

XXIII. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Philosophie  
28. September - 2. Oktober 2014, Münster

Sektion *Wissenschaftsphilosophie*

## **Antisupervenienzialistische Naturgesetze**

Eine dispositionale Theorie naturgesetzlicher Notwendigkeit

**Florian Fischer**

Münstersches Informations- und Archivsystem multimedialer Inhalte (MIAMI)  
URN: urn:nbn:de:hbz:6-42329396146

---

# Antisupervenienzialistische Naturgesetze

**Eine dispositionale Theorie naturgesetzlicher Notwendigkeit<sup>1</sup>**

---

---

Florian Fischer

XXIII. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Philosophie 2014 in Münster  
Sektion: Wissenschaftsphilosophie  
29.09.2014

---

<sup>1</sup> Sektion: Wissenschaftstheorie, Vortragsdatum: 29.09.2014, XXIII. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Philosophie 2014 in Münster.

---

# 1 Einführung

Die neuere Debatte um Naturgesetze findet ihren Ausgang im logischen Empirismus, der wiederum auf Annahmen beruht, die auf David Hume zurückgehen. Hume bestreitet, dass wir (notwendige) Verbindungen zwischen Ursache und Wirkung finden können. Bis heute steht zur Debatte, ob man eine adäquate Theorie von Naturgesetzen ohne Rückgriff auf notwendige Verbindungen, formulieren kann.

Ein prominenter Versuch einer solchen 'sparsamen' Naturgesetz-Konzeption ist die Regularitätstheorie von David Lewis. Ihr wird jedoch vorgeworfen, dass sie u.a. zentrale Begriffe (wie Einfachheit) nicht angemessen bestimmen kann.

Daher haben sich Theorien entwickelt, die über die Humean'sche Ontologie hinausgehen. Der Auffassung von David Armstrong, Fred Dretske und Michael Tooley (ADT) zufolge herrscht zwischen verschiedenen Eigenschaften eine Relation der Necessitation. Doch es ist völlig unklar und unerklärt, *wie* die Necessitations-Relation den von ADT angenommenen Zwang in der Natur hervorbringen soll.

Einer weiteren Familie von Naturgesetztheorien, die ebenfalls die empiristische Ontologie übersteigen, zufolge werden Naturgesetzaussagen als Dispositionszuschreibungen aufgefasst. Die Standardanalyse nimmt an, dass Dispositionen bei gegebenem Stimulus zu ihrer Manifestation führen. Marc Johnstons' Masken stellen jedoch schwerwiegende Gegenargumente dar, in denen die Manifestation trotz vorliegendem Stimulus und erhalten bleibender Disposition verhindert wird.

Ich entwickle einen Vorschlag, welchem eine Unterscheidung zwischen Dispositions-Manifestation und resultierendem Verhalten zentral ist. Masken können das (normale) resultierende Verhalten verhindern, aber nicht die Manifestation einer

---

Disposition. Das aktuelle resultierende Verhalten ist die Summe der Beiträge aller beteiligten Dispositions-Manifestationen. Diese Konzeption erlaubt es, dass die Manifestation in allen Fällen dieselbe ist und dennoch das resultierende Verhalten variiert. Darauf aufbauend kann die naturgesetzliche Notwendigkeit erfasst werden, ohne einfach postuliert (ADT), oder gänzlich abgelehnt (Lewis) zu werden.

## 2. Naturgesetzliche Notwendigkeit

Andreas Hüttemann<sup>2</sup> liefert eine Liste von charakteristischen Merkmalen von Naturgesetzen. Diese Liste bildet einen guten Ausgangspunkt zur Bewertung von Naturgesetzeorien, da sie „typische Merkmale, die man mit Naturgesetzen verbindet“<sup>3</sup> zusammenträgt. Hüttemann nennt *Wahrheit*, *Objektivität*, *Kontingenz*, *Notwendigkeit*, verschiedene Arten der *Universalität*, die *Begründung kontrafaktischer Konditionalaussagen* sowie die *Rolle in den Wissenschaften* als typische Merkmale von Naturgesetzen. Grundsätzlich misst sich die Güte einer Naturgesetzeorie demnach (zumindest zum Teil) daran, wie viele dieser Merkmale sie adäquat einfangen kann. Hüttemann selbst kommt zu dem Fazit, dass es eine „restlos überzeugende Theorie der Naturgesetze“<sup>4</sup> nicht gibt. Seiner Einschätzung zufolge besteht „[d]as Hauptproblem der verschiedenen Naturgesetzeorien [...] darin, den naturgesetzlichen Zwang, dem die Naturgesetze zu unterliegen scheinen, verständlich zu machen.“<sup>5</sup> Daher konzentriere ich mich in diesem Essay auf diesen Zwang, die sogenannte *naturgesetzliche* oder auch *natürliche* Notwendigkeit. *Kontingenz* und *Notwendigkeit* sind dabei die beiden für diese Fragestellung relevanten Merkmale.

