



MATTHIAS RUTT

GRENZSCHICHTEN

Das Wechselspiel von Trennen
und Verbinden

B

BÜCHNER

Grenzschichten

Matthias Rutt

Grenzschichten

Das Wechselspiel von Trennen
und Verbinden



BÜCHNER

Matthias Rutt
Grenzschichten
Das Wechselspiel von Trennen und Verbinden

ISBN (Print) 978-3-96317-361-5
ISBN (ePDF) 978-3-96317-924-2
ISBN (ePUB) 978-3-96317-925-9

Copyright © 2023 BÜCHNER-Verlag eG, Marburg

Satz und Umschlaggestaltung: DeinSatz Marburg | mg
Bildnachweis Umschlag: Foto des Autors

Das Werk, einschließlich all seiner Teile, ist urheberrechtlich durch den Verlag geschützt. Jede Verwertung ist ohne die Zustimmung des Verlags unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie, detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.de> abrufbar.

www.buechner-verlag.de

*If we're to live up to our own time, then victory
Won't lie in the blade, but in all the bridges we've made.*

*(Wenn wir unserer Zeit gerecht werden wollen, dann wird der Sieg
Nicht in der Klinge liegen, sondern in den Brücken, die wir gebaut haben.)*

Amanda Gorman, *The Hill We Climb*, 20.01.2021
(Übersetzung: DeepL)

Inhalt

Einleitung	9
------------	---

Teil 1

1. Genesis	20
2. Oberflächen	28
3. Zellen	29
4. Faltungen	33
5. Semipermeabilität	35
6. Jetzt	39
7. Geschlechtswelten	45
8. Tropfen	50
9. Spezies	53
10. Natur und Kultur	56
11. Nervensysteme	68
12. Wohlergehen	71
13. Freiheit und Solidarität	74
14. Gut und schlecht	80
15. Vertrauen	85
16. Haut an Haut	87
17. Intermezzo	94

Teil 2

18. Ordnung und Chaos	96
19. Das Gute und das Schöne	104
20. Werdendes Leben	114
21. Pflanzen	122
22. Quanten – sein und nicht sein	126
23. Vorstellungsvermögen	130
24. Tod und Leben	134
25. Sexualität	141
26. Kleidung	144
27. Wohnen	147
28. Reflektieren	149
29. Resonanz	153
30. Wir und die anderen 1	156
31. Wir und die anderen 2	161
32. Wir und die anderen 3	166
33. Die Zaunreiterin	172
34. Auseinandernehmen und Zusammenfügen	177

Teil 3

35. Zusammenschau	190
36. Essenzen	202
37. Grenzsichten	207
38. Gesellschaftliche Praxis	208
39. Persönliche Praxis	219
40. Ausblick	223
Dank	225
Literatur	227

Einleitung

Grenzschichten begegnen uns in den verschiedensten Lebensbereichen. Oft nehmen wir sie gar nicht wahr, denn sie sind für uns selbstverständlich. So wie das Wasser selbstverständlich ist für den Fisch. Wir schwimmen sozusagen in ihnen – oder eher mit ihnen. Sie sind allgegenwärtig.

Um davon einen ersten Eindruck zu vermitteln, beginne ich mit einer kleinen, ganz alltäglichen Geschichte. Darin sind zwanzig verschiedene Arten von Grenzschichten angesprochen – im Text sind sie mit Anmerkungen markiert, die eine kurze Erläuterung der jeweiligen Grenzschicht geben und meistens auf ein späteres Kapitel verweisen.

Liebe Leserin, lieber Leser, stell dir vor:

Du gehst, Schritt für Schritt.¹ Eine Straße in der Stadt entlang, auf dem Gehweg² natürlich. Du siehst die Fassaden³ der Häuser. Was geht wohl in

