

Hilfsgerüst zum Thema:

# Galileo Galilei

(1564–1642)

## Theologie als Quelle moderner Naturwissenschaft

### 1. Die Unterscheidung zwischen mathematischer und empirischer Naturwissenschaft

- axiomatische und empirische Physik
- Protophysik und empirische Physik
- Galilei hat als erster im Bereich der Physik zwischen apriorischer (theoretischer) und aposteriorischer (empirischer) Physik unterschieden, was für moderne Naturwissenschaft charakteristisch ist.

– Carl Friedrich von Weizsäcker: „Das späte Mittelalter war in keiner Weise ein dunkles Zeitalter; es war eine Zeit hoher Kultur, von gedanklicher Energie sprühend. Jene Zeit übernahm die Philosophie des Aristoteles, weil er sich mehr als irgend ein Anderer der sinnlichen Wirklichkeit annahm. Aber die Hauptschwäche des Aristoteles war, daß er zu empirisch war. Deshalb brachte er es nicht zu einer mathematischen Theorie der Natur. Galilei tat seinen großen Schritt, indem er wagte, die Welt so zu beschreiben, wie wir sie nicht erfahren. Er stellte Gesetze auf, die in der Form, in der er sie aussprach, niemals in der wirklichen Erfahrung gelten und die darum

niemals durch irgendeine einzelne Beobachtung bestätigt werden können, die aber dafür mathematisch einfach sind. So öffnete er den Weg für eine mathematische Analyse, die die Komplexität der wirklichen Erscheinungen in einzelne Elemente zerlegt. Das wissenschaftliche Experiment unterscheidet sich von der Alltagserfahrung dadurch, dass es von einer mathematischen Theorie geleitet ist, die eine Frage stellt und fähig ist, die Antwort zu deuten. [...] Galilei zerlegt die Natur, lehrt uns, neue Erscheinungen willentlich hervorzubringen, und den gesunden Menschenverstand durch Mathematik zu widerlegen.“<sup>1</sup>

- Werner Heisenberg: Galilei „gewann für diese Verzerrung der Tatsachen, für diese Idealisierung, ein einfaches mathematisches Gesetz, und das war der Anfang der neuzeitlichen exakten Naturwissenschaft.“<sup>2</sup>
  
- Jürgen Mittelstraß: „Mit dieser [...] axiomatischen Ordnung, nicht mit einzelnen inhaltlichen Sätzen beginnt die neuzeitliche Physik, und sie beginnt als rationale Mechanik, weil in ihren Begründungsketten erfahrungsabhängige Sätze nicht vorkommen, dem empirischen Teil ein protophysikalischer Teil vorausgeht.“<sup>3</sup>

- die Mathematisierung der Wissenschaft

<sup>1</sup> Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Tragweite der Wissenschaft*, Bd. I: *Schöpfung und Weltentstehung. Die Geschichte zweier Begriffe*, 4., unveränderte Aufl. (Stuttgart 1973), 107–108.

<sup>2</sup> W. Heisenberg, „Die Bedeutung des Schönen in der exakten Naturwissenschaft“, in: *Lust am Denken. Ein Lesebuch aus Philosophie, Natur- und Humanwissenschaften 1947–1981*, hrsg. von K. Piper (München 1981), 74.

<sup>3</sup> Jürgen Mittelstraß, *Neuzeit und Aufklärung. Studien zur Entstehung der neuzeitlichen Wissenschaft und Philosophie* (Berlin/New York 1970), 235.

## 2. Galileis Bewegungstheorie ist Protophysik

- Galilei konnte die Bewegungsgesetze mathematisch deduzieren.
- durch eine rein theoretische Ableitung
- Galileis Betrachtungen über die Ortsbewegung, wie Jürgen Mittelstraß konstatiert, „stellen nichts anderes dar als eine *axiomatische Bewegungstheorie*, ein Stück Protophysik also, das über Definitionen, Axiome und Theoreme schließlich, nämlich unter der Hinzunahme der Behauptung, dass die zunächst allein logisch aus den Axiomen abgeleiteten Theoreme auch auf empirische Ereignisse zuträfen, empirische Physik begründet“<sup>4</sup>.
  - Mittelstraß: „Ein axiomatischer Aufbau und die logische Herleitung erster Sätze aus terminologischen Bestimmungen“<sup>5</sup> charakterisiert die wissenschaftliche Methode Galileis.
    - \* *Unterredung und mathematische Demonstration über zwei neue Wissenszweige die Mechanik und die Fallgesetze betreffend [Discorsi e dimostrazioni matematiche]*
- Mittelstraß: Das Ergebnis der Überlegungen Galileis „ist die Unterscheidung zwischen einem apriorischen und einem aposteriorischen Teil der Physik oder die Unterscheidung zwischen Protophysik und empirischer Physik, die der Formulierung einzelner physikalischer Sätze methodisch vorausgeht. Während im Rahmen der empirischen Physik Sätze über die (physikalische) Welt formuliert und (mit Hilfe des Experiments) bestätigt (bzw. falsifiziert) werden, ist es Aufgabe der Protophysik, hierzu allererst die begrifflichen Mittel bereitzustellen.“<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Ebd., 212.

<sup>5</sup> Ebd., 238.

<sup>6</sup> 210.