---

<sup>2</sup> Cf. [Hüttemann 2007].

<sup>3</sup> Cf. [Hüttemann 2007, S. 138].

<sup>4</sup> Cf. [Hüttemann 2007, S. 153].

<sup>5</sup> Cf. [Hüttemann 2007, S. 153].

---

Naturgesetze sind sowohl notwendig als auch kontingent. Kontingenz bedeutet, dass die Negation eines Naturgesetzes nicht zu einem Widerspruch führt. Dies grenzt Naturgesetze von logischen Wahrheiten ab. Der Satz vom ausgeschlossenen Widerspruch  $\neg(A \wedge \neg A)$  etwa, führt verneint offensichtlich zu einem Widerspruch:  $\neg\neg(A \wedge \neg A) \models \neg(A \wedge \neg A)$ .

Laut Rainer Stuhlmann-Laeisz gibt es verschiedene Begriffe von Notwendigkeit, denn „die Modalität *Notwendigkeit* läßt Unterscheidungen zu“<sup>6</sup>. Insbesondere lässt sich die physikalische von logischer Notwendigkeit unterscheiden.<sup>7</sup> Eine Tautologie, wie etwa die Aussage „Es regnet jetzt, oder es regnet jetzt nicht“, ist mit logischer Notwendigkeit wahr. Dies gilt grundsätzlich für jede Tautologie  $\top$ :  $\Box_L \top$  mit  $\Box_L$  als Symbol für die logische Notwendigkeit. Es gibt aber auch „auf eine bestimmte Situation bezogene“<sup>8</sup> Aussagen die notwendigerweise wahr sind, wie „Wenn ich ein Glas mit einem Hammer schlage, dann wird es zerbrechen“. Mit  $\Box_N$  als Symbol für die natürliche Notwendigkeit,  $g$  als Individuenkonstante für das entsprechende Glas,  $S(\varphi)$  für „ $\varphi$  wird mit einem Hammer geschlagen“ und  $Z(\varphi)$  für „ $\varphi$  zerbricht“ können wir diese Aussage folgendermaßen formalisieren:  $\Box_N(S(g) \rightarrow Z(g))$ .

Warum sollte man die beiden Aussagen überhaupt formalisieren? Stuhlmann-Laeisz bietet folgende Antwort an: „Die philosophische Modallogik trägt nun dadurch etwas zur Präzisierung dieser Unterscheidung bei, daß sie bestimmte Eigenschaften der jeweiligen Modalitäten formal erfaßt, insbesondere solche, in denen sie sich

---

<sup>6</sup> Cf. [Stuhlmann-Laeisz 2002, S. 7].

<sup>7</sup> Für unsere Zwecke können wir die Begriffe physikalische und natürliche sowie naturgesetzliche Notwendigkeit zunächst synonym verwenden. Dass die Begriffe auseinander fallen können, sieht man leicht wenn man an nicht-physikalische Naturgesetze denkt. Nimmt man an, dass es etwa in der Biologie Naturgesetze gibt, würden diese naturgesetzlich notwendig sein, ohne physikalisch notwendig zu sein. Um die Debatte um eine Rückführung oder Reduktion der Spezialwissenschaften, wie Biologie, auf die Physik und damit die Reduktion der natürlichen Notwendigkeit auf die physikalische Notwendigkeit zu umgehen, klammern wir die Frage nach der Beziehung zwischen diesen Begriffen hier aus.

<sup>8</sup> Cf. [Stuhlmann-Laeisz 2002, S. 7].

---

unterscheiden.“<sup>9</sup> Eine wichtige Unterscheidung zwischen  $\Box_N$  und  $\Box_L$  ist, ob notwendige Aussagen selbst wieder notwendig sind. Stuhlmann-Laietz nennt dieses Prinzip (NN).

$$(NN) \Box \phi \models \Box \Box \phi$$

In Worten: Wenn es notwendig ist, dass  $\phi$ , dann ist es notwendigerweise notwendig, dass  $\phi$ . Es geht bei allen Instanzen von (NN) jeweils um Notwendigkeit in demselben Sinne, weshalb  $\Box$  ohne Subscript steht. Die Frage ist also, ob logisch notwendige Aussagen selbst wieder logisch notwendig sind oder ob naturgesetzlich notwendige Aussagen selber wieder naturgesetzlich notwendig sind. Um diese Frage zu entscheiden, benötigen wir eine (definitive) Regel, welche uns angibt, unter welchen Bedingungen eine Aussage  $\Box_L \phi$  wahr ist.

