

Ludwig Neidhart

# Unendlichkeit im Schnittpunkt von Mathematik und Theologie

1. Band: philosophischer und mathematischer Teil



$\Omega$

$\Theta_0$

$\approx_1$

$\infty$

7

3

1

A

Cuvillier Verlag Göttingen  
2. Auflage

**Ludwig Neidhart**

Unendlichkeit im Schnittpunkt von Mathematik  
und Theologie

1. philosophischer und mathematischer Teil

2., überarbeitete Auflage

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

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

2., überarbeitete Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2008

Zugl.: Augsburg, Univ., Diss., 2005

978-3-86727-589-7

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2008

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

[www.cuvillier.de](http://www.cuvillier.de)

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

2., überarbeitete Auflage, 2008

Gedruckt auf säurefreiem Papier

978-3-86727-589-7

**In Memoriam Bernd Aulbach**

## Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde von der Katholisch-Theologischen Fakultät der Universität Augsburg im Sommersemester 2005 als Dissertation angenommen. Für den Druck wurde sie noch einmal durchgesehen und hauptsächlich durch weitere Fußnoten inhaltlich geringfügig erweitert.

Das Bemühen um ein umfassendes Verständnis des Unendlichen, dem ich mich seit etwa zwanzig Jahren mehr oder weniger intensiv gewidmet habe, erfordert die Einbeziehung mehrerer Wissenschaften, vor allem der Mathematik und der Theologie, verbunden mit einer wenigstens cursorischen Behandlung der Probleme des „harten Kerns“ der Philosophie, der unter dem Namen *Metaphysik* bekannt ist. Nach den einleitenden Kapiteln 1 und 2 erfolgt daher in Kap. 3–4 zunächst ein grundlegender *philosophischer Teil* mit vorbereitenden psychologischen und ontologischen Klärungen. Daran schließt sich in Kap. 5–7 der *mathematische Teil* an, der als die Vollendung der ontologischen Grundlegung für Unendlichkeitsfragen angesehen werden kann, weil er eine Definition sowie die Einsicht in die Widerspruchsfreiheit und die wesentlichen Eigenschaften des Unendlichen ermöglicht. Dieser Teil enthält nicht nur eine Philosophie der Mathematik mit einer Diskussion der Paradoxien des Unendlichen, sondern auch eine Einführung in die moderne Mengenlehre einschließlich aller benötigten Beweise. Nach dem darauf folgenden *historischen Teil* (Kap. 8), in dem die im Laufe der Geschichte eingenommenen Standpunkte der Religion, der Philosophie und zuletzt auch der *Physik* (Kap. 8.16) zu Unendlichkeitsfragen analysiert werden, werden in Kap. 9–11 systematisch die drei großen metaphysischen Unendlichkeitsfragen behandelt: ob ein unendlicher Gott existiert, ob der Mensch eine unsterbliche Seele hat und ob Unendlichkeiten im Kosmos auftreten können. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Gottesfrage (Kap. 9), in deren Rahmen ich die klassischen Gottesbeweise untersuche und das ontologische Argument neu zu untermauern versuche. Im Schlusskapitel 12 hebe ich als Ergebnis die affirmative Antwort auf die drei vorgenannten Fragen hervor und weise auf die diese Antwort ermöglichende Widerspruchsfreiheit des Unendlichen zurück, die im mathematischen Teil begründet wurde. So zeigt sich insgesamt die zentrale Rolle des Unendlichen in Metaphysik, Mathematik und Theologie sowie seine vermittelnde Rolle zwischen Mathematik und Theologie.

Danken möchte ich an erster Stelle meinem Doktorvater, Professor Dr. theol. Dr. phil. Anton Ziegenaus, der die Idee, die vorliegende interdisziplinäre Arbeit zu schreiben, von Anfang an unterstützt und die Arbeit im weiteren Verlauf sehr gefördert hat. Sodann gilt mein besonderer Dank den beiden Mathematikern Professor Dr. Bernd Aulbach und Professor Dr. Jost-Hinrich Eschenburg. Beide haben mich während meiner mathematischen Ausbildung stark geprägt und gefördert. Professor Aulbach hat meine mathematische Diplomarbeit betreut. Er war auch am Fortgang meiner theologischen Arbeit sehr interessiert und hatte sich bereit erklärt, das Zweitgutachten für die vorliegende Arbeit zu schreiben. Nach seinem unerwarteten Tod im Januar 2005 hat Professor Eschenburg diese Aufgabe übernommen, der ebenso wie Professor Aulbach auch für die philosophisch-theologischen Fragen großes Interesse zeigte. Bedanken möchte ich mich auch bei allen anderen, die mir inhaltliche Anregungen gaben, beim Korrekturlesen halfen oder bei Computerproblemen zur Seite standen. Hier sind zu nennen die Mathematiker Prof. Dr. Gerald van Boogart, Dr. Werner Schabert, Dr. Albert Marquardt, Dr. Martin Rasmussen, Dr. Yuri Iliach, Christoph Kawan, Christian Kreuzer und Christian Moeller, der Physiker Dr. German Hammerl, die Theologen Dr. Stefan Nieborak, Leo Kropfreiter und Andreas Günther, der Historiker Dr. Franz Stuhlhofer und nicht zuletzt meine Eltern, meine Frau und mein Sohn. Schließlich möchte ich mich bei der Diözese Augsburg für die Auszeichnung der Dissertation mit dem Albertus-Magnus-Preis 2005, bei Herrn Karl Theo Holderberg für Übernahme der Druckkosten und beim Cuvillier Verlag für die engagierte verlegerische Betreuung bedanken.

Augsburg, den 15. August 2007,  
Ludwig Neidhart

## Vorbemerkungen

Eckige Klammern [ ] in Zitaten enthalten stets von mir stammende Hinweise, während *Hervorhebungen* stets auf das Original bzw. die benutzte Textausgabe zurückgehen, wenn nicht ausdrücklich das Gegenteil gesagt wird.

Die deutschen Anführungsstriche („“) werden für gewöhnliche Zitate, die französischen («») zur Zitation mathematisch-logischer Ausdrücke verwendet.<sup>1</sup> Daneben werden noch die griechischen Anführungsstriche («») zur gewöhnlichen Zitation griechischer Texte benutzt.

Ist bei einem fremdsprachigen Werk im Literaturverzeichnis keine deutsche Ausgabe angegeben, so handelt es sich bei deutschen Zitaten stets um *eigene Übersetzungen*. Eine (von der angegebenen deutschen Ausgabe möglicherweise abweichende) *eigene Übersetzung* liegt außerdem überall dort vor, wo ich *zusätzlich* zum deutschen auch den fremdsprachigen Text anführe.

Rechtschreibfehler in deutschen Zitaten wurden stillschweigend korrigiert, und Zitate aus älteren deutschen Werken wurden an die neue deutsche Rechtschreibung angepasst.

Wichtige Feststellungen wie Axiome, Theoreme, Definitionen usw. werden in den Abschnitten der Kapitel 2–6 fortlaufend nummeriert. Beispielsweise ist Theorem 5.10.2 auf S. 120 die zweite Feststellung dieser Art in Abschnitt 5.10.

Außerdem werden einzelne Sätze, auf die oft verwiesen wird, kapitelweise nummeriert, wobei diese Nummern am rechten Seitenrand erscheinen. Beispielsweise findet man in Kapitel 5 auf S. 120 die beiden Sätze 5.13 und 5.14 als Bestandteile von Theorem 5.10.2.

Beweise bzw. Plausibilitätsbetrachtungen beginnen immer mit dem Wort „Beweis“ bzw. „Plausibilitätsbetrachtung“ und enden mit dem Zeichen  $\square$ .

---

<sup>1</sup> Diese Zitate sind stets im Sinne der sog. Quasi-Zitation gemeint (vgl. QUINE, *Mathematical Logic* § 6 S. 35f): Zitiert wird, was man erhält, wenn man alle Zeichen, die für andere Zeichen (oder Zeichenverbände) stehen, durch ihre Denotate ersetzt. Steht z. B. „A“ für „Augsburg“ und „B“ für „Bamberg“, so entspricht die Quasi-Zitation «A und B» nicht „A und B“, sondern „Augsburg und Bamberg“.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iv
Vorbemerkungen	v
<b>1 Unendlichkeit im System der Wissenschaften</b>	<b>1</b>
<b>2 Das Unendliche im Überblick</b>	<b>8</b>
2.1 Zur Definition des Unendlichen . . . . .	8
2.2 Arten des Unendlichen . . . . .	13
2.3 Charakteristische Beispiele für das Unendliche . . . . .	18
<b>3 Theorie des Denkens</b>	<b>24</b>
<b>4 Theorie der Objekte oder Ontologie</b>	<b>28</b>
4.1 Definition und Klassifikation des Seienden . . . . .	28
4.2 Impossibilia . . . . .	30
4.3 Pure Possibilia . . . . .	31
4.3.1 Possibilia . . . . .	31
4.3.2 Attribute eines Seienden . . . . .	32
4.3.3 Begriffe (oder Ideen) und Fiktionen . . . . .	35
4.4 Aktualitäten . . . . .	37
4.4.1 Arten des Wirkens . . . . .	37
4.4.2 Universen . . . . .	40
4.4.3 Sachverhalte und logisches Universum . . . . .	42
4.4.4 Wirkliche Attribute . . . . .	45
4.4.5 Substanzen . . . . .	46
4.4.6 Ausblick . . . . .	48
4.5 Transzendente Gegebenheiten . . . . .	49
4.5.1 Transzendentalien . . . . .	49
4.5.2 Unterschiede und Identitäten . . . . .	50
4.5.3 Transzendente Unendlichkeiten in jedem Seienden . . . . .	53
4.5.4 Individuen und Teile . . . . .	54
4.5.5 Logische Individuen und Vielheiten . . . . .	55
4.5.6 Unendliche Vielheiten von Seienden . . . . .	57
<b>5 Grundlegung der Mathematik und mathematischer Zugang zur Unendlichkeit</b>	<b>59</b>
5.1 Grundlagenstandpunkte . . . . .	61
5.2 Objekte, Individuen, Klassen, Mengen und Unmengen . . . . .	70
5.3 Extensionalitäts- und Komprehensionsaxiom . . . . .	80
5.4 Endgültige Festlegung des Objektbereichs . . . . .	87
5.5 Eine alternative Klassenlehre mit Begriffen als Klassen . . . . .	89
5.6 Die Paradoxien der Logik und Mengenlehre . . . . .	93
5.7 Elementar-allgemeine und erweiterte Mengentheorie . . . . .	100
5.8 Die logische Ursprache . . . . .	103
5.9 Erste Definitionen und Axiome . . . . .	115
5.10 Die konstruktiven Mengenaxiome . . . . .	120
5.11 Das Auswahlaxiom . . . . .	152
5.12 Äquivalenzrelationen und Einführung der Fregeschen Zahlen . . . . .	164
5.13 Ordnungstheorie . . . . .	173
5.14 Ordinalzahlen und tiefere Sätze der Wohlordnungstheorie . . . . .	190

5.15	Größenvergleich von Klassen . . . . .	200
5.16	Die Grundlegung der Arithmetik . . . . .	208
5.17	Mathematische Einführung der Unendlichkeit . . . . .	233
5.18	Abgeschlossenheit des Endlichen und Vergleich der Potenzen . . . . .	248
5.19	Das Antizirkularitätsaxiom (und Fundierungsaxiom) . . . . .	253
5.20	Unendliche Mengen höherer Stufen . . . . .	258
5.21	$\mathbb{N}$ , $\mathbb{Z}$ , $\mathbb{Q}$ , $\mathbb{R}$ und die euklidische Geometrie . . . . .	266
5.22	Unendlichkeitsstufen und das Kontinuumsproblem . . . . .	282
5.23	Höherdimensionale Räume . . . . .	286
5.24	Unendlich ferne Punkte und transfinite Räume . . . . .	289
5.25	Infinitesimalien und hyperreelle Zahlen . . . . .	292
5.26	Das Kontinuum als Unmenge und die surrealen Zahlen . . . . .	295
5.27	Zenons Paradoxien . . . . .	297
5.28	Die Ordinalzahlreihe . . . . .	300
5.29	Das kumulative Mengenuniversum . . . . .	305
5.30	Kardinalzahlen . . . . .	316
5.31	Unerreichbare Kardinalzahlen und das Universenaxiom . . . . .	327
5.32	Große Kardinalzahlen und das Reflexionsprinzip . . . . .	335
5.33	Das Wesen der Zahl . . . . .	340
5.34	Zusammenfassung . . . . .	347
<b>6</b>	<b>Der logische Rahmen</b> . . . . .	<b>352</b>
6.1	Syntaktik der Logik . . . . .	355
6.2	Semantik der Logik . . . . .	361
6.3	Exkurs: Modallogik . . . . .	369
6.4	Pragmatik der Logik . . . . .	373
<b>7</b>	<b>Anhang: Mathematische Beweise</b> . . . . .	<b>386</b>
<b>8</b>	<b>Die Entwicklung des Unendlichkeitsgedankens</b> . . . . .	<b>488</b>
8.1	Die Griechen von den Vorsokratikern bis zur Zeitenwende . . . . .	488
8.1.1	Die Milesier: das Unendliche als grenzenlos ausgedehnter Urgrund . . . . .	489
8.1.2	Die Pythagoräer: das Unendliche als negatives Prinzip . . . . .	490
8.1.3	Die Eleaten: das unbewegte Seiende als Endliches oder Unendliches . . . . .	491
8.1.4	Heraklit: die ewig bewegte, endliche Welt . . . . .	493
8.1.5	Synthese: das mengenmäßig Unendliche und die unendliche Teilbarkeit . . . . .	494
8.1.6	Die Sophisten: Auflösung der Logik und mit ihr des Unendlichen . . . . .	497
8.1.7	Sokrates als Wiederhersteller von Logik und Ethik (Theologie) . . . . .	497
8.1.8	Platon: das in der Einheit zusammengefasste Unendliche . . . . .	498
8.1.9	Aristoteles: die unendliche göttliche Kraft über der ewig endlichen Welt . . . . .	500
8.1.10	Epikur, Lucretius, Stoa und Skeptizismus: diesseitig-endliche Heilswege . . . . .	502
8.2	Hinduismus . . . . .	505
8.2.1	Das Unendliche in der hinduistischen Theologie . . . . .	505
8.2.2	Das Unendliche in der hinduistischen Kosmologie . . . . .	509
8.2.3	Das Unendliche in der hinduistischen Psychologie . . . . .	510
8.3	Buddhismus . . . . .	511
8.3.1	Das endliche Wesen des unendlichen Kosmos . . . . .	511
8.3.2	Das Unendliche in der Buddhistischen Nirvana-„Theologie“ . . . . .	512
8.4	Chinesische Religion . . . . .	513
8.4.1	Konfuzianismus und sein demütig-traditionalistischer Agnostizismus . . . . .	513
8.4.2	Taoismus und sein systematischer Agnostizismus . . . . .	514
8.4.3	Nichtbeachtung des Unendlichen als Form der Annäherung an dasselbe . . . . .	515
8.5	Parsismus . . . . .	517
8.6	Vergleich der östlichen und westlichen Religionen hinsichtlich der Unendlichkeitsfrage . . . . .	518
8.7	Theologie des Alten und Neuen Testaments . . . . .	521
8.7.1	Allgemeines zur Unendlichkeit Gottes . . . . .	521
8.7.2	Gottes Ewigkeit . . . . .	521

8.7.3	Gottes Allgegenwart und Unermesslichkeit . . . . .	522
8.7.4	Gottes Allmacht, Allwissenheit und Allgüte . . . . .	524
8.7.5	Die Unendlichkeit des göttlichen Wesens . . . . .	526
8.7.6	Endlichkeit und Unendlichkeit der Schöpfung . . . . .	528
8.7.7	Endlichkeit und Unendlichkeit des Menschen . . . . .	530
8.8	Philosophie und Theologie des christlichen Altertums . . . . .	533
8.8.1	Die Bezeichnung Gottes als „unendlich“ . . . . .	533
8.8.2	Hilarius, Basilius, Gregor von Nazianz: Gott als raum-zeitlich unendlich . . . . .	538
8.8.3	Die trinitarische Unendlichkeitslehre des Marius Victorinus . . . . .	538
8.8.4	Gregor von Nyssa und seine „Umwertung“ des Unendlichen . . . . .	540
8.8.5	Augustinus: Gott ist „anders unendlich“ als der Raum . . . . .	541
8.8.6	Die alt- und ostkirchliche Mystik: Unendlichkeit als Unbegreiflichkeit . . . . .	542
8.9	Islamische und jüdische Scholastik . . . . .	546
8.9.1	Unendlichkeit im Koran . . . . .	546
8.9.2	Der Kalam: Verendlichung der Zeit . . . . .	546
8.9.3	Die Falsafa: anfangslose Welterschaffung . . . . .	548
8.9.4	Jüdische Scholastik . . . . .	550
8.10	Christliche Scholastik . . . . .	552
8.10.1	Frühscholastik: die Unendlichkeitsmystik des Scotus Eriugena . . . . .	552
8.10.2	Anselm von Canterbury und sein Gottesbegriff . . . . .	552
8.10.3	Ablehnung und Rehabilitierung der Unendlichkeit Gottes . . . . .	555
8.10.4	Thomas von Aquin: Systematisierung des Unendlichkeitsbegriffs . . . . .	560
8.10.5	Duns Scotus: Unendlichkeit als Charakteristikum Gottes . . . . .	565
8.10.6	Wilhelm v. Ockham: skeptizistische Öffnung des Unendlichkeitsbegriffs . . . . .	566
8.10.7	Die Unendlichkeits-Systematik und der Infitismus der Spätscholastik . . . . .	569
8.10.8	Francisco Suárez: Synthese des scholastischen Wissens . . . . .	575
8.11	Die Umbruchszeit vom Ausgang der Scholastik bis Kant . . . . .	576
8.11.1	Cusanus, die Kopernikaner und Bruno: das unendliche Universum . . . . .	576
8.11.2	Angelus Silesius und die Theosophie: die Unendlichkeit des Menschen . . . . .	579
8.11.3	Francis Bacon, Hobbes und Hume: finitistische Tendenzen . . . . .	582
8.11.4	Descartes und Malebranche: Unendlichkeit im menschlichen Geist . . . . .	584
8.11.5	More, Spinoza, Newton: die räumliche Unendlichkeit Gottes . . . . .	586
8.11.6	Locke: die Idee des Unendlichen . . . . .	590
8.11.7	Leibniz: vorläufiger Höhepunkt des Infitismus . . . . .	591
8.11.8	Lessing: das unendliche Streben in der Vernunftreligion der Aufklärung . . . . .	598
8.12	Idealismus . . . . .	600
8.12.1	Berkeley und Kant: finitistischer Idealismus . . . . .	600
8.12.2	Fichte, Novalis, Hegel, Schelling: idealistischer Infitismus . . . . .	605
8.13	Atheismus des 19. Jahrhunderts . . . . .	614
8.13.1	Schopenhauer . . . . .	614
8.13.2	Der atheistische Materialismus des 19. Jahrhunderts . . . . .	615
8.13.3	Nietzsche . . . . .	616
8.14	Bolzano, Cantor und die Neuscholastik . . . . .	618
8.15	Die finitistisch geprägte Philosophie des 20. Jahrhunderts . . . . .	625
8.15.1	Positivismus und analytische Philosophie; Scholz und Gödel . . . . .	625
8.15.2	Phänomenologie; Brentano, Meinong, Husserl und seine Schüler . . . . .	630
8.15.3	Der Historismus von Dilthey und Spengler . . . . .	632
8.15.4	James' Pragmatismus und der neuzeitliche theologische Finitismus . . . . .	634
8.15.5	Existenzialismus . . . . .	635
8.15.6	Kritischer und organistischer Realismus . . . . .	638
8.16	Die moderne Kosmologie, Relativitäts- und Quantentheorie . . . . .	641
8.16.1	Das Olberssche Paradoxon: Beweis für nur endlich viele Sterne? . . . . .	641
8.16.2	Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik: Beweis für den Weltanfang? . . . . .	642
8.16.3	Das Gravitationsparadoxon: Beweis für die Endlichkeit der Materie? . . . . .	642
8.16.4	Die Möglichkeit einer endlichen und doch unbegrenzten Welt . . . . .	643
8.16.5	Die spezielle Relativitätstheorie und die Grenze für Geschwindigkeiten . . . . .	645

8.16.6	Die gekrümmte Raumzeit der allgemeinen Relativitätstheorie . . . . .	651
8.16.7	Die Gestalt des Universums . . . . .	654
8.16.8	Zum Vergleich: die Hohlwelttheorie . . . . .	656
8.16.9	Die zeitliche Entwicklung des Kosmos . . . . .	658
8.16.10	Quantentheorie: die Endlichkeit im Kleinen . . . . .	667
8.17	Aussagen des kirchlichen Lehramtes . . . . .	677
8.18	Fazit . . . . .	683
<b>9</b>	<b>Gott</b>	<b>687</b>
9.1	Einteilung und kirchliche Bewertung der Gottesbeweise . . . . .	687
9.2	Teleologischer Gottesbeweis . . . . .	691
9.2.1	Darstellung . . . . .	691
9.2.2	Kritik . . . . .	694
9.3	Kosmologischer Gottesbeweis . . . . .	702
9.3.1	Die Urform des Beweises bei Platon und Aristoteles . . . . .	702
9.3.2	Der Kalam-Beweis und die Beweise von Craig und Meyer . . . . .	705
9.3.3	Die Kontingenzbeweise der Falsafa und des Maimonides . . . . .	708
9.3.4	Die fünf Wege des Thomas von Aquin . . . . .	710
9.3.5	Der ontologisch gefärbte kosmologische Beweis von Duns Scotus . . . . .	711
9.3.6	Francisco Suárez . . . . .	713
9.3.7	Descartes . . . . .	715
9.3.8	John Locke . . . . .	716
9.3.9	Samuel Clarke . . . . .	717
9.3.10	Leibniz . . . . .	718
9.3.11	Hegel . . . . .	719
9.3.12	Die Kritik von Hume und das Kausalproblem . . . . .	719
9.3.13	Isenkrahe und Swinburne: Gottesbeweise ohne strenges Kausalprinzip . . . . .	721
9.3.14	Versuche zur Lösung der Probleme, insbesondere des Kausalproblems . . . . .	722
9.4	Ontologischer Gottesbeweis . . . . .	725
9.4.1	Grundlegung des Beweisverfahrens bei Anselm von Canterbury . . . . .	725
9.4.2	Probleme des ontologischen Beweises . . . . .	727
9.4.3	Duns Scotus . . . . .	739
9.4.4	Descartes . . . . .	740
9.4.5	Malebranche und der Ontologismus . . . . .	741
9.4.6	Henry More . . . . .	744
9.4.7	Spinoza . . . . .	745
9.4.8	Leibniz . . . . .	745
9.4.9	Hegel . . . . .	747
9.4.10	Schelling . . . . .	748
9.4.11	Gödel . . . . .	749
9.4.12	Malcolm, Hartshorne und Plantinga . . . . .	757
9.4.13	Blondel und das reflexive ontologische Argument . . . . .	762
9.4.14	Seifert . . . . .	762
9.4.15	Systematische Darstellung des ontologischen Arguments . . . . .	764
<b>10</b>	<b>Seele</b>	<b>776</b>
10.1	Die Existenz einer substantiellen Seele . . . . .	776
10.2	Die Verbindung von Leib und Seele . . . . .	782
10.3	Die unendliche Fortdauer der Seele . . . . .	784
10.4	Ontologischer Beweis für die Unvernichtbarkeit des Ich . . . . .	789
10.5	Anfangslosigkeit der Seele? . . . . .	793
<b>11</b>	<b>Kosmos</b>	<b>795</b>
11.1	Die Kantschen Antinomien . . . . .	795
11.2	Endlichkeit oder Unendlichkeit der Welt? . . . . .	798
11.2.1	Der Abschluss einer unendlichen Reihe von Vorgängen („tasks“) . . . . .	799
11.2.2	Unendlich viele Substanzen in einem begrenzten Raum . . . . .	802

11.2.3 Unendlich viele Substanzen auf unbegrenztem Raum . . . . .	804
11.2.4 Unendlich große Intensität, insbesondere unendliche Geschwindigkeit . . . . .	809
11.2.5 Abschließende Betrachtung . . . . .	811
<b>12 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>812</b>
Symbolverzeichnis	817
Abbildungsverzeichnis	820
Literaturverzeichnis	821
Index	868

# 1 Unendlichkeit im System der Wissenschaften

Einleitend soll die Stellung der Unendlichkeitsfrage im System der Wissenschaften erörtert werden. Unendlichkeit wird nur in solchen Wissenschaften thematisiert, die (wenigstens unter einem bestimmten Gesichtspunkt) ein allumfassendes Sachgebiet haben. Wissenschaften bzw. Disziplinen dieser Art heißen *Universalwissenschaften* bzw. *Universaldisziplinen*. Eine wissenschaftliche Disziplin ist entweder deshalb allumfassend, weil sie sehr abstrakte Eigenschaften und Sachverhalte untersucht, oder deshalb, weil sie auf vielen anderen Disziplinen aufbauend „letzte“ Fragen von übergeordnetem Interesse stellt. Universaldisziplinen der ersten Art nenne ich *Fundamentaldisziplinen* und solche der letzten Art *Gipfeldisziplinen*.