- 
- Mittelstraß: „Die Beschränkung auf protophysikalische Sätze ließe überhaupt keine Aussagen über die (physikalische) Welt zu, die Beschränkung auf empirische Sätze dagegen erlaubte es auf dem Boden der vorausgeschickten, von Galilei geteilten Bemerkungen nicht mehr, hier noch von Wissenschaft zu sprechen.“<sup>7</sup>
  
  - I. Kant: „Als Galilei seine Kugeln die schiefe Fläche mit einer von ihm selbst gewählten Schwere herabrollen, oder Torricelli die Luft ein Gewicht, was er sich zum voraus dem einer ihm bekannten Wassersäule gleich gedacht hatte, tragen ließ, [...] so ging allen Naturforschern ein Licht auf. Sie begriffen, daß die Vernunft nur das einsieht, was sie selbst nach ihrem Entwurfe hervorbringt, daß sie mit Prinzipien ihrer Urteile nach beständigen Gesetzen vorangehen und die Natur nötigen müsse auf ihre Fragen zu antworten, nicht aber sich von ihr allein gleichsam am Leitbände gängelein lassen müsse; denn sonst hängen zufällige, nach keinem vorher entworfenen Plane gemachte Beobachtungen gar nicht in einem notwendigen Gesetze zusammen, welches doch die Vernunft sucht und bedarf. Die Vernunft muß mit ihren Prinzipien, nach denen allein übereinkommende Erscheinungen für Gesetze gelten können, in einer Hand, und mit dem Experiment, das sie nach jenen ausdachte, in der anderen, an die Natur gehen, zwar um von ihr belehrt zu werden, aber nicht in der Qualität eines Schülers, der sich alles vorsagen läßt, was der Lehrer will, sondern eines bestellten Richters, der die Zeugen nötigt, auf die Fragen zu antworten, die er ihnen vorlegt. Und so hat sogar Physik die so vorteilhafte Revolution ihrer Denkart lediglich dem Einfalle zu verdanken, demjenigen, was die Vernunft selbst in die Natur hineinlegt, gemäß, dasjenige in ihr zu suchen (nicht ihr anzudichten), was sie von dieser lernen muß, und wovon sie für sich selbst nichts wissen würde. Hierdurch ist die Naturwissenschaft allererst in den sicheren Gang einer Wissenschaft gebracht worden, da sie so viel Jahrhunderte durch nichts weiter als ein bloßes Herumtappen gewesen war.“<sup>8</sup>

<sup>7</sup> 210.

<sup>8</sup> Vorrede zur 2. Auflage der *Kritik der reinen Vernunft*, B XII f.

### 3. Die axiomatische Ableitung des Fallgesetzes

- Galileis Schüler und erster Biograf Vincenzo Viviani behauptete, Galilei habe in Pisa auch Fallversuche vom Schiefen Turm unternommen. In Galileis Schriften und Manuskripten findet sich jedoch kein Hinweis auf solche Versuche, die mangels hinreichend genauer Uhren quantitativ nicht auswertbar gewesen wären.
- Davon zu unterscheiden ist das Turmargument als Gedankenexperiment, auf das Galilei in seinem Hauptwerk *Dialogo* sehr wohl selbst eingeht.
  
- Das Fallgesetz: Wenn ein Körper vom Zustand der Ruhe aus in einer gleichförmig beschleunigten Bewegung fällt, so verhalten sich die in bestimmten Zeiten von ihm zurückgelegten Strecken wie die Quadrate der Zeiten.
- Die zentrale Aussage der Fallgesetze läßt sich wie folgt zusammenfassen: Weder Fallweg noch Fallgeschwindigkeit hängen von der Masse oder der Form des fallenden Körpers ab, d.h. ohne Luftwiderstand fallen alle Körper gleich schnell.
- Fallgesetze, Gesetze zur Beschreibung des freien Falls in der Nähe der Erdoberfläche.
  
- Die Fallgesetze lauten:
  - 1) Die Fallgeschwindigkeit  $v$  wächst proportional mit der Fallzeit  $t$ :  $v = gt$ . ( $g$  = gravity)
  - 2) Die durchfallene Strecke  $h$ , der Fallweg, wächst proportional zu  $t^2$ .

$D_1$  Ich nenne diejenige Bewegung gleich oder gleichförmig, bei der die in irgendwelchen gleichen Zeit vom bewegten Körper zurückgelegten Strecken untereinander gleich sind.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> D = Definition