**(Logische Notwendigkeit)** *Ein Aussage  $\Box_L \phi$  ist wahr genau dann, wenn die Aussage selbst  $\phi$  wahr ist und wenn die Wahrheit von  $\Box_L \phi$  alleine mit Hilfe von Definitionen und logischen Regeln festgelegt werden kann.*

Ohne den erklärungsbedürftigen Begriff einer logischen Regel präzise zu definieren, reicht es festzuhalten, dass **(Logische Notwendigkeit)** selbst eine logische Regel ist. Daraus folgt, dass **(Logische Notwendigkeit)** (NN) impliziert: Man fügt zu den Regeln, welche  $\Box_L \phi$  wahr machen, einfach **(Logische Notwendigkeit)** hinzu und schon wird  $\Box \Box_L \phi$  wahr gemacht. Für die logische Notwendigkeit gilt also das Prinzip (NN). Sehen wir uns im Vergleich dazu die Regel **(Physikalische Notwendigkeit)** an:

---

<sup>9</sup> Cf. [Stuhlmann-Laietz 2002, S. 7].

---

**(Physikalische Notwendigkeit)** *Ein Aussage  $\Box_P \phi$  ist wahr genau dann, wenn die Aussage selbst wahr ist und wenn die Wahrheit von  $\Box_P \phi$  allein aus den Gesetzen der Physik hergeleitet werden kann.*

Stuhlmann-Lacisz spricht von physikalischer Notwendigkeit, für unsere Zwecke ist es jedoch völlig legitim (Physikalische Notwendigkeit) entsprechend für naturgesetzliche Notwendigkeit zu generalisieren.

**(Naturgesetzliche Notwendigkeit)** *Ein Aussage  $\Box_N \phi$  ist wahr genau dann, wenn die Aussage selbst wahr ist und wenn die Wahrheit von  $\Box_N \phi$  allein aus den Naturgesetzen hergeleitet werden kann.*

Der Begriff der Klasse der Naturgesetze in der Regel (**Naturgesetzliche Notwendigkeit**) bedarf natürlich ebenso einer scharfen Definition wie die Klasse der logischen Regeln in (**Logische Notwendigkeit**), es ist jedoch auch ohne eine solche scharfe Definition sofort einsichtig, dass (NN) kein Naturgesetz ist. Die naturgesetzliche Notwendigkeit hat die Eigenschaft (NN) somit nicht.

Kürzen wir die Aussage  $S(g) \rightarrow Z(g)$  mit A ab. Die Wahrheit von A folgt aus den Gesetzen der Mechanik (und der Mikrostruktur von Glas, etc.); somit ist die Bedingung von (**Naturgesetzliche Notwendigkeit**) erfüllt und damit wiederum die Aussage  $\Box_N A$  wahr. Die Wahrheit von  $\Box_N A$  „kann also nicht allein aus den Gesetzen der Physik hergeleitet werden“<sup>10</sup>. Wir mussten die Regel (**Naturgesetzliche Notwendigkeit**) benutzen, um die Wahrheit von  $\Box_N A$  festzustellen und (**Naturgesetzliche Notwendigkeit**) gehört selbst nicht zur Klasse der Naturgesetze.

---

<sup>10</sup> Cf. [Stuhlmann-Lacisz 2002, S. 9].

---

Stuhlmann-Laeisz fasst den Unterschied zwischen logischer und physikalischer Notwendigkeit prägnant zusammen:

Wenn ein bestimmter Sachverhalt mit logischer Notwendigkeit besteht [...], dann ist das notwendige Bestehen dieses Sachverhaltes seinerseits logisch determiniert - und nicht etwa logisch kontingent. Wenn dagegen ein bestimmtes Ereignis physikalisch notwendig ist [ . . . ], dann ist die Notwendigkeit dieses Ereignisses ihrerseits nicht physikalisch determiniert.<sup>11</sup>

Auch Kit Fine argumentiert dafür, dass es verschiedene Arten von Notwendigkeit gibt.<sup>12</sup> Fine diskutiert dabei explizit die Frage, ob sich alle verschiedenen Formen von Notwendigkeit auf eine gemeinsame reduzieren lassen. Seiner Ansicht nach gibt es drei wechselseitig irreduzible Hauptformen von Notwendigkeit: metaphysische, natürliche und ethische. Die Reduktion der verschiedenen Formen von Notwendigkeit in den Fokus zu stellen, ist geschickt. Prima facie gibt es zwar verschiedene Weisen in der eine Aussage<sup>13</sup> notwendig sein kann und dennoch könnte es sein, dass man verschiedene dieser Notwendigkeiten mit Hilfe von anderen definieren oder erklären kann.