Zu den Universalwissenschaften zählt man seit jeher *Philosophie*, *Mathematik*, *Physik* und *Theologie*,<sup>1</sup> in neuerer Zeit aber auch *Psychologie*<sup>2</sup> und *Geschichtswissenschaft*.<sup>3</sup> Manchmal wurden und werden auch noch weitere Wissenschaften als universal angesehen, so etwa *Logik* und *Linguistik*,<sup>4</sup> *Soziologie*,<sup>5</sup> *Kybernetik*, *Kognitionswissenschaft* und *Neurowissenschaft*,<sup>6</sup> *Biologie*,<sup>7</sup> *Anthropologie* und *Medizin*<sup>8</sup> sowie *Astronomie*.<sup>9</sup> Diese Wissenschaften können jedoch den zuerst genannten zugeordnet werden, namentlich der Mathematik, Physik und Psychologie.<sup>10</sup>

## Philosophie

Die Philosophie betrachtet den *schlechthin* uneingeschränkten Bereich aller Dinge, und zwar hinsichtlich der allgemeinsten und fundamentalsten Bestimmungen (wie Sein, Wirken, Erkennen, Wert

- 
- <sup>1</sup> Bereits ARISTOTELES teilte in seiner *Metaphysik* Buch 4 Kap. 1, 1026a18–19, Ausgabe Seidl Band 1 S. 253 und Buch 11 Kap. 7, 1064b1–5, Ausgabe Seidl Band 2 S. 207 die theoretischen Wissenschaften in „Physik, Mathematik, Theologie“ ein und bezeichnete diese Wissenschaften als „Philosophien“.
- <sup>2</sup> Vom Standpunkt des Idealismus aus sind *alle* Phänomene psychologischer Natur (siehe Abschnitt 8.12).
- <sup>3</sup> Diese wurde vom sog. *Historismus* hervorgehoben (siehe Abschnitt 8.15.3).
- <sup>4</sup> Logik und Linguistik haben in der *analytischen Philosophie* (siehe Abschnitt 8.15.1) die Priorität, und schon LEIBNIZ sprach von einer logischen Universalwissenschaft (siehe Fußnote 909 auf S. 591).
- <sup>5</sup> Dieser wurde erstmals im *älteren Positivismus* der Vorrang eingeräumt (siehe S. 625).
- <sup>6</sup> Die Kybernetik trat um 1950 als eine interdisziplinäre, Natur- und Geisteswissenschaften überbrückende Wissenschaft auf, welche die Theorie digitaler Rechenmaschinen ebenso umfasste wie die des Nervensystems und sozioökonomischer Prozesse; HEIDEGGER fürchtete, die Kybernetik werde auch die Philosophie ablösen (*Denken* S. 622f). Später wurden die Anliegen der Kybernetik von der sog. Kognitionswissenschaft übernommen, an deren Spitze die Neurowissenschaft (Gehirnforschung) steht (vgl. ROTH, *Gehirn*).
- <sup>7</sup> Diese spielte z. B. im *Monismus* Ernst HAECKELS (siehe S. 616) die Hauptrolle.
- <sup>8</sup> Die Anthropologie war in SCHELERS *Phänomenologie* zentral. Die Förderung der Medizin war für LEIBNIZ nächst der Tugend das Wichtigste (vgl. *Nouveaux essais* Buch 4 Kap. 1 § 12, Schriften Band 3/2 S. 485).
- <sup>9</sup> Die Astronomie nimmt z. B. nach TYCHO BRAHE, *De disciplinis*, Ausgabe Dreyer S. 174 Zl. 38f die Stelle des „Fürsten“ unter den Wissenschaften ein.
- <sup>10</sup> Die Logik und teilweise auch die Linguistik kann als Disziplin einer universell konzipierten *Mathematik* gelten, und soweit die Linguistik nicht zur Logik (und damit zur Mathematik) gehört, gehört sie zur *Psychologie*. Zu einer erweiterten Psychologie kann man auch die Soziologie rechnen, insofern diese nach Émile DURKHEIM das „Kollektivbewusstsein“ analysiert (*Règles*, Vorwort zur 2. Auflage S. XVIII und Kap. 5. II. S. 103, Ausgabe König S. 94f und 187f). Die übrigen hier genannten Wissenschaften kann man als Gipfeldisziplinen der *Physik* im Sinne einer allgemeinen Naturlehre verstehen, unter Einschluss von psychologischen und logisch-mathematischen Aspekten bei der Anthropologie, Kybernetik und Kognitionswissenschaft.

usw.), die sie mittels rational reflektierter Intuition untersucht.<sup>11</sup> Besonders hervorzuheben sind die philosophischen Disziplinen Ontologie, Theologie, Psychologie und Kosmologie, die klassischerweise unter dem Namen *Metaphysik* zusammengefasst wurden,<sup>12</sup> denn genau diese sind es, in denen Unendlichkeit innerhalb der Philosophie thematisiert wird. Die *Ontologie* ist die fundamentalste Disziplin: sie fragt nach dem Sein und nimmt die oberste Klassifizierung des Seienden vor. Die übrigen drei Disziplinen sind konkreter, haben aber dennoch einen Bezug auf die Gesamtheit aller Dinge:

- die *Theologie* fragt nach der höchsten Form und ersten Grundlage *allen* Seins,
- die *Psychologie* untersucht die menschliche Seele als den innersten Teil des Menschen, der sich im Erkennen und Streben auf schlechthin *alles* beziehen kann,
- die *Kosmologie* untersucht den Zusammenhang *aller* Seienden im Weltganzen.

Aber diese drei Disziplinen stehen nicht wie die Ontologie auf der „fundamentalen Seite“ des philosophischen Wissens, sondern müssen als die philosophischen Gipfeldisziplinen bezeichnet werden, denn das Verständnis des Weltganzen (Kosmologie), der menschlichen Seele (Psychologie) und Gottes (Theologie) sind die letzten und eigentlichen Fragen der Philosophie.<sup>13</sup>

## Mathematik

Die antike und mittelalterliche Mathematik hatte die von ihr untersuchten Gegenstände „Größen“ genannt.<sup>14</sup> Demgegenüber bezeichnet die heutige Mathematik ihre Gegenstände allgemeiner als „Objekte“.<sup>15</sup> Hier deutet sich der Anspruch der Mathematik an, eigentlich „alles“ zum Gegenstand der Betrachtung machen zu können. Ihre Aufgabe sieht sie darin, notwendige Konsequenzen aus vorausgesetzten Sachverhalten (den sog. *Axiomen*) zu ermitteln. Diese gibt sich der Mathematiker entweder willkürlich vor, oder er schöpft sie aus evidenten Tatsachen, oder er lässt sie sich von anderen Fragestellern vorgeben. So erweist sich Mathematik als ein universell einsetzbares Hilfsmittel für andere Wissenschaften. Man könnte nun versucht sein, die Mathematik dadurch herabzustufen, dass man in ihr „nur“ ein Hilfsmittel sieht. Auf der anderen Seite könnte man sie über alle anderen Wissenschaften stellen, weil sie die zentralen Gesetzmäßigkeiten betrachtet, für welche die anderen

<sup>11</sup> Zu dieser Methode vgl. HILDEBRAND, *Philosophy* S. 196–207. Was damit gemeint ist, versteht man am besten durch Abgrenzung von den Methoden der Mathematik, Mystik und Physik. Während man in der mathematischen Betrachtung von der Wirklichkeit abstrahiert, ist für die Philosophie der geistige Kontakt mit der Wirklichkeit („Intuition“) wesentlich. Diese Intuition unterscheidet sich von physikalischer Beobachtung, weil sie nicht auf körperlichen Wechselwirkungen beruht und daher nicht durch Messinstrumente verfeinert werden kann. Sie unterscheidet sich aber auch von der mystischen Kontemplation, weil sie so weit als möglich „rational“ begründet und verarbeitet wird.

<sup>12</sup> Nach Christian WOLFF bildet die Ontologie die „allgemeine Metaphysik“, während die drei letztgenannten Disziplinen die „spezielle Metaphysik“ ausmachen.

<sup>13</sup> Ähnlich KANT, *Kritik der reinen Vernunft* B 826, Ausgabe Timmermann S. 833: „Die Endabsicht, worauf die Spekulation der Vernunft . . . zuletzt hinausläuft, betrifft drei Gegenstände: die Freiheit des Willens, die Unsterblichkeit der Seele und das Dasein Gottes“. Unter dem Eindruck der KANTSchen Vernunftkritik ist allerdings die Philosophie faktisch immer mehr von diesen metaphysischen Fragestellungen abgerückt.

<sup>14</sup> Nach BOËTHIUS, *Arithmetica* Buch 1 Kap. 1 (Ausgabe Oosthout/Schilling S. 10 Zl. 39–42) beschäftigt sich die Arithmetik mit der „Vielheit an sich“ (*multitudo, quae per se est*) und die Geometrie mit der „unbeweglichen Größe“ (*immobilis magnitudo*). Nach GREDT, *Elementa* (Band 1 S. 194, deutsche Ausgabe S. 125f) ist der Gegenstand der Mathematik „das Ausgedehnte unter Absehung nicht bloß von der Einzelheit, sondern auch von den sinnfälligen Beschaffenheiten.“ Nach HEGEL, *Phänomenologie* Vorrede, Ausgabe Bonsiepen/Heede S. 33, Ausgabe Wessels/Clairmont S. 33 ist „Zweck oder Begriff“ der Mathematik „die Größe“, und der Stoff, mit dem sie sich beschäftigt, „ist der *Raum* und das *Eins*.“ ENGELS definierte die Mathematik als „die Wissenschaft der Größen“ (ENGELS, *Dialektik der Natur* Nr. 18, MEGA-Ausgabe S. 14).

<sup>15</sup> Vgl. z. B. POTTER, *Sets* S. 19: „Auf jedem Gebiet der Mathematik studieren wir Objekte.“

Wissenschaften „nur“ Fallbeispiele liefern.<sup>16</sup> Beide Sichtweisen sind einseitig, beleuchten aber aus verschiedenen Perspektiven den eigentümlichen Sonderstatus der Mathematik, den sie gegenüber den anderen Wissenschaften einnimmt. Die Mathematik stellt ihre Ergebnisse aufgrund von formalen Regeln durch *Beweise* sicher, welche garantieren, dass die neuen Aussagen wahr sind, falls die gegebenen wahr sind. Die Theorie, welche die entsprechenden Regeln aufstellt und analysiert, ist die *Logik*.<sup>17</sup> Diese kann als Disziplin der Mathematik verstanden werden, und zwar ist sie derjenige Teil der Mathematik, der ohne speziellere Voraussetzungen auskommt.<sup>18</sup> Zusammen mit der Logik gehört auch die *Mengenlehre* zu den mathematischen Fundamentaldisziplinen. In der Mengenlehre wird die *Elementbeziehung* betrachtet, mit deren Hilfe alle anderen mathematischen Beziehungen definiert werden können. So hat die Mengenlehre in der Mathematik den gleichen Stellenwert wie die Ontologie in der Philosophie. Da die Mengenlehre die Unendlichkeit explizit behandelt, ist sie zudem für unser Thema von größter Wichtigkeit.

### Physik, Psychologie und Geschichtswissenschaft

Die *Physik* betrachtet die allgemeinsten Wechselwirkungen materieller Objekte. Da das Materielle nur einen eingeschränkten Bereich des Seienden bildet,<sup>19</sup> könnte man im Zweifel sein, ob hier eine Universalwissenschaft vorliegt. Jedenfalls ist es verfehlt, mit Frank TIPLER als „Geltungsbereich der Physik“ die „Gesamtheit der Realität“ zu beanspruchen.<sup>20</sup> Andererseits bilden jedoch die von der Physik betrachteten Objekte tatsächlich den Gesamtbereich aller Dinge, die uns in einer bestimmten Auffassungsart, nämlich durch *äußere Beobachtung* zugänglich sind. Insofern ist die Physik sicher eine Universalwissenschaft, und sie ist auf jeden Fall für alle weiteren Naturwissenschaften fundamental.<sup>21</sup>

Die *Psychologie* (in ihrer klassischen, auf BRENTANO zurückgehenden Form)<sup>22</sup> betrachtet die uns durch *Innenerfahrung* zugänglichen Sachverhalte. Dieser Sachbereich ist in etwa komplementär zu dem Bereich, den die Physik untersucht. So steht die Psychologie in einem analogen Verhältnis zu den Geisteswissenschaften<sup>23</sup> wie die Physik zu den Naturwissenschaften.

Die *Geschichtswissenschaft* kann unter dem Aspekt der zeitlichen Entwicklung alles betrachten, was das menschliche Denken beschäftigt. So gibt es eine Geschichte der Völker ebenso wie eine Geschichte der Mathematik, der Theologie usw. Durch Einbeziehung der Geschichte stellt man auf je-

<sup>16</sup> Vgl. die Ansicht von GAUSS, wonach die Mathematik die „Königin der Wissenschaften“ ist, die sich öfter herablässt, „den anderen Naturwissenschaften einen Dienst zu erweisen“ (WALTERSHAUSEN, *Gauss* S. 79). Die mathematische Logik kann auch auf Geisteswissenschaften, Theologie und Religionen angewendet werden (vgl. BOCHENSKI, *Religionslogik*).

<sup>17</sup> Genauer wird die Logik in Abschnitt 6 betrachtet.

<sup>18</sup> Vgl. RUSSELL, *Mathematische Philosophie* S. 217: „Mathematik und Logik waren, historisch gesprochen, zwei ganz getrennte Arbeitsgebiete. ... Aber beide haben sich in der modernen Zeit entwickelt. Die Logik wurde mathematischer, die Mathematik logischer. Infolgedessen ist es heute ganz unmöglich, einen Trennungsstrich zwischen beiden zu ziehen. Tatsächlich sind sie eins.“

<sup>19</sup> Zur Klassifikation des Seienden vgl. Kapitel 4. Nicht-materielle Seiende wird auch der Materialist wenigstens als „Epiphänomene“ der Materie anerkennen müssen (vgl. Abschnitt 10.1).

<sup>20</sup> TIPLER, *Physics of Immortality* S. 32; vgl. S. 26. Diese unter heutigen Physikern weit verbreitete Ansicht (vgl. DAVIES, *Time* S. 324) bezeichnet man klassischerweise als *Materialismus*; modernere Bezeichnungen hierfür (die nicht den schlechten Ruf des Materialismus haben) sind *Naturalismus*, *Szientismus* und *Physikalismus*. TIPLERS Physikalismus geht so weit, dass er behauptet, selbst die Theologie müsse, wenn sie überleben will, „ein Teilbereich der Physik“ werden (ebd. S. 35). Zu TIPLER siehe auch S. 666.

<sup>21</sup> Dies gilt besonders für die Chemie und Biologie. Die Mathematik dagegen ist eigentlich weder eine Natur- noch eine Geisteswissenschaft, sondern besitzt einen Sonderstatus.

<sup>22</sup> Vgl. BRENTANO, *Psychologie*.

<sup>23</sup> Zu diesen gehören z. B. Linguistik, Pädagogik, Soziologie, Literatur- und Kunstwissenschaft. Theologie und Philosophie sind dagegen keine reinen Geisteswissenschaften, da sie sich nicht (nur) mit dem menschlichen Geist selbst und seinen Erzeugnissen beschäftigen. Ähnliches gilt m. E. auch für die Geschichtswissenschaft.

den Fall *jede* Wissenschaft auf eine breitere Grundlage. Allerdings ist die geschichtliche Entwicklung in Mathematik und Naturwissenschaften (für diese Wissenschaften selbst) nur von nebensächlichem Interesse – wichtiger ist hier der jeweils aktuelle Stand. Dagegen spielt sie in den Geisteswissenschaften und in der Theologie eine kaum zu unterschätzende Bedeutung, denn durch fortgesetzte Synthese des Gewesenen und des Neuen ergibt sich hier ein immer vollkommenerer Gehalt, wie besonders eindrucksvoll durch HEGEL betont wurde. Das gilt in besonderer Weise auch für die christliche Theologie, die einerseits auf ein historisches Offenbarungsgeschehen zurückgreift und andererseits eine durch Zeiten und Kulturen hindurchgehende, ständig anwachsende Auslegungstradition und Rezeptionsgeschichte verarbeiten muss, die selbst als ein Aspekt der Offenbarung verstanden werden kann. So ist die Theologie auf einen engen Kontakt mit der Geschichtswissenschaft angewiesen.

## Theologie

Hier soll nicht von der schon erwähnten philosophischen (oder „natürlichen“) Theologie die Rede sein, die ARISTOTELES als die vornehmste der drei philosophischen Gipfeldisziplinen ansah,<sup>24</sup> sondern von der *Offenbarungs-* oder *Glaubentheologie*. Diese unterscheidet sich von der natürlichen Theologie dadurch, dass sie die göttliche Offenbarung mit einbezieht, deren konkrete Gegebenheit sie nachzuweisen versucht und deren Sinn sie herauszuarbeiten hat. Die Theologie kann wie die Philosophie schlechthin alles thematisieren, und sie tut dies im Hinblick auf Gott als Grund und Ziel des Menschen und des Universums. So findet man in der Theologie ähnliche Disziplinen wie in der Philosophie: Der philosophischen Kosmologie entspricht die theologische *Schöpfungslehre*, der philosophischen Psychologie die theologische *Seelenlehre*, und die höchste Disziplin der Theologie ist schließlich die theologische *Gotteslehre*, welche die Theologie im eigentlichsten Sinn und zudem die hauptsächliche theologische Disziplin ist, in der Unendlichkeit thematisiert wird.

Die Glaubentheologie früherer Jahrhunderte war überzeugt, die Gipfelwissenschaft schlechthin zu sein,<sup>25</sup> da sie sich im Besitz eines über rein menschliches Wissen hinausgehenden und es von oben integrieren könnenden metaphysischen Offenbarungswissens glaubte. Für uns Heutige hat eine solche Beschreibung den Beigeschmack von Arroganz.<sup>26</sup> Dennoch ist diese Charakterisierung nicht ganz falsch, auch wenn die heutige Theologie zu Recht betont, dass die Offenbarung in erster Linie auf das ewige Heil des Menschen hinzielt und deshalb nicht unabhängig von dieser Zielrichtung als spekulative Erkenntnisquelle angesehen werden kann.<sup>27</sup> Das zu verkündigende Heil hängt nämlich eng mit metaphysischen Fragen zusammen, so dass die Glaubentheologie ein bleibendes Interesse an diesen Fragen haben muss.

<sup>24</sup> Vgl. Fußnote 1 auf S. 1.

<sup>25</sup> Vgl. THOMAS VON AQUIN, *Summa Theologiae* pars 1 quaestio 1 articuli 1–6, Ausgabe Busa S. 184c–186a.

<sup>26</sup> Der Grund hierfür ist die nicht immer ruhmreiche Geschichte der Theologie, die sich in der Neuzeit wiederholt zu Unrecht gegen Erkenntnisse anderer Wissenschaften gestellt hat. Einen entgegengesetzten und doch wieder ähnlichen Fehler scheinen Theologen auch heute zu begehen, wenn sie ihre Wissenschaft als eine absolut autonome verstehen, welche die Ergebnisse der übrigen Wissenschaften weder kritisiert noch benutzt. Wenn man im Zuge dieser Entwicklung den Aussagen der Theologie nur noch eine symbolische Bedeutung gibt, die weder geschichtlich noch naturwissenschaftlich angreifbar ist, so ist das ein bequemer, aber letztlich unfruchtbarer Rückzug in eine intersubjektiv nicht mehr vermittelbare Gefühlswelt.

<sup>27</sup> Vgl. DENZINGER, *Enchiridion* 4206 (*Zweites Vatikanisches Konzil*, Konstitution *Dei Verbum* Kap. 1 Nr. 6): „Durch die göttliche Offenbarung wollte Gott sich selbst und die ewigen Beschlüsse seines Willens über das Heil der Menschen kundtun“. Allerdings gilt dieses Heil selbst als übernatürlich, und so erstreckt sich die Offenbarung doch auch auf Wirklichkeiten, die dem menschlichen Geist nicht ohne Offenbarung zugänglich sind (vgl. DENZINGER, *Enchiridion* 4206: Gott offenbart seinen Willen, uns „Anteil zu geben an Gütern, die das Erkenntnisvermögen des menschlichen Geistes völlig übersteigen“; vgl. ebd. 2850–2857, 3005, 3015f, 3028, 3032, 3041; ECCLESIA CATHOLICA, *Katechismus* § 50, § ECCLESIA CATHOLICA, *Kompendium* § 4; siehe auch Fußnote 511 auf S. 775).

## Zur Unendlichkeitsfrage und ihrer Systematik

Unendlichkeit wird vor allem in der mathematischen Mengenlehre und in der theologischen Gotteslehre behandelt; außerdem wird sie in der Philosophie thematisiert, und zwar einerseits in der Ontologie, die wir mit der Mengenlehre zu den Fundamentaldisziplinen rechnen können, und andererseits in den drei philosophischen Gipfeldisziplinen (Theologie, Psychologie und Kosmologie).<sup>28</sup> So konzentriert sich die Thematik der Unendlichkeit innerhalb des Systems der Wissenschaften einerseits im „Fundamentalteil“, andererseits im „Gipfelteil“ dieses Systems.

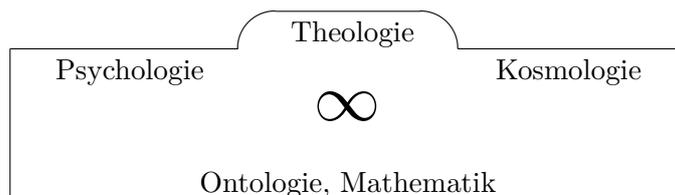


Abbildung 1.1: Unendlichkeit im Systemgebäude der Wissenschaft

Dass Unendlichkeitsfragen im „Gipfelteil“ auftauchen, welcher die letzten Fragen des Menschen behandelt, ist naheliegend. Diese Fragen lauten in etwa:

- Gibt es ein absolut Unendliches jenseits der Welt (Theologie)?
- Ist der Mensch bzw. seine Seele unendlich (Psychologie)?
- Kann die Welt selbst unendlich sein (Kosmologie)?

Warum aber tauchen Probleme des Unendlichen schon im Fundamentalteil auf? Eine auf die Ergebnisse dieser Arbeit vorgreifende Antwort wäre die, dass das Unendliche so real und wichtig ist, dass ohne dasselbe eine konsequent fundierte Wissenschaft überhaupt nicht denkbar ist. Es ergibt sich nun für unser Thema eine Zweiteilung:

1. Unendlichkeit im Fundamentalteil der Wissenschaft (Ontologie, Mathematik),
2. Unendlichkeit im Gipfelteil der Wissenschaft (Gotteslehre, Psychologie, Kosmologie).

Wenn der Titel dieser Arbeit die Unendlichkeit in den Schnittpunkt von Mathematik und Theologie verlegt, so ist mit „Unendlichkeit in der Mathematik“ eine Kurzformel für (1) gemeint und mit „Unendlichkeit in der Theologie“ eine solche für (2); es ist also mit Mathematik bzw. Theologie jeweils ein *pars nobilior pro toto* genannt.

Nach der Definition und Einteilung des Unendlichen in Kapitel 2 soll in den Kapiteln 3–7 das Unendlichkeitsproblem zunächst im Fundamentalteil der Wissenschaft betrachtet werden. Hierzu gehören Ontologie, Logik und Mengenlehre. Da idealerweise zuerst die Exposition der Methode und dann die eigentliche Theorie erfolgen sollte, müsste man die *Logik* an den Anfang stellen. Doch setzt eine anspruchsvolle Logik Grundkenntnisse über Objekte voraus. So wäre zuvor eine Erklärung der involvierten Objektklassen wünschenswert, und hierzu müsste man die *Ontologie* vor die Logik setzen. Objekte aber können sinnvollerweise nur in Bezug zum Denken klassifiziert werden, weshalb zuerst die Grundlagen der philosophischen *Psychologie* erläutert werden sollten. So ergäbe sich folgende Reihenfolge:

<sup>28</sup> Zu ergänzen wäre noch, dass Unendlichkeitsfragen auch in der Physik Erwähnung finden, was nicht verwunderlich ist, wenn man den offensichtlichen Zusammenhang dieser (inzwischen von der Philosophie emanzipierten) Wissenschaft zu der entsprechenden philosophischen Disziplin der Kosmologie betrachtet.

1. Theorie des Denkens (Anfangsgründe der philosophischen Psychologie),
2. Theorie der Objekte (Ontologie),
3. Logik,
4. Mengenlehre.

Man könnte an dieser Reihenfolge kritisieren, dass nun die eigentliche Methoden-Exposition (Logik) erst im dritten Schritt erfolgt. Aber man muss bedenken, dass die vorgeschalteten philosophischen Disziplinen keiner besonderen Methode bedürfen: Die grundlegende philosophische Theorie des Denkens und der Objekte kann und muss so präsentiert werden, dass die Darstellung intuitiv von selbst überzeugt.

Ein anderer Einwand wäre, dass eine strikte Einhaltung der Reihenfolge Logik – Mengenlehre unmöglich ist. Für eine anspruchsvollere Exposition der Logik benötigt man eine ausgebautere Theorie der natürlichen Zahlen,<sup>29</sup> und zum Beweis von Theoremen der höheren Logik braucht man eine weit über die Grundlagen hinaus entwickelte Mengenlehre.<sup>30</sup> Auf der anderen Seite wäre es auch kein Ausweg, die Mengenlehre einfach vor die Logik zu setzen, denn zumindest die Theoreme der höheren Mengenlehre sind ohne Logik nicht formulierbar, geschweige denn beweisbar. Als Ausweg bietet sich eine Art „hermeneutische Spirale“ an: Man beginne mit den Grundzügen der Mengenlehre einschließlich der Arithmetik, behandle dann die formale Logik und komme schließlich zur Mengenlehre zurück, indem man diese nun formal aus den Axiomen ableite. Die Grundlegung hätte dann folgende Struktur:

1. Theorie des Denkens (Anfangsgründe der philosophischen Psychologie),
2. Theorie der Objekte (Ontologie),
3. Inhaltliche Behandlung der Mengenlehre in Grundzügen,
4. Formale Logik,
5. Formale Behandlung der Mengenlehre aus den Axiomen.

So wäre ein zirkelfreier Aufbau der Grundlagen der Mathematik prinzipiell möglich. Bislang ist ein solcher Aufbau jedoch nirgendwo vollauf befriedigend durchgeführt worden.<sup>31</sup> Die vorliegende Arbeit schließt daher eine gewisse Lücke, indem hier die Schritte (1) bis (3) im Detail durchgeführt werden. Dagegen stelle ich die formale Logik in Kapitel 6 nur in ihren Grundzügen vor und verzichte ganz auf die formale Ableitung der Mengenlehre. Die wichtigsten für die Unendlichkeitsproblematik

<sup>29</sup> Konkret braucht man z. B. die Prinzipien der Rekursion und der vollständigen Induktion, und um diese Prinzipien formulieren und beweisen zu können, muss man anscheinend bereits Grundlagen der Mengenlehre voraussetzen.

<sup>30</sup> So benötigt z. B. ein exakter Beweis für die Vollständigkeit der Aussage- oder Prädikatenlogik anspruchsvolle Hilfsmittel aus der Mengenlehre, z. B. das ZORNSCHE Lemma oder die Arithmetik der Ordinalzahlen.

