemmata genutzt werden können, um über grundlegende Annahmen bezüglich des eigenen Selbst, der Welt oder auch des theoretischen Gedankengebäudes oder disziplinärer epistemischer Kulturen zu reflektieren. Um an die oben skizzierten Dilemmata anzuschließen, wäre sie der Anstoß für eine Erweiterung von inhalts-, prozess- und vorannahmenbezogenen Reflexionen im Hinblick auf die Passung von disziplinären Wissensbeständen und Transformationsansprüchen einerseits und die Legitimation von transformativ orientierten Forscher:innen andererseits. Weiterhin beschreibt die transformative Lerntheorie die Bedingungen, unter denen eine solche Perspektiventransformation nicht von herausfordernden Emotionen verhindert wird, sondern erfolgreich verlaufen und damit zu einer vielperspektivischeren und reflexiveren Sichtweise auf das Selbst und die Welt führen kann. Was die transformative Lerntheorie dabei nicht leisten kann, ist zu beschreiben, wie die Dilemmata konkret aufgelöst werden können. Sie kann aber zu einem besseren Verständnis der unterschiedlichen Ansprüche von Akteuren aus der Wissenschaft wie Praxis und damit im besten Fall auch zu einer besseren Verständigung zwischen ihnen beitragen.

## 6 Die Kultivierung von Reflexivität in transformativen Forschungsprozessen

Wie lässt sich Reflexivität im transdisziplinären oder transformativen Forschungsalltag kultivieren und welche Empfehlungen können aus der transformativen Lerntheorie dahingehend abgeleitet werden? Koller plädiert dafür, dass sich Wissenschaftler:innen selbst ständig im Prozess der Transformation ihrer eigenen Vorannahmen im Hinblick auf methodische, theoretische und andere Kategorien bewegen sollten (Koller 2017, S. 41). Dies gilt für

die transformationsorientierte Nachhaltigkeitsforschung im Besonderen. Denn während solch ein Plädoyer für Offenheit und das Unerwartete sicher für alle Wissenschaftler:innen gelten muss, ist es für transformative Nachhaltigkeitsforscher:innen ungleich schwerer auszuhalten und zu gestalten, denn sie verlassen die epistemischen Kulturen, in denen sie wissenschaftlich sozialisiert sind, nicht nur im Hinblick auf disziplinäre Selbstverständlichkeiten, Methodenstandards und Qualitätskriterien. Vielmehr betreten sie Räume der Vervielfältigungen des Möglichen im Hinblick auf die potentiellen Wissensformen und Zugänge zu ihrer Erfassung in einem epistemischen Pluralismus. Für die Bearbeitung der Unsicherheit, die damit einhergehen kann im Liminal Space zwischen alten und neuen Bedeutungsperspektiven zu verweilen, sind Diskursräume notwendig, die sich für die Beteiligten sicher genug anfühlen (Singer-Brodowski et al. 2022). Dies bedeutet nicht, dass rationale Argumentationen und die Suche nach dem besseren Argument an Bedeutung verlieren, sondern dass die kommunikativen Bedingungen einen respektvollen Austausch und damit die Weiterentwicklung von Bedeutungsperspektiven ermöglichen.

Für Mezirow ist es dafür wichtig einen herrschaftsfreien Diskursraum ganz im Habermasschen Sinne zu schaffen, obwohl dieser ein nie zu erreichendes Ideal bleibt. Hier könnten Austauschräume geschaffen werden, in denen nicht nur aber besonders auch Nachwuchswissenschaftler:innen ihre individuellen Perspektiventransformation und damit auch Dilemmata, Unsicherheiten und damit einhergehende Emotionen diskutieren können. Interne Kolloquien oder Teamtreffen, die sich nicht (nur) explizit um Theorien oder methodische Vorgehensweisen, sondern im Sinne eines reflexiven Bezugs auf die eigenen Bedeutungsperspektiven (bspw. im Hinblick auf die oben dargelegten Dilemmata) und den Umgang damit beziehen, wären hier konkrete Formate. Weiterhin könnten handlungsentlastete Zeiträume dafür geschaffen werden – eine Forderung die im Hinblick auf Ökonomisierungstendenzen im Wissenschaftssystem, in dem die Outputorientierung auch bei Nachwuchswissenschaftler:innen steigt, sehr relevant ist. Darüber hinaus ist der Umgang mit Emotionen – in der akademischen Welt eher ein Tabu – von besonderem Interesse. Mit der transformativen Lerntheorie lässt sich argumentieren, dass es gerade die Emotionen in den Veränderungs- und Lernprozessen der Wissenschaftler:innen sind, die Perspektiventransformation und damit kritisches Denken erschweren und damit von besonderem Interesse sind. Es sind die Momente der Verunsicherung, des Anstiegs des Levels der neurobiologischen Erregung und des Stresses oder das Auftreten eines desorientierenden Dilemmas in der transformativen Forschungspraxis, die