- 
- $A_I$  Die bei ein und derselben gleichförmigen Bewegung in längerer Zeit zurückgelegte Strecke ist größer als die in kürzerer Zeit zurückgelegte Strecke.<sup>10</sup>
- $A_{II}$  Die bei ein und derselben gleichförmigen Bewegung für eine größere Strecke benötigte Zeit ist länger als die für eine kleinere Strecke benötigte Zeit.
- $A_{III}$  Die bei gleicher Zeit in einer größeren Geschwindigkeit zurückgelegte Strecke ist größer als die in einer kleineren Geschwindigkeit zurückgelegte Strecke.
- $A_{IV}$  Bei gleicher Zeit ist die Geschwindigkeit, in der eine größere Strecke zurückgelegt wird, größer als die Geschwindigkeit, in der eine kleinere Strecke zurückgelegt wird.
- $Th_{I_1}$  Wenn ein gleichförmig bewegter Körper bei gleicher Geschwindigkeit zwei Strecken zurücklegt, so verhalten sich die Zeit wie die Strecken.<sup>11</sup>
- $Th_{II_1}$  Wenn ein bewegter Körper in gleichen Zeiten zwei Strecken zurücklegt, so verhalten sich die Strecken wie die Geschwindigkeiten. Und umgekehrt: wenn die Strecken sich verhalten wie die Geschwindigkeiten, so sind die Zeiten gleich.
- $Th_{III_1}$  Bei ungleichen Geschwindigkeiten verhalten sich für gleiche Strecken die Geschwindigkeiten umgekehrt wie die Zeiten.
- $Th_{IV_1}$  Bei zwei gleichförmig, jedoch mit ungleichen Geschwindigkeiten bewegten Körpern verhalten sich die in ungleichen Zeiten zurückgelegten Strecken wie das zusammengesetzte Verhältnis aus den Geschwindigkeiten und Zeit.
- $Th_{V_1}$  Bei zwei gleichförmig, jedoch mit ungleichen Geschwindigkeiten und auf ungleichen Strecken bewegten Körpern werden sich die Zeiten verhalten wie das Verhältnis der Strecken multipliziert mit dem umgekehrten Verhältnis der Geschwindigkeiten.
- $Th_{VI_1}$  Bei zwei gleichförmig bewegten Körpern ist das Verhältnis ihrer Geschwindigkeiten gleich dem Verhältnis der Strecken multipliziert mit dem imgekehrten Verhältnis der Zeiten.

<sup>10</sup> A = Axiom

<sup>11</sup> Th = Theoreme. Die Unterscheidung zwischen Axiomen und Theoremen ist wohl so zu verstehen, dass Axiome voneinander logisch unabhängig sein sollen, die jedoch für Theoreme nicht gefordert ist.

\* \* \*

$D_2$  Ich nenne diejenige Bewegung gleich oder gleichförmig beschleunigt, die, vom Zustand der Ruhe ausgehend, in gleichen Zeit gleiche Geschwindigkeitszuwächse erwirbt.

$Th_{I_2}$  Die Zeit, in der irgendeine Strecke von einem vom Zustand der Ruhe aus gleichförmig beschleunigten Körper zurückgelegt wird, ist gleich der Zeit, in der dieselbe Strecke von demselben Körper in einer gleichförmigen Bewegung zurückgelegt würde, deren Geschwindigkeit gleich wäre dem halben Wert des letzten und höchsten Geschwindigkeitswertes jener ersten gleichförmig beschleunigten Bewegung.

$Th_{II_2}$  Wenn ein Körper vom Zustand der Ruhe aus in einer gleichförmig beschleunigten Bewegung fällt, so verhalten sich die in bestimmten Zeiten von ihm zurückgelegten Strecken wie die Quadrate der Zeiten.

- Zu dieser Ableitung schreibt Mittelstraß (231): „In dieser Begründung aber beruht Galileis Entdeckung, die ihn in seiner historischen Leistung zugleich von sogenannten Vorläufern und partiellen, inhaltlichen Vorwegnahmen unabhängig macht. Denn eine axiomatisierte Bewegungstheorie, wie sie mit dem 3. Buch der ‚Discorsi‘ vorliegt und die ihrerseits einzelne Sätze wie das ‚Fallgesetz‘ auf nunmehr euklidische Weise begründen läßt, hat es zuvor nicht gegeben.“
- Mittelstraß, 236: „Es ist, mit anderen Worten, wieder die Einsicht in die *Autonomie der Vernunft*, die am Anfang der neuzeitlichen Physik steht. Und diese Einsicht ist an dieser Stelle um so höher einzuschätzen, als es in der Physik ja nicht nur wie in Logik und Mathematik um Aussagen über eigene Konstruktionen, sondern um Aussagen über die (physikalische) Welt geht.“

#### 4. Die Bedeutung der Experimente

- Das konkrete Experiment dient Galilei lediglich der Bestätigung der Theorie.

- Galilei: „Sollte sich herausstellen, dass sich die später zu beweisenden Eigenschaften (einer gleichförmig beschleunigten Bewegung) in frei fallenden und beschleunigten Körpern wiederfinden, so werden wir annehmen dürfen, dass die gegebene Definition die Bewegung fallender Körper einschließt und dass deren Beschleunigung proportional zur Zeit und zur Dauer der Bewegung wächst.“<sup>12</sup>
- „Ist dies nicht der Fall, verlieren unsere Beweise dennoch nichts von ihrer Kraft und Schlüssigkeit, da sie ja allein für unsere Annahmen gelten sollten.“<sup>13</sup>
- Mittelstraß, 214: „Mit aller Deutlichkeit ist damit zum Ausdruck gebracht, daß gewisse erste Sätze als Bestandteile einer Theorie tatsächlich nicht der Kontrolle der Erfahrung unterliegen und darin schon gar nicht selbst erst Ergebnisse experimenteller Anordnung sind. Sie stehen vielmehr auch bei Galilei am Anfang einer Erörterung, für die es zunächst sogar gänzlich gleichgültig erscheint, ob auch der freie Fall eine gleichförmig beschleunigte Bewegung ist oder nicht.“
- Im übrigen konnte das Experiment für ihn – ähnlich wie für Descartes – nur bedeuten, dass die bereits in sich bestehende Theorie auch in der Wirklichkeit zutrifft.
  - Mittelstraß: „Das Experiment dient mit anderen Worten in erster Linie gar nicht zur Begründung theoretischer Sätze, sondern als Nachweis dafür, dass gewisse Phänomene, in diesem Falle ‚natürliche‘ Bewegungen, unter diese Sätze fallen.“<sup>14</sup>
- Das Experiment liefert nur eine Vergewisserung, aber keinen Beweis.

