

# Kant: Prolegomena

## Ist reine Mathematik möglich?

eingereicht von:

Michael Winkelmann

(TU Berlin: Fakultät für Elektrotechnik und Informatik)

(miwinkel@mailbox.tu-berlin.de)

Sommersemester 2013

### Zusammenfassung

Die Prolegomena von 1783 waren vom Philosophen Immanuel Kant als Vorlektüre zur Kritik der reinen Vernunft gedacht. In ihr wird argumentiert, inwiefern sich die Metaphysik von den Wissenschaften der reinen Mathematik und der reinen Naturwissenschaft unterscheidet und ob eine solche Metaphysik als Wissenschaft möglich ist. In dieser Hausarbeit soll Kants Argumentation zur reinen Mathematik untersucht werden.

## 1 Einleitung

Das philosophische Werk Immanuel Kants (1724 - 1804) gilt als einer der Wende- und Höhepunkte der abendländischen Philosophie. Mit seinem Hauptwerk, der *Kritik der reinen Vernunft* von 1781 hat er in der Auflösung des Konfliktes zwischen Rationalismus und Empirismus eine herausragende Integrationsleistung vollbracht. Dieser Konflikt entzündet sich dabei an der *Metaphysik*.

Metaphysik ist eine Disziplin der Philosophie, die sich mit den fundamentalen Voraussetzungen und Ursachen für das Sein und der gesamten Wirklichkeit befasst. Zu Kants Zeiten wurde die Metaphysik in vier grundlegende Teilfragen gegliedert: Der Frage nach den Dingen an sich (*Ontologie*), der Frage nach Gott (*Theologie*), nach der Welt (*Kosmologie*) und nach der Seele (*Psychologie*).

In der 1783 erschienenen Schrift "Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können" (verkürzt *Prolegomena*) untersucht Immanuel Kant, inwiefern die Metaphysik den Status einer eigenständigen Wissenschaft besitzen kann. Das Wort "Prolegomenon" kommt aus dem Griechischen und bedeutet übersetzt "Vorwort, Einleitung, Vorbemerkung". Dies bedeutet, dass

Kant hier im Gegensatz zu seinem Hauptwerk eine Vorbetrachtung zur Metaphysik leistet, die in der KrV noch tiefgreifender behandelt wird. Das Wort "rein" ist gleichzusetzen mit "a priori", was so viel "vor aller Erfahrung" bedeutet. Die Frage nach der Erkenntnis aus der reinen Vernunft bedeutet jedoch keine spezielle oder neue Form einer Erkenntnistheorie, vielmehr geht Kant einen Schritt zurück und fragt Kant nach der Methode mit der metaphysische Erkenntnisse überhaupt möglich sind.

Ob Metaphysik als Wissenschaft existieren kann, steht und fällt für Kant mit der Frage nach den *synthetischen Urteilen a priori*.<sup>1</sup> Eigentliches Ziel der Prolegomena ist daher die Frage, ob die Metaphysik solche Erkenntnisse a priori zu stande bringen kann.

Die Methode, nach der Kant die Frage nach der Metaphysik zu klären versucht, orientiert sich an den "exakten Wissenschaften": der reinen Mathematik und der reinen Naturwissenschaft. In beiden sind für Kant solche Erkenntnisse a priori möglich.<sup>2</sup> Diese Hausarbeit widmet sich der ersteren, der Frage nach den synthetischen Urteilen a priori in der reinen Mathematik.

Zunächst einige Begriffsdefinitionen notwendig: Dies sind zum einen die Erkenntnisquellen *Sinnlichkeit* und *Verstand*, zum anderen die *Urteile* sowie die *reinen Anschauungsformen* Raum und Zeit. Darauf aufbauend kann dann begründet und diskutiert werden, warum reine Mathematik möglich ist.