ein guter Indikator für potentiell anstehende Perspektivtransformation und die damit einhergehende Steigerung von Reflexivität sein können. Die transformative Lerntheorie kann dazu beitragen, diese Indikatoren als solche zu erkennen und einer rationalen Diskussion zugänglich zu machen. Konkrete Formate zur Kultivierung von Reflexivität können neben den bereits erwähnten Diskussionsräumen kontinuierliche Forschungs- und Feldtagebücher, autoanalytische Ethnographie oder kollaborative Ethnographie sein.

## 7 Conclusion

Die transformative Lerntheorie kann hilfreiche Impulse zur Ermöglichung eines produktiveren Umgangs mit den vielfältigen dilemmatischen Situationen geben, denen Wissenschaftler:innen wie auch Praktiker:innen im Forschungsalltag zu Nachhaltigkeit immer wieder begegnen – nicht nur auf der Ebene der Forschungsgegenstände und theoretischen Diskurse, sondern auch im ganz praktischen Realisieren transformativer Forschung. Sie kann Wissenschaftler:innen darin unterstützen, diese dilemmatischen Situationen als Anlass für potentielle Perspektivtransformationen zu verstehen, indem sie sie auffordert, grundlegende Annahmen kritisch zu reflektieren, diese zu verändern und gemeinsam mit anderen neue Annahmen aufzubauen.

### Literatur

- Bergmann, Matthias, Niko Schäpke, Oskar Marg, Franziska Stelzer, Daniel J Lang und Michael Bossert et al. 2021. Transdisciplinary sustainability research in real-world labs: success factors and methods for change. *Sustainability Science* 16:541–564.
- Bourdieu, Pierre. 1998. *Vom Gebrauch der Wissenschaft. Für eine klinische Soziologie des wissenschaftlichen Feldes*, Bd. 12. Konstanz: UVK Univ.-Verl. Konstanz.
- Dirkx, John M. 2006. Engaging Emotions in Adult Learning: A Jungian Perspective on Emotion and Transformative Learning. *New Directions for Adult and Continuing Education*. Online verfügbar unter <https://eric.ed.gov/?id=ej760413>.
- Eschenbacher, Saskia. 2018. *Transformatives Lernen im Erwachsenenalter: Kritische Überlegungen zur Theorie Jack Mezirows*. Berlin u.a.: Peter Lang Publishing Group.
- Felt, Ulrike, Judith Igelsböck, Andrea Schikowitz und Thomas Völker. 2013. Growing into what? The (un-)disciplined socialisation of early stage researchers in transdisciplinary research. *Higher Education* 65:511–524.
- Förster, Ruth, Anne B. Zimmermann und Clemens Mader. 2019. Transformative teaching in Higher Education for Sustainable Development: facing the challenges. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 28:324–326.
- Fook, Jan. 1999. Reflexivity as Method. *Annual Review of Health Social Science* 9:11–20.