<sup>12</sup> Galilei, *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (Bd. 8, 202-203).

<sup>13</sup> Galilei, Brief vom 5. Juni 1637 an Pietro Carcavy (Bd. 17, 90f.). „Mit Behauptungen über empirische Bewegungen beginnen zu wollen, erweist sich an dieser Stelle (von Galilei deutlich ausgesprochen) als sinnlos.“ Mittelstraß, 215.

<sup>14</sup> Mittelstraß, 213. „Entgegen den Erwartungen, die Galilei und die Physik der folgenden Jahrhunderte gegenüber der ‚experimentellen Methode‘ hegten, lassen sich mit Hilfe des Experiments Behauptungen im Grunde niemals (es sei denn für den singularen Fall) verifizieren.“ Ebd., 239.



- A. Fölsing: „Während bei den Physikern im allgemeinen das Bild vom experimentierfreudigen Galilei fortlebt, sein Name sogar als Synonym für die experimentelle Haltung gilt, hat sich unter Wissenschaftshistorikern und Philosophen die Vorstellung von dem Platoniker Galilei in einem Maße durchgesetzt, dass schließlich durchweg behauptet wurde, Galilei habe überhaupt nicht experimentiert und seine Beschreibungen seinen als illustrative Ausschmückungen von ‚Gedankenexperimenten‘ zu verstehen. So schrieb zum Beispiel der Wissenschaftshistoriker A. Rupert Hall: ‚Viele von Galileis Experimenten, oder richtiger Berufungen auf Erfahrungen, waren rhetorisch; es waren keine Berichte von Ereignissen, die auf eine genaue Art und Weise in Gang gebracht worden waren. ... das berühmteste und entscheidendste Experiment in seinem Gesamtwerk – das Herabrollenlassen einer Kugel auf einer Ebene von verschiedener Neigung – ist in Ausdrücken beschrieben, die unmöglich zutreffend sein können.‘<sup>15</sup> „<sup>16</sup>

– Fölsing: „Dass die Beschreibungen der Experimente aber ‚unmöglich zutreffend sein können‘, gehört zu den kuriosesten Mythen einer Wissenschaftsgeschichtsschreibung, die sich auf Entmythologisierung auch des Galilei-Mythos einiges zugute hält.“<sup>17</sup>

- Naturgesetze müssen also nicht in der empirischen Erfahrung verifizierbar sein.

## 5. Die Rettung der Erscheinungen

- die Rettung der Phänomene (griech. σώζειν τὰ φαινόμενα; lat. *salvare apparentias*; engl. *save the phenomena*, *saving*

<sup>15</sup> R. Rupert Hall, *From Galileo to Newton* (London 1963, dt.: *Die Geburt der naturwissenschaftlichen Methode* (Gütersloh 1965) 45.

<sup>16</sup> Albrecht Fölsing, *Galileo Galilei. Prozeß ohne Ende. Eine Biographie* (Reinbek 1996), 168.

<sup>17</sup> Fölsing, 169.

*the appearances; frz. sauver les phénomènes bzw. les apparences).*

- Die Erklärung der Phänomene der Natur mittels mathematischer Gesetzhypothesen
- Ursprung in der Antike (Platon u. Aristoteles u. a.)
- zuerst auf die Astronomie eingeschränkt
  - das Verfahren, Hypothesen über die (wahren) Bewegungen der Gestirne aufzustellen, um die (sichtbaren) Himmelserscheinungen aus ihnen abzuleiten.
  
- Als ‚rettungsbedürftig‘ in diesem Sinne galten aufgrund ihrer Unregelmäßigkeit die Planetenbewegungen.
  - Denn sie galten als göttlich und daher vollendet und mussten daher kreisförmig sein.
  
- Aristoteles hält an der göttlichen Dignität der supralunaren gegenüber der sublunaren (irdischen) Weltspäre und damit an der Rettungsbedürftigkeit der himmlischen Phänomene fest.
  
- Problematisch für das aristotelische Weltbild wird das alternative heliozentrische Weltmodell, als die astronomischen Hypothesen mit physikalischem Wahrheits- und Erklärungsanspruch auftreten.
  - Bei Kopernikus ist dies noch nicht der Fall, denn für ihn ist das heliozentrische System noch lediglich eine zweite gleichrangige, eine ‚bloße‘ Hypothese zur Rettung der Phänomene.
  - Die sog. ‚Kopernikanische Revolution‘ vollzieht sich erst mit Kepler.
  - Mit ihm wird außerdem die ontologische Schranke zwischen einer supralunaren, göttlichen und einer sublunaren, irdischen Weltspäre aufgehoben.