-
- 1 Die meisten Landtiere haben Gliedmaßen, mit denen sie sich fortbewegen, und dabei vollziehen sie voneinander *abgegrenzte* und sich wiederholende Bewegungseinheiten, die Schritte. Das ist ein völlig anderes Prinzip als die kontinuierliche Drehbewegung der Räder bei den meisten menschengemachten Fortbewegungsmitteln. Schrittweise Bewegung ist viel komplexer zu steuern, hat jedoch große Vorteile z. B. in schwierigerem Gelände, bei Sprüngen oder schnellen Richtungswechseln.
 - 2 Gehwege oder Bürgersteige gab es schon in der Antike im Römischen Reich. Die Bordsteinkante als Grenzschicht zwischen Fahrbahn und Gehweg dient dem Schutz der verletzlicheren Fußgänger vor Fahrzeugen aller Art, vom damaligen Fuhrwerk bis zum heutigen SUV. Grenzschichten können schützen.
 - 3 Siehe Kapitel 27. Seitdem Menschen eigenen Wohnraum erbauten, wurde dieser nicht nur im Inneren gestaltet, sondern auch seine Grenzschicht nach außen wurde zum ästhetischen und symbolischen Ausdrucksmittel.

ihnen vor, welches Leben wird darin gelebt?⁴ Mit jedem Schritt stößt du dich von der Oberfläche⁵ dieses Planeten ab, gegen die Schwerkraft, die seine Masse hervorruft. Du atmest die Luft der Atmosphäre, die mit einer dünnen Schicht⁶ die Erde umhüllt. Du spürst den Wind auf deiner Haut⁷. Eben hat es noch geregnet, dunkle Wolken hängen am Himmel, aber jetzt, gerade jetzt⁸ durchstößt ein Sonnenstrahl die Wolkendecke. Unzählige winzige Wassertropfen⁹ reflektieren glitzernd das Sonnenlicht. Ein Vogel singt. Die Schallwellen seines Gesangs erreichen die Trommelfelle¹⁰ in deinen Ohren. Dass es so fremde, seltsame Geschöpfe¹¹ wie Vögel gibt! Wie mag es sich anfühlen, als Vogel zu fliegen? Die Sonne schimmert auf den Blättern¹² der Straßenbäume, die sich dem Licht entgegenstrecken. Du gehst und atmest, ziehst die Luft tief in die zusammengefaltete innere Oberfläche¹³ deiner

-
- 4 Diese Frage bezieht sich auf die schützende und Fremde ausschließende, aber immer wieder auch durchlässige Grenzschicht zwischen Privatsphäre und öffentlichem Raum.
- 5 Siehe Kapitel 2. Das irdische Leben ist ein Oberflächenphänomen – wir leben in der vergleichsweise dünnen Grenzschicht zwischen dem massiven Körper unseres Planeten und dem lichtdurchfluteten Raum, der die Erde umgibt.
- 6 Die Größenverhältnisse zwischen der Erde und ihrer Atmosphäre entsprechen dem Verhältnis zwischen der Dicke einer Zwiebelschale und der ganzen Zwiebel.
- 7 Siehe Kapitel 16. Die Grenzschicht der Haut ist vielleicht unser wichtigstes Sinnesorgan. Gemeinsam mit der Muskulatur ermöglicht sie unsere Feinmotorik, ohne die wir nichts »be-greifen« oder »er-fassen« könnten.
- 8 Siehe Kapitel 6. Das Jetzt ist die dünne Grenzschicht zwischen den riesigen Zeiträumen der Vergangenheit und der Zukunft.
- 9 Siehe Kapitel 8. Die Oberfläche von flüssigem Wasser mit ihrer hohen Oberflächenspannung hat entscheidend beigetragen zur Entwicklung von Leben auf der Erde.
- 10 Alle Sinnesorgane sind Grenzschichten zwischen Innen und Außen, die eine hohe, aber selektive Durchlässigkeit für Information besitzen.
- 11 Siehe Kapitel 9. Die Grenzschichten zwischen den biologischen Arten beziehen sich darauf, ob sich Individuen miteinander fortpflanzen können, und auf die jeweilige Rolle der Art in Ökosystemen. Wir werden jedoch nie wissen können, wie es ist, eine andere Spezies zu sein. Siehe das klassische Essay von Thomas Nagel: *What is it like to be a Bat?* (1974).
- 12 Siehe Kapitel 21. Blätter sind fotosynthetisch aktive Grenzschichten, auf denen der Energiefluss der irdischen Biosphäre zu großen Teilen beruht.
- 13 Siehe Kapitel 4. In der Lunge haben Menschen eine eingefaltete Grenzschicht zwischen der Luft und dem Körperinneren mit einer Fläche von etwa 100 Quadratmetern – fünfzigmal so groß wie die Fläche der menschlichen Haut.