Als aussichtsreichste Kandidaten für einen modalen Monismus - also die Auffassung, dass sich alle Arten von Notwendigkeit, auf eine einzige reduzieren lassen - bieten sich die logische und die metaphysische Notwendigkeit an. Fine diskutiert zwei grundsätzliche Strategien Notwendigkeiten untereinander zu definieren. Beginnend mit einem engen Notwendigkeitsbegriff können die umfassenderen Notwendigkeiten durch *Relativierung* definiert werden. Beginnend mit einem weiten Begriff, können die engen Notwendigkeiten durch *Restriktion* definiert werden. Fine ist nun der Ansicht,

---

<sup>11</sup> Cf. [Stuhlmann-Laeisz 2002, S. 9].

<sup>12</sup> Cf. [Fine 2002].

<sup>13</sup> Fine zufolge sind Präpositionen die Entitäten, denen Notwendigkeit zukommen. Eine Diskussion über das Verhältnis von Aussagen und Präpositionen und welcher Entität Notwendigkeit zukommt ist in diesem Rahme jedoch nicht möglich und auch nicht notwendig.



---

dass sich die logische und weitere Notwendigkeiten in der Tat durch Restriktion aus der metaphysischen Notwendigkeit definieren lassen. Die natürliche Notwendigkeit hingegen lasse sich nicht (durch Relativierung) aus der logischen oder metaphysischen Notwendigkeit definieren. Ohne auf die Details von Fines Argument hierfür einzugehen, kann festgehalten werden, dass dann, wenn es erfolgreich ist die natürliche Notwendigkeit von der metaphysischen Notwendigkeit abzugrenzen ist. Dies wird an späterer Stelle relevant, da Vertreter einer dispositionalen Naturgesetztheorie, wie Alexander Bird und Brian Ellis, ihre Ansätze um metaphysische und nicht natürliche Notwendigkeit herum aufbauen.

Wir haben gesehen, dass Naturgesetze nicht wie Tautologien notwendig sind. Der modale Status von Naturgesetzen ist demnach „unter“ der logischen (und metaphysischen) Notwendigkeit anzusiedeln. Naturgesetze sind jedoch auch nicht völlig kontingent. Der logische Status der Aussage „Es regnet heute“ ist auch unter der logischen Notwendigkeit zu verordnen. Naturgesetze hingegen beschreiben nicht nur, wie sich die Dinge verhalten, sondern wie sie sich verhalten müssen. Sie beschreiben den Zwang in der Natur. So stoßen sich gleichartig geladene Körper etwa nicht nur kontingenterweise ab.

Aufgabe einer Theorie von Naturgesetzen ist es somit diese besondere Art der Notwendigkeit von Naturgesetzen einzufangen. Diese natürliche Notwendigkeit ist abzugrenzen von der logischen (und metaphysischen) Notwendigkeit, ohne jedoch in bloße Kontingenz zu verfallen.

Zusätzlich sollte die naturgesetzliche Notwendigkeit aus der jeweiligen Theorie folgen und nicht in sie hineingesteckt werden. Marc Lange stellt die Frage nach dem Primat von Notwendigkeit oder Naturgesetzlichkeit: „Are the laws necessary by virtue of being laws, or are they laws by virtue of being necessary.“<sup>14</sup> Lange nennt dies in

---

<sup>14</sup> Cf. [Lange 2009, S. 46].

---

Anlehnung an Platon *Euthyphron Frage*. Seiner Ansicht nach ist es die Notwendigkeit, welche den entsprechenden Entitäten den Staus der Naturgesetzlichkeit verleiht. Notwendigkeit sollte in diesem Fall jedoch nicht einfach unerklärt manchen Entitäten zukommen und anderen nicht. Um eine überzeugende Theorie von Naturgesetzen zu erhalten, bei der die Naturgesetzlichkeit aus der Notwendigkeit folgt, muss das Zukommen oder nicht Zukommen der Notwendigkeit selbst erklärt werden und darf nicht als unerklärter Grundbestandteil in die Theorie eingehen.<sup>15</sup>

Zusammenfassend sollte eine befriedigende Theorie von Naturgesetzen, also die natürliche Notwendigkeit, zwischen logischer Notwendigkeit und bloßer Kontingenz einfangen, ohne diese unerklärt voraus zusetzen. Wir werden uns im Folgende verschiedene Naturgesetzkonzeptionen ansehen und anhand dieser Desiderata bewerten. In der neueren Debatte um Naturgesetze haben sich drei Familien von Theorien herausgebildet.<sup>16</sup> Die drei Familien sind 1) die neo-humeanischen Theorien, welche am prominentesten durch David Lewis vertreten werden, 2) die Familie der sog. ADT Theorien, welche nach ihren Hauptvertretern David Armstrong, Fred Dretske und Michael Tooley benannt ist und 3) die der dispositionalen Theorien.