## 2 Erkenntnisquellen und Anschauungsformen

### 2.1 Quellen der Erkenntnis

In der kantischen Philosophie gibt es zwei Erkenntnisquellen: Die Sinnlichkeit und den Verstand. *Sinnlichkeit* bezeichnet das Vermögen des Subjekts, Empfindungen haben zu können. Sie Durch unsere Sinnesorgane nehmen wir die Erscheinungen der Gegenstände wahr: Die *Phänomene*. Nach Kant können wir nur Objekte erkennen, wie sie unseren Sinnen erscheinen können, jedoch nicht die Dinge an sich. Mit unseren Sinnen geschieht die Anschauung, durch die die Gegenstände empirisch vorgegeben werden.

Die Sinnlichkeit wird in der transzendentalen Ästhetik untersucht. Ein Gegen-

---

<sup>1</sup>"Alle Metaphysiker sind demnach von ihren Geschäften feierlich und gesetzmäßig so lange suspendiert, bis sie die Frage: Wie sind synthetische Erkenntnisse a priori möglich? genugtuend werden beantwortet haben." *Prolegomena*, §5

<sup>2</sup>"[...] nämlich reine Mathematik und reine Naturwissenschaft; denn beide enthalten Sätze, die teils apodiktisch gewiß durch bloße Vernunft, teils durch die allgemeine Einstimmung aus der Erfahrung, und dennoch als von Erfahrung unabhängig durchgängig anerkannt werden." *Prolegomena*, §4 Abschnitt 3

stand ist transzendent, wenn er Gegenstand einer möglichen Erfahrung a priori sein kann. Transzendent bedeutet das Gegenteil; er ist also kein Gegenstand einer möglichen Erfahrung a priori.

Der Sinnlichkeit steht der *Verstand* gegenüber. Der Verstand soll logisch Denken und die Anschauung reflektieren. Denken heißt, die mannigfaltigen Vorstellungen des Subjekts in einem Bewusstsein zu vereinigen und aus dessen Erfahrung Erkenntnis zu erzeugen. Dies wird mittels des Verstandes ermöglicht, der das Vermögen besitzt, *Begriffe* zu bilden und diese zu *Urteilen* zu verknüpfen.

Begriffe sind also "Produkte des Verstandes"<sup>3</sup> und ordnen verschiedene Vorstellungen und Anschauungen zu einer Einheit. Zugleich sind sie Subsumptionsfunktionen (Unterordnungsfunktion) und sind daher rekursiv definiert, was bedeutet, dass man aus einem Begriff wieder Unterbegriffe bilden kann und aus diesen weitere Unterbegriffe usw.

## 2.2 Arten von Urteilen

Ein Urteil ist die Verbindung (*Synthesis*) aus einem Begriff und einem Prädikat. Prädikate sind das, was dem Begriff zugesprochen wird und sind selbst ebenfalls Begriffe.

Es gibt eine zahlreiche Arten von Urteilen, die sich nach ihrem Zweck und ihrer Erkenntnisart kategorisieren lassen. Nur die Urteile sind für Kant wahrheitsfähig, nicht jedoch die Begriffe. Kant unterscheidet Urteilen zwischen den *synthetischen* und den *analytischen* Urteilen. Analytische Urteile basieren zu dem auf der Zergliederung von Begriffen, die synthetischen bringen hingegen neue Begriffe, und demnach auch Erkenntnis, hervor. Die analytischen Urteile gründen sich auf der Kontradiktion, also dem Satz des Widerspruchs, die synthetischen beruhen hingegen auf anderen Prinzipien.

Synthetische Urteile können *a priori* oder *a posteriori* gefällt werden. Synthetische Urteile *a posteriori* beruhen auf *Erfahrung* und sind daher empirisch. Erfahrung ist die kontinuierliche Verknüpfung von Sinnlichkeit und Begriffen. "Ein Schimmel ist weiß" ist ein Beispiel für ein solches synthetisches Urteil *a posteriori*. Neben den synthetischen Urteilen *a posteriori* gibt es die synthetischen Urteile *a priori*, die "a priori gewiß sind, und die aus reinem Verstande und Vernunft entspringen".<sup>4</sup> Die synthetischen Urteile *a priori* sind die wichtigste Art von Urteilen