Lungen. Dein Blut fließt durch deinen Körper, viele Billionen Zellen nehmen Sauerstoff auf, der von außen nach innen ihre Zellmembranen¹⁴ durchdringt. Du triffst einen Freund. Du erkennst¹⁵ ihn schon von Weitem unter den Menschen, die dir entgegenkommen. Ihr umarmt euch zur Begrüßung, du spürst seinen Körper¹⁶ an deinem. Er erzählt, dass sein Auto gestohlen¹⁷ wurde: Wie schrecklich, nichts ist mehr sicher!¹⁸ Du bietest ihm an, dass er dein Auto ausleihen kann, und freust dich¹⁹ über seine Dankbarkeit. Zum Abschied wünscht er dir »Guten Mut«. Das wundert dich: Was meint er? Weiß er²⁰ von dem schwierigen Termin, der dir gleich bevorsteht?

In dieser kleinen Episode finden wir Grenzschichten aus sehr unterschiedlichen Bereichen: von der Physik über Molekularbiologie und Physiologie, Evolutionsbiologie bis hin zu Psychologie und Soziologie, um nur einige zu nennen. Und von mikroskopisch kleinen Struk-

14 Siehe Kapitel 5. Die semipermeable Zellmembran ist der Prototyp einer Grenzschicht. Sie trennt und verbindet, schützt die Identität der Zelle, ermöglicht ihr aber auch die Anpassung an die Umgebung.

15 Ein wesentliches Element des Erkennens – allgemein von Formen, speziell von Menschen – ist die Unterscheidung bezüglich der Grenzschicht zwischen Bekannt und Unbekannt. Diese Grenzschicht ist durchlässig: Eine Person, die mir vorhin noch unbekannt war, die erkenne ich jetzt wieder, ich habe sie »kennen gelernt«. Lernen bedeutet, dass ein Inhalt die Grenzschicht zwischen Unbekannt und Bekannt überquert.

16 Siehe Kapitel 16. Zwischenmenschliche Berührung findet statt an der Grenzschicht zwischen Ich und Du. Sie ist ein Symbol für Vertrauen und kann, wenn sie als stimmig empfunden wird, Wohlbefinden, Entspannung und Selbstwertgefühl fördern.

17 Hier ist die Grenzschicht des Eigentums angesprochen: was mir gehört und was nicht mir gehört. Auch sie ist durchlässig: durch Schenken, Kaufen, Verkaufen – oder durch Diebstahl.

18 Siehe Kapitel 15. Hier geht es um Vertrauen. Die Grenzschichten zwischen den Interessenbereichen verschiedener Menschen werden durch Vertrauen durchlässig – das ermöglicht die Bildung komplexer Gesellschaften.

19 Siehe Kapitel 12. Die Grenzschicht zwischen meinem Wohlergehen und deinem Wohlergehen ist durchlässig im Mitfühlen und in emotionaler Resonanz. Sie wird undurchlässiger in der Konkurrenz und im Kampf.

20 Siehe Kapitel 5. Die Grenzschicht zwischen Ich und Du bedeutet auch: Du kannst nicht in meinen Kopf »hineinschauen« und dadurch wissen, was ich weiß. Ich kann also Geheimnisse vor dir haben.

turen bis hin zu astronomischen Maßstäben. Alles spielt hinein in die ganz normalen Begebenheiten unseres Alltags.

In diesem Buch entfalte ich die These, dass mit dem Begriff der Grenzschichten ein universales Phänomen beschrieben werden kann. Grenzschichten sind formbildende Strukturen, nach deren Gesetzmäßigkeiten sich unsere Welt organisiert, von den Anfängen bis hin zu so komplexen Phänomenen wie Zellen und Gehirnen, Sonnensystemen und Ökosystemen, Familien und Staaten, Gedanken und Begriffen.