### 3. Naturgesetztheorien

Dieser Abschnitt soll einen groben Überblick über die drei Familien von Naturgesetztheorien liefern. Besonderes Augenmerk liegt dabei darauf, wie die jeweiligen Theorien mit der naturgesetzlichen Notwendigkeit umgehen. Jede dieser

---

<sup>15</sup> Lange selbst hat eine Theorie darüber wie bestimmten Mengen von Sätzen Notwendigkeit zukommt. Im Rahmen dieses Essays ist jedoch kein Platz um diese zu erörtern. Cf. [Lange 2009]. Langes Ansatz reduziert Naturgesetze auf Kontrafakte. John Roberts schlagende Kritik daran ist „but if counterfactuals are in the end just as mysterious as laws [ . . . ], then such an analysis only reduces two mysteries to one, rather than removing the mystery.“ [Roberts 2008, S. 37].

<sup>16</sup> Die meisten Ansätze lassen sich einer dieser Familien zuordnen. Daneben gibt es noch ein paar Ansätze, welche zu keiner passen. Diese werden wir hier außer acht lassen.

---

Theorie ist an verschiedener Stelle kritisiert worden und die Ansätze unterscheiden sich von Autor zu Autor und gar von Text zu Text bei einem Autor. Eine Beschränkung auf die Frage nach natürlicher Notwendigkeit erlaubt hier über Details hinwegzusehen.

### 3.1 Neo-Hume

Die neuere Debatte um Naturgesetze findet ihren Ausgang im logischen Empirismus. Diese philosophische Schule beruht auf Annahmen, die wiederum auf David Hume zurückgehen. Hume bestritt im Zuge seiner Diskussion von Kausalität, dass wir (notwendige) Verbindungen, zwischen Ursache und Wirkung finden können. Alles was wir beobachten könnten sei ein Nacheinander verschiedener Ereignisse: Eine Billardkugel rollt in Richtung einer anderen, beide berühren sich und anschließend rollt die zweite weg. Dass der Stoß der ersten Kugel, das Wegrollen der zweiten verursacht, sehen wir nicht. Eine bis heute diskutierte Grundfrage in der Debatte um Naturgesetze ist, ob man eine adäquate Theorie von Naturgesetzen, ohne Rückgriff auf (notwendige) Verbindungen formulieren kann.

Der erste Versuch einer solchen „sparsamen“ Naturgesetz-Konzeption ist die einfache Regularitätstheorie, wie sie etwa von Rudolf Carnap<sup>17</sup> formuliert wurde. David Lewis<sup>18</sup> entwickelte daraus die sog. raffinierte Regularitätstheorie<sup>19</sup>, welche betont, dass Naturgesetz-Aussagen<sup>20</sup> nicht isoliert auftreten, sondern in Theorien integriert sind.

---

<sup>17</sup> Cf. [Carnap 1936].

<sup>18</sup> Die raffinierte Regularitätstheorie baut auf Ideen von John Stuart Mill und Frank Ramsey auf. Cf. [Mill 1874] und [Ramsey 1990].

<sup>19</sup> Die Hauptprobleme der einfachen Regularitätstheorie sind, dass sie weder zufällige Regelmäßigkeiten von Naturgesetzen unterscheiden kann, noch mit instanzfreien Gesetzen, wie Newtons erstem Gesetz, umgehen weiß.

<sup>20</sup> Die Unterscheidung zwischen Naturgesetzen (ontologisch) und Naturgesetz-Aussagen (linguistisch) verdient Beachtung, die ich ihr hier aus Platzgründen nicht angedeihen lassen kann.

---

Nach Lewis sind nur die Theoreme (und Axiome) einer idealen Theorie Naturgesetze, wobei eine ideale Theorie sich dadurch auszeichnet, dass sie die beste Kombination aus Einfachheit und Stärke erzielt. Verschiedene Regelmäßigkeiten führen, laut Lewis, zu anderen Naturgesetzen und nichts bestimmt im Vorhinein das mögliche Aussehen einer Welt.<sup>21</sup> Der raffinierten Regularitätstheorie wird vorgeworfen, dass sie den ihr zentralen Begriff der Einfachheit nicht angemessen bestimmen kann und dass die Naturgesetzlichkeit eigentlich der Integration in Theorien vorangeht.

### 3.2 ADT

Aufgrund dieser Schwierigkeiten haben sich Theorien entwickelt, die über die humean'sche Ontologie hinausgehen. Der Auffassung von David Armstrong<sup>22</sup>, Fred Dretske<sup>23</sup> und Michael Tooley<sup>24</sup> (ADT) zufolge bezeichnen Naturgesetze eine Art Zwang in der Natur. Zwischen verschiedenen Eigenschaften herrscht, laut ADT, eine Relation der Necessitation. Eine Regularität der Form „Alle A sind B“ ist ein Naturgesetz, wenn zwischen A und B eben jene Relation besteht. Diese Relation scheint zwar genau die gesuchte Rolle zu erfüllen, doch genau hier liegt auch das Hauptproblem dieser Konzeption: Es ist völlig unklar und unerklärt, wie die Necessitations-Relation dies bewerkstelligen soll und es hilft überhaupt nicht, dass sie Erzwingungsrelation genannt wird. Wie Lewis sagt, hat jemand nicht „mighty biceps just by being called ‚Armstrong‘“<sup>25</sup>. Diese Ansätze können den naturgesetzlichen Zwang eben nicht erklären, sondern scheinen ihn „einfach zu postulieren, ohne hinreichend zu belegen, weshalb ein solches Postulat plausibel ist“<sup>26</sup>.