---

<sup>3</sup>Rudolf Eisler: *Kant-Lexikon*. Nachschlagewerk zu Kants sämtlichen Schriften, Briefen und handschriftlichem Nachlass. 1930, <http://www.textlog.de/31963.html>

<sup>4</sup>*Prolegomena*, §2 Abs. c

und zugleich Voraussetzung für eine wissenschaftliche Metaphysik. Solche Urteile gründen sich nicht auf dem Satz des Widerspruchs, sondern müssen laut Kant auf anderen Prinzipien beruhen.<sup>5</sup> Synthetische Urteile a priori zeichnen sich durch strenge Allgemeinheit und Notwendigkeit aus. Ferner unterscheidet Kant die synthetischen Urteile in subjektive Wahrnehmungsurteile und objektive Erfahrungsurteile.

Die Vernunft ist der den beiden Erkenntnisstämmen Sinnlichkeit und Verstand übergeordnet. Sie verbindet die Verstandesurteile, um daraus Schlüsse zu bilden. Sie ist für Kant das Vermögen der Ideen, das es erlaubt "unabhängig von Erfahrung, mithin von Sinnenvorstellungen, Dinge zu erkennen".<sup>6</sup>

### 2.3 Reine Anschauungsformen

Die Frage nach der Möglichkeit der reinen Mathematik geht mit der kantischen transzendentalen Ästhetik einher, in der die beiden reinen Anschauungsformen, nämlich Raum und Zeit, herausgearbeitet werden. Reine Anschauungsformen werden auch als *Formen der Sinnlichkeit* bezeichnet. Sie gehen jeglicher Erfahrung voraus und sind nicht angeboren, weshalb als a priori zu betrachten sind.<sup>7</sup>

Zudem besitzen sie eine empirische Realität und zugleich eine transzendente Idealität, was Kant Argument dafür ist, dass diese Anschauungsformen nicht auf "einem Scheine beruhen".<sup>8</sup>

Die reinen Anschauungen sind Grundbedingungen für unsere Wahrnehmung, also der sinnlichen Erfahrung. Unsere Wahrnehmung der Dinge an sich wird durch diese Anschauungen verformt. Ohne die reinen Anschauungsformen sind keine Vorstellungen möglich; man kann sich nicht vorstellen, dass er keine Zeit oder keinen Raum gäbe. Diese sind für Kant abstrakte Ordnungsschemata, für nebeneinander (Raum) und nacheinander (Zeit).

#### 2.3.1 Der Raum

Raum ist kein Ding an sich, sondern die Form des "äußeren Sinnes" und eine reine Anschauung und deswegen kein aus der Erfahrung abgeleiteter Begriff. Raum ist für Kant kein empirischer Begriff, denn um sich gewisse außerhalb des Subjektes liegende Empfindungen vorstellen zu können, muss die Vorstellung des Raumes

---

<sup>5</sup>Es bleiben uns also nur synthetische Sätze a priori übrig, deren Möglichkeit gesucht oder untersucht werden muß, weil sie auf anderen Prinzipien als dem Satze des Widerspruchs beruhen muß.

<sup>6</sup>Karl von Rosenkranz: *Immanuel Kant's Sämtliche Werke*, 1838, S. 568

<sup>7</sup>"Angeboren ist nur der "erste formale Grund" der Möglichkeit der Anschauungsformen"

<sup>8</sup>*Prolegomena*, §13, Anmerkung III

schon a priori vorhanden sind: Denn die Vorstellung eines “außerhalb” setzt also bereits die Vorstellung von Raum voraus. Zusätzlich sind für Kant viele Räume zugleich Teile ein und desselben, unendlich großen Raumes. Auch bildet der Raum keine Beziehung zwischen den Gegenständen ab, sondern die Beziehung zwischen den Gegenständen und des äußeren Sinns.

Aus der Apriorität des Raumes folgt auch dessen Subjektivität, d.h. der Raum ist eine Idee des Subjekts, die jedoch durch die Unabhängigkeit von Einzelwahrnehmungen bedingte Allgemeingültigkeit zugleich objektiv ist. Das bedeutet, dass der Raum als Anschauungsform immer identisch daher stets objektiv für die Erscheinungen äußerer Sinne ist. Objektivität setzt deshalb auch immer Subjektivität voraus.