<sup>31</sup> Eine Darstellung der *gesamten* neuzeitlichen Mathematik *einschließlich* ihrer Grundlagen ist überhaupt nur zweimal versucht worden. Erstmals geschah dies in den drei Bänden der *Principia Mathematica* von RUSSELL und WHITEHEAD (1910–1913); aber dieses Werk hat aus logischer Sicht gravierende formale Mängel (siehe GÖDEL, *Russell's Mathematical Logic* S. 126, Werke Band 2 S. 120, deutsche Ausgabe S. VI) und entspricht seinem mathematischen Umfang nach nicht mehr dem heutigen Stand. Der zweite Versuch liegt in den monumentalen Werken der „Bourbaki“-Schule vor. Das unter dem Pseudonym „Nicolas Bourbaki“ erschienene Werk mit dem Titel „*Éléments de Mathématique*“ ist „in Wahrheit Produkt einer in der Geschichte der Mathematik einzigartigen Kollektivanstrengung“ einer „sich stets wieder verjüngenden Gruppe französischer Mathematiker“; es erschien „seit Ausbruch des Zweiten Weltkrieges in mehr als dreißig Bänden, sich, wie ihr Autorenteam, von Auflage zu Auflage ständig regenerierend, vielleicht bestimmt, so wenig wie die Mathematik jemals fertig zu werden“ (SCHMIDT, *Mengenlehre* S. 14). Aber BOURBAKI verzichtete auf eine philosophische Grundlegung, und zudem ist es bezeichnend, dass gerade das einführende Buch dieser Monumentalreihe, die *Théorie des ensembles*, seit langem nicht mehr neu aufgelegt wird.

relevanten Definitionen und Sätze können nämlich bereits innerhalb der Aufarbeitung der ersten drei Schritte hinreichend entwickelt werden, und für die Schritte (4) und (5) kann ich auf die zeitgenössische logisch-mathematische Fachliteratur verweisen.<sup>32</sup>

Nach der mathematischen Grundlegung sollen die Unendlichkeitsfragen im Bereich der Gipfel-disziplinen betrachtet werden (Kapitel 9–11). Diesem Teil schicke ich das historische Kapitel 8 über die Entwicklung des Unendlichkeitsgedankens voraus, welche im Sinne der obigen Bemerkung über den Stellenwert der geschichtlichen Entwicklung (siehe S. 3–4) auch für die sachliche Thematik von Interesse ist. Bei der systematischen Ausführung der Gotteslehre (Kapitel 9) steht die Frage nach den Argumenten für Gottes Existenz im Vordergrund, die mit der Frage nach der konkreten Existenz eines absolut unendlichen Wesens identisch ist. Die anschließenden Erörterungen über die Unsterblichkeit der Seele (Kapitel 10) und die Möglichkeit eines unendlichen Kosmos (Kapitel 11) bilden den Abschluss dieser Untersuchungen.

---

<sup>32</sup> Zu (4) vgl. etwa GLUBRECHT et al., *Klassenlogik*; zu (5) OBERSCHELP, *Allgemeine Mengenlehre*.

## 2 Das Unendliche im Überblick

### 2.1 Zur Definition des Unendlichen

Nach seiner Wortbedeutung meint das deutsche Wort un-endlich ebenso wie das lateinische in-finitus und das griechische ἄπειρος das End- oder Grenzenlose. Von Grenzen kann man nur in Bezug auf ein bestimmtes Sachgebiet reden: dabei kann es sich z. B. um einen Ort, eine Zeit, eine Menge, eine Qualität oder eine Tätigkeit handeln. Nach ISENKRAHE liegt „die Urheimat dieses Begriffs auf dem Gebiete des Ausgedehnten, insbesondere auf dem Gebiete des Räumlichen“,<sup>1</sup> während bei Anwendung des Begriffs auf andere Bereiche „Sinnübertragungen“ vorliegen.<sup>2</sup> Man sollte jedoch die Schlüsselrolle, die ISENKRAHE dem *räumlichen* Grenzbegriff eingeräumt hat, besser dem *vorstellungsmäßigen* Grenzbegriff zuschreiben. Denn es gibt für jedes Begrenzte neben einer *spezifischen* Art, seine Begrenztheit zu beschreiben (das örtlich Begrenzte kann man *überqueren*, das zeitlich Begrenzte *überleben* usw.) auch eine *allgemeine* Art: Jedes Begrenzte lässt sich *überschauen*. So lässt sich Begrenztheit oder Endlichkeit im Anschluss an ARISTOTELES mit klarer Erkennbarkeit oder Überschaubarkeit gleichsetzen.<sup>3</sup> Mit diesem Ansatz lässt sich die Wortbedeutung des Unendlichen in zwei verschiedene Richtungen hin ausdeuten:

- (1) Entweder man versteht unter Unendlichkeit *absolute* Unüberschaubarkeit: Dann wäre das Unendliche unbestimmt (indefinitum) und chaotisch und daher unvollkommen.
- (2) Oder man versteht unter Unendlichkeit eine nur *für die uns bekannte Art der anschaulichen Vorstellung* geltende *relative* Unüberschaubarkeit einer an sich klar bestimmten Größe. Was derart unendlich ist, übersteigt prinzipiell unser anschauliches Vorstellungsvermögen und offenbart dadurch seine Vollkommenheit.

Wie sich im historischen Kapitel dieser Arbeit zeigen wird, hatte das Unendliche in der griechischen Philosophie die negative Bedeutung (1), wohingegen unter dem Einfluss des Neuplatonismus und des Christentums immer mehr die positive Bedeutung (2) an Bedeutung gewann, die heute bestimmend geworden ist. Ich setze daher im Folgenden diese zweite Wortbedeutung voraus.

Die Wortbedeutung gibt uns allerdings nur eine vage Vorstellung, sie ist keine exakte Definition des Unendlichen.<sup>4</sup> Eine solche benötigen wir nur für das *mengenmäßig Unendliche* oder die *unendliche Menge*:<sup>5</sup> Ist nämlich geklärt, was „unendlich viel“ bedeutet, so kann man die Unendlichkeit auf anderen Gebieten wie folgt erklären:

---

<sup>1</sup> ISENKRAHE, *Das Unendliche* S. 14.

<sup>2</sup> ISENKRAHE, *Das Unendliche* S. 23.

<sup>3</sup> Vgl. ARISTOTELES, *Physica* Buch 1 Kap. 4, 187b7–8, Ausgabe Zekl Band 1 S. 20f: „Das Unendliche ist, insofern es unendlich ist, unerkennbar“ («τὸ μὲν ἄπειρον ἢ ἄπειρον ἄγνωστον»).

<sup>4</sup> Für räumliche Gebiete ist sogar ein feiner Unterschied zwischen Unendlichkeit und Unbegrenztheit zu beachten: Zum Beispiel handelt es sich bei einer Kreislinie und einer Kugeloberfläche um ein unbegrenztes ein- bzw. zweidimensionales Gebilde, das aber gewöhnlich nicht als „unendlich“ gilt. Damit nämlich eine Linie oder Fläche unendlich ist, muss nach gewöhnlicher Auffassung nicht die Linie bzw. Fläche selbst, sondern ihre *Länge* bzw. ihr *Flächeninhalt*, d. h. die *Zahl* der Einheitsstrecken bzw. Einheitsflächen, die darauf Platz haben, grenzenlos sein. Analog kann man auch zwischen einem unbegrenzten und einem unendlichen Raum unterscheiden, worauf erstmals RIEMANN aufmerksam gemacht hat (siehe S. 644).

<sup>5</sup> Ich benutze das Wort „Menge“ hier einfach als Synonym für „Vielheit“.

- Eine unendliche Strecke ist eine Strecke, die sich aus *unendlich vielen* Einheitsstrecken (Metern) zusammensetzt.
- Eine unendliche Zeitdauer ist eine solche, die sich aus *unendlich vielen* Einheitsdauern (Sekunden) zusammensetzt.
- Auch andere physikalische Größen (Geschwindigkeiten, Helligkeiten usw.) sind unendlich, wenn sie sich aus *unendlich vielen* Einheits-Größen zusammensetzen.
- Die Unendlichkeit geistiger Größen (Wissen, Macht, Güte usw.) erklären wir schließlich entweder als *Maximum* oder, wo es sinnvoll erscheint (wie zum Teil bei Wissen und Macht) ebenfalls durch eine diesbezügliche *unendliche Menge* (siehe S. 14–15).

Wenn wir gemäß der obigen Analyse der Wortbedeutung definieren:

Eine Menge soll unendlich heißen, wenn sie (in einer anschaulichen Vorstellung der uns bekannten Art) nicht vollkommen überschaubar ist,

so müssen wir präzisieren, was mit „überschaubar“ gemeint ist. Konkret und unmittelbar wahrnehmbar? Oder auch mehr oder weniger vermittelt und abstrakt wahrnehmbar? Hier gibt es jedenfalls verschiedene *Arten* oder *Stufen* der mangelnden Überschaubarkeit und folglich auch Stufen der Unendlichkeit. Solche Stufen werden in der Mengenlehre genau beschrieben,<sup>6</sup> wobei man den Mengen, die auf verschiedenen Unendlichkeitsstufen liegen, verschiedene „unendliche Kardinalzahlen“ oder „unendliche Mächtigkeiten“ zuordnet.<sup>7</sup> Dabei ist *jede* unendliche Vielheit so groß, *dass wir die dazugehörigen Dinge prinzipiell in der anschaulichen Vorstellung nicht mehr konkret und unmittelbar als voneinander verschiedene Einzeldinge zugleich wahrnehmen können*. Ein Beispiel ist die Gesamtheit der Punkte, die man durch endlos fortgesetzte Halbierung einer Strecke erhält, indem man als ersten Punkt den Mittelpunkt zwischen zwei Punkten  $A$  und  $\Omega$  nimmt (dieser heiße 1), als zweiten Punkt den Mittelpunkt zwischen 1 und  $\Omega$  (dieser heiße 2) usw.

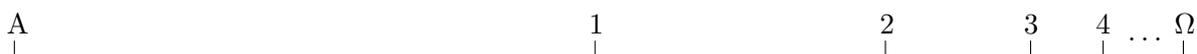


Abbildung 2.1: Fortgesetzte Halbierung einer Strecke

Die Gesamtheit dieser Punkte 1, 2, 3, 4 ... ist unendlich, da ihre anschauliche Übersichtlichkeit zumindest am rechten Ende (bei  $\Omega$ ) offensichtlich prinzipiell eingeschränkt ist. Aber diese Gesamtheit (die der „Menge der natürlichen Zahlen“ entspricht) besitzt nur eine Unendlichkeit der kleinsten Stufe, denn sie ist noch relativ übersichtlich, weil es sich um Punkte handelt, die alle zwischen dem Anfangs- und Endpunkt der Strecke eingeschlossen sind, und weil zudem jeder einzelne Punkt dieser Gesamtheit durch klar erkennbare Lücken von der Gesamtheit aller übrigen abgegrenzt ist. Man spricht hier von *abzählbarer Unendlichkeit*.<sup>8</sup>

Eine Unendlichkeit von qualitativ höherer Art besitzt offenbar die Gesamtheit *aller* Punkte einer Strecke, denn wir nehmen diese Punkte nicht direkt alle zugleich als klar voneinander abgegrenzte Einheiten wahr. Trotzdem steht uns auch diese Vielheit *vermittelt* durch die direkt wahrgenommene Strecke noch relativ klar und übersichtlich vor Augen. Man spricht von *der Unendlichkeitsstufe des Kontinuums*.<sup>9</sup>

<sup>6</sup> Siehe S. 244–247 und S. 264–265.

<sup>7</sup> Siehe Abschnitt 5.30, besonders Theorem 5.30.6 S. 318.

<sup>8</sup> Siehe Definition 5.20.4 S. 259. Siehe auch S. 231–232.

<sup>9</sup> Es handelt sich um eine Gesamtheit, welcher die sog. *Kontinuumsmächtigkeit*  $\mathfrak{c}$ , zukommt (siehe Definition 5.20.24 S. 264).

Auf eine *noch höhere* Stufe der Unendlichkeit würden wir stoßen, wenn wir eine Vielheit finden, die so groß ist, dass wir die zugehörigen Objekte auch in dieser „vermittelten“ Weise nicht mehr überschauen könnten. Eine solche Vielheit wäre *mächtiger als das Kontinuum*.

Es wird sich zeigen, dass es sogar „unendlich viele“ Stufen der Unendlichkeit gibt,<sup>10</sup> wobei eine extrem hohe Stufe (unterhalb derer bereits unendlich viele andere Stufen liegen) dann erreicht ist, wenn die auf ihr liegenden Vielheiten (so genannte *Ummengen*) so groß sind, dass wir die zu ihnen gehörigen Dinge nicht mehr widerspruchsfrei zu einer Einheit zusammenfassen können.<sup>11</sup> Georg CANTOR nannte solche Vielheiten *inkonsistent unendlich* oder *absolut unendlich*.<sup>12</sup> Ob es nur eine oder mehrere Stufen auf diesem „inkonsistenten“ Niveau gibt, werden wir offen lassen müssen.<sup>13</sup> Im Hinblick darauf, dass es mehrere sein könnten, sollte man zwischen „inkonsistent unendlich“ und „absolut unendlich“ unterscheiden: „inkonsistent unendlich“ sind Vielheiten, die wir nicht mehr ohne Widerspruch zusammendenken können, während „absolut unendlich“ eine schlechthin unübertreffbare Unendlichkeit meint.

Der bisher betrachtete Ansatz für eine Definition des Unendlichen hängt nun offenbar von relativ dunklen psychologischen Begriffen (Vorstellung, Anschaulichkeit usw.) ab. So stellt sich die Frage, ob es keinen exakteren Zugang gibt. Ein naheliegender Vorschlag wäre, die unendliche Menge einfach *mittels des Zahlenbegriffs* zu definieren:

Eine Menge soll „endlich“ heißen, wenn sie eine bestimmte Zahl von Elementen hat, es also eine Zahl  $n$  aus der Menge der natürlichen Zahlen  $0, 1, 2, \dots$  gibt, so dass die Menge genau  $n$  Elemente hat. Andernfalls soll sie „unendlich“ heißen.

Diese Definition setzt jedoch voraus, dass geklärt ist, was „natürliche Zahlen“ sind und was es für eine Menge bedeutet,  $n$  Elemente zu haben. Beides lässt sich zufriedenstellend erklären, aber dazu ist eine nicht-triviale Vorarbeit nötig.<sup>14</sup> Nun könnte man, getäuscht durch den alltäglichen Umgang mit Zahlen, leicht glauben, dass hier überhaupt kein Problem vorliegt. Da nämlich nach naivem Verständnis Zahlen auf das *Zählen* zurückzuführen sind, pflegt man „endlich“ mit „zählbar“ gleichzusetzen. Man setzt dabei die folgende Definition voraus:

Eine Menge soll „endlich“ heißen, wenn ihre Elemente gezählt werden können, d. h. wenn es einen Zählvorgang gibt, bei dem sämtliche zur Menge gehörigen Dinge erreicht werden. Andernfalls heiße die Menge „unendlich“ oder „unzählbar“.

Dies ist im Wesentlichen die Unendlichkeitsdefinition des ARISTOTELES, wonach das Unendliche das ist, „bei dem man unmöglich ein Ende erreichen kann“,<sup>15</sup> oder das, was sich „im Denken nicht durchschreiten“ lässt.<sup>16</sup> In diesem Sinn hieß es auch in der Scholastik: „infinitem transiri non potest“,<sup>17</sup> und diese Auffassung ist noch bei KANT zu finden: „Der wahre . . . Begriff der Unendlichkeit ist: dass die sukzessive Synthesis der Einheit in Durchmessung eines Quantum niemals vollendet sein kann.“<sup>18</sup> Problematisch ist hier jedoch, dass man in unendlicher Zeit sehr wohl unendlich viele

<sup>10</sup> Vgl. Korollar 5.20.22 S. 264.

<sup>11</sup> Vgl. Abschnitt 5.2.

<sup>12</sup> Siehe S. 73.

<sup>13</sup> Siehe S. 172.

<sup>14</sup> Siehe Abschnitt 5.16.

<sup>15</sup> ARISTOTELES, *Physica* Buch 1 Kap. 5, 204a3, Ausgabe Zekl Band 1 S. 120: «τὸ ἀδύνατον διελθεῖν».

<sup>16</sup> ARISTOTELES, *Analytica posteriora* Buch 1 Kap. 22, 83b6–7, S. 398f: «τὰ δ'ἄπειρα οὐκ ἔστι διελθεῖν νοοῦντα.»

<sup>17</sup> So heißt es z. B. bei THOMAS VON AQUIN, *Summa Theologiae* pars 1 quaestio 14 articulus 12 ad 2, Ausgabe Busa S. 209a: „infinitem transiri non potest, neque a finito neque ab infinito“.

<sup>18</sup> KANT, *Kritik der reinen Vernunft* B460, Ausgabe Timmermann S. 534.

Dinge zählen kann.<sup>19</sup> Und nicht nur das: Auch in begrenzter Zeit kann man unendlich viele Dinge zählen, wenn die Zeit zwischen zwei Zählritten immer kleiner wird. Um diese beiden Fälle auszuschließen, müsste man also sagen:

Eine Menge von Dingen ist endlich, wenn diese durch einen Zählvorgang erfasst werden können, der in einer endlich großen Zeitspanne abläuft und bei dem die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Zählritten stets gleich groß ist.

Der entscheidende Begriff ist hier die „endlich große“ Zeitspanne. Nun wollten wir jedoch die endliche Zeit gerade umgekehrt mittels des Begriffs der endlichen Menge definieren, als eine Zeitspanne, die endliche viele Zeiteinheiten umfasst. Wir kommen also nicht weiter, es sei denn, es gelänge, eine endliche Zeit zu beschreiben, *ohne* den Begriff „endlich“ zu verwenden. Eine Zeitspanne einfach dann als endlich anzusehen, *wenn sie Anfang und Ende hat*, ist keine Lösung, da es logisch nicht auszuschließen ist, dass eine Zeitspanne Anfang und Ende haben könnte, innerhalb derer dennoch unendlich viele Sekunden vergehen, ähnlich wie eine begrenzte Strecke dennoch unendlich viele Punkte besitzt. So ist unser Definitionsversuch mittels des Zählens vorläufig gescheitert.<sup>20</sup>

In der Mathematik des späten 19. Jahrhunderts hat man nun wirklich weiterführende Ansätze zur Definition des mengenmäßig Unendlichen gefunden: Es wurden eine Reihe von Definitionen aufgestellt, die zumindest auf den ersten Blick sowohl von psychologischen Begriffen (wie Vorstellung und Überschaubarkeit) als auch von den Begriffen der Zeit, des Zählens und der Zahl vollständig unabhängig sind.<sup>21</sup> Die wichtigste dieser Definitionen geht auf eine Tatsache zurück, auf die schon DUNS SCOTUS, ALBERT VON SACHSEN und GALILEI gestoßen waren,<sup>22</sup> die aber erst Bernhard BOLZANO in seiner Schrift über *Paradoxien des Unendlichen* (1851) ausführlich analysiert hat: dass nämlich eine unendliche Menge  $A$  Teil einer anderen unendlichen Menge  $B$  sein kann, obgleich sich die in  $A$  und  $B$  zusammengefassten Dinge so gegenüberstellen lassen, dass jedem Ding aus  $A$  genau ein Ding aus  $B$  gegenübersteht und umgekehrt.<sup>23</sup> Indem sich die Bestandteile der Mengen  $A$  und  $B$  restlos zu Paaren zusammenstellen lassen, zeigt sich, dass die Mengen (in gewisser Hinsicht) gleich groß sind, *obwohl*  $A$  andererseits bloß ein Teil von  $B$  ist.<sup>24</sup> Laut BOLZANO ist dies nur ein scheinbarer Widerspruch, dessen Anschein dadurch entsteht, dass derartiges für endliche Mengen unmöglich ist.<sup>25</sup> Er nannte die Art der Gleichheit, die hier trotz des Teilseins bestehen kann, *Ähnlichkeit*. CANTOR führte dafür den Begriff der *Gleichmächtigkeit* ein; ich werde von *relationstheoretischer Gleichheit* sprechen. Nachdem nun diese von BOLZANO analysierte „paradoxe“ Eigenschaft unendlicher Mengen 1878 von Georg CANTOR als für das Unendliche *charakteristisch* erkannt worden war,<sup>26</sup> wurde sie 1887 von Richard DEDEKIND verwendet, um die Unendlichkeit formal zu *definieren*:

„Ein System  $S$  heißt *unendlich*, wenn es einem echten Teile seiner selbst ähnlich ist; im entgegengesetzten Falle heißt  $S$  ein *endliches* System.“<sup>27</sup>

<sup>19</sup> Das hat auch ARISTOTELES gesehen, der die Unmöglichkeit, das Unendliche zu durchlaufen an einer Stelle einschränkt, indem er sagt, dass das Unendliche nur „in endlicher Zeit“ nicht durchlaufen werden kann: ἀδύνατον τὴν ἄπειρον [γρομμὴν] διελθεῖν ἐν πεπερασμένῳ χρόνῳ. (*De caelo* Buch 1 Kap. 5, 272a29, Ausgabe Gigon S. 69).

<sup>20</sup> Erst nach der mathematisch exakten Einführung der natürlichen Zahlen werden wir sehen, dass und warum man durch Zählen mit natürlichen Zahlen in einem präzisen Sinn tatsächlich die Endlichkeit einer Menge feststellen kann (siehe Erklärung 5.17.8 S. 239 und Theorem 5.17.9 S. 239).

<sup>21</sup> Vgl. die Zusammenstellung solcher Unendlichkeitskriterien auf S. 247.

<sup>22</sup> Siehe Abschnitt 5.17.

<sup>23</sup> Vgl. BOLZANO, *Paradoxien* § 20–22 S. 28–33.

<sup>24</sup> Dieses Phänomen wird ausführlich in Abschnitt 5.17 besprochen werden.

<sup>25</sup> Vgl. BOLZANO, *Paradoxien* § 22 S. 32.

<sup>26</sup> Vgl. CANTOR, *Beitrag zur Mannigfaltigkeitslehre*, Ausgabe Zermelo S. 120: „Ein Bestandteil einer endlichen Mannigfaltigkeit hat immer eine kleinere Mächtigkeit als die Mannigfaltigkeit selbst; dieses Verhältnis hört gänzlich auf bei den *unendlichen* ... Mannigfaltigkeiten.“

<sup>27</sup> DEDEKIND, *Zahlen* § 5 Nr. 64 S. 13. Vgl. im mathematischen Teil Definition 5.17.1 S. 233.

Die in dieser Definition verwendeten Begriffe scheinen nun sehr präzise und rein logischer Natur zu sein. Trotzdem sind anschauliche Erklärungen hierdurch nicht überflüssig geworden. Denn zum einen sollen formale Definitionen die inhaltliche Intuition präzisieren, die wir von Unendlichkeit haben; ob eine formale Definition dies tatsächlich leistet, können wir aber nur beurteilen, wenn wir diese intuitive Vorstellung auch ohne die formale Definition beschreiben können. Zum anderen zeigt sich, dass auch die DEDEKINDSche Definition, indem sie den Mengenbegriff (hier System genannt) verwendet, einen nicht-logischen Begriff gebraucht, dessen genaue Erklärung in einer realistischen (d. h. nicht bloß formalen) Mengenlehre, wie wir sehen werden, letztlich doch wieder auf psychologische Begriffe (Denken, Abstraktion usw.) zurückgreifen muss. Allerdings gewinnt die Mengenlehre um so mehr an Überzeugungskraft, je weniger an die Anschauung und an damit verbundene psychologische Erfahrungen appelliert werden muss. Im Detail werde ich eine Grundlegung der Mengenlehre nach diesen Grundsätzen in Kapitel 5 durchführen. Es wird sich dann zeigen, dass die DEDEKINDSche Definition in einem präzisen Sinn die *Nichtzählbarkeit* einer Menge beschreibt,<sup>28</sup> was wiederum offenbar eine spezifische Form von *Nichtüberschaubarkeit* impliziert. So ist die DEDEKINDSche Definition tatsächlich eine gelungene Explikation des mengenmäßigen Unendlichkeitsbegriffs.

---

<sup>28</sup> Siehe Theorem 5.17.24 S. 242 im Kontext von Abschnitt 5.17.

## 2.2 Arten des Unendlichen

Die bedeutendsten Unterscheidungen, die in der Philosophiegeschichte hinsichtlich des Unendlichen gemacht wurden, sind die folgenden vier: diejenige zwischen extensiv-quantitativer und intensiv-qualitativer Unendlichkeit, diejenige zwischen dem aktual und dem potentiell Unendlichen, diejenige zwischen dem unendlich Großen und dem unendlich Kleinen sowie schließlich diejenige zwischen dem relativ und dem absolut Unendlichen.

Bevor ich auf diese Arten des Unendlichen eingehe, möchte ich der Vollständigkeit halber noch auf zwei weitere, für uns weniger bedeutsame Unterscheidungen hinweisen. Zum einen ist zwischen dem *Unendlichen im eigentlichen* und dem *Unendlichen im uneigentlichen Sinn* zu unterscheiden. Letzteres ist bloß das *sehr groß erscheinende Endliche*, das in hyperbolischer Redeweise oft als „unendlich“, „zahllos“, „unermesslich“ usw. bezeichnet wird.<sup>29</sup> Zum anderen spielte in der Scholastik die Unterscheidung zwischen dem *privativ Unendlichen* und dem *negativ Unendlichen* eine große Rolle.<sup>30</sup> Das privativ Unendliche ist das Mangelhafte, dem eine Grenze fehlt, die es von Natur aus abschließen und vollenden würde.<sup>31</sup> Standardbeispiel ist die ungestaltete (durch keine Form begrenzte) Materie. Demgegenüber ist beim „negativ Unendlichen“ die Grenze bloß negiert, *ohne* dass dies ein Mangel wäre: Das „negativ Unendliche“ ist eine immaterielle (nicht durch die Materie limitierte) Form oder Wirklichkeit.<sup>32</sup> Diese Unterscheidung entspricht der oben S. 8 erwähnten Unterscheidung zwischen dem *als negativ bewerteten Unendlichen* und dem *als positiv bewerteten Unendlichen*, wobei das letztere hier allerdings terminologisch mit dem „negativ Unendlichen“ zusammenfällt.<sup>33</sup>

### Extensiv-quantitative und intensiv-qualitative Unendlichkeit

Die eigentliche Unendlichkeit wird immer im Hinblick auf eine sog. *Größe* ausgesagt, wobei zwischen drei ursprünglichen Arten von Größe zu unterscheiden ist:

räumliche Ausdehnung,  
zeitliche Ausdehnung und  
abstrakt-mengenmäßige Ausdehnung.