---

<sup>21</sup> Lewis Konzeption ist eigentlich komplizierter, da u.a. die Naturgesetze die Ähnlichkeit zwischen (möglichen) Welten bestimmen. Ohne hier in Details zu verlieren, ist es jedoch sicher richtig, dass die Naturgesetze für Lewis nicht notwendig sind, auch wenn er erklären kann, dass sie uns so erscheinen.

<sup>22</sup> Cf. [Armstrong 1978], [Armstrong 1983], [Armstrong 1991] und [Armstrong 1993].

<sup>23</sup> Cf. [Dretske 1977].

<sup>24</sup> Cf. [Tooley 1977] und [Tooley 1987].

<sup>25</sup> Cf. [Lewis 1983].

<sup>26</sup> Cf. [Hüttemann 2007, S. 153].

---

## 3.2 Dispositionale Theorien von Naturgesetzen

Einer weiteren Familie von Naturgesetztheorien, die ebenfalls die empiristische Ontologie übersteigt, zufolge, werden Naturgesetzaussagen als Dispositionszuschreibungen aufgefasst. Dabei wird die Nähe zur wissenschaftlichen Praxis als eine der Hauptmotivationen angegeben, eine dispositionale Theorie von Naturgesetzen zu vertreten.<sup>27</sup> Zusätzlich sollen Dispositionen die Basis für die Notwendigkeit von Naturgesetzen bilden.<sup>28</sup>

Neo-humean'sche Theorien lehnen die natürliche Notwendigkeit ab, wohingegen ADT diese einfach postuliert. Lediglich Dispositionale Theorien bergen (zumindest) die Möglichkeit die natürliche Notwendigkeit zu erklären. Um zu verstehen, was eine dispositionale Theorie von Naturgesetzen sein soll, muss der Begriff der Disposition selbst erläutert werden. Im Folgenden werde ich daher die Debatte um Dispositionen kurz skizzieren. Im Fokus steht dabei das, wie ich es nennen will, *Problem der verhinderten Manifestation*. Dieses ist nicht nur das zentrale Problem der Dispositionsdebatte<sup>29</sup>, sondern es ist für die vorliegende Fragestellung zusätzlich besonders relevant, da es die Verbindung von Dispositionen und Notwendigkeit betrifft.

## 4. Dispositionen

Vielen Objekten werden Dispositionen zugeschrieben. So behauptet man etwa, dass Glas zerbrechlich ist. Die Zerbrechlichkeit ist eine Disposition, welche sich zum

---

<sup>27</sup> Cf. [Hüttemann 1998] und [Cartwright & Pemberton 2011].

<sup>28</sup> [Ellis 2001], [Molnar 2007], und [Bird 2007] etwa argumentieren dafür, dass Disposition ihre Manifestation mit Notwendigkeit hervorbringen und dass dispositionale Naturgesetze mit Notwendigkeit gelten.

<sup>29</sup> Der Ausdruck „Problem der verhinderten Manifestation“ fasst verschiedene Problemfälle aus der Literatur um Dispositionen zusammen. Diese Problemfälle werden im Folgenden erläutert. Es handelt sich um sog. *Finken*, *Masken* und *Gegengifte* und „[r]ecent literature on dispositions can be characterized helpfully, if imperfectly, as a continuing reaction to this family of counter-examples.“ Cf. [Cross 2012, S. 116].

---

Beispiel dann äußert, wenn wir einen Stein in eine Glasscheibe werfen. Die Glasscheibe wird in einem solchen Fall zerspringen. Glas ist jedoch auch dann zerbrechlich, wenn gerade niemand einen Stein wirft. Teure Glasvasen werden häufig beim Transport mit Luftpolsterfolie eingepackt. Diese Maßnahme soll die Manifestation der Zerbrechlichkeit (das Zerspringen) verhindern. Im Allgemeinen sind Dispositionen Eigenschaften, welche ihre Manifestationen nur in bestimmten Situationen, wie dem Bewurf mit Steinen, zeigen. Diese Situationen werden sich die Manifestations-Bedingungen, oder Stimuli der Disposition genannt.