- Nunmehr ist nicht nur die supralunare Sphäre, sondern auch die sublunare Sphäre göttlich und vernünftig.
- Die Lehre von der Rettung der Phänomene ist auch im Mittelalter bekannt.<sup>18</sup>
  
- Karl Popper: Mutmassungen
  
- S. Hawking: „Ich nehme den positivistischen Standpunkt ein, daß eine physikalische Theorie nur ein mathematisches Modell darstellt und daß es nicht sinnvoll ist, zu fragen, ob dieses der Realität entspricht. Man kann nur fragen, ob seine Vorhersagen mit den Beobachtungen in Einklang stehen.“<sup>19</sup>
  
- Wie ist Galilei dazu gekommen?

## 6. Buch der Welt

- Am deutlichsten formulierte Galilei diese neue Einstellung zur Physik 1623, im *Saggiatore*: „Die Philosophie steht in diesem großen Buch geschrieben, dem Universum, das unserem Blick ständig offen liegt. Aber das Buch ist nicht zu verstehen, wenn man nicht zuvor die Sprache erlernt und sich mit den Buchstaben vertraut gemacht hat, in denen es geschrieben ist. Es ist in der Sprache der Mathematik geschrieben, und deren Buchstaben sind Kreise, Dreiecke und andere geometrische Figuren, ohne die es dem Menschen unmöglich ist, ein einziges Wort davon zu ver-

<sup>18</sup> Vgl. Thomas von Aquin, *Summa theologiae*, I, q. 32 a. 1 ad 2. und Thomas von Aquin, *In De caelo*, lib. 2 l. 17 n. 2.

<sup>19</sup> Stephen Hawking und Roger Penrose, *Raum und Zeit*, übers. von C. Kiefer (Reinbek bei Hamburg 1998), 10.

stehen; ohne diese irrt man in einem dunklen Labyrinth herum.“<sup>20</sup>

- Bei Galileo Galilei ist die Metapher wichtig sowohl bei seiner revolutionären Auffassung von Naturwissenschaft als auch bei seiner Konfrontation mit der Inquisition.
- die zwei von Gott geschriebenen Bücher: die Bibel und die Natur
- Galilei (1623): „Das Buch der Natur ist in der Sprache der Mathematik geschrieben und ihre Buchstaben sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren, ohne die es ganz unmöglich ist auch nur einen Satz zu verstehen, ohne die man sich in einem dunklen Labyrinth verliert.“<sup>21</sup>
- Wie religiös diese Vorstellung damals war, sieht man daran, dass Galileis Zeitgenosse Johannes Kepler (1571–1630) Naturwissenschaft geradezu als Gottesdienst verstand. Er bezeichnete sich sogar als „Priester Gottes am Buch der Natur, das Gott uns immer mehr erschliesse“<sup>22</sup>.
- „Priester Gottes, der das Buch der Natur studiert“<sup>23</sup>
  - C. F. von Weizsäcker: „Für Kepler war die Astronomie eine Anbetung des Schöpfers durch das Medium der Mathematik. Im mathematischen Gesetz denkt der Mensch, der nach Gottes Bild geschaffen ist, Gottes Schöpfungsgedanken nach.“<sup>24</sup>

<sup>20</sup> Galileo Galilei, *Il Saggiatore* (Galileo Galilei, Edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei, hrsg. von A. Favaro [1929-1939]; Neuausgabe: Firenze 1968), Bd. 6, 232).

<sup>21</sup> G. Galilei, *Il Saggiatore* (1623) Edition Nazionale, Bd. 6, Florenz 1896, S. 232.

<sup>22</sup> Johannes Kepler, Brief an Herwart von Hohenburg vom 26. März 1598 in: *Gesammelte Werke*, Bd. 13: Briefe I: 1590–1599, hrsg. von M. Caspar (München 1945), Nr. 91, 193. Vgl. 188ff.; Bd. VII, 9 and 574.

<sup>23</sup> Kepler, *Epitome Astronomiae Copernicanae*, *Gesammelte Werke*, Bd. 7, hrsg. von M. Caspar (München 1953), 574.

<sup>24</sup> Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Tragweite der Wissenschaft*, Bd. I: Schöpfung und Weltentstehung. Die Geschichte zweier Begriffe, 4., unveränderte Aufl. (Stuttgart 1973), 106.

## 7. Buch der Welt als christliche Idee

- Mit Augustinus beginnt eine lange Tradition.
  - der Ausdruck ‚Buch der Natur‘<sup>25</sup> bzw. ‚Buch der Welt‘

- Die früheste dichterische Verwendung kommt wohl bei Alanus ab Insulis (Alain de Lille) (ca. 1114/20–1202) in seiner *Sequenz der Rose* vor.

„Die Geschöpfe dieser Erde  
sind ein Buch und ein Gemälde.“<sup>26</sup>

- Hugo von S. Viktor (um 1097–1141) beschrieb die empirische Welt als ein Buch, das mit Gottes Finger geschrieben wurde.

– Das heißt für ihn, daß „die Welt aus der Kraft Gottes erschaffen worden ist und daß somit die einzelnen Geschöpfe wie Figuren sind, die nicht aufgrund menschlichen Gefallens erfunden worden sind, sondern durch den göttlichen freien Willen“<sup>27</sup>.