- Gläser, Jochen. 2006. *Wissenschaftliche Produktionsgemeinschaften. Die soziale Ordnung der Forschung*. Zugl.: Berlin, Freie Univ., Habil.-Schr, Bd. 906. Frankfurt am Main: Campus-Verl.
- Gläser, Jochen, und Stefan Lange. 2007. Wissenschaft. In *Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*, 1. Auflage, Hrsg. Arthur Benz, Susanne Lütz, Uwe Schimank und Georg Simonis, 437–451. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Groß, Matthias, Holger Hoffmann-Riem und Wolfgang Krohn. 2003. Realexperimente: Robustheit und Dynamik ökologischer Gestaltungen in der Wissensgesellschaft. *Soziale Welt* 54:241–257.
- Grund, Julius, und Mandy Singer-Brodowski. 2020. Transformatives Lernen und Emotionen. Ihre Bedeutung für die außerschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung. *Außerschulische Bildung* 3:28–36.
- Grunwald, Armin. 2015. Transformative Wissenschaft - eine neue Ordnung im Wissenschaftsbetrieb? *GALIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 24:17–20.
- Habermas, Jürgen. 1981. *Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Herberg, Jeremias, Johannes Staemmler und Patrizia Nanz. 2021. *Wissenschaft im Strukturwandel. Die paradoxe Praxis engagierter Transformationsforschung*. München: oekom verlag.
- Koller, Hans-Christoph. 2011. *Bildung anders denken. Einführung in die Theorie transformatorischer Bildungsprozesse*. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Koller, Hans-Christoph. 2017. Bildung as a Transformative Process. In *Transformative learning meets Bildung. An international exchange*. International issues in adult education, Volume 21, Hrsg. Anna Laros, Thomas Fuhr und Edward W. Taylor, 33–42. Rotterdam, Taipei: Sense Publishers.
- Knorr-Cetina, Karin Dagmar. 1981. *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Burlington: Elsevier Science.
- Krohn, Wolfgang, Armin Grunwald und Martina Ukowitz. 2019. Transdisziplinäre Forschung kontrovers - Antworten und Ausblicke. *GALIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 28:21–25.
- Mälkki, Kaisu. 2019. Coming to Grips with Edge-Emotions: The Gateway to Critical Reflection and Transformative Learning. In *European Perspectives on Transformation Theory*, 1st ed. 2019, Hrsg. Ted Fleming, Alexis Kokkos und Fergal Finnegan, 59–73. Cham: Springer International Publishing.
- Messerschmidt, Astrid. 2013. Bildungspolitische Normalisierungen – pädagogische Mitäterschaften und Bewegungen in Widersprüchlichkeiten. In *Normativität und Normative (in) der Pädagogik. Einsätze theoretischer Erziehungswissenschaft*, Bd. 3, Hrsg. Thorsten Fuchs, May Jehle und Sabine Krause, 157–174. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Mezirow, Jack. 1978. Perspective Transformation. *Adult Education Quarterly* 28 (2):100–110.
- Mezirow, Jack. 1991. *Transformative Dimensions of Adult Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Mezirow, Jack. 1997. Transformative Learning: Theory to Practice. *New Directions for Adult and Continuing Education* 74:5–12.
- Mezirow, Jack. 2012. Learning to Think Like an Adult. Core Concepts of Transformation Theory. In *The handbook of transformative learning. Theory, research, and practice*. Jossey-Bass higher and adult education series, Hrsg. Edward W. Taylor und Patricia Cranton, 73–95. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miller, Thaddeus R., Tischa Muñoz-Erickson und Charles L. Redman. 2011. Transforming knowledge for sustainability: towards adaptive academic institutions. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 12:177–192.
- Miller, Thaddeus R., Arnim Wiek, Daniel Sarewitz, John Robinson, Lennart Olsson, David Kriebel und Derk Loorbach. 2014. The future of sustainability science: a solutions-oriented research agenda. *Sustainability Science* 9:239–246.
- Rieger-Ladich, Markus, Barbara Friebertshäuser und Lothar Wigger. 2006. Reflexive Erziehungswissenschaft: Stichworte zu einem Programm. In *Reflexive Erziehungswissenschaft. Forschungsperspektiven im Anschluss an Pierre Bourdieu*, 1. Aufl., Hrsg. Barbara Friebertshäuser, Markus Rieger-Ladich und Lothar Wigger, 9–19. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schäpke, Niko, Franziska Stelzer, Matthias Bergmann, Mandy Singer-Brodowski, Matthias Wanner, Guido Caniglia und Daniel J. Lang. 2017. *Reallabore im Kontext transformativer Forschung. Ansatzpunkte zur Konzeption und Einbettung in den internationalen Forschungsstand*. IETSR Discussion Papers. Lüneburg: Leuphana Universität.
- Schneider, Flurina, Andreas Kläy, Anne B. Zimmermann, Tobias Buser, Micah Ingalls und Peter Messerli. 2019. How can science support the 2030 Agenda for Sustainable Development? Four tasks to tackle the normative dimension of sustainability. *Sustainability Science* 14(6):1593–1604.
- Schneidewind, Uwe, und Mandy Singer-Brodowski. 2014. *Transformative Wissenschaft. Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem*. 2., verbesserte und aktualisierte Auflage. Marburg: Metropolis Verlag.
- Singer-Brodowski, Mandy, Richard Beecroft und Oliver Parodi. 2018. Learning in Real-World Laboratories: A Systematic Impulse for Discussion. *GALA – Ecological Perspectives for Science and Society* 27:23–27.
- Singer-Brodowski, Mandy, Jorrit Holst und Antje Goller. 2021. Transformative Wissenschaft. In *Handbuch Transdisziplinäre Didaktik*, Hrsg. Tobias Schmohl und Thorsten Philipp, 347–356. Bielefeld: transcript Verlag.
- Singer-Brodowski, Mandy, Förster, Ruth, Eschenbacher, Saskia, Biberhofer, Petra und Sofia Getzin. 2022. Facing Crises of Unsustainability: Creating and Holding Safe Enough Spaces for Transformative Learning in Higher Education for Sustainable Development. *Frontiers in Education* 7: 2504–284X.
- Singer-Brodowski, Mandy, Janne von Seggern und Jorrit Holst. 2023. Reflexive Grenzbearbeitung in der Governance von Bildung für nachhaltige Entwicklung? Zu Funktionen sektoraler und sektorenübergreifender Interaktionsmuster beim Transfer einer sozialen Innovation. In *Grenzen auflösen – Grenzen ziehen. Grenzbearbeitungen zwischen Erziehungswissenschaft, Politik und Gesellschaft*, Hrsg. Magnus Frank, Thomas Geier, Sabine Hornberg, Claudia Machold, Lukas Otterspeer, Mandy Singer-Brodowski und Patricia Stošić. Opladen [u.a.]: Barbara Budrich. S. 39-58.