Es kann also nur aus der menschlichen Perspektive von Raum gesprochen werden, denn die Erscheinungen von ausgedehnten Dingen, von der Bewegung und Körperlichkeit benötigen als Voraussetzung die Anschauung des Raumes. Weil die räumlichen Erscheinungen Gegenstände möglicher Erfahrungen sein können, ist der Raum in diesem Fall empirisch real. Er ist aber zugleich transzendental ideal genau dann, wenn er sich auf Gegenstände bezieht, die keiner möglichen Erfahrung vorausgehen. Das Ding an sich hingegen ist nicht räumlich.

### 2.3.2 Die Zeit

Die Zeit ist die Form des “inneren Sinnes” und “formale Bedingung a priori aller Erscheinungen überhaupt”.<sup>9</sup> Die Erfahrung kann keine Quelle der Zeitanschauung sein, denn Erfahrung setzt das Prinzip der Kausalität voraus, die wiederum Zeit voraussetzt. Deshalb ist die Zeit eine reine Anschauungsform.

Ebenso wie der Raum ist die Zeit eine stetige Größe ohne Teile und besitzt empirische Realität und transzendente Idealität zugleich. Weil alle Erscheinungen notwendigerweise in der Zeit stattfinden, ist sie objektiv und deshalb auch empirisch real. Zeit ist demnach auch die Grundbedingung für Gegenstände der Erfahrung.

Die Zeit ist der reinen Anschauung des Raumes übergeordnet. Denn für die Vorstellung eines Raumes benötigt man die Vorstellung des Maßes, welche das Zählen voraussetzen. Das Zählen, die “allmähliche Hinzufügung des einen zu dem anderen” ist nur mithilfe der Zeit vorstellbar. Dies führt nun zur Frage der Möglichkeit der reinen Mathematik.

---

<sup>9</sup>Immanuel Kant: *Kritik der reinen Vernunft*, 2. Auflage, 1787, Kapitel 11, Abs. c

### 3 Wie ist reine Mathematik möglich?

Wenn reine Mathematik möglich ist, so argumentiert Kant, dann müssen ihr folglich die reinen Anschauungsformen Raum und Zeit zugrunde liegen. Als reine Anschauungsformen sind für Kant der Raum die Grundlage der Geometrie und die Zeit die der Arithmetik.<sup>10</sup> Für Kant bezeichnet Arithmetik Zahlbegriffe durch Hinzusetzen von Einheiten in der Anschauung der Zeit.

Urteile in der reinen Mathematik sind für Kant stets synthetische Urteile a priori. Das Alleinstellungsmerkmal der mathematische Erkenntnis von aller anderen Erkenntnis a priori ist, dass sich ausschließlich aus der Konstruktion von Begriffen und nicht aus den Begriffen selbst schöpft.<sup>11</sup> Diese Ansicht steht damit konträr zu der des Empirikers David Hume, der annahm, die reine Mathematik beruhe auf dem Satz des Widerspruchs und enthielte daher ausschließlich analytische Urteile

Die Urteile der Mathematik sind deshalb synthetisch, weil sie auf der Konstruktion und nicht auf der Zergliederung von Begriffen beruhen. Im vorherigen Abschnitt wurden die reinen Anschauungsformen Raum und Zeit als notwendige Bedingungen aller sinnlichen Erfahrung herausgestellt. Dabei kommt es nicht auf die Erfahrung, sondern auf die Handlung der Konstruktion in der reinen Anschauung an.<sup>13</sup> Weil die Konstruktion dieser Begriffe in der reinen Anschauung erfolgt, sind diese auch die Grundvoraussetzung für die Mathematik.<sup>14</sup> Die Gegenstände werden durch Raum und Zeit selbst, durch "gleichförmige Synthesis", erschaffen.<sup>15</sup>