Warum benutze ich den weniger gewohnten Begriff der »Grenzschichten«, statt einfach über »Grenzen« zu schreiben? Grenzen sind eher abstrakte Gebilde, durch menschliche Abwägungen festgelegt und oft ziemlich willkürlich gezogen. Zum Beispiel wird der »Grenzwert« eines Schadstoffes von Menschen definiert, und diese Definition ist abhängig von unterschiedlichen Interessenlagen und vom Stand der Forschung. Grenzen zwischen Ländern wurden manchmal durch einen Strich auf der Landkarte willkürlich festgelegt. Diese Grenzen haben keine eigenständige Existenz, sie unterliegen menschlichen Entscheidungen. Grenzschichten dagegen sind eigenständige Phänomene: Das merkt jede Person, die eine Orange schält – wenn man in die richtige Schicht kommt, zwischen Schale und Fruchtfleisch, geht es am leichtesten. Und ob eine Nadel die Grenzschicht meiner Haut nur berührt oder sie durchdringt, das spüre ich deutlich, unabhängig von meinen Entscheidungen. Ausgehend von solchen natürlichen Grenzschichten leite ich in diesem Essay auch Überlegungen zu zwischenmenschlichen und zu abstrakteren Grenzschichten ab. Ich betone dabei mit dem Begriff der Grenzschichten ihre Anbindung an die natürliche Welt und ihre eigenständige Dynamik. Wenn zum Beispiel an einer abstrakt festgelegten Landesgrenze sich ein reger Handel entwickelt, ein Grenzverkehr mit Verbindendem und Trennendem, und damit eine eigenständige Dynamik, dann würde ich von einer »Grenzschicht« sprechen.

In den ersten beiden Teilen dieses Buches beschreibe ich das Phänomen der Grenzschichten in verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen. Dabei berühre ich Aspekte der Physik, Astronomie, Biologie

und Neurologie, der Anthropologie und Psychologie, der Sozialwissenschaften, der Philosophie und der Spiritualität.

Im dritten Teil fasse ich die bis dahin gewonnenen Erkenntnisse zusammen und entwickle daraus grundlegende Prinzipien von Grenzschichten. Schließlich gelange ich zu einigen ethischen Folgerungen und gebe praktische Hinweise, wie Grenzschichten lebensförderlich gestaltet werden können.

Ich entwickle das Panorama der unterschiedlichen Grenzphänomene Schritt für Schritt. Wenn dir, liebe Leserin, lieber Leser, dabei manchmal das Gefühl eines »roten Fadens« verloren geht, so kann es hilfreich sein, zunächst die Zusammenschau zu Beginn des dritten Teils (Kapitel 35) zu lesen. Dadurch kannst du einen Eindruck bekommen, wohin die Reise geht.

Noch eine Anmerkung zur gendergerechten Sprache in diesem Buch: Es ist mir ein Anliegen, dass alle Leserinnen und Leser sich von meinem Text gleichermaßen angesprochen fühlen können. Der sicherste Weg hierfür wäre die Benutzung von Aufzählungen (»Leserinnen und Leser«) oder von Formen wie das Binnen-I, das Sternchen oder der Unterstrich (LeserIn, Leser*in oder Leser_in). Dies sind legitime Möglichkeiten und definitiv ein Fortschritt gegenüber dem früheren gedankenlosen Gebrauch der maskulinen Form (»Leser« – und alle sollen sich gemeint fühlen). Dieser sichere Weg signalisiert allerdings auch: »Ich bin gendersensibel und stehe eindeutig auf der richtigen Seite!« Damit wird die Grenzschicht zwischen Sexismus und Gendergerechtigkeit undurchlässig. Wenn ich jedoch unvoreingenommen in mich hineinspüre, finde ich beides in mir, Gendersensibles und auch Sexistisches. Und ich vermute, dass dies für die meisten Menschen gelten mag. Wer ist denn völlig frei von Sexismus? Wer kann sich ausschließlich und hundertprozentig auf die »richtige Seite der Geschichte« stellen?