- Sol, Jifke, Merel M. van der Wal, Pieter J. Beers und Arjen E. Wals. 2018. Reframing the future: the role of reflexivity in governance networks in sustainability transitions. *Environmental Education Research* 24:1383–1405.
- Strohschneider, Peter. 2014. Zur Politik der Transformativen Wissenschaft. In *Die Verfassung des Politischen. Festschrift für Hans Vorländer*, Hrsg. André Brodocz, 175–192. Wiesbaden [Germany]: Springer VS.
- Taylor, Edward W. 2001. Transformative learning theory: a neurobiological perspective of the role of emotions and unconscious ways of knowing. *International Journal of Lifelong Education* 20:218–236.
- Vogt, Markus. 2019. *Ethik des Wissens. Freiheit und Verantwortung der Wissenschaft in Zeiten des Klimawandels*. München: oekom.
- WBGU. 2011. *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Hauptgutachten. 2., veränd. Aufl. Berlin: Wiss. Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU).
- Wehling, Peter. 2022. Transdisziplinarität und Solutionismus. Ein verfehelter Vorwurf, aus dem sich trotzdem einiges lernen lässt. *GALA – Ecological Perspectives for Science and Society* 31(1): 19–23.
- Wiek, Arnim, und Daniel J. Lang. 2016. Transformational Sustainability Research Methodology. In *Sustainability science. An introduction*, Hrsg. Harald Heinrichs, Pim Martens, Gerd Michelsen und Arnim Wiek, 31–41. Dordrecht: Springer.