- Bonaventura (1221–1274) lehrte ebenfalls, daß es zwei Bücher gibt, von denen eines innen und das andere außen in der sinnlichen Welt vorkommt.<sup>28</sup>

– „Das aber ist das Buch der Schrift, das die Ähnlichkeiten, die Besonderheiten und den Sinn der

<sup>25</sup> Augustinus, *De Genesi ad litt.*, 219ff.

<sup>26</sup> *Omnis mundi creatura / quasi liber et pictura / nobis est, et speculum.* Alanus ab Insulis. Vgl. Eco 1982, 34, 138, 356.

<sup>27</sup> Hugo von St. Viktor, *Eruditio didascalica*, 814.

<sup>28</sup> Vgl. Bonaventura, *Breviloquium* II, 11.

Dinge, die im Buch der Welt geschrieben sind, darstellt.“<sup>29</sup>

- Der katalanische Humanist Raymund von Sabunde (gest. 1437) hat die Metapher dahingehend erweitert, daß im Buch des Alls der Geschöpfe jedes Geschöpf gleichsam ein Buchstabe sei.<sup>30</sup>
  - „So wie ein des Lesens Unkundiger lediglich Figuren sieht, wenn er ein offenes Buch betrachtet, aber die Buchstaben nicht versteht, so ist ein Mensch, der das nicht wahrnimmt, was Gottes ist, dumm und tierisch“<sup>31</sup>
  - Ähnlich hatte Nikolaus von Kues das Buch der Welt mit einem Text Platons in griechischer Sprache verglichen, der einem Deutschen, der das Griechische nicht versteht, vorgelegt wird.<sup>32</sup>
- Nikolaus von Kues (1401–1464) führte die reichhaltige Tradition weiter: „Die Dinge sind die Bücher der Sinne. In ihnen steht die Absicht der göttlichen Vernunft in sinnenfälligen Bildern beschrieben, und die Absicht ist die Offenbarung Gottes selbst, des Schöpfers.“<sup>33</sup>
  - ein anti-intellektueller Zug:  
„Der Laie, der nicht lesen kann“, referiert Hans

<sup>29</sup> Bonaventura, *Collationes in Hexaemeron*, 13, 12. Bonaventura ist im übrigen der Überzeugung, daß die Trinität in diesem Buch in Erscheinung tritt. Vgl. Bonaventura, *Breviloquium*, II, 12: *creatura mundi est quasi quidam liber in quo relucet — Trinitas fabricatrix.*

<sup>30</sup> Quaelibet creatura non est nisi quaedam littera digito Dei scripta. Zit. bei Blumenberg, *Die Legitimität der Neuzeit* (Frankfurt am Main 1966), 59.

<sup>31</sup> Ebd.

<sup>32</sup> Vgl. Nicolaus Cusanus, *Dialogus de genesi*, n. 171.

<sup>33</sup> Nicolaus Cusanus, *De Beryllo*, n. 66. Vgl. William J. Hoye, „Die Welt als Buch bei Nicolaus Cusanus“ erscheint 2011; ders., „Hermeneutische Überlegungen über die zwei von Gott verfaßten Bücher“, in: Thomas M. Schmidt/Siegfried Wiedenhofer (Hg.), *Religiöse Erfahrung. Richard Schaefflers Beitrag zu Religionsphilosophie und Theologie* (Freiburg/München 2010), 56–84.

Blumenberg, „ist der unbefangene Leser des Buches der Natur“<sup>34</sup>.

„Er [=Cusanus] antwortet dem gelehrten Redner auf die Frage, woher er denn seine Wissenschaft der Unwissenheit (*scientia ignorantiae*) habe: ‚Nicht aus deinen Büchern, sondern aus Gottes Büchern, die er mit eigener Hand geschrieben hat.‘<sup>35</sup>“<sup>36</sup>

- Wenn es sich um die Welt als Buch handelt, dann ist Gott der Autor. Und zwar nicht, indem er das Buch diktiert hat; vielmehr hat er es unvermittelt höchst persönlich „mit seinem eigenen Finger“<sup>37</sup> verfasst, also nicht durch Menschenhand (etwa durch Evangelisten).

\* Vgl. Alexander Hamilton, der sagt, daß die heiligen Menschenrechte in die menschliche Natur von Gotteshand, wie von einem Sonnenstrahl, eingeschrieben seien.<sup>38</sup>

- Das Buch der Welt ist das Buch der Schöpfung, *liber creationis*.
- Im Buch der Welt ist Weisheit.<sup>39</sup>
- *Der Laie über die Weisheit*
- Cusanus betont, dass Weisheit keine Angelegenheit von Büchergelehrten ist.

\* In den Augen von Thomas von Aquin ist es besser, aus der eigenen empirischen Er-

<sup>34</sup> Blumenberg, *ibid.*, 59.

<sup>35</sup> Nicolaus Cusanus, *Idiota de sapientia*, I, n. 4.

<sup>36</sup> Blumenberg, *ibid.*, 59.

<sup>37</sup> Est enim mundus sensibilis quasi liber' Dei digito scriptus'. Sermo VIII, n. 16. Die Quelle: Hugo von St. Viktor, *De sacramentis*, I, pars 6, c. 5; Bonaventura, *Breviloquium*, pars 2, c. 11; In *Hexaemeron*, Coll. 12, n. 14-17. Vgl. Sermo XXIII, n. 15; *De genesi*, c. 4 (n. 171-173); *Idiota de sapientia*, I, n. 4; Sermo LXXI, n. 13.