Unter diesen drei Grundgrößen, auf denen alle in der Physik untersuchten Größen basieren,<sup>34</sup> ist die mengenmäßige Ausdehnung die fundamentalste, denn wir sprechen einem Raum oder einer Zeit genau dann Unendlichkeit zu, wenn die *Menge* der Einheitsräume oder Einheitsdauern, mit denen wir Raum bzw. Zeit ausmessen, unendlich ist. Außerdem kann die zeitliche und räumliche

<sup>29</sup> Zahlreiche instruktive Beispiele hierfür sind bei ANTWEILER, *Unendlich*, S. 24–29 zu finden. Vgl. auch *Apokalypse* 7,9 (die geretteten Menschen im Himmel bilden „eine große Schar, die niemand zählen kann“) und *Genesis* 15,5 (Unzählbarkeit der Sterne und der Nachkommenschaft Abrahams).

<sup>30</sup> Vgl. GREDT, *Elementa* Band 1 S. 286f, deutsche Ausgabe S. 227.

<sup>31</sup> THOMAS VON AQUIN, *Summa Theologiae* pars 3 quaestio 10 articulus 3 ad 1, Ausgabe Busa S. 787b: „non habet formam quam natum est habere“.

<sup>32</sup> THOMAS VON AQUIN, *Summa Theologiae* pars 3 quaestio 10 articulus 3 ad 1, Ausgabe Busa S. 787b: „forma vel actus non limitatus per materiam“.

<sup>33</sup> Der Scholastiker HEINRICH VON GENT hat freilich klar gesehen, dass das Unendliche nur dem Namen nach privativ oder negativ ist, der Sache nach aber etwas Positives: „infinitum etsi secundum impositionem et modum nominis privative aut negative dicitur, secundum rem tamen positive dicitur: quia illa negatio nobis dat intelligere verissimam affirmationem“ (HEINRICH VON GENT, *Summa Theologiae* articulus 44 quaestio 2, Ausgabe Badius Band 2 folio 14 verso). Siehe auch Fußnote 609 auf S. 554 sowie S. 558–559.

<sup>34</sup> So ist etwa die Geschwindigkeit definiert als das *Zahlenverhältnis* einer *räumlichen Größe* zu einer *zeitlichen Größe*. Aber nicht nur die offiziell als „abgeleitet“ geltenden Größen, sondern auch schon die sieben *Basisgrößen* der heutigen Physik (Länge, Zeit, Masse, Stromstärke, Temperatur, Stoffmenge, und Lichtstärke), mit denen man alle anderen physikalischen Größen beschreiben kann, sind durch Wirkungen definiert, die man letztlich allein durch *Zählung* von *zeitlichen* Prozessen und *Einheitsstrecken* beschreiben kann.

Ausdehnung nur in einem Teilbereich des Seienden auftreten, während die mengenmäßige überall, auch im Bereich des rein geistigen oder des abstrakten Seins auftritt.<sup>35</sup>

Man spricht nun bei den drei Grundgrößen, wenn diese unendlich sind, von *extensiver* oder *quantitativer* Unendlichkeit. Das extensiv Unendliche ist daher einzuteilen in das räumliche, das zeitliche und das mengenmäßige (= die unendliche Menge):

- Beispiel eines räumlich Unendlichen ist eine beidseitig unbegrenzte gerade Linie,
- Beispiel eines zeitlich Unendlichen ist ein anfangs- und endloser Zeitraum,
- Beispiel eines mengenmäßig Unendlichen ist die Gesamtheit aller möglichen Gedanken.

Dem extensiv Unendlichen steht das *intensiv* oder *qualitativ Unendliche* gegenüber.<sup>36</sup> Hierzu gehört jegliches Unendliche, was nicht räumlich, zeitlich oder mengenmäßig unendlich ist, z. B. unendlich große Helligkeit, Weisheit, Kraft, Güte usw. Beim intensiv Unendlichen bezieht sich das Unendlichkeitsprädikat *nicht direkt* auf eine Größe, sondern auf eine Qualität oder Tätigkeit. Doch ist auch hier ein Größenbezug festzustellen. Sehr deutlich ist dies zunächst bei den physikalischen Qualitäten erkennbar: Eine solche ist unendlich, wenn die *Anzahl* der übertroffenen physikalischen Einheiten der betreffenden Qualität unendlich ist. Z. B. ist ein *unendlich heller Gegenstand* ein solcher, dessen Helligkeit eine unendliche Menge von äquidistanten Helligkeitsstufen übertrifft, und *unendlich große Kraft* könnte man als die Fähigkeit definieren, zugleich eine unendliche Menge von gleich schweren endlichen Gewichten zu heben.

Fraglich ist, ob ein analoger Größenbezug auch bei Unendlichkeiten *geistiger Natur* vorliegt. So ist etwa „unendliches Wissen“ zwar sicher *auch*, aber *nicht allein* durch den Umfang des Gewussten (etwa die Anzahl der gewussten Sachverhalte) beschreibbar, denn es kann noch so etwas wie „unendliche Tiefe“ (etwa Klarheit und Deutlichkeit) des Verständnisses jedes einzelnen Sachverhaltes hinzukommen. Noch viel weniger als beim Wissen schiene es angemessen, „unendliche Liebe“ oder „unendliches Glück“ allein auf eine unendliche Anzahl (etwa die Anzahl der geliebten Gegenstände bzw. die Anzahl der befriedigten Wünsche) zurückzuführen. Doch gleichwohl scheint auch hier die Unendlichkeit letztlich auf eine Größe zurückführbar zu sein. Man kann nämlich geistige Güter wie Glück, Güte und Wissen *steigern* und *vermindern* und insofern *größenmäßig* vergleichen.<sup>37</sup> Nur ist die Natur dieser Größe im geistigen Bereich *anderer Art* als im physikalisch-materiellen. Der wesentliche Unterschied ist der, dass bei den physikalischen Qualitäten die Größe durch eine „Messung“ im Sinne einer *Addition oder Aneinanderreihung von Exemplaren einer Einheitsgröße* festgestellt werden kann, während es bei den Intensitäten geistiger Güter gar keine Einheiten gibt, die man aneinander fügen könnte: sonst müsste man diese auch portionsweise wieder wegnehmen und das geistige Gut dadurch zerteilen können. Wie aber Henry DEKU im Anschluss an spätantike Philosophen zu Recht betont hat, scheinen geistige Güter „durch Teilung anstatt weniger mehr zu werden“: Der Professor wird nicht ärmer an Wissen, wenn er doziert, und Güte nimmt nicht ab, sondern zu,

<sup>35</sup> Vgl. Abschnitt 5.33.

<sup>36</sup> Nach ZIEGENAUS, *Marius Victorinus* S. 231 sind die intensive und extensive Unendlichkeit die beiden Oberbegriffe, unter die man die in der griechischen Philosophie sowie bei den Kirchenvätern bis einschließlich MARIUS VICTORINUS (siehe Abschnitt 8.8.3) entwickelten Unendlichkeitskonzeptionen zunächst subsumieren kann, wobei allerdings nur der extensiven Unendlichkeit die Bezeichnung „unendlich“ beigelegt wurde. Die Tradition der intensiven Unendlichkeitsvorstellung, in der das Unendliche als „geistiges Kraft-Zentrum“ gesehen wird (ebd. S. 233), führt ZIEGENAUS bis auf PARMENIDES zurück. Die Einteilung in das intensiv und extensiv Unendliche findet man auch bei POHLE, *Unendlich* S. 239. POHLE setzt das extensiv Unendliche explizit gleich mit der „Unendlichkeit der Größe“, die er von der „Unendlichkeit des Geistes“ als einer „intensiven, inneren“ Unendlichkeit abgrenzt.

<sup>37</sup> Vgl. SCHEEBEN, *Dogmatik* Band 1 § 74 S. 531: „Unendlich ist der Gegensatz zu *endlich*. Das Ende (*finis*) ist an sich nur denkbar an einer *Größe*, zunächst der *mathematischen*, ... dann aber auch der *realen* oder *metaphysischen* Größe, d. h. ... *der inneren Vollkommenheit* der Dinge; denn auch diese Vollkommenheit gilt als Größe, inwiefern sie nach der Menge und dem Gewichte, dem Grade und Umfang ihres Inhaltes *bemessen* werden kann.“

wenn man versucht, sie anderen zuzuwenden.<sup>38</sup> So setzt sich die unendliche Größe hier nicht aus einer unendlichen Anzahl von Einheits-Intensitäten zusammen. Wenn daher nicht wenigstens teilweise ein Mengenbegriff mit der geistigen Intensität verbunden ist (wie beim Wissen die Menge des Gewussten, bei der Macht die Größe des Einflussbereichs usw.), kann die unendliche Intensität nur als Maximum aufgefasst werden. So ist unendliche Gerechtigkeit eine Gerechtigkeit *ohne Abstriche*, unendliche Liebe eine Liebe *ohne jeden* Vorbehalt, unendliche Güte die *totale* Übereinstimmung mit der Idee des Guten usw.

Wir können also zusammenfassend sagen, dass abgesehen von Fällen, in denen wir das Unendliche als Maximum definieren müssen, letztlich immer das mengenmäßig Unendliche, also die *unendliche Menge*, die *Grundlage für jegliches Verständnis des Unendlichen* bildet. Diese entscheidende Rolle des Quantitativen hat auch ARISTOTELES gesehen, wenn er sagt: „Die Begriffserklärung von ‚unendlich‘ benutzt den Begriff von Quantität, nicht von Substanz oder Qualität.“<sup>39</sup>

### Potentielle und aktuelle Unendlichkeit

Etwas, dessen Größe stets vermehrt werden kann, das aber dennoch immer endlich bleibt, heißt *potentiell unendlich*, während das *aktual Unendliche* die Unendlichkeit tatsächlich erreicht hat.<sup>40</sup> Es ergibt sich also insgesamt eine Dreiteilung: etwas kann *aktual* unendlich, oder nur *potentiell* unendlich, oder aber *noch nicht einmal potentiell* unendlich sein. Man betrachte zu diesen Unterscheidungen folgendes Beispiel:

1. Angenommen, ein heute geborener Mensch hätte ein Mittel, das Altern seiner Zellen zu stoppen, so hätte er ein *potentiell unendliches* Lebensalter, d. h. die Zahl seiner Lebensjahre wäre unendlich vermehrbar, bliebe aber zu jedem Zeitpunkt endlich.
2. Dagegen wäre das Lebensalter eines Wesens, das schon immer gelebt hat, *aktual unendlich*, und es wäre auch schon immer *aktual* unendlich gewesen.
3. Schließlich ist das Lebensalter eines heute geborenen Wesens, das notwendigerweise einmal sterben muss, *weder aktual noch potentiell unendlich*.

ARISTOTELES führt in seiner *Physik* aus, dass sowohl die Annahme der Existenz von etwas Unendlichem wie auch die Annahme, es gebe schlechthin nichts Unendliches, auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoße, und so sei „ein Schlichter nötig“, dessen Spruch so aussehen müsse: „in bestimmtem Sinne gibt es das wohl, in einem bestimmten anderen aber nicht.“<sup>41</sup> Die Lösung bestehe darin, dass

<sup>38</sup> Vgl. DEKU, *Infinitum* S. 272. Mathematisch gesprochen besteht zwischen den möglichen Intensitäten eines steigbaren geistigen Gutes eine Ordnungsrelation wie zwischen den Punkten einer von einem Punkt 0 ausgehenden und sich ins Unendliche erstreckenden Halbgeraden, und diesbezüglich kann man sich diese Intensitäten durchaus als Punkte auf dieser „geistigen Halbgeraden“ vorstellen. Nur ist im Gegensatz zu einer echten Halbgeraden zwischen ihren „Teilstrecken“ keine additive Kongruenzrelation definierbar.

<sup>39</sup> ARISTOTELES, *Physica* Buch 1 Kap. 2, 185b2–3, Ausgabe Zekl Band 1, S. 6f: «ὁ γὰρ τοῦ ἀπείρου λόγος τῷ ποσῷ προσχρῆται, ἀλλ’ οὐκ οὐσία οὐδὲ τῷ ποιῶ».

<sup>40</sup> Die Begriffe des *potentiell* (ἐνεργεία, der Möglichkeit nach) und *aktual* (δυνάμει, wirklich) Unendlichen gehen auf ARISTOTELES zurück (vgl. ARISTOTELES, *Physica* Buch 3 Kap. 6, 206a16–18, Ausgabe Zekl Band 1, S. 134f). ARISTOTELES selbst weist darauf hin, dass „potentiell“ hier nicht die gewöhnliche Bedeutung hat: Gemeint ist *nicht* die Möglichkeit oder Fähigkeit, tatsächlich unendlich zu werden. Bei den Scholastikern hieß das potentiell Unendliche auch *synkategorematisch* unendlich oder unendlich *in fieri* oder *sensu diviso*, während das aktual Unendliche als *kattegorematisch* unendlich oder unendlich *in facto esse* oder *in sensu composito* hieß (vgl. MAIER, *Vorläufer Galileis* S. 157 mit Fußnote 2). Die Bezeichnungen „kattegorematisch“ und „synkategorematisch“ gehen auf den Logiker Petrus Hispanus (Papst Johannes XXI., 1226–1277) zurück (vgl. DUHEM, *Les deux infinis* S. 21f). HEGEL nannte das potentiell Unendliche das *schlechte* Unendliche und das aktual Unendliche das *wahrhaft* Unendliche (vgl. HEGEL, *Enzyklopädie (1830)* § 94f, Ausgabe Bonsiepen/Lucas S. 130f, Ausgabe Nicolini/Pöggeler S. 112f).

<sup>41</sup> ARISTOTELES, *Physica* Buch 3 Kap. 6, 206a13–14, Ausgabe Zekl Band 1, S. 135.

es kein aktual Unendliches, sondern nur ein potentiell Unendliches gibt.<sup>42</sup> Gegen ARISTOTELES lässt sich einwenden, dass das potentiell Unendliche *das aktual Unendliche voraussetzt*, denn da das potentiell Unendliche das unendlich Vermehrbare ist, hat es eine aktual unendliche Eigenschaft: seine Vermehrbarkeit.<sup>43</sup> Die These, dass es nur potentiell Unendliches gibt, kann also jedenfalls nicht im absoluten Sinn festgehalten werden. Gäbe es nämlich das aktual Unendliche in keiner Weise, so auch keine unendliche Vermehrbarkeit, und folglich keine potentielle Unendlichkeit.<sup>44</sup>

## Das unendlich Kleine und das unendlich Große

Nach ARISTOTELES erhält man das Unendliche *durch Addition* oder *durch Teilung*.<sup>45</sup> Dementsprechend nennt man eine Größe *unendlich groß*, wenn sie durch eine unendlich oft wiederholte Addition gleicher endlicher Größen hervorgeht, und *unendlich klein*, wenn sie durch eine Teilung einer endlichen Größe in gleichartige Teile hervorgeht, die dann wieder in gleichartige Teile geteilt werden usw., wobei dieser Prozess unendlich oft wiederholt wird.<sup>46</sup> Sofern der betrachtete Prozess der Addition oder Teilung nur potentiell unendlich ist, ist auch die betreffende Größe nur *potentiell* unendlich groß bzw. unendlich klein, während eine Größe, die man *nach Abschluss von unendlich vielen Schritten* eines solchen Prozesses erhalten würde, *aktual* unendlich groß bzw. klein heißt.

Zum Beispiel wäre, falls die Zeit keinen Anfang hatte, die bis heute vergangene Zeit eine aktual unendliche Größe, weil dann der Prozess des Aufaddierens unendlich vieler Zeiteinheiten schon zum Abschluss gekommen wäre. Interessanter sind die aktual unendlich kleinen Größen, die man auch *Infinitesimalien* nennt. Als Beispiel für aktual unendlich kleine Strecken könnte man Punkte ansehen, da sich eine endliche Strecke in unendlich viele Punkte einteilen lässt. Jedoch schreibt man gewöhnlich den Punkten „gar keine“ Größe zu, also auch keine unendlich kleine.<sup>47</sup> Unter *aktual unendlich kleinen* Strecken versteht man statt dessen *unendlich kleine Teile von Strecken, die selbst wieder teilbar sind*. Auf diese geheimnisvollen Größen werden wir in Abschnitt 5.25 zurückkommen.

In einem ganz anderen Sinn pflegt man von „unendlich klein“ und „unendlich groß“ bei vermehrbaren Eigenschaften zu reden, *die ein konträres Gegenteil haben*. Hier bedeutet die Vermehrung eine Verminderung des Gegenteils und umgekehrt. Wenn z. B. die Helligkeit zunimmt, nimmt die Dunkelheit ab und umgekehrt. Liegt eine solche Eigenschaft in unendlicher Größe vor, spricht man ihrem Gegenteil unendliche Kleinheit zu. Sowohl unendliche Größe als auch unendliche Kleinheit entstehen dann also „durch Addition“: nur entsteht das unendlich Kleine durch Vermehrung der gegenteiligen Eigenschaft. Ein Beispiel sind die beiden „unendlich weit links“ bzw. „unendlich weit rechts“ gelegenen Punkte  $+\infty$  („plus unendlich“) und  $-\infty$  („minus unendlich“) auf der Zahlengeraden (siehe Definition 2.3.4 S. 21), die man „unendlich groß“ bzw. „unendlich klein“ nennt.<sup>48</sup>

<sup>42</sup> ARISTOTELES, *Physica* Buch 3 Kap. 6, 206a18, Ausgabe Zekl Band 1, S. 134: «λείπεται οὖν δυνάμει εἶναι το ἄπειρον.» Auch die Zahlenreihe ist für ARISTOTELES bloß potentiell unendlich (vgl. ARISTOTELES, *Physica* Buch 3 Kap. 7, 207b11-12, Ausgabe Zekl Band 1, S. 142: δυνάμει μὲν ἔστιν, ἐνεργείᾳ δ' οὐ.)

<sup>43</sup> Hierauf hat unter anderem Constantin GUTBERLET hingewiesen (GUTBERLET, *Das Unendliche*, S. 22f).

<sup>44</sup> Versteht man allerdings unter einer „aktual“ unendlichen Vielheit nicht bloß eine unendliche Vielheit von *zugleich daseienden*, sondern eine solche von *gleichzeitig zusammenwirkenden* Dingen, so hat die Annahme, dass eine solche Vielheit existieren kann, mit ernstzunehmenden Schwierigkeiten zu kämpfen (siehe Abschnitt 11.2).

<sup>45</sup> ARISTOTELES, *Physica* Buch 3 Kap. 4, 204a6–7, Ausgabe Zekl Band 1, S. 120f.

<sup>46</sup> Man beachte, dass diese Erklärung nur für räumliche oder zeitliche Größen sowie davon abgeleitete physikalische Größen sinnvoll ist, denn geistige Intensitäten können nicht in dieser Weise addiert oder geteilt werden.

<sup>47</sup> Wir werden jedoch in Abschnitt 5.25 (auf S. 292) sehen, dass die auf EUKLID zurückgehende Auffassung eines Punktes als ausdehnungslos nicht die einzige mögliche darstellt.

<sup>48</sup> Meist benutzt man  $+\infty$  bzw.  $-\infty$  nur als Symbole für den potentiell unendlichen Prozess, bei dem man über jeden Punkt hinaus immer noch weiter „nach links“ bzw. „nach rechts“ auf der Zahlengeraden fortschreitet. Man kann aber  $+\infty$  und  $-\infty$  auch als aktual unendlich weit vom Nullpunkt entfernte Punkte auffassen: Vgl. einerseits den kontextbezogenen Gebrauch der Symbole  $+\infty$  und  $-\infty$  in der Ordnungstheorie (Definition 5.13.17 auf S. 178) und andererseits die Deutung von  $+\infty$  und  $-\infty$  als uneigentliche surreale Zahlen in Abschnitt 5.26.

## Das relativ Unendliche und das absolut Unendliche

Nach einem viel zitierten Satz THOMAS VON AQUIN kann etwas, was in einer bestimmten Beziehung unendlich ist, in anderer Beziehung endlich sein.<sup>49</sup> Ist dies der Fall, spricht man in der scholastischen Tradition von einem *relativ Unendlichen* (*infinitum secundum quid*), dem die *absolute Unendlichkeit* Gottes gegenübersteht (*infinitum simpliciter*).<sup>50</sup> Hierzu betrachte man folgende Beispiele:

1. Eine begrenzte Linie ist hinsichtlich ihrer räumlichen Erstreckung endlich, aber hinsichtlich der Menge ihrer Punkte unendlich.
2. Eine Linie mit nur einem Randpunkt erstreckt sich in der einen Richtung ins Unendliche, in der anderen ist ihre räumliche Erstreckung endlich.
3. Eine Linie ohne Randpunkt erstreckt sich zwar in beiden Richtungen ins Unendliche, nimmt aber nicht den ganzen Raum ein und ist daher als Teil des Raumes endlich.
4. Der allseitig unbegrenzte Raum ist in jeder Richtung unendlich, aber er kann in vielen anderen Hinsichten endlich sein, z. B. hinsichtlich seiner Dimensionszahl.

Versteht man nun unter dem „absolut Unendlichen“ ein solches, das in schlechthin *jeder* Beziehung unendlich ist, so erhält man allerdings einen widersprüchlichen Begriff, der für die Theologie nicht brauchbar zu sein scheint. Dass ein solches Unendliches zugleich unendlich groß und unendlich klein, unendlich hell und unendlich dunkel usw. genannt werden müsste, kann zwar aus mystischer Sicht noch als dem Gottesbegriff durchaus angemessen erscheinen,<sup>51</sup> aber dass ein solches Unendliches auch *mengenmäßig* in jeder Beziehung unendlich wäre, ist für einen *Theisten*, für den ein Unterschied zwischen Gott und dem Universum besteht, nicht mehr akzeptabel. Denn nur die Gesamtheit aller Objekte schlechthin kann mengenmäßig in jeder Beziehung unendlich genannt werden.

So sollte man beides, sowohl das relativ Unendliche wie auch das absolut Unendliche, von vornherein auf einen bestimmten Bereich beziehen: z. B. auf den Bereich der Menge, der räumlichen Erstreckung, der Kraft usw. Auch wenn wir von der Unendlichkeit Gottes reden, gibt es hier einen ganz bestimmten Bereich, nämlich den der „Seinsmächtigkeit“.<sup>52</sup> Unter dem *absolut Unendlichen* ist dann in jedem Bereich das prinzipiell nicht überschreitbare Maximum zu verstehen, unter einem *relativ Unendlichen* dagegen etwas, das (im Sinne der in Abschnitt 2.1 entwickelten Vorstellung) unendlich ist, *ohne* maximal zu sein.

<sup>49</sup> THOMAS VON AQUIN, *Summa Theologiae* pars 3 quaestio 10 articulus 3 ad 2, Ausgabe Busa S. 787b: „Nihil prohibet aliquid esse infinitum uno modo quod est alio modo finitum“.

<sup>50</sup> Vgl. GREDT, *Elementa* Band 1 S. 287, deutsche Ausgabe S. 227f. THOMAS nennt diese beiden Weisen der Unendlichkeit das Unendliche „secundum aliquid determinatum“ und das Unendliche „simpliciter quoad omnia“ (THOMAS VON AQUIN, *Summa Theologiae* pars 3 quaestio 10 articulus 3 ad 3, Ausgabe Busa S. 787c).

<sup>51</sup> Vgl. CUSANUS, *Docta ignorantia* Buch 1 Kap. 4 Nr. 12, Ausgabe Senger S. 18: „das absolut Größte“ ist „derart frei von irgendeiner Art des Gegensatzes, dass im Größten das Kleinste koinzidiert . . . So macht es keinen Unterschied, ob man sagt: ‚Gott . . . ist Licht‘, oder ob man sagt: ‚Gott ist in so höchstem Maße Licht, dass er im geringsten Maße Licht ist‘ . . . Doch dieser Sachverhalt übersteigt all unser Denken, das auf dem Wege des Verstandes das Widersprechende nicht in seinem Ursprung zu verbinden vermag.“

<sup>52</sup> Zur Seinsmächtigkeit und ihren Stufen siehe Abschnitt 4.1; konkret äußert sie sich in Macht, Wissen und Güte. Auch THOMAS VON AQUIN hat Gottes absolute Unendlichkeit auf einen bestimmten Bereich eingeschränkt (siehe S. 561–562): Im absoluten Sinn unendlich („infinitum simpliciter“) ist Gott bei ihm im Bereich des Wesens (secundum essentiam). Damit dürfte der Bereich der Seinsmächtigkeit gemeint sein.

### 2.3 Charakteristische Beispiele für das Unendliche

Die folgende Liste enthält die geläufigsten Beispiele für das Unendliche und ermöglicht zugleich einen Einblick in die wichtigsten Kategorien, in denen das Unendliche vorkommt:

1. ein (allseits oder teilweise) unbegrenzter Raum,  
eine (allseits oder teilweise) unbegrenzte Ebene,  
eine (auf einer oder auf beiden Seiten) unbegrenzte Linie,
2. ein Zeitraum, der anfangslos oder endlos oder beides zugleich ist,
3. die Gesamtheit der Punkte auf einem beliebigen Linien-, Flächen- oder Raumstück,
4. die Gesamtheit der Zeitpunkte in einem beliebigen Zeitraum,
5. die Gesamtheit der Teil-Linien einer Linie, die man durch endlos fortgesetzte Teilung (z. B. Halbierung) erhält, erst recht die Gesamtheit aller Linien überhaupt, die Teil einer größeren Linie oder eines Flächenstücks oder Raumstücks sind,  
die Gesamtheit aller Flächen, die Teil einer Gesamtfläche oder eines Raumstücks sind,  
und die Gesamtheit aller Raumstücke, die Teil eines anderen Raumstücks sind,
6. die Gesamtheit der Zeitintervalle, die man durch endlos fortgesetzte Teilung (z. B. Halbierung) eines Zeitintervalls erhalten kann,  
erst recht die Gesamtheit aller Zeitintervalle, die Teil eines größeren Zeitintervalls sind,
7. die Gesamtheit der natürlichen Zahlen  $0, 1, 2, 3, \dots$ ,  
erst recht die Gesamtheiten noch umfassenderer Zahlenbereiche,
8. die Gesamtheit aller Gedanken,
9. die Gesamtheit aller Seienden und die Gesamtheit aller Attribute eines Seienden,
10. das allvollkommene Sein: Gott.