Ich habe mich daher für einen anderen Weg entschieden, bei dem ich mich angreifbarer und berührbarer mache und den ich ästhetisch ansprechender finde: Ich benutze bei allgemeinen Substantiven die weibliche und die männliche Form im Wechsel. Das kann an der je-

weiligen Textstelle durchaus zu kleinen Irritationen führen, die aber zum Teil gewollt sind und vielleicht zum Nachdenken anregen. Wenn ich zum Beispiel über eine Steinzeit-Gesellschaft von »Jägerinnen und Sammlern« schreibe, könnte dies erst etwas irritieren und dann die Frage aufwerfen, woher wir denn wissen, dass es immer andersherum war, dass nämlich die Männer auf die Jagd gingen und die Frauen sammelten? Projizieren wir da vielleicht unsere eigene patriarchalisch geprägte Denkweise auf die Steinzeit? Indem ich zwischen weiblichen und männlichen Substantivformen wechsele, versuche ich, die Grenzschicht zwischen Gendergerechtigkeit und Sexismus offen und fluide zu halten – passend zum Thema dieses Buches.

Die Prinzipien von Grenzsichten lassen sich sowohl in den Naturwissenschaften wie auch in den Sozialwissenschaften, der Philosophie und der Spiritualität nachweisen. Daher überschreitet dieses Buch die Grenzschicht zwischen Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften. In beiden wissenschaftlichen Bereichen wird gefragt, wie die Realität aufgebaut ist: »Was ist?« und »Wie hängt es zusammen?«. Aber die Fragen »Was sollte sein?« und »Wie wollen wir leben?« – also die Fragen nach dem ethisch vertretbaren Handeln –, sie spielen traditionell in den Sozial- und Geisteswissenschaften eine größere Rolle. Aktuelle Entwicklungen wie die Klimakrise und die Coronapandemie zeigen jedoch, dass auch die Naturwissenschaften immer mehr gefordert sind, zu ethischen Fragestellungen ihren Beitrag zu leisten.

Das diesem Buch vorangestellte Zitat von Amanda Gorman stammt aus dem Gedicht *The Hill We Climb*, das die damals 22-jährige Schwarze Dichterin – »descended from slaves« (»Nachfahrin von Sklavinnen«, A. Gorman, a. a. O.) – bei der Amtseinführung des US-Präsidenten Joe Biden im Januar 2021 vortrug. Der gewalttätige und zerstörerische Angriff auf das amerikanische Kapitol durch rechtsextreme Anhänger des abgewählten Präsidenten war gerade erst zwei Wochen her. Um Brücken zu bauen, die Verbindungen ermöglichen, müssen wir zunächst anerkennen, dass es Trennendes gibt, Gräben oder Schluchten, die zu überbrücken sind. Insofern sind die

»Brücken« für mich ein Symbol für das Trennende und Verbindende lebensförderlicher Grenzschichten, die wir als Gesellschaft ermöglichen müssen, um »unserer Zeit gerecht« zu werden.

Sprachlich bewege ich mich in dieser Untersuchung zwischen einer rationalen, wissenschaftlich geprägten Ausdrucksweise und einer eher emotionalen Sprache. So überquert dieser Text auch die Grenze zwischen dem objektiven, vom Verstand geführten Blick und der spürenden, subjektiven Betrachtung.

Hierbei spielt noch eine andere, sehr grundlegende Grenzschicht eine Rolle: Bei dem sachlich-wissenschaftlichen Blickwinkel habe ich eine Distanz zu den Dingen und ihren Zusammenhängen, ich betrachte sie von außen. Bei der seelisch-emotionalen Haltung fühle ich die Dinge und was sie verbindet – in mir! Ich schreibe hier also manchmal mit *nach außen* gerichtetem, analysierendem Blick, manchmal mit *nach innen* gerichtetem Spüren.

Denn wir alle kennen die Erfahrung, und zwar von Beginn unseres Lebens an, *innen* zu sein, von Grenzschichten umhüllt, und uns darin zu spüren. Und genauso kennen wir die Erfahrung, *außen* zu sein, von außen etwas Umhülltes und Abgegrenztes wahrzunehmen: das Andere nämlich, das wir nicht sind.