Die Bedingtheit der Manifestation einer Disposition legt eine Verbindung zu Konditionalen nahe. Die Existenz einer solchen Verbindung wird dabei auch von niemandem bestritten: „What is commonly accepted by all those who discuss dispositions is that there exists a conceptual connection between a statement attributing a disposition to an item and a particular conditional. The acceptance of the existence of this conceptual connection is a pre-theoretic common ground.“<sup>30</sup> Daraus alleine folgt jedoch nicht, dass es eine direkte *genau dann, wenn – Beziehung* zwischen beiden Entitäten gibt.

Frühe Theorien von Dispositionen sind dennoch meist Versuche, Dispositionen auf anderen Entitäten zu reduzieren. Besonders die angesprochene Nähe zu Konditionalsätzen bildete oft den Ansatzpunkt einer solchen Reduktion. Obwohl diese Ansätze *de facto* reduktionistisch waren, ist es keinen Falls logisch ausgeschlossen eine Theorie zu vertreten, in der Dispositionen Teil der fundamentalen Ontologie sind und dennoch eine *genau dann, wenn – Beziehung* zwischen diesen und gewissen Konditionalen besteht. Selbst wenn ein notwendiges Bikonditional zwischen zwei Entitäten besteht, bedeutet dies noch keine Reduktion in irgendeine Richtung.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Cf. [Prior 1985, S. 5].

<sup>31</sup> Cf. [Manley 2011].

---

Rudolf Carnap erkannte die Relevanz von Dispositionsprädikaten für die Wissenschaftssprache. Objekte mit einer nicht manifestierten Disposition unterscheiden sich in ihrem aktuellen Verhalten jedoch nicht von solchen, welche die entsprechende Disposition nicht besitzen. Eine zerbrechliche Glasscheibe etwa verhält sich in Abwesenheit eines entsprechenden Stimulus, wie einem Steinwurf, nicht anders als ein nicht-zerbrechlicher Tisch. Im Sinne der empiristischen Programmatik versuchte Carnap daher Dispositionen auf direkt beobachtbare Entitäten zurückzuführen.

Es ist dabei naheliegend eine direkte Verbindung zwischen der Wahrheit einer Dispositionszuschreibung und der Wahrheit des entsprechenden Konditionalsatzes anzunehmen. Ein Glas ist demnach genau dann zerbrechlich, wenn es auf den Schlag mit einem Hammer, mit zerbrechen reagiert. Diese Idee wollen wir einfache konditionale Analyse von Dispositionen (**EKA**) nennen.

$$(\mathbf{EKA}) \text{ DZ}(g) \leftrightarrow (S(g) \rightarrow Z(g))$$

In Worten: Glas  $g$  hat die Disposition  $D$  genau dann, wenn es, falls es geschlagen wird, zerbricht. Die Prädikate  $S$  und  $Z$  sind bereits bekannt und  $\text{DZ}(\varphi)$  steht für „ $\varphi$  hat die Disposition der Zerbrechlichkeit“. Verallgemeinert sagt die (**EKA**), dass eine Objekt eine Disposition genau dann hat, wenn es auf den entsprechenden Stimulus mit der passenden Manifestation reagiert.

Selbst wenn wir von den (technischen) Schwierigkeiten absehen, die sich ergeben, weil ein und dieselbe Disposition unterschiedliche Stimuli und haben kann<sup>32</sup>, ist die (**EKA**) nicht haltbar. Wegen den Wahrheitsbedingungen der materiellen Implikation  $\rightarrow$  ergeben sich untragbare Konsequenzen für Dispositionszuschreibungen.

---

<sup>32</sup> Ein Glas etwa kann mit einem Hammer geschlagen werden um seine Zerbrechlichkeit zur Manifestation zu bringen, genau so gut, kann man es jedoch auch mit einem Steinwurf zerstören oder dadurch, dass man es auf den Boden wirft. Zusätzlich könnte es sogar sein, dass ein Objekt je nach Stimulus verschiedene Manifestationen zeigt. Ob es sich dabei um jeweils verschiedene Dispositionen handelt, oder nicht, wird im Rahmen dieses Essays nicht thematisieren.

$\varphi$	$\phi$	$\varphi \rightarrow \phi$
W	W	W
W	F	F
F	W	W
F	F	W

Wenn ein Objekt nicht dem entsprechenden Stimulus ausgesetzt ist (also das Antezedens  $\varphi$  falsch ist), dann ist der Konditionalsatz ( $\varphi \rightarrow \phi$ ) wahr, unabhängig davon, ob es die Manifestation zeigt oder nicht (also unabhängig vom Wahrheitswert von  $\phi$ ). Der **(EKA)** zufolge ist damit die Dispositionszuschreibung wahr, was bedeutet, dass jedes Objekt, welches gerade nicht dem entsprechenden Stimulus ausgesetzt ist, eine Disposition besitzt. Ein Tisch, der gerade nicht mit einem Hammer geschlagen wird, wäre demnach zerbrechlich. Dies ist absurd. Nimmt man noch eine analog definierte Bedingung für das nicht-vorliegen einer Disposition hinzu, dann führt die (EKA) sogar zu einem Widerspruch. Jedes Objekt, das dem jeweiligen Stimulus nicht ausgesetzt ist, hat demnach die entsprechende Disposition und hat sie nicht.