Kants häufig benutzter arithmetischer Satz  $7 + 5 = 12$  ist für ihn nicht analytisch, sondern synthetisch. Der Begriff der Summe von 7 und 5 enthalte nur die "die Vereinigung beider Zahlen in eine einzige, wodurch ganz und gar nicht gedacht wird, welches diese einzige Zahl sei, die beides zusammenfaßt"<sup>16</sup>. Die 12 aber im Begriff der Summe nicht enthalten, sie muss für ihn synthetisch a priori hervorgebracht werden. Der Begriff Zahl selbst "beruht auf einer Synthese seitens der Einbildungs-

---

<sup>10</sup>"Auf diese Notwendigkeit [des Raumes] a priori gründet sich die apodiktische Gewißheit aller geometrischen Grundsätze und die Möglichkeit ihrer Grundsätze a priori." Rudolf Eisler: *Kant-Lexikon*. Nachschlagewerk zu Kants sämtlichen Schriften, Briefen und handschriftlichem Nachlass. 1930, <http://www.textlog.de/4986-3.html>

<sup>11</sup>"Das Wesentliche und Unterscheidende der reinen mathematischen Erkenntnis von aller andern Erkenntnis a priori ist, daß sie durchaus nicht aus Begriffen, sondern jederzeit nur durch die Konstruktion der Begriffe (Kritik S. 713 [B 741]) vor sich gehen muß.", *Prolegomena*, §4

<sup>12</sup>*Prolegomena*, §4, Abs.2.

<sup>13</sup>Mathematik - A priori - Raum und Zeit: <http://www.textlog.de/kant-4.html>

<sup>14</sup>"[...] es muß ihr irgendeine reine Anschauung zum Grunde liegen, in welcher sie alle ihre Begriffe in concreto, und dennoch a priori darstellen, oder, wie man es nennt, sie konstruieren kann." *Prolegomena*, §7, Abs.2.

<sup>15</sup>"Die Apriorität dieser Urteile nun begründet Kant, indem er dartut daß Raum und Zeit, auf die sich die Mathematik stützt, Formen der Anschauung ("reine Anschauungen") sind, welche die apriorischen Bedingungen der Existenz von Gegenständen für uns sind." Mathematik - A priori - Raum und Zeit: <http://www.textlog.de/kant-4.html>

<sup>16</sup>Immanuel Kant: *Kritik der reinen Vernunft*, 2. Auflage, 1787, Einleitung, Abs. V

kraft und des Verstandes”.<sup>17</sup> <sup>18</sup>

Auch die Grundsätze der Geometrie sind für Kant synthetisch und nicht analytisch. Damit in der Geometrie apriorische Sätze möglich sind, muss der Raum ursprünglich Anschauung, nicht bloßer Begriff sein. Als Beispiel für einen solchen synthetischen Satz gibt er an, dass eine gerade Linie zwischen zwei Punkte stets die kürzeste sei. Der Begriff vom Geraden vom Kürzesten wird als synthetisch erzeugt und nicht beruht nicht auf der Zergliederung der Begriffe der geraden Linie.  
<sup>19</sup>

Zur Unterstreichung seiner These bemüht Kant ein weiteres Beispiel aus der Geometrie: Der Beweis der Gleichheit zweier Fläche läuft stets daraus hinaus, dass “sie einander decken” und dies sei nichts anderes als ein “auf der unmittelbaren Anschauung beruhender synthetischer Satz”.

Ein weiteres Beispiel dafür, dass es die reine Mathematik auf sinnliche Anschauungen zurückgeht, ist das Spiegelbild eines Gegenstands *Chiralität*. Hält man die Hand in einen Spiegel, so ist diese (im Gegensatz zu den beiden Dreiecken im vorherigen Beispiel) mit ihrem Spiegelbild niemals deckungsgleich.