Daher bin ich der Meinung, dass ein umfassender Blick auf ein so grundlegendes Phänomen wie Grenzschichten erst dann möglich wird, wenn wir sie gleichsam von beiden Seiten wahrnehmen und beschreiben können: analysierend von außen und spürend von innen. Denn auch das menschliche Ich ist ein wichtiger Aspekt dieses Phänomens, wie wir noch genauer sehen werden. Und unser Ich spüren wir von innen. Das Ich eines anderen Menschen können wir dagegen nie direkt wahrnehmen, sondern nur aus dessen Handlungen und Äußerungen erschließen. Die direkte Wahrnehmung eines Ichs ist daher immer eine innere Wahrnehmung: Ein Ich ist etwas Gespürtes, nichts analytisch Erkanntes.

Mit dieser Untersuchung plädiere ich für eine wissenschaftliche Haltung, die ich »spürende Wissenschaft« nennen möchte. Sie unterscheidet sich von einer gefühllosen, an-ästhetischen Wissenschaft,

indem sie eine Ästhetik integriert im Sinne eines fühlenden Weltzugangs (griechisch »aisthesis« bedeutet Empfindung). Die spürende, ästhetische Wissenschaft verzichtet keineswegs auf Klarheit, mathematische Exaktheit und wissenschaftliche Überprüfbarkeit – diese gehören zu ihren Grundlagen. Ausgehend von der experimentell überprüfbaren Analyse findet sie jedoch zu einer spürenden Verbundenheit mit den Gegenständen ihrer Betrachtung. Wissenschaftliche Exaktheit und Objektivierbarkeit geben ihr ein sicheres Fundament, dem sie sich verpflichtet fühlt und das sie nicht für eine esoterische Agenda missbraucht. Dieses Fundament verhindert, dass sie in subjektive Beliebigkeit und »alternative Fakten« abdriftet. Von dieser sicheren Grundlage aus wagt es die spürende Wissenschaft, in den freien Raum des Empfindens auszugreifen und sich von der Welt berühren zu lassen. In dieser Bewegung gibt sie zwar ein gewisses Maß an wissenschaftlicher Neutralität auf, gewinnt dafür aber ein hohes Potenzial der Sinnggebung und ethischen Orientierung, des Erlebens von Wert und von Schönheit.

Nun könnte man fragen: Dieser weite Bogen von der Naturwissenschaft hin zur spürenden Subjektivität und zur Ethik: Ist das nicht allzu gewagt? Ist es nötig? Ist es klug, all das »in einen Topf zu werfen«? Dazu wäre Folgendes zu sagen:

Erstens: Angesichts der Vielzahl an existenziellen Krisen, die – durch uns selbst verursacht – auf uns zurollen oder in denen wir schon mittendrin stecken, brauchen wir ethische Orientierung und Sinnggebung – verzweifelt brauchen wir sie! Und zwar eine Orientierung und einen Sinn, die nicht im Gegensatz zur exakten Wissenschaft stehen, sondern aus ihr erwachsen und sie erweitern. Denn nur so wird uns vielleicht die große Transformation gelingen: dass wir aufhören, unseren Lebensraum und damit uns selbst zu zerstören.

Zweitens: Die Zeit ist reif für eine solche Erweiterung. Die exakten Naturwissenschaften haben mittlerweile viel davon verstanden, wie unendlich komplex, vielfältig und verwoben unsere Welt ist, sie haben sich selbst schon lange aus der mechanistisch-öden Vereinfachung herausentwickelt, in der sie noch vor wenigen Jahrzehnten steckten. So

ist es nur noch ein kleiner Schritt, sich innerhalb dieser wissenschaftlichen Weltansicht berühren zu lassen von Wert und Sinn dieser Welt.

Drittens: Die »Natur« hat bezüglich Stabilität, Entwicklungsfähigkeit und Schönheit so viel vorzuweisen, dass psychologische, moralische und politische Ideen sich davon ruhig inspirieren lassen können. Auch mehren sich die Anzeichen, dass nicht nur die menschlichen Sphären, sondern die Natur und der gesamte Kosmos auf eine gewisse, noch näher zu untersuchende Art von Geist durchdrungen sind. Vielleicht deshalb, weil die grundlegendsten physikalischen Einheiten nicht Teilchen sind, sondern Information.