<sup>38</sup> A. Hamilton, *Papers*, hrsg. von H. C. Syrett u. a. (New York, 1961-), 122: „The sacred rights of *mankind* are not to be rummaged for, among old parchments, or musty records. They are written, as with a sunbeam, in the whole *volume* of human nature, by the hand of the Divinity itself, and can never be erased or obscured by moral power“ (Hervorhebungen im Original).

<sup>39</sup> Nicolaus Cusanus, *Sermo CXXI*, n. 5: *Mundus est ut liber artis aeternae seu Sapientiae*.

---

fahrung zu lernen als von Menschen, zumal Gott besser als jeder menschliche Lehrer ist.

- *Die Jagd nach Weisheit*
- Die Weisheit „ruft auf den Straßen“.
- „Ich aber künde dir, dass die Weisheit draußen in den Straßen ruft; und es ergeht der Ruf von ihr, dass sie selbst in den höchsten Höhen wohnt.“
- „So ersehnt du doch in jedem Wünschen des geistigen Lebens nichts anderes als die ewige Weisheit. „Sie ist deiner Sehnsucht Vollendung, ist ihr Ursprung, Mittelpunkt und Endziel. [...] So erfährst du in dir einen gewissen Vorgesmack der ewigen Weisheit; denn nichts gänzlich Unbekanntes begehren wir.“
- Die ‚Lesemethode‘ des Cusanus lässt sich als ein Abstraktionsaufstieg charakterisieren. Forschung als erhöhte Aufmerksamkeit.
  - \* „Und nun richte dein Augenmerk auf das, durch welches, in welchem und aus welchem heraus solches geschieht, und sag es mir an!“<sup>40</sup>
  - \* Die Vielheit ist im jeweiligen Einen eingeschlossen. Ohne die ihr entsprechende Einheit existiert Vielheit gar nicht.
- „Diesen Ruf der Weisheit in den Straßen übertrage nun zu jener höchsten Höhe, wo die Weisheit ihre Heimstätte hat, und du wirst viel Erfreulicheres finden als in all deinen noch so prächtigen Schriftbänden.“<sup>41</sup>
- Auf der höchsten Abstraktionsstufe in der Pyramide befindet sich die Weisheit. Hier gilt: „Siehe, Bruder, die höchste Weisheit ist die, dass du wissest, wie in dem vorgebrachten Gleichnis

<sup>40</sup> Idiota de sapientia, I, n. 5.

<sup>41</sup> Idiota de sapientia, I, n. 7.



das Unberührbare unberührenderweise berührt wird [*attingitur inattingibile inattingibiliter*].<sup>42</sup>

- „Wenn ich ein Buch aufmache, um es zu lesen, sehe ich die Seite als ganze nur verworren. Will ich die einzelnen Buchstaben, Silben und Worte unterscheiden, so ist es notwendig, dass ich mich der Reihe nach jedem einzelnen zuwende, und ich kann nicht anderes als nach und nach die Buchstaben lesen und die Worte Schritt für Schritt aufnehmen.“<sup>43</sup>
  
- Gott ist die absolute Voraussetzung. „Jede Frage über Gott setzt das Erfragte voraus. [...] Denn Gott ist die unbedingte Voraussetzung von allem [*Deus est ipsa absoluta praesuppositio omnium.*], was auch immer vorausgesetzt werden mag, so wie jedem Bewirkten die Ursache im voraus zugrunde liegt.“<sup>44</sup>
  
- „Jede Frage über Gott setzt den Gefragten voraus.“ [*Omnis quaestio de Deo praesupponit quaesitum.*]<sup>45</sup>
  - \* Das gilt auch bei jedem Zweifel: „Gott ist, was in jedem Zweifel vorausgesetzt wird.“<sup>46</sup>
  
- „Die Dinge sind die Bücher der Sinne. In ihnen steht die Absicht der göttlichen Vernunft in sinnenfälligen Bildern beschrieben, und die Absicht ist die Offenbarung Gottes selbst, des Schöpfers.“<sup>47</sup>
  
- René Descartes (1596–1650), Zeitgenosse Galileis, folgerte, daß man die gelehrten Buch-Autoritäten über Bord werfen und keine andere Wissenschaft suchen dürfe als die, die sich in einem selbst und „im großen Buch der Welt“ [*dans le grand livre du monde*] finden läßt.<sup>48</sup>

<sup>42</sup> Idiota de sapientia, I, n. 7.

<sup>43</sup> *De visione Dei*, n. 29.

<sup>44</sup> Idiota de sapientia, II, n. 30.

<sup>45</sup> Ebd., n. 29.

<sup>46</sup> *Sermo LXXIII*, n. 2.

<sup>47</sup> *De Beryllo*, n. 66.

<sup>48</sup> Descartes, *Discours de la méthode*, 9.

- Goethe kennt diese Metapher ebenfalls. „Sieh, so ist Natur ein Buch lebendig, unverstanden, doch nicht unverstündlich.“<sup>49</sup>
  
- Papst Benedikt XVI./Joseph Ratzinger
  - Wie auch Galilei setzt er nicht bei einer philosophischen Ergründung der Welt an, sondern beim Glauben:  
Da die Welt Schöpfung und Gott ein denkender Schöpfer ist, scheint es nur folgerichtig zu sein, von der „gedanklichen Struktur des Seins, das aus Sinn und aus Verstehen kommt“<sup>50</sup>, zu sprechen.
  