Nichtsdestotrotz gibt es in der Mathematik auch Sätze die analytisch sind und auf dem Satz des Widerspruch beruhen; diese sind jedoch aus den synthetischen Sätzen abgeleitet und sind “Kette der Methode”.<sup>20</sup> Kant gibt als Beispielsätze hierfür  $a = a$  und  $(a + b) > a$  an. Diese sind zulässig, weil ihre Darstellung in der Anschauung liegt und deshalb analytisch, weil lediglich zu einem gegebenen Begriff ein Prädikat, nämlich der Gleichheits- bzw. Größer-als-Operator hinzukommt.<sup>21</sup> Doch für Kant ist nicht die Frage, was wir zu den Begriffen hinzudenken, sondern was wir “wirklich in ihnen, obzwar nur dunkel, denken”<sup>22</sup>. Es kommt also nicht auf diese analytischen, formal-logischen Schlussfolgerungen an, sondern auf die Axiome, die die reine Mathematik allgemeingültig und zugleich auf Gegenstände der Erfahrung anwendbar machen. Diese Axiome der Mathematik sind für Kant apriorisch und selbstverständlich.

---

<sup>17</sup>Rudolf Eisler: *Kant-Lexikon*. Nachschlagewerk zu Kants sämtlichen Schriften, Briefen und handschriftlichem Nachlass. 1930, Artikel: Mathematik, <http://www.textlog.de/33000.html>

<sup>18</sup>“Man muß über diese Begriffe hinausgehen, indem man die Anschauung zu Hilfe nimmt, die einem von beiden korrespondiert, oder... fünf Punkte und so nach und nach die Einheiten der in der Anschauung gegebenen fünf zu dem Begriffe der sieben hinzutut.”, *Prolegomena*, §2 Abs. c 2)

<sup>19</sup>“Denn mein Begriff vom Geraden enthält nichts von Größe, sondern nur eine Qualität. Der Begriff des Kürzesten kommt also gänzlich hinzu und kann durch keine Zergliederung aus dem Begriffe der geraden Linie gezogen werden.” Hier muss also die Anschauungen als Grundvoraussetzung “zur Hilfe genommen werden, vermitteltst deren allein die Synthesis möglich ist.” *Prolegomena*, §2 Abs. c 2)

<sup>20</sup>“Einige andere Grundsätze [...] sind zwar wirklich analytisch und beruhen auf dem Satze des Widerspruchs, sie dienen aber nur, wie identische Sätze, zur Kette der Methode und nicht als Prinzipien [...]” *Prolegomena*, §2 Abs. c 2)

<sup>21</sup>Wir sollen nämlich zu einem gegebenen Begriffe ein gewisses Prädikat hinzudenken, und diese Notwendigkeit haftet schon an den Begriffen. *Prolegomena*, §2 Abs. c 2)

<sup>22</sup>*Prolegomena*, §2 Abs. c 2)

Der reinen Mathematik liegen also die Anschauungsformen Raum und Zeit zugrunde, welche die Allgemeingültigkeit der mathematischen Sätze überhaupt erst möglich machen. Weil die reinen Anschauungsformen zugleich “bloße Gegenstände der Sinne” sind, ist reine Mathematik möglich.<sup>23</sup> Die Mathematik kann jedoch nichts über die Dinge an sich aussagen.

## 4 Diskussion

Der für Kant wichtigste Angriffspunkt seiner transzendentalen Ästhetik ist ihre Gleichsetzung mit dem *Berkleyschen Idealism*, wonach die “Idealität des Raumes und der Zeit die ganze Sinnenwelt zum bloßen Schein mache”.<sup>24</sup> Einige Philosophen zweifelten zudem nicht an den mathematischen Sätzen, sondern an der Natur selbst. Jedoch ist für Kant die Natur selbst eine durch reinen Anschauungsformen geformte Erscheinung. Die Korrektheit der Mathematik ist gewährleistet, weil sie sich nur auf die transzendente Erscheinungswelt bezieht. Die Erkenntnisse der Mathematik beziehen sich jedoch auf wirkliche Gegenstände und entspringen aus den zugleich empirisch realen und transzendental idealen reinen Anschauungsformen Raum und Zeit, wodurch ausgeschlossen ist, dass es sich bei diesen Erkenntnissen lediglich um “Hirngespinnste” handelt.<sup>25</sup>