Und schließlich wecken die unendliche Vielfalt, die Schönheit und die Komplexität der natürlichen Welt Gefühle in uns, die uns zutiefst als ethische Wesen prägen können: Staunen und Ehrfurcht.

Denn wir alle – mit unseren innersten Gedanken und Gefühlen, unseren Familien, Beziehungen und Organisationen, unserer Kunst, Technik und Politik, unseren Staaten und multinationalen Firmen – sind letztlich doch nur ein kleiner Teil dieses einen großen Theaters, das sich seit etwa 13 Milliarden Jahren entfaltet: die Natur unserer Welt.

Aus der Untersuchung von Grenzschichten in der belebten und unbelebten Natur können sich daher neue Hinweise für uns ergeben auf die alten Fragen: »Was sollte sein? – Wie wollen wir leben?«.

Wir nähern uns dem Thema vom zeitlichen Anfang her.

Von verschiedenen Anfängen her – denn es gibt nie nur einen Anfang ...



Teil 1

1.

Genesis

Am Anfang ist eine Zelle. Eine befruchtete Eizelle. Sie wird, wenn alles gut geht, eine Entwicklung vollziehen, sie wird sich teilen, immer wieder teilen, wird zu einem menschlichen Wesen heranwachsen. Dieses Wesen wird lieben, lachen und weinen, die Welt erkunden, denken, fühlen, Worte dafür finden. Und eines Tages sterben. Aber es beginnt mit der Zelle. Eine Zelle ist ein dynamischer Prozess, der von einer Grenzschicht umhüllt ist – der Zellmembran. Diese Grenzschicht ermöglicht es der Zelle, sie selbst zu sein: abgegrenzt von ihrer Umgebung und verbunden mit ihrer Umgebung. Das Wechselspiel zwischen Trennen und Verbinden werden wir in diesem Buch eingehender untersuchen.

Es ist wiederum eine Grenzschicht, eine seelische Grenze, die uns überhaupt zu individuellen Menschen macht. Die unser seelisches Inneres von der Außenwelt abgrenzt, die es uns ermöglicht, »ich« zu sagen, unseren Innenraum mit seinen Empfindungen zu spüren und uns im Kontakt mit einem »du« zu erleben, das von uns verschieden ist und eigene Gefühle und Bedürfnisse hat. Diese Grenzschicht zwischen »ich« und »du« ist es, die im »wir« durchlässig wird. Und als Grenze zwischen »ich« und »nicht-ich« führt sie dazu, dass wir die Welt als eine äußere erleben, die verschieden von uns ist und die ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten gehorcht. Gesetzmäßigkeiten, die wir erkunden können.

Diese Grenzschicht zwischen »ich« und »nicht-ich« ist vielgestaltig und auf physischen, seelischen und sozialen Ebenen zu finden. Im Körperlichen ist sie verankert durch unsere Haut, diesem hochsensiblen Grenzorgan, und durch unsere willentlich steuerbare Muskulatur, die uns zum Beispiel zeigt: Diese Hand ist meine Hand, ich bewege sie, ich greife mit ihr: Ich be-greife. Aber diese andere Hand, die ich in der meinen spüre und an der ich mich festhalte, die steuere ich nicht, sie führt ein Eigenleben, du steuerst sie, und du greifst meine Hand – oder lässt sie los, wie du es willst.

Wann beginnen sich die Grenzschichten eines menschlichen Wesens zu entwickeln? Es geschieht viel früher, als man vielleicht meint. Lange vor unserer Geburt, ja sogar vor der Geburt des Wesens, das einmal unsere Mutter sein wird, bildet sich die Eizelle, aus der wir eines Tages entstehen werden, und mit ihr die Grenzschicht, die unser Inneres vom Äußeren trennt. Unsere zukünftige Mutter ist zu diesem Zeitpunkt ein nur wenige Zentimeter großer Embryo. In seinen winzigen Eierstöcken bilden sich die Eizellen, während er in der Gebärmutter des Wesens schwimmt, das einmal unsere Großmutter sein wird.

Betrachten wir eine einzelne menschliche Eizelle: Sie ruht still im Gewebe eines Eierstocks. Als ob sie schlief, jahrzehntelang.