Eine genauere Erläuterung der Beispiele 1-7 setzt ein genaueres Verständnis von Raum, Zeit und Zahl voraus, während man zum tieferen Verständnis der Beispiele 8-10 die Begriffe von Denken und Sein analysieren muss, was den Entwurf einer Erkenntnistheorie und Ontologie erforderlich macht. **Raum, Zeit, Zahl, Denken** und **Sein** sind jedenfalls die Bereiche, in denen uns Unendliches entgegentritt. Hier soll es vorerst genügen, das **achte Beispiel** zu erläutern. Auf dieses Beispiel stützte sich Richard DEDEKIND in seinem „Beweis“ für die Existenz einer unendlichen Gesamtheit:

„Meine Gedankenwelt, d. h. die Gesamtheit  $S$  aller Dinge, welche Gegenstand meines Denkens sein können, ist unendlich. Denn wenn  $s$  ein Element von  $S$  bedeutet, so ist der Gedanke  $s'$ , dass  $s$  Gegenstand meines Denkens ist, selbst ein Element von  $S$ .“<sup>53</sup>

DEDEKIND beobachtet also, dass man von einem beliebigen Gedanken  $s$  stets zu dem Gedanken  $s'$  fortschreiten kann, dessen Inhalt der Gedanke  $s$  selbst ist, dann weiter zu dem Gedanken  $s''$ , dessen Inhalt  $s'$  ist usw. So erhält man eine endlose Folge von Gedanken  $s, s', s'', s''' \dots$ . Wichtig ist, dass hier von *möglichen* Gedanken die Rede ist: Gedanken, die man denken *kann* (gleichgültig, ob das jemand auch wirklich tut). Solche *mögliche* Gedanken sind nicht nichts, auch wenn sie nicht den

<sup>53</sup> DEDEKIND, *Zahlen* S. 14.

Seins-Status der *wirklichen* Dinge haben.<sup>54</sup> Sie bilden also eine Gesamtheit daseiender Dinge, und zwar, wie DEDEKINDS „Beweis“ zeigt, eine unendliche.

Unter dem „unbegrenzten Raum“ im **ersten Beispiel** können wir nicht ohne weiteres den *physikalischen Raum* verstehen, von dem heutige Physiker es für möglich halten, dass er in sich gekrümmt ist und ein bloß endliches Volumen hat.<sup>55</sup> Vielmehr verstehe ich darunter einen *vorgestellten Raum*. Wie jeder bestätigen kann, der sich einen Körper vorstellt, ist mit einer solchen Vorstellung notwendigerweise die Vorstellung eines allseitig unbegrenzten dreidimensionalen Raumes verbunden, in dem dieser Körper sich befindet.<sup>56</sup> Einen solchen Raum nenne ich im Anschluss an KANT einen *Anschauungsraum*.<sup>57</sup> KANT spricht in der Einzahl von „dem“ Anschauungsraum, doch ist es nicht notwendig, bei der Vorstellung mehrerer Körper diese in denselben vorgestellten Raum zu versetzen, denn man kann jeden vorgestellten Körper aus dem Raum eines anderen Körpers, mit dem dieser keinen Teil gemeinsam hat, „hinausdenken“ und beide Körper in einem je eigenen Raum für sich betrachten.<sup>58</sup> Für jeden menschlichen Beobachter ist jedoch *ein* Anschauungsraum ausgezeichnet: derjenige, von dem er selbst in seiner Vorstellung umgeben ist und in dem er alle „wirklich“ ihm begegnenden Körper lokalisiert denkt. Diesen Raum könnte man den *subjektiven Anschauungsraum* des Beobachters nennen. Nach einer konsequent durchgeführten idealistischen Philosophie müsste dieser Raum für jeden Beobachter ein anderer sein, aber man steht dann vor dem Rätsel, wie eine Begegnung zwischen verschiedenen Beobachtern möglich ist, bei der jeder im Anschauungsraum des anderen auftauchen muss. Sofern die Beobachter wirklich im gegenseitigen Austausch stehen, scheint es daher natürlicher zu sein, diese in ein und demselben *intersubjektiven Anschauungsraum* lokalisiert zu denken, welcher zu dem Körpersystem gehört, das aus *allen* Beobachtern besteht, die sich begegnen können. Beobachtergruppen, die nicht miteinander in Austausch stehen, könnten sich dagegen in verschiedenen intersubjektiven Anschauungsräumen befinden. Wie das Verhältnis der Anschauungsräume zum (wirklichen) physikalischen Raum ist, ob es überhaupt einen wirklichen Raum und wirkliche Körper gibt, kann hier offen bleiben.<sup>59</sup> Denn wenn wir unsere Behauptung auf Anschauungsräume beziehen, sind wir auf jeden Fall auf der sicheren Seite.

Ebenso soll unter der *Zeit* im **zweiten Beispiel** nicht ohne weiteres die *physikalische Zeit* verstanden werden, von der etwa der Physiker Stephen W. HAWKING annimmt, dass sie analog zum Raum begrenzt und in sich geschlossen ist.<sup>60</sup> Es sind vielmehr *vorgestellte Zeiträume* gemeint, welche den Bewegungen eines Körpers in einem Anschauungsraum zugrunde liegen. Wir können diese

---

<sup>54</sup> Vgl. Abschnitt 4.3.

<sup>55</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 8.16.

<sup>56</sup> Man könnte einwenden, dass man sich nur einen begrenzten Teil des dreidimensionalen Raumes *konkret* vorstellen kann. Das ist richtig, aber man kann diesen Teil in der Vorstellung stets vergrößern, wobei eine Gerade bei einer solchen Vergrößerung immer gerade bleibt. Dies zeigt, dass der Raum, welcher der Vorstellung zugrunde liegt, tatsächlich der klassischen „euklidischen Geometrie“ entspricht, also nicht gekrümmt ist. Wenn daher der *physikalische* Raum ein gekrümmter Raum ist, wie er durch die allgemeinere „Riemannsche Geometrie“ beschrieben wird, müsste man sagen, dass unsere anschauliche Vorstellung nicht diesen Riemannschen Raum selbst, sondern nur dessen so genannte „Tangentialräume“ erfasst: euklidische Räume, die den Riemannschen Raum jeweils in der Nähe eines Punktes approximieren. Unsere Anschauung kann in diesem Sinne „tangential“ genannt werden.

<sup>57</sup> Vgl. KANT, *Kritik der reinen Vernunft* B 38, Ausgabe Timmermann S. 98: „Der Raum ist eine notwendige Vorstellung, a priori, die allen äußeren Anschauungen zum Grunde liegt“.

<sup>58</sup> Vgl. hierzu die Bemerkung EINSTEINS, man könne nicht von dem „Raum“ schlechthin, sondern nur von dem „zu einem Körper *A* gehörigen Raum“ reden (*Grundzüge der Relativitätstheorie* S. 7).

<sup>59</sup> KANT leugnete die Existenz eines realen Raums, gab aber die Existenz realer Körper als „Dinge an sich“ zu, während BERKELEY beides verneinte (siehe Abschnitte 8.12.1 und 11.1). Diese Positionen sind allerdings fragwürdig (siehe S. 601).

<sup>60</sup> Siehe S. 665.

Zeiträume in Analogie zu den Anschauungsräumen *Anschauungszeiten* nennen.<sup>61</sup> Dass sich diese nach beiden Seiten hin als unbegrenzt denken lassen, ist anschaulich klar.

Auch das **dritte Beispiel** bedarf der Erläuterung. Wenn man mit EUKLID den Punkt definiert als etwas, „was keine Teile hat“,<sup>62</sup> bleibt unklar, was gemeint ist,<sup>63</sup> und es besteht die Gefahr, sich den Punkt als etwas nicht Existierendes vorzustellen.<sup>64</sup> Die moderne Mathematik versucht gar nicht erst, eine Definition für die Ausdrücke Punkt, Linie und Fläche anzugeben, sondern sieht darin undefinierte Grundbegriffe mit vorgegebenen Eigenschaften.<sup>65</sup> Um zu entscheiden, ob unsere Beispiele für unendliche Mengen einer kritischen Betrachtung standhalten, müssen aber brauchbare Erklärungen der verwendeten Begriffe vorgelegt werden. Ich definiere den Punkt daher wie folgt.

**2.3.1 Erklärung** Ein (*fester*) *Punkt* in einem Anschauungsraum ist ein Ort in diesem Raum, den eine *Ecke* eines vorgestellten beweglichen Körpers (z. B. eine Pfeilspitze) einnehmen kann. Die Ecke selbst ist als Teil des beweglichen Körpers vom festen Punkt zu unterscheiden und heißt ein *beweglicher Punkt*.

Da eine Ecke ein wohldefinierter Teil des Körpers ist, muss sie auch einen wohldefinierten Platz im Anschauungsraum einnehmen, und dieser Ort – also der von der Ecke abgedeckte Platz – ist nach obiger Erklärung ein Punkt. Ähnlich definiere ich Linien und Flächen:

**2.3.2 Erklärung** Eine (*feste*) *Linie* in einem Anschauungsraum ist ein fester Ort in diesem Raum, den eine *Kante* eines vorgestellten beweglichen Körpers einnehmen kann. Die Kante selbst heißt *bewegliche Linie*. Eine (feste oder bewegliche) Linie heißt *geschlossen*, wenn man auf ihr in eine Richtung fortschreitend stets wieder zum Ausgangspunkt zurückkommt. Eine nicht gebogene Linie heißt *Gerade*, wenn sie nach beiden Seiten hin unbegrenzt ist, *Halbgerade* oder *Strahl*, wenn sie nach einer Seite hin unbegrenzt und nach der anderen begrenzt ist, und *Strecke*, wenn sie auf beiden Seiten begrenzt ist.

Von der Anschauung her ist nun klar, dass sich nicht nur eine unbegrenzte Linie, sondern auch bereits eine begrenzte Linie (z. B. eine Strecke) aus unendlich vielen Punkten zusammensetzt. Denn zwischen zwei Pfeilspitzen kann man in der Mitte immer noch eine weitere Pfeilspitze platzieren.

**2.3.3 Erklärung** Eine (*feste*) *Fläche* im Anschauungsraum ist dort ein fester Ort, den eine bewegliche Fläche einnehmen kann. Hierbei ist eine *bewegliche Fläche* die gesamte Grenze („Oberfläche“) eines vorgestellten beweglichen Körpers oder ein von einer geschlossenen Linie begrenztes Teilstück einer solchen Körperoberfläche.

Eine nicht gewölbte Fläche heißt *Ebene*, wenn sie nach allen Seiten unbegrenzt ist.

Es dürfte nun unmittelbar durch die Anschauung klar sein, dass sich jedes Flächen-, Linien- und Raumstück aus unendlich vielen Punkten zusammensetzt.

<sup>61</sup> In Fortführung der Analogie können wir besondere Anschauungszeiten als *subjektiv* bzw. *intersubjektiv* bezeichnen.

<sup>62</sup> EUKLID, *Elemente* Buch 1 Def. 1, Ausgabe Heiberg/Stamatis Band 1 S. 1, Ausgabe Thaeer S. 1.

<sup>63</sup> Auch von der Seele und von Gott wird ja behauptet, dass sie nicht aus Teilen bestehen. Dasselbe gilt für unteilbare Akte und für Zeitpunkte.

<sup>64</sup> Dieser Gefahr erlagen diejenigen Philosophen, welche sich die Linie nicht aus Punkten, sondern aus endlich vielen kleinsten Teilen zusammengesetzt dachten, die gerade so groß sind, dass man sie noch unterscheiden kann: z. B. BERKELEY, *Knowledge* § 124, Ausgabe Ayers S. 116, Ausgabe Klemmt S. 97 (vgl. ebd § 132, Ausgabe Ayers S. 119, Ausgabe Klemmt S. 102) und HUME, *Understanding* section 12 part 2, Ausgabe Selby-Bigge S. 156, Ausgabe Kulenkampff S. 183; siehe Fußnote 839 auf S. 584.

<sup>65</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 5.21.

Was das **vierte Beispiel** betrifft, so müssen wir den Begriff des *Zeitpunktes* klären. Wenn wir einen physikalischen Zeitraum ausmessen, benutzen wir dazu eine gleichmäßige Bewegung eines Körpers im physikalischen Raum. Analog ist ein vorgestellter Zeitraum durch die Bewegung eines vorgestellten Körpers im Anschauungsraum auszumessen. So kann man etwa die gleichmäßige Bewegung einer Pfeilspitze auf einer Geraden betrachten. Die Zeit, zu welcher die Pfeilspitze einen Punkt auf der Geraden einnimmt, bezeichnen wir dann als einen Zeitpunkt innerhalb des betrachteten Zeitraums. So besteht eine Entsprechung der Zeitpunkte eines anfangs- und endlosen Zeitraums mit den Punkten einer Geraden, und ebenso eine Entsprechung der Zeitpunkte eines begrenzten Zeitraums mit den Punkten einer Strecke. Da die Gesamtheit der Punkte auf einer Geraden bzw. Strecken unendlich ist, gilt dies auch für die Gesamtheit der entsprechenden Zeitpunkte.

Im **fünften Beispiel** wird festgestellt, dass eine begrenzte Linie sich nicht nur aus unendlich vielen Punkten, sondern auch aus unendlich vielen Teil-Linien zusammensetzt. Um dies zu sehen, halbiere man eine Linie  $A\Omega$  und nenne den Mittelpunkt  $B$ , dann halbiere man  $B\Omega$  und nenne den Mittelpunkt  $C$  usw. Dieses Verfahren kann ohne Ende fortgesetzt werden.



Offenbar handelt es sich bei den unendlich vielen Linien  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DE$  usw. um Teil-Linien, die sich zusammen mit dem Punkt  $\Omega$  zur Gesamtlinie  $A\Omega$  zusammensetzen.

Das **sechste Beispiel** ist das Zeit-Analogon zum fünften Beispiel und dürfte daher durch dieses schon hinreichend erklärt sein.

Das **siebte Beispiel** stellt uns die Aufgabe, genauer zu erklären, was Zahlen sind. Dieses Problem beschäftigt Philosophen und (philosophisch interessierte) Mathematiker bis heute.<sup>66</sup> Die moderne Mathematik sieht die Zahlen (ebenso wie Punkte in der Geometrie) als wesensmäßig nicht spezifizierte Objekte an, die bestimmte Axiome erfüllen. So gesehen wäre aber die Gesamtheit der Zahlen als Beispiel für die tatsächliche Existenz einer unendlichen Gesamtheit unbrauchbar. Um das Beispiel zu rechtfertigen, benötigen wir also eine reale Interpretation des Zahlenbegriffs. Eine bekannte und sehr einfache Interpretation der Zahlen ist ihre Deutung als Punkte auf der Zahlengeraden, durch welche ein unmittelbarer Bezug der Zahlen zur Geometrie hergestellt wird. Diese Interpretation hat aber auch Nachteile. Zum einen stellt sich sofort die – nicht kanonisch zu beantwortende – Frage, *welche* Gerade man als „die“ Zahlengerade ansehen will. Zum anderen ist es gerade eine Errungenschaft der modernen Mathematik, dass Zahlen *unabhängig* von der Geometrie und der geometrischen Anschauung eingeführt werden können und daher auch universeller einsetzbar sind. Eine den Ansprüchen der modernen Mathematik genügende Interpretation der Zahlen werde ich daher in Kap. 5 erörtern. Hier werde ich dagegen trotz der besagten Nachteile die (nach wie vor wichtige) geometrische Interpretation verwenden. Die folgenden Erörterungen über das Unendliche im Bereich der Zahl haben demnach unmittelbar geometrische Bedeutung, sind also letztlich als eine Fortführung und Präzisierung der Diskussion über das Unendliche im Raum zu verstehen.

**2.3.4 Erklärung** Eine *Zahlengerade* ist eine Gerade in einem Anschauungsraum, auf der zwei Punkte als *Nullpunkt* 0 bzw. *Einspunkt* 1 festgelegt sind, und die vollständig in gleichlange Strecken eingeteilt ist, derart dass 0 und 1 die Grenzpunkte einer dieser Strecken sind. Die Grenzpunkte

<sup>66</sup> Vgl. den Überblick über verschiedene Auffassungen bei FREGE, *Grundlagen der Arithmetik* § 18–28, Ausgabe Thiel S. 32–43. Siehe auch Abschnitt 5.33.

te dieser Strecken heißen *Ganzzahlpunkte* oder *ganze Zahlen* der Zahlengeraden. Wir wählen eine Zahlengerade fest aus und nennen sie die *Standard-Zahlengerade*.

Die Zahlensymbole  $1, 2, 3, \dots$  sollen nun die Ganzzahlpunkte bezeichnen, die man von 0 aus in Richtung von 1 nacheinander erreicht. Diese ganzen Zahlen heißen *positiv*, die übrigen werden mit  $-1, -2, -3$  usw. bezeichnet und heißen *negativ*. Als *natürliche Zahlen* bezeichnen wir die positiven ganzen Zahlen einschließlich der Zahl Null,<sup>67</sup> also die Zahlen  $0, 1, 2, 3, \dots$ .

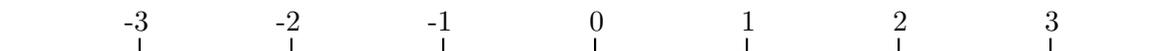


Abbildung 2.2: Zahlengerade

**2.3.5 Erklärung** Mit  $\mathbb{Z}$  bezeichnet man die Klasse<sup>68</sup> der ganzen Zahlen ( $\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$ ), mit  $\mathbb{N}$  diejenige der natürlichen Zahlen ( $0, 1, 2, 3, \dots$ ) und mit  $\mathbb{N}^*$  diejenige der von 0 verschiedenen natürlichen Zahlen ( $1, 2, 3, \dots$ ).<sup>69</sup>

Da die Klasse der natürlichen Zahlen eine nicht endende Folge  $0, 1, 2, \dots$  bildet, heißt sie mit Recht unendlich. Aus demselben Grund ist die Gesamtheit der negativen Zahlen  $-1, -2, -3, \dots$  unendlich. Die Klasse  $\mathbb{Z}$  umfasst demnach über die unendlich vielen natürlichen Zahlen hinaus noch unendlich viele weitere Zahlen und ist somit erst recht unendlich.<sup>70</sup> Die ganzen Zahlen bilden einen Teil einer noch umfassenderen Klasse, die man  $\mathbb{Q}$  nennt:

**2.3.6 Erklärung** Die Klasse  $\mathbb{Q}$  umfasst für jede von 0 verschiedene natürliche Zahl  $n$  und jede ganze Zahl  $m$  die so genannte Bruchzahl  $\frac{m}{n}$  mit Zähler  $m$  und Nenner  $n$ .

Um diese *Bruchzahlen* (auch: *rationale Zahlen*, Quotienten) auf der Zahlengeraden zu lokalisieren, müssen wir also für jede natürliche Zahl  $n$  die unendlich vielen „ $n$ -tel Zahlen“

$$\dots, \frac{-3}{n}, \frac{-2}{n}, \frac{-1}{n}, \frac{0}{n}, \frac{1}{n}, \frac{2}{n}, \frac{3}{n}, \dots$$

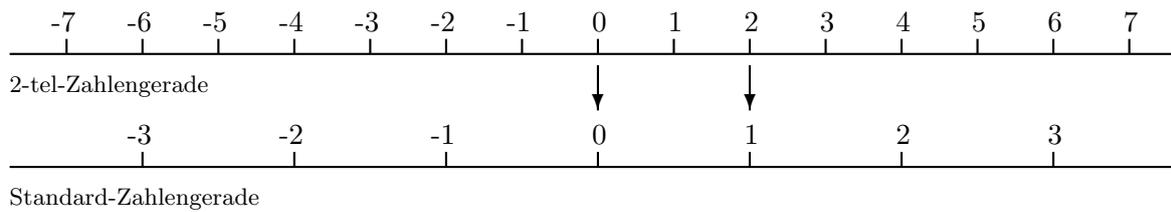
als Punkte definieren. Hierzu denke man sich eine neue Zahlengerade, die „ $n$ -tel-Zahlengerade“, auf welcher die Strecke von 0 bis  $n$  so groß ist wie auf der Standard-Zahlengerade die Strecke von 0 bis 1, und lege sie derart auf die Standard-Zahlengerade, dass die Nullpunkte beider Zahlengeraden zusammenfallen und die 1 der Standard-Zahlengerade mit der Zahl  $n$  der  $n$ -tel-Zahlengerade koinzidiert. Im folgenden Bild ist dies für die 2-tel-Zahlengerade angedeutet:

<sup>67</sup> Die Mathematiker weichen in der Definition der natürlichen Zahlen voneinander dadurch ab, dass einige die Zahl 0 ausschließen, während andere sie einschließen. Die meisten Mengentheoretiker betrachten 0 als natürliche Zahl; diesen schließe ich mich an.

<sup>68</sup> Die genauere Erklärung des Klassen-Begriffs erfolgt später (siehe 5.2.9 S. 76). Hier genügt es, sich unter einer Klasse einfach eine „Gesamtheit“ (in der alltäglichen Bedeutung dieses Begriffs) vorzustellen.

<sup>69</sup> Mathematiker, welche die Null nicht als natürliche Zahl ansehen, bezeichnen mit  $\mathbb{N}$  dagegen die Klasse der Zahlen  $1, 2, 3, \dots$  (ohne 0). Für die Klasse der Zahlen  $0, 1, 2, 3, \dots$  (mit 0) verwenden diese das Symbol  $\mathbb{N}_0$ .

<sup>70</sup> Hier springt die Problematik einer naiven Definition des Unendlichen als „das Grenzenlose“ ins Auge. Wenn das Unendliche das Grenzenlose ist, scheint die Klasse  $\mathbb{N}$ , weil sie durch weitere Zahlen ergänzt werden kann, nicht unendlich zu sein. Im diesem Sinn kann es nur eine einzige unendliche Gesamtheit geben: *die Gesamtheit von allem schlechthin*. Wäre es ein Ausweg, zu sagen, das Unendliche sei lediglich das „auf einem bestimmten Gebiet“ Grenzenlose? Dann könnte man die Klasse  $\mathbb{N}$  als unendlich anerkennen, insofern sie „auf dem Gebiet“ der sich von 0 aus in Richtung von 1 erstreckenden Zahlenpunkte grenzenlos ist. Aber diese Auffassung vom Unendlichen hat mit einem neuen Einwand zu kämpfen. Es scheint nun *jede beliebige* Gesamtheit, z. B. auch die aus den Zahlen  $1, 2, 3$  bestehende, unendlich zu sein: auf dem Gebiet der Zahlen von 1 bis 3 ist eben die aus  $1, 2$  und  $3$  bestehende Gesamtheit grenzenlos, indem sie alles auf *diesem* Gebiet Bestehende uneingeschränkt umfasst. Wenn man also überhaupt mit dem Begriff der „Grenzenlosigkeit auf einem Gebiet“ arbeiten will, darf man nicht jedes beliebige Gebiet zulassen, sondern man sollte sich auf das Gebiet unserer konkret-anschaulichen Vorstellung beziehen. Während die Gesamtheit  $1, 2, 3$  vollständig überschaubar ist, trifft dies auf die Gesamtheit aller natürlichen Zahlen in einem prinzipiellen Sinn nicht mehr zu. – Dennoch ist diese Erklärung des Unendlichen vage, so dass für genauere Untersuchungen eine exakte Unendlichkeitsdefinition unumgänglich ist, wie sie schon in Abschnitt 2.1 vorläufig vorgestellt wurde und endgültig in Abschnitt 5.17 erörtert werden wird.



Die Bruchzahl  $\frac{m}{n}$  sei nun derjenige Punkt der Standard-Zahlengeraden, auf welchen in dieser Position die Zahl  $m$  der  $n$ -tel-Zahlengerade zu liegen kommt.

Man sieht nun sofort, dass (für jedes  $n$ ) zwischen 0 und 1 die Bruchzahlen  $\frac{1}{n}, \frac{2}{n}, \dots, \frac{n-1}{n}$  liegen.<sup>71</sup> Insgesamt liegen also zwischen 0 und 1 die unendlich vielen Zahlen

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \text{ usw.}^{72}$$

Ferner ist klar, dass die 1-tel-Zahlengerade ein genaues Abbild der Standard-Zahlengerade ist, weshalb *alle ganzen Zahlen spezielle rationale Zahlen sind*: Die ganze Zahl  $m$  entspricht der Bruchzahl  $\frac{m}{1}$ . Die Klasse  $\mathbb{Q}$  der rationalen Zahlen stellt also eine Erweiterung der ganzen Zahlen dar. Es ist anschaulich klar, dass sich *selbst auf jeder noch so kleinen Strecke der Zahlengerade unendlich viele rationalen Zahlen befinden*. Daher scheint es auf den ersten Blick unglaublich zu sein, dass es außer den rationalen Zahlen auf der Zahlengerade noch weitere Punkte geben könnte, also solche, die von keiner Bruchzahl  $\frac{m}{n}$  mit ganzzahligem  $m$  und natürlichzahligem  $n$  erfasst werden. Die ersten dieser sog. *irrationalen Zahlen* wurden von griechischen Mathematikern zur Zeit des PYTHAGORAS (um 500 v. Chr.) entdeckt.<sup>73</sup> Berühmte Beispiele sind die Zahlen  $\sqrt{2}$  (die Länge der Diagonale im Einheitsquadrat), die Eulersche Zahl  $e$  und die Kreiszahl  $\pi$ . So kann man die Punkte der Zahlengerade in rationale Zahlen und irrationale Zahlen einteilen. Zusammen heißen sie die *reellen Zahlen*:

**2.3.7 Erklärung** Mit  $\mathbb{R}$  wird die Klasse *aller* Punkte der Standard-Zahlengeraden bezeichnet. Diese Punkte heißen *reelle Zahlen*, und zwar die rechts von 0 liegenden *positive* und die links von 0 liegenden *negative* reelle Zahlen. Eine reelle Zahl, die keine rationale Zahl ist, heißt *irrational*.