  - Ratzinger erklärt, dass die Verstehbarkeit der Natur – was er „objektiven Geist“ nennt – „Abdruck und Ausdruck ist von subjektivem Geist und dass die gedankliche Struktur, die das Sein hat und die wir *nachdenken* können, Ausdruck eines schöpferischen Vordenkens ist, durch das sie sind“<sup>51</sup>.
    - \* Nach Karl Rahner ist Materie „gefrorener Geist“,<sup>52</sup>.
  
    - \* Vgl. Hans Blumenberg, *Die Lesbarkeit der Welt* (Frankfurt 1981)

<sup>49</sup> „Sendschreiben“ von 1774.

<sup>50</sup> Joseph Ratzinger, *Einführung in das Christentum. Vorlesungen über das Apostolische Glaubensbekenntnis* (München 1968), 116. Der Ausdruck „Buch der Natur“ begegnet auch in der Enzyklika „Caritas in veritate“ (2009), Nr. 51.

<sup>51</sup> Ratzinger, 116.

<sup>52</sup> K. Rahner, *Das Problem der Hominisation* (Freiburg 1961), 51; 52; 78. Ein materielles, physisches Seiendes ist also, anders gesagt, nichts als „defizienter Modus„ des personalen Seins; vgl. ebd., 71–72. Diese Auslegung betrachtet Rahner außerdem als genuin thomistisch; vgl. ebd., 51. Eine andere, weniger konsequente Auffassung von materia hat er allerdings in *Hörer des Wortes*, 152–154, als Thomas-Interpretation vorgetragen.

- Der Gedanke existiert also in drei Modalitäten: im Denken Gottes, in den erkennbaren Dingen der Welt und im Bewusstsein des menschlichen Betrachters.
  - \* wie im Falle eines Buchs
  
- Ratzinger geht, wie Galilei, noch einen Schritt weiter und behauptet, dass der ‚objektive Geist‘ in der Welt sogar eine mathematische Struktur innehat.
  - \* „Diese Einsicht hat in unserer Zeit durch die Erforschung des mathematischen Aufbaus der Materie, ihrer mathematischen Denkbareit und Verwertbarkeit, eine unerhörte Dichte gewonnen.“
  
- Menschliches Denken ist Nachdenken. „All unser Denken ist in der Tat nur ein Nachdenken des in der Wirklichkeit schon Vorgedachten.“<sup>53</sup>

## 8. Deshalb kann Offenbarung und Wissenschaft sich nicht widersprechen, wie Galilei wiederholt betont

- Dieser Metapher entsprechend stand es für Galilei außer Frage, dass die Bibel und die Naturwissenschaft sich widersprechen, sich sogar von vornherein widersprechen könnten.
- Für ihn stammen sowohl Naturwissenschaft als auch die Theologie von derselben Quelle, nämlich von Gott, gleichsam dem Autor beider Bücher.
- Denn es galt auch in seinen Augen vorbehaltlos, dass Wahrheiten sich nicht widersprechen können.
- Er war außerdem überzeugt, dass die Hl. Schrift sich nicht irren kann.

<sup>53</sup> Ratzinger, *Einführung in das Christentum*, 116.

- Bei Thomas von Aquin kommt der Ausdruck überraschenderweise nicht vor.
  - 
  - Für Thomas ist nicht die Wahrheit der Dinge die Grundlage der Welterkenntnis, sondern die Wirklichkeit der Dinge.
    - \* „Das Sein einer Realität, nicht deren Wahrheit verursacht die Wahrheit des Verstandes.“<sup>54</sup>
    - \* „Etwas ist erkennbar, sofern es Sein hat.“<sup>55</sup>
  
- Galileis Zeitgenosse Johannes Kepler (1571–1630) nannte sich sogar Priester Gottes am Buch der Natur, welches Gott uns, wie er vertraut, immer mehr erschließen.<sup>56</sup>
  - Carl Friedrich von Weizsäcker: „Für Kepler war die Astronomie eine Anbetung des Schöpfers durch das Medium der Mathematik. [...] Im mathematischen Gesetz denkt der Mensch, der nach Gottes Bild geschaffen ist, Gottes Schöpfungsgedanken nach.“<sup>57</sup>
  
- Philosophie wird gebraucht, um die Offenbarung zu verstehen.

<sup>54</sup> Esse rei, non veritas eius, causat veritatem intellectus. Thomas von Aquin, *Summa theologiae*, I, q. 16, a. 1, ad 3. Vgl. auch ders., *In I Sententiarum*, d. 19, q. 5, a. 1, sol.: Cum autem in re sit quidditas ejus et suum esse, veritas fundatur in esse rei magis quam in quidditate, sicut et nomen entis ab esse imponitur; et in ipsa operatione intellectus accipientis esse rei sicut est per quamdam simulationem ad ipsum, completur relatio adaequationis, in qua consistit ratio veritatis.

<sup>55</sup> Thomas von Aquin, *Summa theologiae*, I, q. 16 a. 3c.

<sup>56</sup> Kepler, 574.

<sup>57</sup> Weizsäcker 1973, 106.