In ihrem Kern hat sie einen Satz aus 23 Chromosomen, einer zufälligen Auswahl aus den 46 (zweimal 23) Chromosomen der mütterlichen Zellen. Die Kombination der Erbanlagen in diesen 23 Chromosomen ist einmalig: Es gibt diese Kombination nur einmal auf der Welt, es gab sie mit hoher Wahrscheinlichkeit nie vorher und es wird sie später nie wieder geben.

Die Eizelle ist umhüllt von einer Zellmembran – einer Grenzschicht –, durch die sie Sauerstoff und Nährstoffe aufnimmt und Abfallstoffe ausscheidet. Darüber hinaus ist sie eingehüllt in einen Follikel, ein Bläschen, bestehend aus kugelförmigen Schichten von Oberflächenzellen und Bindegewebszellen. So eingehüllt wartet sie, viele Jahre lang.

Irgendwann beginnt der Follikel zu reifen: Eine neue Dynamik entsteht. Es bilden sich immer mehr Zellschichten um die Eizelle herum – Grenzschichten umgeben Grenzschichten. Diese Zellen sind jetzt hormonell aktiv. Sie schütten Östrogen aus und entwickeln ein hormonelles »Gespräch« mit der Hirnanhangdrüse, die wiederum die Reifung des Follikels stimuliert.

Ausgelöst durch einen hormonellen Impuls kommt es zum Eisprung. Die Grenzschichten des Follikels öffnen sich und die Eizelle macht sich auf den Weg durch den Eileiter in die Gebärmutter. Etwa 24 Stunden lang kann sie befruchtet werden, ein Fenster der Gele-

genheit hat sich geöffnet. In den meisten Fällen wird sie unbefruchtet absterben und mit der Monatsblutung ausgeschieden werden. Aber in diesem Fall schwimmt ein Spermium auf sie zu, eine bewegliche männliche Samenzelle, die Zelle eines anderen menschlichen Wesens. Ein Gegenüber. Die Eizelle lockt das Spermium mit Botenstoffen an, sodass es den Weg zu ihr findet; es kann die Eizelle sozusagen riechen. Bevor es mit ihr verschmelzen kann, muss es jedoch eine weitere Grenzschicht überwinden, die die Eizelle umgibt: ein zähes, engmaschiges Netz aus Glykoproteinen. Das Spermium löst sie auf mit Enzymen, die es an seinem Kopf bildet. Dann dockt es mit den Rezeptoren seiner Zellmembran an die Zellmembran der Eizelle an und wird von ihr ins Innere gezogen. Die beiden verschmelzen. Ihre jeweiligen Grenzschichten öffnen sich vollständig füreinander.

Innerhalb von Sekunden ändert sich daraufhin das elektrochemische Potenzial der Eizellenmembran und die Struktur der umgebenden Glykoproteine. Dadurch werden die Grenzschichten um die Eizelle für weitere Spermien unüberwindlich. Die beiden Zellkerne verschmelzen, der neue Zellkern enthält 46 Chromosomen, wieder eine einmalige Kombination von Erbanlagen, die es vorher nie gab und später nie wieder geben wird. Allein für ein einzelnes Menschenpaar gibt es 70 Billionen Möglichkeiten, wie das genetische Material eines gemeinsamen Kindes kombiniert sein kann.

Die befruchtete Eizelle beginnt sich zu teilen. Und wieder zu teilen. Immer wieder. Je mehr Zellen da sind, desto mehr kommen hinzu, sie haften aneinander. Der Zellklumpen hat schließlich so viele Zellen, dass nicht mehr alle Kontakt zur Oberfläche haben. Ein Innen und ein Außen entstehen, innere Zellen und äußere Zellen. Eine neue Gestalt.

In dem Zellklumpen entsteht ein wassergefüllter Hohlraum, der die inneren Zellen umgibt, während die äußeren Zellen den Hohlraum außen umhüllen. Aus ihnen entwickelt sich die Plazenta, aus den inneren Zellen der Embryo – ein neues menschliches Wesen, mit einer eigenen Geschichte. Es wird durch die Plazenta ernährt, der zusammengefalteten Grenzschicht zwischen dem Blutkreislauf der Mutter und dem des Kindes. Der Embryo nimmt im Laufe der