Die reine Mathematik und die reine Naturwissenschaft beziehen sich lediglich auf die transzendentalen Erscheinungen. Diese Form der Erscheinungen kann mit der reinen Vernunft erkannt werden: Die “menschliche Vernunft [besitzt] zwar Schranken, aber keine Grenzen”. Das bedeutet, dass es in diesen Disziplinen so etwas wie Fortschritt, Kontinuität und folglich auch Erkenntnis gibt.<sup>26</sup>

Und so ist die Mathematik in den vergangenen zweihundert Jahren weit vorangeschritten, jedoch wurde ihre Reinheit und die ihrer Anschauungen durch verschiedenste Entdeckungen in der Logik und Geometrie getrübt.

Die wohl wichtigsten Entdeckungen sind wohl hierbei die nicht-euklidische Geometrie in beliebig dimensional Räumen, der Gödelsche Unvollständigkeitssatz und die ungelösten Millenium-Probleme. Die nicht-euklidische Geometrie spielt

---

<sup>23</sup> *Prolegomena*, §11

<sup>24</sup> *Prolegomena*, §13, Anmerkung III

<sup>25</sup> “[...] die Anwendung einer der allerwichtigsten Erkenntnisse, nämlich derjenigen, welche Mathematik a priori vorträgt, auf wirkliche Gegenstände zu sicheren, und zu verhüten, daß sie nicht vor bloßen Schein gehalten werde, weil ohne diese Bemerkung es ganz unmöglich wäre auszumachen, ob nicht die Anschauungen von Raum und Zeit, die wir von keiner Erfahrung entlehnen, und die dennoch in unserer Vorstellung a priori liegen, bloße selbstgemachte Hirngespinnste wären, denen gar kein Gegenstand [...] korrespondierte [...]” *Prolegomena*, §13, Anmerkung III

<sup>26</sup> “Die Erweiterung der Einsichten in der Mathematik und die Möglichkeit immer neuer Erfindungen geht ins Unendliche; ebenso die Entdeckung neuer Natureigenschaften, neuer Kräfte und Gesetze durch fortgesetzte Erfahrung und Vereinigung derselben durch die Vernunft.” *Prolegomena*, §57



sich beispielsweise außerhalb der reinen Anschauungsform des Raumes ab. Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz beweist, dass jedes Mathematische System unabweisbare Grundannahmen benötigt, um funktionieren zu können und die Existenz der Millennium-Probleme verdeutlicht, dass es Probleme in der Mathematik gibt, zu denen möglicherweise kein Beweis gefunden werden kann; allen voran das  $P \stackrel{?}{=} NP$ -Problem.

All diese herausragenden Fortschritte und Einsichten lassen Kants Argumentation der transzendentalen Ästhetik blass wirken, und doch bleibt deren eigentliche Absicht, nämlich das Verhältnis von Mathematik zur Metaphysik, nichtsdestotrotz gültig: Die Fragen der Mathematik beziehen sich auf die transzendentalen Erscheinungen, die der Metaphysik hingegen sind transzendent und liegen außerhalb der reinen Vernunft. Beschäftigt sich die reine Vernunft mit den Fragen der Metaphysik, verwickelt sie sich in Widersprüche und dreht sich im Kreis. Daher kann sie kein Wissen hervorbringen und eine solche Metaphysik als Wissenschaft wird somit unmöglich, denn unser Wissen beschränkt sich nur auf die transzendentalen Erscheinungen und nicht auf die Dinge an sich.

## Literatur

- [1] Immanuel Kant: *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können*. Königsberg, 1783.
- [2] Immanuel Kant: *Kritik der reinen Vernunft*. 2. Auflage, Königsberg, 1787.
- [3] Rudolf Eisler: *Kant-Lexikon*. Nachschlagewerk zu Kants sämtlichen Schriften, Briefen und handschriftlichem Nachlass. Berlin, 1930.
- [4] Karl von Rosenkranz: *Immanuel Kant's Sämtliche Werke*. Leipzig, 1838, S. 568.