Wie wir sehen werden, gibt es unendlich viele irrationale Zahlen:<sup>74</sup> Ähnlich wie beim Übergang von  $\mathbb{N}$  zu  $\mathbb{Z}$  „unendlich viele“ negative ganze Zahlen hinzukommen, und beim Übergang von  $\mathbb{Z}$  zu  $\mathbb{Q}$  „unendlich viele“ Bruchzahlen, so muss man also auch  $\mathbb{Q}$  wieder um „unendlich viele“ irrationale Zahlen ergänzen, um  $\mathbb{R}$  zu erhalten. Dabei gibt es sogar „wesentlich mehr“ irrationale als rationale Zahlen.<sup>75</sup> Dies kann natürlich erst dann präzisiert und verifiziert werden, nachdem wir exakte Kriterien für den Größenvergleich unendlicher Klassen zur Hand haben werden.<sup>76</sup>

Die **Beispiele 8–9** für Unendlichkeiten, die Gedanken, Dinge und Attribute betreffen, führen uns wieder von der Mathematik weg und stellen uns die Aufgabe, zu klären, was wir unter „Denken“ und „Sein“ verstehen. Das geschieht in den nächsten beiden Kapiteln 3 und 4.

<sup>71</sup>  $n - 1$  bezeichnet die ganze Zahl, die der Zahl  $n$  unmittelbar links benachbart ist.

<sup>72</sup> Hier kommen manche Bruchzahlen mehrfach vor, z. B. ist  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ . Trotzdem sind es unendlich viele, da die Bruchzahlen derselben Zeile stets voneinander verschieden sind und die Zeilen immer länger werden.

<sup>73</sup> Siehe S. 59.

<sup>74</sup> Siehe Theorem 5.21.26 S. 276.

<sup>75</sup> Siehe Theorem 5.21.26 S. 276.

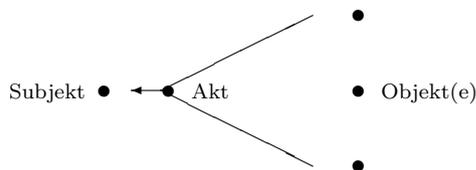
<sup>76</sup> Siehe Abschnitt 5.15.

# 3 Theorie des Denkens

## Subjekt, Objekt und Akt des Erkennens

Beim *Erkennen* ist Folgendes auseinanderzuhalten:

1. das *Subjekt* des Erkennens (der Erkennende)
2. das *Objekt* oder die *Objekte* des Erkennens (das Erkannte)
3. der *Akt* des Erkennens (die Tätigkeit des Erkennens selbst)



Das *Subjekt* oder der Erkennende ist nicht das ganze *Lebewesen* mit seinem eventuell vielgliedrigen Körper, sondern der *Ausgangspunkt* des Erkenntnisaktes (und damit zusammenhängender anderer Akte). Gemeint ist das erkennende *Zentrum* des Lebewesens, das wir auch seine *Seele* oder sein *Ich* nennen können.<sup>1</sup>

## Thematisches und unthematisches Erkennen

Wenn ich etwas erkenne, nehme ich nebenbei immer noch etwas anderes wahr: den Akt des Erkennens und damit verbunden auch mich selbst (d. h. ich habe mehr oder weniger stark das *Bewusstsein*, zu erkennen und zu sein). Dieses das Erkennen des eigentlichen Objekts begleitende Erkennen heißt *unthematisches* Erkennen, im Gegensatz zu dem Erfassen des eigentlich erkannten Objekts, welches *thematisches* Erkennen heißt.<sup>2</sup> Außer dem Ich und seinem Erkenntnisakt können beim Erkennen auch andere Objekte auf unthematische Weise miterkannt werden. Wenn man im alltäglichen Leben mit „etwas“ beschäftigt ist, so ist sowohl dieses Etwas als auch das darauf bezogene Tun meist nur unthematisch gegeben und wird erst durch einen eigenen Akt des Aufmerkens zum thematischen Objekt. Man kann also das Gesamtobjekt immer in zwei Teile aufteilen: das thematisch erkannte, eigentliche *Hauptobjekt* und das unthematisch miterkannte *Nebenobjekt*.

<sup>1</sup> Vgl. auch Abschnitt 10.1. Nach der Lehre des THOMAS VON AQUIN umfasst das Ich des Menschen neben der Seele auch seine Körpermaterie wesensmäßig. Auf diese mit den diffizilen Fragen der Individuationstheorie zusammenhängende Schlussfolgerung sei hier nicht weiter eingegangen. Ihre Berechtigung vorausgesetzt, könnte man dennoch die Seele als den für das Selbstbewusstsein ausschlaggebenden, höheren Teil des Ich ansehen und im Sinne einer *nominatio partis nobilior pro toto* als Ich bezeichnen.

<sup>2</sup> Die Unterscheidung zwischen unthematisch und thematisch Erkanntem taucht schon bei HUSSERL auf (vgl. HUSSERL, *Ideen* § 31 S. 51) und wurde von HEIDEGGER übernommen, der unter der „Thematisierung“ eine Objektivierung versteht („Thematisierung objektiviert“) in dem Sinn, dass sich thematisierte Seiende „dem rein Entdecken ‚entgegenwerfen‘“. (HEIDEGGER, *Sein und Zeit* § 69 S. 363). Auch Dietrich VON HILDEBRAND griff diesen Begriff auf und sprach von verschiedenen Stufen der „Themazität“ (HILDEBRAND, *Philosophy* S. 50–51).

## Sinnliches und geistiges Erkennen oder Denken

Akte des Sehens, Hörens, Riechens, Schmeckens und Tastens sind deutlich voneinander verschiedene Arten des Erkennens. Sie unterscheiden sich dadurch, dass sie jeweils nur auf Objekte bestimmter Art zielen können (nämlich das Sichtbare, das Hörbare usw.) und noch „handgreiflicher“ dadurch, dass sie durch verschiedene Organe vermittelt werden. Sie haben aber die gemeinsame Eigenschaft, dass man mittels dieser Akte nicht *reflektieren*, d. h. das Erkennen als solches thematisch erkennen kann. Diese Unfähigkeit zur Reflexion ist, wie wir im Anschluss an LOCKE sagen können, charakteristisch für das so genannte *sinnliche Erkennen*.<sup>3</sup>

Im Gegensatz zu den sinnlichen Erkenntnisakten steht eine andere Art des Erkennens, das *geistige Erkennen* (auch *Verstehen* oder *Denken* genannt).<sup>4</sup> Mit einem Akt geistigen Erkennens kann man das Erkennen als solches (insbesondere das eigene Erkennen und damit auch das eigene Selbst) thematisch erkennen, und daher auch wenigstens abstrakt *Erkenntnisakte jeder Art betrachten*. Aus diesem Grund kann sich ein Akt geistigen Erkennens schließlich auch auf alle Objekte richten, auf die sich andere Erkenntnisakte richten können, so dass *alles Erkennbare im Prinzip auch geistig erkennbar* (denkbar) ist, also das Denken unter allen Formen des Erkennens den größten Gegenstandsbereich hat.

Weil ein Subjekt, das geistig erkennen kann, sich selbst thematisch erkennen kann, sagt man, dass es ein *Selbstbewusstsein* oder *Ich-Bewusstsein* hat. Dagegen kann ein Subjekt, das nur sinnlich erkennen kann, sich nur unthematisch erkennen. Es hat ein *Bewusstsein*, das kein Selbstbewusstsein oder persönliches Ich-Bewusstsein im eigentlichen Sinn ist.<sup>5</sup>

## Reflexion und fortgesetztes Erkennen des Erkennens.

Aus dem Vorhergehenden ergab sich: Ein geistig erkennendes Subjekt kann reflektieren, d. h. seinen Erkenntnisakt thematisch auf den eigenen Erkenntnisprozess richten: Ist  $E$  mein Erkenntnisakt, kann ich im reflektierenden Erkennen  $E$  selbst thematisch erkennen, wobei ich mich dazu allerdings eines *anderen* Erkenntnisaktes  $E'$  bedienen muss, dessen ich mir nur unthematisch bewusst bin, und der daher von  $E$  verschieden ist. Doch auch dem Erkenntnisakt  $E'$  kann ich mich wieder thematisch zuwenden, was durch einen dritten Erkenntnisakt  $E''$  geschehen muss, der von  $E$  und  $E'$  verschieden ist usw. Für die sich so ergebende endlose Kette von Erkenntnisakten

$$E, E', E'', E''', \dots$$

gilt, dass der Inhalt jedes folgenden Erkenntnisaktes in dem jeweils vorhergehenden Erkenntnisakt besteht, während kein Erkenntnisakt einen der folgenden beinhaltet. Nun kann ich aber diese bereits „unendliche“ Kette der fortgesetzten Reflexionen noch weiter verlängern, was man eine „Verlängerung ins Transfinite“ nennt.<sup>6</sup> Denn ich kann offenbar durch einen neuen Erkenntnisakt  $E_\omega$  die ganze vorgenannte endlose Kette von Erkenntnisakten thematisch anschauen. Und *diesen* Erkenntnisakt  $E_\omega$  erkenne ich thematisch abermals durch einen *neuen* Erkenntnisakt  $E'_\omega$ , so dass sich ein neuer endloser „Kettenabschnitt“ von Erkenntnisakten

$$E_\omega, E'_\omega, E''_\omega, \dots$$

<sup>3</sup> Für LOCKE sind „sensation“ und „reflexion“ die beiden wesentlichen Erkenntnisarten (siehe Abschnitt 8.11.6).

<sup>4</sup> Im engeren Sinn ist Verstehen und Denken zu unterscheiden: Verstehen ist ein einfacher Akt geistigen Erkennens, Denken ist ein auf einem Akt des Verstehens aufbauender Akt, nämlich das Erfassen eines „weiterführenden“ Zusammenhangs, der ein Fortschreiten von einem Akt des Verstehens zum nächsten ermöglicht.

<sup>5</sup> Man könnte von einem unterpersönlichen *Es-Bewusstsein* sprechen.

<sup>6</sup> Dies hat auch der Philosoph und Logiker Gotthard GÜNTHER (1900–1984) gesehen, der jedoch im Gegensatz zur hier vorgestellten Konzeption nach der unendlichen Kette von Reflexionen nur noch eine einzige, letzte Reflexionsstufe der „totalen Selbstreflexion“ ansetzt (GÜNTHER, *Metaphysik* S. 19–43).

auftut, an den ich, sobald ich ihn als solchen erkenne, sogleich einen neuen endlosen Kettenabschnitt anhängen kann usw. Diese Überlegungen bekräftigen den Unendlichkeitsbeweis DEDEKINDS (siehe S. 18–19) und bauen ihn aus: Die Struktur des menschlichen Erkennens impliziert nicht nur eine einzige unendliche Kette, sondern unendlich viele solcher Ketten, und macht es *prinzipiell unmöglich*, die Gesamtheit *aller* möglichen Erkenntnisakte in einem einzigen Erkenntnisakt zu überschauen. Denn immer, wenn wir meinen, diese Gesamtheit mit einem Erkenntnisakt  $X$  in den Blick zu nehmen, fehlt in diesem Überblick  $X$  selbst, so dass die Gesamtheit nicht vollständig war. Es folgt also, dass die in unserem **achten Beispiel** genannte *Gesamtheit aller möglichen Erkenntnisakte* bzw. *aller möglichen Gedanken* nicht nur unendlich ist, sondern auf einer unvorstellbar hohen Stufe der Unendlichkeit liegt, indem sie nämlich völlig unüberschaubar und eigentlich unerkennbar zu sein scheint. Andererseits sprechen wir gerade eben über diese Gesamtheit und haben sie dann also doch irgendwie im Blick. Wir können aber auf diese Gesamtheit offenbar nur auf eine analoge Weise, nämlich unthematisch, nicht aber im eigentlichen Sinn (thematisch) hinschauen.

Die wesentliche Voraussetzung für diese Überlegungen ist, dass man einen Erkenntnisakt  $A$  immer nur durch einen *anderen* Erkenntnisakt  $B$  thematisch betrachten kann, nicht durch  $A$  selbst. Dies liegt an der Struktur menschlichen Erkennens, die SCHELLING in seinem *System des transzendentalen Idealismus* analysiert hat: „das Ich kann nicht zugleich anschauen und sich anschauen als anschauend“.<sup>7</sup>

## Übermenschliche Formen des Denkens

Wenn es einen widerspruchsfreien Erkenntnisakt  $\Omega$  gibt, zu dessen thematischem Objekt *alles Erkennbare* gehört, so müsste auch  $\Omega$  selbst zum thematischen Objekt von  $\Omega$  hinzugehören und deshalb *rein thematisch* sein. Ein solcher Erkenntnisakt (wie man ihn, falls er widerspruchsfrei möglich ist, einem allwissenden Gott zuschreiben muss), wäre also nicht nur in Bezug auf den Umfang, sondern schon von seiner Struktur her völlig andersartig als die Erkenntnisakte, die wir selbst vollziehen. Bei einem solchen übermenschlichen, rein thematischen Akt des Erkennens wäre daher die Argumentation des vorhergehenden Abschnitts, wonach stets mindestens ein Objekt außerhalb des thematischen Gesichtskreises stehen muss (nämlich der Akt selbst) nicht mehr stichhaltig, und es scheint, dass ein mit rein thematischem Denken ausgestattetes Wesen auch jegliches Unendliche vollkommen klar und deutlich erkennen könnte. Dies ist zu beachten, wenn man die Wortklärung des erkenntnismäßig nicht Begrenzbaren präzisieren will: Man muss sich dabei explizit auf Formen „unseres Denkens“ beziehen.

## Denkformen

Wenn zum Inhalt eines Erkenntnisaktes  $A$  ein anderer Erkenntnisakt  $B$  gehört, so gehört der Inhalt von  $B$  auch zum Inhalt von  $A$ , d. h.  $A$  beinhaltet dann *vermittelt durch  $B$*  auch all das, was  $B$  beinhaltet. Ich nenne nun Inhalte, die  $A$  *nur* auf vermittelte Weise beinhaltet, *indirekte* Inhalte von  $A$ . Dagegen sollen Inhalte, die  $A$  entweder *ganz ohne* oder jedenfalls *nicht nur* durch Vermittlung anderer Akte beinhaltet, *direkte* Inhalte von  $A$  heißen.<sup>8</sup>

Für spätere Zwecke (Einführung eines realen Modells der Mengenlehre) benötigen wir nun eine Gesamtheit von momentanen (d. h. in einem Augenblick vollzogenen, nicht aus sukzessiven Akten zusammengesetzten) Erkenntnisakten mit der Eigenschaft, dass keine zwei verschiedenen Erkennt-

<sup>7</sup> SCHELLING, *Idealismus* S. 106, Ausgabe Brandt/Müller S. 72.

<sup>8</sup> Man beachte, dass ein direkter Inhalt von  $A$  unter Umständen *zugleich* durch einen anderen Akt  $B$  vermittelt sein kann:  $A$  sei z. B. ein Vorstellungsakt, durch den man sich einen Baum vorstellt und *daneben* einen Menschen, der den Baum anschaut, also einen Erkenntnisakt  $B$  ausübt, dessen Inhalt derselbe Baum ist. Dann kommt der Inhalt „Baum“ in dem Erkenntnisakt  $A$  sowohl direkt als auch durch  $B$  vermittelt vor.

nisakte genau denselben direkten Inhalt haben. Hierzu müssen spezielle Erkenntnisakte ausgewählt werden. Im Allgemeinen können nämlich verschiedene Erkenntnisakte denselben thematischen Inhalt auch direkt beinhalten. Das kann zunächst daran liegen, dass der *unthematische Hintergrund* beider Akte verschieden ist, oder daran, dass ein verschiedener *Subjektbezug* vorliegt (indem beide Akte von verschiedenen Subjekten oder vom selben Subjekt zu verschiedenen Zeiten vollzogen werden), oder daran, dass beide Akte durch verschiedene *Vermögen* des Subjekts ausgeübt werden (indem der eine z. B. ein sinnlicher Akt des Sehens, der andere ein geistiger Akt des Nachdenkens über das Gesehene ist). Doch können wir versuchen, bei der Betrachtung eines konkreten Erkenntnisaktes von seinem Verwurzeltheitsein in einem unthematischen Hintergrund, in einem Subjekt und einem bestimmten Vermögen abzusehen (zu abstrahieren), und erhalten, wenn uns diese Abstraktion gelingt,<sup>9</sup> einen subjektlosen, zeitlosen und vermögensunabhängigen rein thematischen Erkenntnisakt. Genauer gesagt erhalten wir so die abstrakte „Form“ eines möglichen konkreten Erkenntnisaktes, die auch dann besteht, wenn der Akt von keinem konkreten Vermögen eines Subjekts ausgeübt wird. Solche „entwurzelt“ abstrakten Erkenntnisakte sind nicht zu verwechseln mit den im vorhergehenden Abschnitt spekulativ betrachteten übermenschlichen Erkenntnisakten, die schon auf der konkreten Ebene rein thematisch sind.

Betrachten wir nun zwei Erkenntnisakte mit demselben direkten Inhalt, die dem eben beschriebenen Abstraktionsniveau angehören, so können diese immer noch verschieden sein durch ihr Geprägtsein von nicht-inhaltlichen Merkmalen. Denn zum einen kann der Erkenntnisakt untrennbar mit Einstellungen (Absichten, Stimmungen) verwoben sein: dann werden die zum Inhalt gehörigen Objekte in bestimmter Weise angezielt (gewollt, erhofft, bestaunt, bezweifelt, gefürchtet, beurteilt, ausgesagt, befragt usw.). Ob wir überhaupt einen „neutralen“ Erkenntnisakt *ohne* solche Einstellungen ausüben können, ist zweifelhaft. Wahrscheinlich hat HEIDEGGER recht: „Verstehen ist immer gestimmtes“.<sup>10</sup> Aber es kann möglicherweise gelingen, einen abstrakten Erkenntnisakt von solchen Gestimmtheiten zu reinigen, indem wir diese (durch weitere Abstraktion) einfach ausblenden. Zum anderen können sich die Erkenntnisakte gleichen direkten Inhalts auch durch die Art und Weise der Präsentation des Inhalts unterscheiden: Die Objekte können nämlich nicht nur anschaulich präsentiert werden, bisweilen steht uns vielmehr nur ein natürliches Symbol der Objekte anschaulich vor Augen, mittels dessen eine vermittelte Kenntnisnahme der Objekte stattfindet (imaginative Vermittlung).<sup>11</sup> Oder es ist anschaulich nur das Schriftbild eines Wortes oder auch einer komplizierten Beschreibung gegeben, wodurch wir eine vage Vorstellung der beschriebenen Objekts erlangen (signitive Vermittlung).<sup>12</sup> Gelingt es schließlich, auch von allen diesen nicht-inhaltlichen Merkmalen zu abstrahieren, so erhalten wir ein noch tieferes Abstraktionsniveau als zuvor, und auf diesem Niveau dürfte es gar keine zwei verschiedenen Erkenntnisakte mehr geben, die denselben direkten Inhalt haben. Für diese Erkenntnisakte schlage den Namen *Denkformen* vor:

Denkformen sind also Erkenntnisakte, die durch Abstraktion aus einem momentanen Denkakt (der uns bekannten Art) hervorgehen können, wobei von Subjekt, Zeit, Vermögen, Hintergrund, Einstellungen und Präsentationsweisen abstrahiert wird, so dass keine zwei Denkformen genau denselben direkten Inhalt haben.

<sup>9</sup> Dies muss nicht immer der Fall sein, denn es kann ja Inhalte geben, die so tief in einem Subjekt verwurzelt sind, dass sie sich daraus nicht lösen lassen.

<sup>10</sup> HEIDEGGER, *Sein und Zeit* S. 142.

<sup>11</sup> So vermittelt uns zum Beispiel eine direkt angeschauten farbigen Oberfläche indirekt die Kenntnis von der Vielheit aller auf ihr befindlichen Punkte.

<sup>12</sup> Auf diese Weise betrachtet man die meisten Objekte der abstrakten Mathematik. Zur signitiv und imaginativ vermittelten Wahrnehmung vgl. HUSSERL, *Ideen* § 43 S. 79.

## 4 Theorie der Objekte oder Ontologie

Da es nichts Allgemeineres gibt als das Seiende, kann das Seiende nicht durch Rückgriff auf etwas Allgemeineres definiert, sondern nur durch Zuordnung zu einem genauso Allgemeinen (nämlich zum Denken) und durch Einteilung erläutert werden. Die geschieht im folgenden Abschnitt. Im zweiten Abschnitt werden die „transzendentalen Gegebenheiten“ welche das Seiende als solches (und darum alle Seiende) betreffen, untersucht.

### 4.1 Definition und Klassifikation des Seienden

Ein *Seiendes* (synonym: *Objekt*, *Gegenstand*, *Gegebenheit*, *Sache*, *Daseiendes*, *Vorhandenes*) ist etwas *Denkbares*, das heißt ein dem denkenden Betrachter gegenüberstehen Könnendes.<sup>1</sup> Dagegen wird man vielleicht einwenden, es sei nicht einzusehen, weshalb es nicht auch „undenkbare“ Seiende geben könnte. Wäre der Ausschluss solcher Objekte nicht eine maßlose Überschätzung des (oder gar unseres) Denkens? Dieser Einwand verliert seine Plausibilität, wenn man sich klar macht, dass man nicht nur das Begreifbare und Widerspruchsfreie, sondern auch das Widersprüchliche denken kann. Hierzu gehört z. B. auch das „Nichts“ und selbst das „Undenkbare“, und somit wirklich alles. Widersprüchliche Objekte wie etwa das „runde Viereck“ sind anscheinend immer dann unserem Denken gegeben, wenn wir ein Urteil bilden wie: „Dieses  $x$  ist ein widersprüchliches Objekt“. Denn wenn dieser Satz etwas Wahres aussagt, sollte auch etwas gegeben sein, über das etwas ausgesagt wird: eben das widersprüchliche Objekt.<sup>2</sup> Ein wichtiges Beispiel für ein widersprüchliches Objekt ist auch das Nichts; in einer wirklich umfassenden Seinskonzeption ist es unumgänglich, auch das Nichts zum „Seienden“ zu rechnen. Denn auch das „Nichts“ erlangt ja offenbar, insofern wir darüber nachdenken, ein – wenn auch widersprüchliches – „Dasein“ in unserem Denken. Und selbst „unerkennbare Objekte jenseits alles Denkbaren“ (definiert als Gegenstände, die vollkommen unerkennbar sind), erscheinen im Widerspruch zu ihrer Definition im Denken, andernfalls würden wir gar nicht über sie diskutieren können. Schon in der Frage: „Gibt es Gegenstände, die niemand denken kann?“ lenken

---

<sup>1</sup> Dieses „Prinzip universaler Intelligibilität“ hat bereits THOMAS VON AQUIN ausgesprochen: „quidquid enim esse potest, intelligi potest“ (*Summa Theologiae* Buch 2 cap. 98 nr. 9, Ausgabe Busa S. 59c). Die „Denkbarkeit“ ist auch nach dem Logiker Gotthard GÜNTHER für die klassische Logik das erste metaphysische Akzidens des Seins (vgl. GÜNTHER, *Metaphysik* S. 8).

<sup>2</sup> Diese Argumentation wurde am pointiertesten von Alexius MEINONG (siehe S. 631) in seiner *Gegenstandstheorie* (1904) vorgelegt. Ihr stellte Bertrand RUSSELL in seinem Artikel *On Denoting* (1905) die These entgegen, Sätze wie „Das runde Quadrat ist rund“ seien nicht sowohl wahr und falsch, sondern eindeutig falsch, denn sie seien zu verstehen als „Es gibt eine und nur eine Entität  $x$ , die rund und quadratisch ist, und diese Entität ist rund“ (RUSSELL, *Denoting*, Ausgabe Marsh S. 54, Ausgabe Wiehl S. 286). Ausdrücke wie „das runde Quadrat“ bezeichnen nach dieser Interpretation gar nichts, und die damit gebildeten Sätze haben nur *kontextbezogen* einen Sinn. Lange Zeit war man überwiegend der Meinung, dass MEINONG durch RUSSELL endgültig widerlegt worden sei. Seit etwa 1960 ist jedoch die Diskussion darüber, wer von beiden, RUSSELL oder MEINONG, die tiefere Einsicht besessen hat, wieder in vollem Gang; besonders von Roderick CHISHOLM (1916–1999) wurde MEINONG verteidigt (vgl. z. B. CHISHOLM, *Beyond Being* und CHISHOLM, *Meinong*). Eine „Meinong-Semantik“ scheint neben RUSSELLS Deutung ebenso annehmbar und zudem natürlicher zu sein (vgl. hierzu Josef WEHRLES Einleitung zu MEINONG, *Gegenstandstheorie* S. VIII–XXI). Denn die Existenzprämisse, die RUSSELL Sätzen wie „das runde Quadrat ist rund“ vorschaltet, scheint insofern willkürlich zu sein, als damit nicht genau das wiedergegeben wird, was der schlichte Satz, so wie er gewöhnlich formuliert wird, ausdrücken will. Zur realistischen Deutung der Impossibilia siehe auch Abschnitt 4.2 und die Überlegungen zur Bedeutung bestimmter Impossibilia auf S. 97.

wir ja bereits unsere Gedanken auf diese Gegenstände hin, „geben“ sie unseren Denken vor und zwingen sie so, zu Denk-Objekten zu werden, die gerade dadurch, dass sie gedacht werden, ihren widersprüchlichen Charakter offenbaren. Da das Denken somit die erstaunliche Eigenschaft hat, sich sogar das Udenkbare zum Objekt zu machen, kann es wirklich nichts Umfassenderes geben als das Denkbare in jenem weitesten Sinn, der auch das Udenkbare mit einschließt. So besteht also eine vollkommene Kongruenz zwischen Denken und Sein, welche die Gleichsetzung des Seienden mit dem Denkbaren rechtfertigt.

Die grundlegenden Klassen des Seienden sind nun meines Erachtens folgende:

1. **Aktualitäten** (wirkliche Objekte)
  - a) Substanzen
    - i. rein geistige Personen
    - ii. materiell-geistige Personen
    - iii. unpersönliche Bewusstseinswesen
    - iv. unbewusste Lebewesen
    - v. unbelebte Substanzen
  - b) wahre Sachverhalte
  - c) Attribute wirklicher Objekte
  - d) Universen und ihre Punkte
2. **pure Possibilia** (rein mögliche, widerspruchsfreie Objekte)
  - a) Fiktionen
  - b) Begriffe
3. **Impossibilia** (unmögliche, widersprüchliche Objekte)

Wie wir sehen werden, sind in diesem Schema die Klassen nach ihrer „Seinsmacht“ oder „Realität“ geordnet, wobei die Seinsmacht von unten nach oben hin zunimmt. Somit handelt es sich bei diesen Klassen zugleich um *Seins-Stufen*.<sup>3</sup> Im Folgenden werden diese Stufen von unten nach oben, also beginnend mit der Stufe der Impossibilia, im Einzelnen erläutert.

<sup>3</sup> Da die Klassen Seiende enthalten, die von ihrem Wesen her verschieden sind, aber dennoch gemeinsam haben, dass ihnen eine mehr oder weniger starke Seinsmacht innewohnt, kann man das hier vorgestellte ontologische System einen *Wesens-Pluralismus* bei gleichzeitigem *Seins-Monismus* nennen. Letztere Bezeichnung ist umso mehr gerechtfertigt, als das Sein (d. h. die Seinsmacht) allen Seienden im gleichen Sinne zuzukommen scheint, wenn auch in verschiedenem Maße (bei Gott beispielsweise, wie wir auf S. 764–765 sehen werden, im absolut unendlichem Maß), so dass man im Sinne von Duns SCOTUS sagen kann, der Seinsbegriff sei *univok* (siehe S. 162 mit Fußnote 415). Unser System unterscheidet sich also sowohl vom radikalen ontologischen Dualismus bzw. Pluralismus (der zwei bzw. mehr verschiedene Klassen von Seienden anerkennt, aber ihre Gemeinsamkeit im Sein nicht beachtet) als auch vom radikalen ontologischen Monismus (der keine objektiv bestehenden Wesensunterschiede zwischen den Seienden zulässt). Der hier zurückgewiesene *radikale ontologische Dualismus* sollte im Übrigen weder mit dem ebenfalls abzulehnenden *theologischen Dualismus* (siehe S. 677) noch mit dem durchaus plausiblen Dualismus *in der Philosophie des Geistes* (siehe Fußnoten 19 auf S. 779 und 27 auf S. 781) verwechselt werden.

## 4.2 Impossibilien

Die Impossibilien sind die auf S. 28–29 schon erwähnten widersprüchlichen Objekte, darunter das runde Viereck, das Nichts und das Undenkbare. Sie entstehen dadurch, dass nicht zusammenpassende, sich ausschließende Bestimmungen gewaltsam „zusammengedacht“ werden, was am klassischen Beispiel des runden Vierecks besonders deutlich wird.

Da diese Gegenstände nicht „von selbst“ zusammenstehen können, muss ihnen die Existenz (denk-unabhängiges Zusammenstehenkönnen) und erst recht die Wirklichkeit (denk-unabhängiges Wirken) abgesprochen werden. Man bezeichnet sie daher mit Recht als *unwirklich*, *nicht-existent*, und – das ist die stärkste Charakterisierung – *unmöglich*. Mit der scholastischen Philosophie spreche ich daher von *Impossibilien* (unmöglichen Objekten).

Wie ist das Verhältnis der Impossibilien zur Realität? *Realität* kann man mit Selbständigkeit und Unabhängigkeit umschreiben, *Realität im engeren Sinne* ist Selbständigkeit und Unabhängigkeit *gegenüber dem Denken* und steht der *Idealität* gegenüber, welche als Denk-Abhängigkeit bestimmt ist. Da etwas mehr oder weniger stark selbständig sein kann, sind diese Begriffe steigerungsfähig: Realität hat verschiedene Grade, wobei Grade zunehmender Realität Graden abnehmender Idealität entsprechen. Um zu betonen, dass *Realität* eine mit steigerungsfähiger Intensität versehene Größe ist, spreche ich auch von *Seinsmächtigkeit*.

Offenbar stehen Impossibilien auf der untersten Stufe der Seinsmächtigkeit oder Realität. Ich behaupte aber, dass ihre Seinsmächtigkeit nicht gleich Null ist, also ein minimales Maß von Denk-Unabhängigkeit auch hier gegeben ist. Denn Impossibilien sind nicht in jeder Beziehung reine Produkte des Denkens. Der Anteil des Denkens bei der Setzung der Impossibilien besteht darin, widersprüchliche Bestimmungen zusammensetzen, aber das „Ausgangsmaterial“ hierzu (z. B. „rund“ und „Viereck“ als Elemente des runden Vierecks, oder „nicht“ und „Sein“ als Elemente des Nichts = des nicht Seienden), sind dem Denken vorgegebene Elemente, werden also von ihm nicht produziert, sondern entdeckt. Ein widersprüchliches Seiendes ist also zwar *in seiner Konstitution* vollkommen vom Denken abhängig – d. h. die Zusammensetzung als solche kann nur im Denken vorkommen –, aber ungeachtet dessen ist es wie jedes Seiende *fundamentaliter*, d. h. in den Bestandteilen seiner Zusammensetzung, denk-unabhängig.

## 4.3 Pure Possibilien

### 4.3.1 Possibilien

Alle Objekte, die nicht widersprüchlich sind, heißen *widerspruchsfreie* oder *mögliche Objekte* oder *Possibilien*. Die Possibilien stehen auf einer höheren Stufe der Realität als die Impossibilien, weil sie nicht nur *fundamentaliter* (in den Bestandteilen der Zusammensetzung), sondern auch *konstitutionsmäßig* (bezüglich der ganzen Zusammensetzung) denk-unabhängig sind. Denn insofern unser Denken die „Kraft“, welche die Bestimmungen des rein möglichen Objekts zusammenhält (nämlich die Widerspruchslosigkeit) in keiner Weise *produziert* oder *erfindet*, sondern *entdeckt*, können wir auch sagen, dass wir die möglichen Objekte „im Reich der Möglichkeiten als dort feststehende Gegebenheiten als Ganzes vorfinden oder entdecken“. Die Denkunabhängigkeit der möglichen Objekte geht so weit, dass sie zweifellos im erwähnten Reich der Möglichkeit *weiterhin sein würden, wenn niemand an sie denken würde*: Denn konstitutiv für sie als Möglichkeiten ist bloß, widerspruchsfrei *gedacht werden zu können* (nicht, tatsächlich *gedacht zu werden*). Bedenkt man dies, so muss man allen Possibilien *Existenz* zuschreiben, insofern dieses Wort ein „Dasein außerhalb des tatsächlichen Denkens“ bezeichnet.

An dieser Stelle gilt es, dem skeptischen Haupteinwand gegen jede realistische Philosophie zu begegnen: Wenn das Seiende das Denkbare ist, ist es dann überhaupt möglich, dass ein Seiendes in nicht-widersprüchlicher Weise außerhalb des Denkens – unabhängig von ihm – auftritt? Als Antwort kann man darauf verweisen, dass wir unser Ich und dessen Denken selbst denkend betrachten und von anderem unterscheiden können, also offensichtlich aus uns selbst und unserem Denken gewissermaßen „heraustreten können“. *Wie* das möglich ist, bleibt zwar rätselhaft, aber die Tatsache, *dass* es möglich ist, scheint gerade eines der charakteristischen Merkmale zu sein, wodurch sich denkende Wesen von nicht-denkenden, aber dennoch erkennenden Wesen unterscheiden. Es ist also zwar nicht auf widerspruchsfreie Weise möglich, etwas zu denken, was kein Gegenstand des Denkens ist, wohl aber können wir unter Umständen einen *im* Denken vorgefundenen Gegenstand erkennen *als* von außen kommend, *als* mehr oder weniger denk-unabhängig. Und wie wir gesehen haben, ist sogar alles Seiende mehr oder weniger vom Denken unabhängig in dem Sinne, dass es nicht vollständig vom Denken produziert ist.

Die Possibilien kann man grundlegend einteilen in solche, die *wirklich* sind, d. h. *wirken*, und solche, die nicht wirken und daher als *unwirklich* bezeichnet werden können. Erstere heißen *Aktualitäten* oder Wirklichkeiten, letztere *pure Possibilien* oder reine Möglichkeiten. Einige charakteristische Beispiele für Aktualitäten sind in der Vergangenheit, Gegenwart oder Zukunft handelnde Personen und ebenso dort auftretende Körper, außerdem deren Eigenschaften und wirklich bestehende Sachverhalte. Beispiele für pure Possibilien wären einerseits Begriffe wie die Farbe „rot an sich“ und andererseits Fiktionen wie z. B. erdachte Personen und Körper, erdachte Eigenschaften und „kontingente falsche Sachverhalte“: Sachverhalte, die in Wirklichkeit zwar nicht bestehen, aber hätten bestehen können.

Um den Unterschied zwischen Aktualitäten und puren Possibilien besser zu verstehen, müsste man versuchen zu erklären, was Wirken bedeutet. *Wirken* (synonym: Tätigkeit, Aktivität) ist aber wie das Sein selbst eine *Grundgegebenheit*, ein *Urphänomen*, das man nicht vollständig auf anderes zurückführen kann. Derartige Phänomene können grundsätzlich nur erklärt werden durch Anleitungen, in welcher Richtung man zu suchen hat, um die Gegebenheit selbst wahrzunehmen; eine solche Anleitung kann etwa in der Angabe von Synonymen, Beispielen und Gegenbeispielen bestehen. In diesem Sinne kann man erklären, dass das Wirken (synonym: tätig sein, aktiv sein) darin besteht, dass das Objekt in einen höheren (kräftigen, entfalteten, bedeutsamen, Gültigkeit und Anerkennung fordernden) Seinsmodus eintritt oder in einem solchen Seinsmodus verharrt. Das Gegenteil besteht in der „kraftlosen“ Existenz, die wir unwirklichen Seienden zuschreiben. Wirken kann auch dadurch beschrieben werden, dass der Wirkende das Sein nicht nur „hat“, sondern in irgendeiner

Form auch „gibt“ (z. B. indem es das Sein sich selbst oder anderen Objekten zu erkennen oder zu spüren gibt). Beispiele für das Wirken von *Körpern* wären Äußerungen der eigenen Macht im Beeinflussen anderer Körper, indem diese z. B. beschleunigt, erwärmt, zerteilt werden usw. Beispiele für das Wirken von *Personen* wären ihr Denken und Wollen. *Eigenschaften* von Personen und Körpern wirken, indem sie andere Eigenschaften hervorrufen oder den Eigenschaftsträger erkenntlich machen (Farben machen die gefärbten Gegenstände gegenüber sinnlich erkennenden Subjekten kenntlich, Taten offenbaren den Charakter der wirkenden Person usw.), *Sachverhalte* wirken schließlich, indem sie andere Sachverhalte ermöglichen oder hervorrufen.

Nicht nur die Aktualitäten, sondern alle Objekte überhaupt haben einen wesentlichen Bezug zur Wirklichkeit (zum Wirken), aber der Unterschied ist, dass die Aktualitäten *selbst* wirken können, während die übrigen Objekte mit der Wirklichkeit nur dadurch in Berührung kommen können, dass sie als Objekte des Erkennens auftreten, so dass sie *passiv durch das Wirken* anderer Objekte (nämlich durch deren Erkennen) in einen entfalteten Seinsmodus gebracht werden, denn durch dieses Erkennen werden sie gewissermaßen „hervorgerufen“ und zur Geltung gebracht.<sup>4</sup> Für jedes Objekt gibt es also ein grundlegendes „Dasein“ und einen höheren Modus der Seinsentfaltung, wobei die einen Objekte (nämlich die Impossibilia und puren Possibilia) nur dadurch in ihren höheren Seinsmodus gelangen, dass sie von *anderen* erkannt werden, während die Aktualitäten *sich von sich aus entfalten* können, was man „Wirken“ nennt. Wirken ist daher dasselbe wie *aktive* Seinsentfaltung oder Selbstentfaltung.

Kehren wir nun zu den *puren* Possibilia zurück. Diese werden, wie wir sahen, durch Denkkakte „hervorgerufen“. Dies geschieht nun entweder analytisch (d. h. indem Attribute eines schon vorhandenen Objekts isoliert betrachtet werden) oder synthetisch (d. h. indem ein Objekt durch Zusammenstellung anderer Objekte konstruiert wird). Im ersten Fall spreche ich von einem *Begriff* (oder einer *Idee*), im zweiten von einer *Fiktion*, so dass sich pure Possibilia in Begriffe und Fiktionen einteilen lassen. Zur genaueren Erklärung der Begriffe und Fiktionen sind nun allerdings einige Vorüberlegungen notwendig, die im nächsten Abschnitt erfolgen.

### 4.3.2 Attribute eines Seienden

Ein *konkretes Attribut* (synonym: konkretes Prädikat) eines Objekts *X* kann man definieren als ein Objekt *A*, für welches der Satz «(dieses bestimmte) *X* ist (dieses bestimmte) *A*» einen wahren Sachverhalt beschreibt.<sup>5</sup> Man betrachte folgende Beispiele:

- (0) Sokrates ist Sokrates,
- (1) Sokrates ist (dieser) Mensch,
- (2) Sokrates ist (dieses) Lebewesen,
- (3) Sokrates ist (dieses) vernunftbegabte (e Seiende),
- (4) Sokrates ist (dieses) am Tag *T* nachdenkend (e Seiende),
- (5) Sokrates ist (dieses) während seiner Dialoge umhergehend (e Seiende),
- (6) Sokrates ist (dieses) von Platon verschieden (e Seiende),
- (7) Sokrates ist (dieses) am Tag *T* klüger als Platon (Seiende),
- (8) Sokrates ist (dieses) von Platon erkannt (e Seiende).

<sup>4</sup> Dieses Hervorgerufenwerden ist nicht nur für Impossibilia, sondern auch für pure Possibilia gewissermaßen der einzige Weg, auf dem ihr Sein zur vollen Entfaltung kommt. Denn angenommen, es gäbe eine Farbe, die weder in der Wirklichkeit vorkommt noch jemals in der Phantasie imaginiert wird, so wäre sie zwar trotzdem aufgrund ihrer bloßen Imaginierbarkeit außerhalb des Denkens existent, existierte aber gewissermaßen nur als ein Schatten ihrer selbst. Ein ebenso schattenhaftes Dasein würden mögliche Taten führen, die weder wirklich vollbracht, noch jemals in Erwägung gezogen werden.

<sup>5</sup> Diese Sätze sind streng zu unterscheiden von Sätzen der Form: «(dieses bestimmte) *X* ist (ein unbestimmtes) *B*» und «(ein unbestimmtes) *X* ist (ein unbestimmtes) *B*». Siehe hierzu Abschnitt 4.3.3.

Die mit den hier vorkommenden Prädikaten „Sokrates“, „Mensch“, „Lebewesen“ usw. gemeinten Objekte (sein Sokratessein, Menschsein, Lebewesensein usw.) sind konkrete Attribute von Sokrates; diese sind von den eventuell gleich lautenden konkreten Attributen eines anderen Objekts zu unterscheiden. Das durch „ist“ bezeichnete Verhältnis eines Objekts zu einem seiner Attribute bedeutet nur selten die unterschiedslose Identität, die der Mathematiker mit dem Zeichen = ausdrückt (hier nur in Beispiel (0)). Meist handelt es sich um eine Beziehung ganz eigener Art, die meines Erachtens zu den Urphänomenen zählt, die nur vage beschrieben und durch Beispiele und Gegenbeispiele verdeutlicht werden können. So bedeutet «dieses  $X$  ist dieses  $A$ », dass  $A$  an der *seinsmäßigen* Konstitution des Objekts  $X$  beteiligt ist, die nichts mit der räumlichen oder zeitlichen Zusammensetzung des Objekts zu tun hat: Das Menschsein ist weder ein räumlicher noch ein zeitlicher Ausschnitt des Sokrates (wie es sein Kopf oder seine Kindheit wäre), sondern ein seinsmäßiger: ein Ausschnitt von all dem, was Sokrates eben „ist“. Ich teile nun die Attribute in vier verschiedene Arten ein:<sup>6</sup>

1. Einige Attribute kommen dem Objekt notwendigerweise zu, *unabhängig von seiner Entfaltung im Wirken*, und charakterisieren daher das unentfaltete Sein des Objekts. Diese nenne ich *essentielle Attribute* oder *Wesensattribute*. So gehören das Sokratessein, Menschsein, Lebewesensein und Vernünftigsein zu den essentiellen Attributen des Sokrates (Beispiele (0) bis (3)). Die Gesamtheit der essentiellen Attribute heißt das *physische Wesen* des Objekts.<sup>7</sup>

2. Andere Attribute charakterisieren das, was das Objekt „über das eigene Selbst hinaus“ ist, und zwar durch seine Entfaltung im eigenen Wirken. Sie heißen *akzidentielle Attribute*. Indem Sokrates zu einer bestimmten Zeit nachdachte oder umherging (Beispiele (4) und (5)), trat er in einen höheren Seinsmodus, der auch hätte fehlen können. Daher beschreiben diese Attribute Ergänzungen, die den vollständig bestimmten Sokrates weiter ausgestalten und entfalten. Besonders deutlich ist das bei den *Wirkakten*: den akzidentiellen Attributen, die direkt den Vollzug einer Handlung aussagen (wie „nachdenken“ oder „herumlaufen“), aber auch bei den *Wirkvermögen*, welche erworbene Fähigkeiten zu diesen Akten benennen (wie „rational“ oder „geschickt“) und bei den *ausgestaltenden Akzidentien* (wie „weiß“ oder „krummnasig“).

Hier ist vorab auf ein Problem der Gotteslehre hinzuweisen. Die rationale Theologie beschreibt Gott als ein Wesen, das immer im Modus voll entfalteter Wirklichkeit existiert und somit keine akzidentiellen Attribute hat. Andererseits schreiben die Religionen Gott eine *freies Wirken* zu, so dass er hätte anders wirken können, als er tatsächlich wirkt. Müsste dann aber sein Wirken nicht doch durch akzidentielle Attribute charakterisiert sein? Nur dann, wenn man die oft gehegte Vorstellung hat, dass akzidentiellen Attribute grundsätzlich den *veränderlichen* Teil eines Objekts ausmachen, während die essentiellen das *Gleichbleibende* am Objekt charakterisieren. Demgegenüber geht nach der hier vorgestellten Konzeption nicht *jede* Veränderlichkeit, sondern nur die *Veränderlichkeit hinsichtlich der Intensität der Seinsentfaltung* auf akzidentielle Attribute zurück. Gott aber ist so zu denken, dass er notwendigerweise, was immer er tut, im Status der größten möglichen

<sup>6</sup> Siehe auch Abschnitt 4.4.4.

<sup>7</sup> Unter dem (oder einem) *metaphysischen Wesen* von  $X$  versteht man dagegen einen *möglichst kleinen* Teil des physischen Wesens: eine Gesamtheit  $M$  essentieller Attribute, mit der man das Objekt *definieren* kann, und zwar so, dass aus dem Vorhandensein der in  $M$  zusammengestellten Wesensattribute das Vorhandensein aller übrigen notwendig folgt und *auf möglichst leichte Weise* einsichtig gemacht werden kann. Das metaphysische Wesen ist also kurz gesagt so etwas wie ein „ausgezeichnetes Charakteristikum“ des Objekts. Beim Menschen bestünde das metaphysische Wesen aus den beiden Attributen des Vernünftigseins und des Sinnenwesenseins, wenn die klassische Definition „der Mensch ist ein vernünftiges Sinnenwesen“ zutrifft (vgl. hierzu Abschnitt 4.4.5). Im Gegensatz zur scholastischen Tradition muss man wohl sagen, dass ein und dasselbe Objekt mehrere metaphysische Wesen haben kann, da es oft mehrere „gleich gute“ Definitionen derselben Sache gibt (Beispiel: das Dreieck ist eine „zusammenhängende ebene Figur mit drei Seiten“ und auch eine solche „mit drei Ecken“). Vom physischen und vom metaphysischen Wesen ist noch das später zu behandelnde *transzendente Wesen* zu unterscheiden (siehe S. 50).

Seinsentfaltung und intensivsten Wirklichkeit ist – was er tut, tut er stets mit ganzer Kraft – und daher *fällt bei ihm die Unterscheidung zwischen essentiellen und akzidentiellen Attributen weg, ohne dass dadurch auch seine Freiheit im Sinne alternativer Wirkmöglichkeiten wegfallen müsste.*

Zum Unterschied zwischen akzidentiellen und essentiellen Attributen ist noch Folgendes zu bemerken. Zunächst scheint dieser Unterschied kein absoluter zu sein: Er hängt davon ab, welches Objekt wir als den „Träger“ betrachten wollen. Nimmt man z. B. als Attributenträger  $X$  Sokrates, so ist dessen Menschheit essentiell, während sein Schlafendsein ein akzidentielles Attribut ist. Denkt man sich aber als Träger eine neues Objekt  $X^+$ , das *die Zusammensetzung aus Sokrates und seinem Schlafen* sein soll („schlafender Sokrates“), so wäre das Schlafendsein ein essentielles Attribut von  $X^+$ . Geht man andererseits zur Betrachtung des *Menschseins*  $X^-$  des Sokrates über und betrachtet dieses als Träger von Attributen, so ist das Sokratessein (= Sokrates selbst) ein akzidentielles Attribut von  $X^-$ , weil es den Charakter einer verwirklichenden Entfaltung von  $X^-$  hat. Nun ist aber offenbar die Betrachtung von  $X^+$  (Sokrates plus Zustand des Schlafens) oder von  $X^-$  (Menschheit des Sokrates allein) irgendwie willkürlich und unnatürlich:  $X^-$  hat den Charakter eines unvollständigen Seienden, während  $X^+$  als ein willkürlich erweitertes, übervollständiges Seiendes erscheint, und  $X$  allein ist ein natürlich gegebenes, *vollständiges Seiendes*. Genauer können wir ein *vollständiges Seiendes* definieren als ein solches, das

- (1) weder ein Sachverhalt ist,
- (2) noch eine willkürliche Zusammenstellung anderer Objekte (wie „schlafender Sokrates“),
- (3) noch ein willkürlicher Ausschnitt eines anderen Objekts (wie „Sokrates' Menschheit“).

Vollständige Objekte sind also wegen (1) keine Sachverhalte über Objekte, sondern Objekte, die Sachverhalten zugrunde liegen, und wegen (2) und (3) sind es natürliche Ausgangspunkte für Synthesen und Analysen, aber nicht deren Produkte. Ferner sind vollständige Objekte widerspruchsfrei (keine willkürliche Zusammenstellung). Dennoch müssen sie als solche noch nicht in der Wirklichkeit auftreten, können also pure Possibilia sein. Durch den Bezug auf vollständige Objekte können wir nun im absoluten Sinn von akzidentiellen und essentiellen Attributen reden: Die essentiellen Attribute vollständiger Seiender sind *essentielle Attribute im absoluten Sinn* (die man auch *Essenzen* nennt), und die akzidentiellen Attribute vollständiger Seiender *akzidentielle Attribute im absoluten Sinn* (die man auch *Akzidentien* nennt).

3. Neben akzidentiellen Attributen gibt es noch eine weitere Art von Attributen, die ebenfalls beschreiben, was das Objekt „über das eigene Selbst hinaus“ ist, aber nicht durch eigenes Wirken, sondern vermittelt durch das Erkanntsein. Diese nenne ich *jenseitige Attribute*: z. B. ist das „durch Platon Erkanntsein“ (Beispiel (8)) ein jenseitiges Attribut des Sokrates. An das „Erkanntsein“ selbst können sich noch weitere jenseitige Attribute anschließen, z. B. das „Geliebtsein“, das „Diskutiertwerden“ usw. Die jenseitigen Attribute eines Objekts  $X$  gehören nicht so sehr zu  $X$  selbst, sondern eher zu den Subjekten, die  $X$  erkennen.

4. Schließlich scheint es noch eine vierte Art von Attributen zu geben: *relative Attribute* oder *Relationen*, welche Beziehungen des Objekts zu sich selbst oder zu anderen Objekten sind (Beispiele (6) und (7)). Diese beschreiben weder das Wesen noch seine individuelle Entfaltung, sondern kennzeichnen eher den Beitrag, den das Objekt für das Wesen und die Entfaltung des Universums aller Dinge leistet. Insbesondere wäre es darum nicht angemessen, Relationen als besondere Art akzidentier Attribute zu betrachten. Zwar gibt es Relationen, die sich aus dem Wirken ergeben (wie Sokrates' Klügersein als Platon), aber auch solche, die eher auf der essentiellen Seite des Objekts stehen, da sie ihm „notwendigerweise“ zukommen, wie etwa Sokrates' Verschiedensein von Platon oder sein Nichtverschiedensein von sich selbst. So ist es am besten, Relationen als eine eigene Klasse von Attributen zu betrachten.

### 4.3.3 Begriffe (oder Ideen) und Fiktionen

Wenn man ein Objekt  $X$  möglichst „rein“ betrachten will, muss man versuchen,

1.  $X$  aus seiner eventuell existierenden raum-zeitlichen Region herauszulösen, und
2. aus  $X$  alle konkreten Attribute zu entfernen, für die das möglich ist,

so dass man wenn möglich nur noch die essentiellen Attribute von  $X$  betrachtet. Dieser Vorgang der „Abtrennung“ eines Objekts  $X$  aus seinem natürlichen Kontext ist das, was man eine *Abstraktion* oder *Ideation* nennt. Zum Beispiel kann man von einem konkreten Erkenntnisakt ausgehen, der ein Objekt  $x$  beinhaltet. Es ist dann das „ $x$  Beinhalten“ ein Attribut dieses Aktes. Löst man dieses Attribut von allem Beiwerk ab, erhält man als Ergebnis eine „Denkform“ (auf S. 26–27 habe ich beschrieben, was bei dieser Abstraktion im Einzelnen ausgeschaltet werden muss). Das Ergebnis einer solchen Abstraktion ist nun aber nicht, dass man wirklich nur noch  $X$  betrachtet, denn  $X$  ist in seine konkreten Attribute eingebettet, das abgetrennte oder „abstrahierte“ Objekt aber ist genau dies *nicht*, also unterscheiden sie sich. Man bekommt daher durch Abstraktion ein neues Objekt  $X^*$ , das in engem Zusammenhang mit dem alten Objekt  $X$  steht, und das man „ $X$  an sich“ oder „den Begriff von  $X$ “ oder „die Idee von  $x$ “ nennt.

Durch Abstraktion erhebt sich also das Denken zur Schau einer neuen Klasse von Objekten, den *Begriffen* oder *Ideen* (synonym: *abstrakten Attributen* oder *abstrakten Prädikaten*). Diese stehen auf einer ganz anderen Ebene als die zuvor betrachteten, aus denen man sie abstrahiert: Es fehlt ihnen jegliche räumliche und zeitliche Dimension, sie sind vom Wirken abgeschnitten, d. h. unwirklich (und daher, falls sie widerspruchsfrei sind, pure Possibilien), aber sie repräsentieren gewisse Inhalte in Reinform. Begriffe oder Ideen zerfallen in zahlreiche interessante Unterklassen (neben abstrakten Essenzen von Substanzen wie „das Menschheit an sich“ gehören auch Zahlen, Mengen und ideale geometrische Formen dazu, ferner ideale ethische Werte wie „das Gute an sich“, ideale ästhetische Qualitäten usw.).<sup>8</sup> Wie man durch Abstraktion einen Begriff erhält, so kann man durch den umgekehrten Vorgang, die *Konkretion*, von einem Begriff wieder zu einem konkreten Objekt übergehen, z. B. von der „Menschheit an sich“ zur konkreten Menschheit des Sokrates. Hier gibt es aber oft mehrere Möglichkeiten: Man kann von der Menschheit an sich auch zur konkreten Menschheit des Platon übergehen. All diejenigen Attribute, in welche ein Begriff durch Konkretion übergehen kann, heißen seine *Instanzen* oder die „unter den Begriff fallenden“ Objekte. Die Gesamtheit aller Instanzen eines Begriffs heißt sein *Umfang*. Wie die Namen *konkreter Attribute*  $A$  als Prädikate in Sätzen der Form «dieses bestimmte  $X$  ist dieses bestimmte  $A$ » auftauchen, stehen Namen von *Begriffen*  $B$  als Prädikate in Sätzen der Form «dieses bestimmte  $X$  ist ein unbestimmtes  $B$ ».<sup>9</sup> Diese Sätze drücken aus, dass *eine Instanz des Begriffs*  $B$  *ein konkretes Attribut von*  $X$  *ist*. Namen für Begriffe stehen außerdem in Sätzen der Form «ein unbestimmtes  $B_1$  ist ein unbestimmtes  $B_2$ » sowohl an Stelle des Subjekts wie auch des Prädikats.<sup>10</sup> Solche Sätze drücken aus, dass *alle Instanzen von*  $B_1$  *auch solche von*  $B_2$  *sind*.

Alle von den Begriffen verschiedenen puren Possibilien nenne ich *Fiktionen*. Diese werden im Denken nicht wie die Begriffe analytisch (nämlich durch Abstraktion), sondern synthetisch (durch Zusammenstellung) hervorgerufen. Zu den Fiktionen gehören

- falsche Sachverhalte, die hätten wahr sein können (z. B. dass Napoleon die Schlacht von Waterloo gewann) und deren konkrete Attribute,

<sup>8</sup> Man beachte, dass die zu Ideen führenden Abstraktionen nicht alle von sinnlich wahrnehmbaren Substanzen ausgehen. Sie können auch von nur geistig erfassbaren Wirklichkeiten ausgehen, indem sie z. B. Aspekte des Wesens Gottes sind. Letzteres scheint etwa bei der Idee des „Guten an sich“ der Fall zu sein.

<sup>9</sup> Beispiele: «Sokrates ist ein Mensch» oder «Sokrates ist ein Lebewesen».

<sup>10</sup> Beispiel: «ein Mensch ist ein Lebewesen».

- konkrete Attribute, die ein wirkliches vollständiges Objekt hätte haben können, aber nicht wirklich hat, und
- nicht-wirkliche vollständige Objekte (z. B. Romanfiguren) und ihre konkreten Attribute.

Alle puren Possibilien sind unwirklich, können aber (in einem gewissem, nun zu klärenden Sinn) eine „Verwirklichung“ erfahren. Mit Blick auf dieses ihr Verhältnis zur Wirklichkeit kann man für die puren Possibilien verschiedene Grade der Selbständigkeit feststellen, wobei nach zunehmender Selbständigkeit geordnet zuerst die Begriffe, dann die Fiktionen kommen.

Die *Begriffe* sind so unwirklich, dass sie *als für sich bestehende Einheiten* gar nicht verwirklicht sein können, sie können nur dadurch verwirklicht sein, dass sie inhaltlich mit *anderen* wirklichen Objekten übereinstimmen, nämlich mit ihren Instanzen. Die „Verwirklichungsfähigkeit“ von Begriffen ist also eine so schwache, dass sie hierfür auf *andere* Objekte angewiesen sind, „in“ denen sie sich (durch inhaltsgleiche Repräsentanten) verwirklichen können.

Die *Fiktionen* können dagegen *für sich* verwirklicht werden. – Dies ist allerdings *nicht* so zu verstehen, dass es für eine Fiktion möglich wäre, durch eine Art „wirkliche Bewegung“ den Seins-Status des rein möglichen Objekts zu „verlassen“ und in jenen des wirklichen Objekts „überzuwechseln“. Solches ist bei keinem rein möglichen Objekt möglich, denn per Definition sind Objekte, die „irgendwann“ in der Wirklichkeit auftauchen, *wirkliche* und nicht rein mögliche Objekte. Die Fähigkeit einer Fiktion, verwirklicht zu werden, bedeutet vielmehr, dass sie *hätte wirklich sein können* (obwohl das tatsächlich nicht der Fall ist).

## 4.4 Aktualitäten

Das Charakteristikum von *wirklichen Objekten* oder *Aktualitäten* gegenüber den puren Possibilen ist, dass sie nicht bloß denk-unabhängig „da sind“ (= existieren), sondern denk-unabhängig „wirken“. Sie haben daher eine nunmehr vollkommene Denk-Unabhängigkeit und stehen insofern auf der Stufe eigentlicher Realität. Trotzdem kann ihre Selbständigkeit noch verschiedene Grade von Vollkommenheit haben, da ein Seiendes, das nicht vom Denken abhängt, immer noch mehr oder weniger von *anderen* Seienden abhängen kann.

### 4.4.1 Arten des Wirkens

Der Grundbegriff des *Wirkens* wurde schon oben S. 31–32 kurz beschrieben: Wirken ist Seinsentfaltung. Es gibt nun zwei grundlegend verschiedene Arten des Wirkens, nämlich (1) äußeres Wirken oder Wirken nach außen und (2) inneres Wirken oder Wirken nach innen. Beim *äußeren Wirken* setzt sich das Seiende dadurch in Geltung, dass es auf ein anders Seiendes einwirkt. Es „beeinflusst“ dann das andere Seiende, indem es entweder dessen Bestimmungen verändert (z. B. es bewegt, zerteilt, erwärmt, heilt, belehrt), oder diesen Bestimmungen festen Bestand verleiht (es beispielsweise an einem bestimmten Ort festhält). Auch beim *Wirken nach außen* geschieht aber eine „Seinsentfaltung“ beim Wirkenden selbst, und nicht bloß eine „Auswirkung“ auf andere Seiende.

Beim *innerem Wirken* wirken Objekte *direkt auf sich selbst* und haben daher einen stärkeren Selbstbezug als die *nur* mit äußerem Wirken ausgestatteten Objekte. Sie sind darum vollkommener (realer) als diese. Grundlegende Beispiele für inneres Wirken sind einerseits Selbstbegründung, andererseits Fortpflanzung, Erkennen und weitere Lebenstätigkeiten.

*Selbstbegründung* kann total oder partiell sein. *Totale Selbstbegründung* (Aseität) besteht, wo ein Seiendes sein ganzes Sein sich selbst „gibt“; Aseität kommt, wie wir sehen werden, nur Gott zu.<sup>11</sup> *Partielle Selbstbegründung* liegt vor, wo ein Seiendes sich nur teilweise das eigene Sein „gibt“. Beispiele hierfür sind die wahren Sachverhalte, deren Wahrheit von selbst einleuchtet:<sup>12</sup> Diese geben sich gewissermaßen ihr Wahrsein (nicht aber ihr Sein schlechthin) selbst. Eine andere Form von partieller Selbstbegründung haben sich selbst erhaltende Objekte (z. B. unzerstörbare Elementarteilchen<sup>13</sup> oder die menschliche Seele<sup>14</sup>): Diese bleiben von Natur aus im Sein, d. h. ihr Fortbestehen (nicht jedoch ihr Sein schlechthin) gründet in ihnen selbst. Selbstbegründung hat beständig ein bestimmtes Maß und lässt dann keine *weiter aufbauende, erweiternde* Seinsentfaltung mehr zu. Darin liegt eine Unvollkommenheit, es sei denn, das Selbstbegründete ist gar nicht mehr erweiterbar, weil es die höchste denkbare Vollkommenheit bereits hat, also Gott ist: Dann verhindert die Selbstbegründung keine Entfaltung, sondern bewahrt alle Vollkommenheit. Wenn aber nicht die auf göttlicher Seins-Stufe stehende absolute Selbstbegründung (Aseität) gemeint ist, ist Selbstbegründung weniger vollkommen als Fortpflanzung und Erkenntnis.

*Fortpflanzung* ist die für organische Lebewesen charakteristische Selbstreproduktion. Das Lebewesen gibt sich selbst das Sein, allerdings nicht individuell, sondern nur der Art nach, indem es ein neues Lebewesen seiner Art hervorbringt. Die Fortpflanzung ist nun, insofern sie eine im Prinzip

<sup>11</sup> Siehe S. 770.

<sup>12</sup> Siehe Abschnitt 4.4.3.

<sup>13</sup> Gemeint sind hier Elementarteilchen im klassischen Sinn, die als unteilbare Korpuskeln bestimmter Größe gedacht sind. Nach dem heutigen Standardmodell der Quantenmechanik müsste man sich allerdings ein Elementarteilchen eher als eine „Wahrscheinlichkeitswolke“ vorstellen, deren Größe und Dichte variabel ist (siehe Abschnitt 8.16.10 S. 669–672). Immerhin haben die Elementarteilchen auch in diesem Modell naturgesetzlich stets gleich bleibende Erhaltungsgrößen (wie Ladung und Ruhemasse), die den Teilchen daher „von sich aus“ zukommen. – Die Selbstbegründung der Elementarteilchen ist in jedem Fall relativ, weil sie bloß in einem Naturgesetz gründet, das keine logische Notwendigkeit beanspruchen kann.

<sup>14</sup> Siehe Abschnitt 10.3.

*grenzenlos fortsetzbare* Erweiterung ermöglicht, vollkommener als die partielle Selbstbegründung. Aber sie ist nur eine äußerliche Erweiterung: Ein sich fortpflanzendes Objekt erweitert sich ja nur *artmäßig*, nicht *individuell*.<sup>15</sup>

*Erkennen* besteht darin, dass ein Subjekt sich selbst (wenigstens unthematisch) gegenübersteht, es „gibt sich“ sein eigenes Sein „vor“. Auch das Erkennen *anderer* Seiender ist inneres Wirken, denn dadurch erweitert der Erkennende den eigenen Horizont und damit auch seine Selbsterkenntnis: Vollkommene Selbsterkenntnis ist nur möglich, wenn das Selbst im Kontext und in Absetzung von möglichst vielen anderen Seienden erkannt wird. Das Erkennen ist wie Selbstbegründung eine ganz im Individuum bleibende Wirkung, die aber zugleich wie die Fortpflanzung im Prinzip grenzenlos steigerbar ist. Insofern ist sie im Vergleich mit der (partiellen) Selbstbegründung und auch mit der Fortpflanzung schlechthin vollkommener.

Als *Lebenstätigkeiten* kann man nun diejenigen inneren Wirkweisen ansehen, die entweder dem allvollkommenen Sein Gottes zukommen, oder die beschränktes Sein in einem nicht-statischen, zu immer größerer Vollkommenheit hin offenen Sinn entfalten: denn Leben ist Vollkommenheit oder Vollkommenheits-Streben.<sup>16</sup> Die hauptsächlichen Lebenstätigkeiten sind demnach Fortpflanzung und Erkenntnis. Im weiteren Sinn gehören zu den Lebenstätigkeiten auch andere, welche im Zusammenhang mit Fortpflanzung und Erkenntnis stehen, indem sie diese Akte vorbereiten, begleiten und vervollkommen. Die mit der Fortpflanzung zusammenhängenden Lebenstätigkeiten kann man unter dem Stichwort „Selbstorganisation“ zusammenfassen. Dazu gehören z. B. die eigenständige Ausbildung einer Struktur, die Assimilation (Verwandlung von Fremdstoffen in die eigene Substanz) und die Selbstreparatur bei Teil-Destruktion.<sup>17</sup>

Mit dem Erkennen hängen Akte wie *Wollen, Fürchten, Hoffen, Lieben* und *Hassen* zusammen, die man als Akte des *inneren Strebens* zusammenfassen kann. Es handelt sich um Formen der inneren Aneignung des Erkannten und der Reaktion auf das Erkannte, so dass das innere Streben stets das Erkennen voraussetzt. Umgekehrt scheint aber auch das Erkennen ohne inneres Streben nicht möglich zu sein. Denn ein Erkennen ohne inneres Streben wäre ein uninteressiertes Wahrnehmen, das sich der Erkennende nicht wirklich aneignet, denn er wäre gar nicht „bei der Sache“, sondern vollkommen abwesend. Aber dann würde er wohl in Wahrheit auch gar nichts erkennen. Die mit dem Erkennen verbundenen Akte des inneren Strebens zeigen nun sehr klar, dass es sich beim konkreten Erkennen um innere *Aktivität* handelt, um echtes inneres *Wirken*.

Das Erkennen können wir aufgrund des oben S. 24 besprochenen Unterschieds zwischen sinnlichem und geistigem Erkennen nochmals grundlegend unterteilen. Dem sinnlichen und geistigen Erkennen entsprechen auch besondere Arten des Strebens, die man als *sinnliches Streben* und *geistiges Streben* bezeichnet. Da nämlich mit dem sinnlichen Erkennen keine volle Erkenntnis des eigenen Selbst verbunden ist, kann auch das Streben des nur sinnlich Erkennenden nicht ganz von innen her kommen, muss also teils einen fremdbestimmten Charakter haben. Demgegenüber kann bei einem rein geistigen Erkennen, das mit vollem Bewusstsein des Ich verbunden ist, auch das entsprechende Streben von diesem Ich ausgehen.

Die höchsten uns bekannten Formen inneren Wirkens sind das *geistige Erkennen* und das *geistige Streben*. Diese Wirkweisen nennt man *personal* und die sie vollziehenden Wesen heißen *Personen*.

<sup>15</sup> In dieser Hinsicht wäre also eine Fortpflanzung, bei der das Individuum untergeht (was aber vom Begriff der Fortpflanzung her *nicht* erforderlich ist!) unvollkommener als die partielle Selbstbegründung eines seinen eigenen Fortbestand sichernden Individuums.

<sup>16</sup> Nach WHITEHEAD, *Process* part 2 chapter 3 section 7 S. 156, Ausgabe Griffin/Sherburne S. 102, Ausgabe Holl S. 200 ist „die erste Bedeutung von ‚Leben‘ das Hervorbringen einer begrifflichen Neuheit – Neuheit des Strebens [origination of conceptual novelty – novelty of appetite].“

<sup>17</sup> Diese Tätigkeiten gipfeln in der Fortpflanzung, welche die Selbstorganisation über das Ende der individuellen Existenz hinaus fortsetzt. Die Fortpflanzung ist als gleichsam *vollständiges* Sich-hervorbringen die höchste Art von Selbstorganisation.

Beim geistigen Streben gibt es nochmals einen wichtigen Unterschied. Manche Akte des geistigen Strebens beziehen sich auf das *Tun* (Wahl der zu ergreifenden Mittel, um etwas zu erreichen), andere aber auf das *Sein* der Person selbst (Wahl, was ich sein oder werden will, d. h. Wahl des Ziels); diese letztere Form ist das *moralische Streben* oder die *freie Selbstbestimmung*. Durch diese allerhöchste Art des uns bekannten Strebens kann die Person sich unmittelbar als Ganzes vervollkommen, aber auch umgekehrt ihre Vollkommenheit ablegen.

Der Begriff der freien Selbstbestimmung steht in engem Zusammenhang mit dem Begriffspaar des *Guten* und *Schlechten*. Man kann von „gut“ und „schlecht“ in einem relativen und in einem absoluten Sinn sprechen. Im relativen Sinn bedeutet gut dasselbe wie „zweckentsprechend“ oder „zusagend“, und was in diesem Sinne gut oder schlecht ist, hängt natürlich ganz vom Zweck bzw. Geschmack ab. Es gibt aber auch eine absolute Bedeutung von „gut“ und „schlecht“: So würde niemand eine gerechte und wahrhaftige Person im Hinblick auf diese Eigenschaften als schlecht bezeichnen. Der Begriff des (im absoluten Sinne) Guten scheint sich jedoch einer genauen Aufklärung noch weit mehr zu entziehen als vergleichbare Grundbegriffe wie Sein, Wirken und Wahrheit.<sup>18</sup> Will man ihn „auf eine einzige Formel bringen“, so dürften SOKRATES und PLATON das Richtige getroffen haben, dass es ein dem Sein immanentes Ideal, eine objektive „Idee des Guten“ gibt, so dass man sagen kann, ein Seiendes sei in dem Maße gut bzw. schlecht, als es dieser Idee ähnlich bzw. unähnlich ist. Alle möglichen Seienden kann man nun in diese „Skala“ von Gut und Schlecht einordnen, im eigentlichsten Sinn aber nur Personen. Eine Person wird gut oder schlecht genannt, je nachdem, ob sie im sog. *moralisch guten Streben* durch freie Selbstbestimmung die Idee des Guten in sich verwirklicht oder im *moralisch bösen Streben* diese Entfaltung negiert, wobei sie dann anscheinend vollkommenheitsmäßig sogar unter ihren unentfalteten Grundzustand absinken kann.<sup>19</sup>

Durch Kombination der genannten Wirk-Arten können wir nun die im eigentlichen Sinn wirkenden Objekte einteilen. Zusätzlich gibt es noch Objekte, die nur im uneigentlichen Sinn wirken und daher Aktualitäten *neben* (und vollkommenheitsmäßig *unter*) den eigentlich aktiven Objekten sind. Unter Einbeziehung dieser Objekte erhalten wir folgende Einteilung der wirklichen Objekte:

- Auf der untersten Stufe der Aktualität stehen Objekte, deren uneigentliches Wirken nur darin besteht, das Zusammenwirken mehrerer artgleicher Aktualitäten vorzubereiten, indem sie ein wirkliches (d.h. ein das Wirken ermöglichendes, spezifizierendes oder beeinflussendes) Auseinander dieser Aktualitäten herstellen. Diese Objekte nenne ich *Universen*.
- Auf der mittleren Stufe stehen die *Attribute* eines eigentlich wirkenden Objekts. Diese hängen alle irgendwie mit dessen Wirken zusammen, indem sie beispielsweise seine Wirkmöglichkeiten vorzeichnen oder das Objekt und sein Wirken ausgestalten.
- Auf der höchsten Stufe stehen die *eigentlich wirkenden Objekte*, die das Wirken nicht vorbereiten oder ausgestalten, sondern es selbst vollziehen. Hierzu gehören einerseits die *wahren Sachverhalte*, andererseits die *Substanzen*.

Ich betrachte nun die wirklichen Objekte im Einzelnen.

<sup>18</sup> Den irreduziblen Grundcharakter des Guten betont auch SEIFERT, indem er im Anschluss an George Edward MOORE und William David ROSS erklärt, das Gute könne „keineswegs auf etwas anderes zurückgeführt werden oder durch etwas anderes als durch sich selbst erklärt werden“ und es könne „nicht ohne die unmittelbare Erfahrung seines Inhalts verstanden werden“ (SEIFERT, *Sein* S. 108). Jedenfalls hat das Gutsein mindestens drei Aspekte: es ist erstens das anderen selbstlos Nützende oder das sich Gebende („bonum est diffusivum sui“), zweitens das objektiv (vernunftgemäß) Anstrebenswerte („bonum est, quod omnes appetunt“) und drittens das (von Nutzen und Streben unabhängig) Anerkennens-, Bewunderns- und Liebenswertes, nämlich das Heilige, Erhabene und Schöne. Gutsein in absoluter Bedeutung ist insgesamt in etwa die gemeinsame Wurzel dieser Umschreibungen.

<sup>19</sup> Einerseits ist zwar das moralisch böse Streben genau wie das moralisch gute ein inneres Wirken der höchsten Art, so dass es insofern den Wirkenden selbständiger und damit vollkommener macht; aber andererseits ist dieses Wirken gerade der Vollkommenheit entgegengerichtet, so dass es im Endeffekt die Vollkommenheit nicht erhöht, sondern verringert. Wenn ein Mensch durch derartiges Streben unter seinen „Grundzustand“ absinkt, spricht man von „unmenschlichem“ Verhalten.

#### 4.4.2 Universen

Ein *Universum* umfasst eine maximale Gesamtheit von Objekten, welche *Punkte* des Universums heißen und die

1. in spezifischer Weise „auseinander“ existieren (z. B. neben- oder nacheinander),
2. dadurch wirksam sein können, dass sie anderen Objekten ein Auseinander verleihen,
3. abgesehen von der Inhaltlichkeit und Wirksamkeit, die sich aus Punkt (1) und (2) ergibt, keine weitere Inhaltlichkeit und Wirksamkeit haben.

Mit der „Maximalität“ dieser Gesamtheit ist gemeint, dass es außer den Punkten keine weiteren Objekte mehr gibt, die in derselben spezifischen Weise „außerhalb“ der anderen existieren. Als *Orte* oder *Stellen* des Universums bezeichne ich sowohl einzelne seiner Punkte wie auch aus mehreren Punkten bestehende Vielheiten.<sup>20</sup> An einem Ort eines Universums kann ein Objekt dadurch *gegenwärtig* (befindlich, lokalisiert) sein, dass es mit den Punkten des Ortes koinzidiert, d. h. „zusammenfällt“.<sup>21</sup> Besteht nun der Ort aus einer Vielheit von Punkten, wird das Objekt durch die Koinzidenz mit diesem Ort offenbar seinerseits in eine Vielheit von Teilen aufgeteilt; diese Teile heißen dann *Punkte des Objekts*, und es koinzidiert jeder Punkt des Objekts mit genau einem Punkt des Ortes und umgekehrt jeder Punkt des Ortes mit genau einem Punkt des Objekts. Ein mit einem Ort koinzidierendes Objekt heißt an dem betreffenden Ort *durch Einordnung* gegenwärtig (befindlich, lokalisiert). Außer durch Einordnung kann ein Objekt an einem Ort des Universums auch *durch Wirken* gegenwärtig (befindlich, lokalisiert) sein, indem es nämlich auf ein an diesem Ort durch Einordnung gegenwärtiges Objekt wirkt oder von ihm Einwirkungen empfängt.

Ein Universum heißt ein *zeitliches Universum*, wenn das Auseinander seiner Punkte (die dann *Zeitpunkte* heißen) durch ein *Nacheinander* begründet ist. Was ist ein Nacheinander? Man kann zunächst antworten: ein *eindimensionales Auseinander mit einer ausgezeichneten Richtung*. Doch wären auch eindimensionale Universen mit ausgezeichneter Richtung denkbar, die *kein* Nacheinander implizieren: z. B. ein Strahl mit einem Anfangs- aber keinem Endpunkt. Eine zweite Antwort wäre: Das Nacheinander ist *Veränderung*. Zumindest kann das eine ohne das andere nicht sein. Dass nämlich Veränderung ohne Nacheinander nicht sein kann, ist klar, denn Veränderung setzt ja mindestens zwei verschiedene Phasen voraus: einen Zustand „vor“ und einen „nach“ der Veränderung. Aber auch umgekehrt kann ein Nacheinander nicht ohne Veränderung sein, was allerdings etwas schwieriger einzusehen ist. Vergeht die Zeit nicht auch dann, wenn gar nichts passiert? Bei wirklich *absoluter* Veränderungslosigkeit würde ich dies verneinen. Man versuche sich einmal vorzustellen, dass alle Veränderung aufgehoben wäre. Wie könnte dann noch ein Zeitvergehen erfahrbar sein? Nicht nur würden alle Uhren stillstehen und alle körperlichen Prozesse aussetzen, es wäre auch unmöglich, in Gedanken zu zählen, was ja eine Veränderung der Gedanken wäre. Oder würde sich das Fortschreiten der Zeit dadurch bemerkbar machen, dass es „langweilig“ werden würde, immer dasselbe zu denken? Auch das nicht, denn ob das veränderungslose Dasein lang – oder kurzweilig

<sup>20</sup> Ein besonderer Ort des Universums wäre also auch die Vielheit *aller* seiner Punkte. Diese Vielheit ist aber nicht mit dem Universum selbst identisch, denn das Universum setzt (über die bloße Existenz der Punkte hinaus) noch eine Ordnung zwischen den Punkten voraus: eine spezifische Weise des Auseinander. Umgekehrt ist aber eine Ordnung des Auseinander ohne tatsächlich auseinander stehende Punkte gar nicht denkbar. Somit sind das „Universum“ und die „Vielheit seiner Punkte“ zwar verschieden, aber beide Begriffe sind untrennbar, sie sind „ineinander inbegriffen“.

<sup>21</sup> Die *Koinzidenz* eines Ortspunktes mit dem Punkt eines dort befindlichen Objekts bedeutet nicht eine vollkommene Identifizierung, sondern ein Ineinandersein, welches auch aus der Berührung zweier Körperpunkte resultiert. Wenn etwa  $P_1$  Eckpunkt eines Körpers und  $P_2$  Eckpunkt eines anderen Körpers ist, und beide Ecken sich berühren, so stehen dabei  $P_1$  und  $P_2$  keineswegs nebeneinander (denn nebeneinander stehende Punkte im Raum sind ja immer durch einen positiven Abstand getrennt), sind aber auch nicht identisch (denn sie sind nach wie vor Teile verschiedener Körper), also bleibt nur übrig, dass sie *ineinander* stehen (vgl. BRENTANO, *Ens rationis*, Ausgabe Kraus S. 261: „die Möglichkeit koinzidierender Punkte, die trotz der Koinzidenz ihre Differenz und volle relative Selbständigkeit haben ... wurde und wird vielfach verkannt“).