Diese Probleme sprechen jedoch nicht grundsätzlich gegen eine konditionale Analyse von Dispositionen. Sie zeigen nur, dass diese in gewisser Hinsicht komplizierter ausfallen muss, um erfolgsversprechend zu sein. Der materialen Implikation wird dabei oft die Schuld für das Versagen der **(EKA)** gegeben. Daher entwickelten sich Vorschläge, die eine stärkere Implikation als diese verwenden. Eine kontrafaktische Beziehung zwischen Stimulus und Manifestation soll dabei die oben genannten Schwierigkeiten umgehen: Der Satz „Wenn das Glas mit einem Hammer geschlagen würde, dann würde es zerbrechen“ macht keine Aussage darüber, ob das Glas aktuell geschlagen wird oder nicht. Dieser kontrafaktische Konditionalsatz scheint zudem besser unsere Intuitionen über Dispositionen einzufangen: Dispositionen drücken



---

etwas über mögliches Verhalten aus. Selbst wenn ich keinen Stein werfe glaube ich, dass die Scheibe zerbrechen würde, wenn ich dies täte.

Nennen wir die direkte bikonditionale Verbindung zwischen Dispositionszuschreibung und Kontrafaktischem Konditionalsatz - analog zur **(EKA)** - einfach die *einfache kontrafaktische konditionale Analyse von Dispositionen* **(EKKA)**.

$$\mathbf{(EKKA)} \text{ DZ}(g) \leftrightarrow (\text{S}(g) \blacktriangleright \text{Z}(g))$$

In Worten: Das Glas  $g$  hat die Disposition der Zerbrechlichkeit genau dann, wenn es zerbrechen würde, falls es geschlagen würde. Dabei steht  $\blacktriangleright$  für das kontrafaktische Konditional.

Es dauerte jedoch nicht lange, bis auf Probleme der **(EKKA)** hingewiesen wurde. Die ersten Gegenbeispiele kamen von C.B. Martin<sup>33</sup>, welcher betonte, dass die Bedingungen für das Gewinnen oder Verlieren einer Disposition gleich den Stimulus-Bedingungen dieser Disposition sein können. Ein Objekt hätte dann eine Disposition und würde sie in den entsprechenden Bedingungen nicht manifestieren, weil es sie verlieren würde. Es könnte etwa so lange schwimmen, bis man es ins Wasser wirft. Andersrum könnte ein Objekt eine Disposition genau im relevanten Moment erlangen und somit das Verhalten zeigen, welches Objekte mit dieser Disposition normalerweise zeigen.

Martin spricht von *finkisch dispositions* und sein Beispiel ist ein Draht, welcher in einem Artefakt eingesetzt wird, dass er *electro-fink* nennt. Der *electro-fink* spürt, wenn sich dem Draht ein Leiter nähert und nimmt ihm im entscheidenden Moment die

---

<sup>33</sup> Cf. [Martin 1994].

---

Leitfähigkeit.<sup>34</sup> Ein Draht in einem solchen Finken besitzt laut Martin die Disposition der Leitfähigkeit, obwohl er keinen Strom führen würde, wenn er von einem Leiter berührt wird. Das Beispiel ist so konzipiert, dass es intuitiv einen Unterschied zwischen der Bewertung der Zuschreibung der Disposition und dem Wahrheitswert des kontrafaktischen Konditionals gibt.

Als Reaktion auf Martins Gegenbeispiel wurden neue Ansätze zur Analyse von Dispositionen entwickelt. Herausragend ist dabei der Vorschlag von David Lewis<sup>35</sup>. Lewis Vorschlag ist sehr kompliziert – er selber spricht von einem „unlovely mouthful“<sup>36</sup>. Eine genau Vorstellung von Lewis Ansatz und eine kritische Diskussion darüber, ob er adäquat mit Martins *electro-fink* umgehen kann, können wir an dieser Stelle jedoch auslassen. Es gibt nämlich noch eine zwei Klassen von Gegenargumenten, welche schwerwiegender sind.

Es gibt eine Klasse von Gegenargumenten, welche Martins Finken sehr ähnlich sind, sich jedoch in einem wichtigen Punkt von ihnen unterscheiden.

Marc Johnston<sup>37</sup> spricht von *Masken* und Alexander Bird<sup>38</sup> von *Gegengiften*, und ihr Beispiele sind Martins *electro-fink* sehr ähnlich; sie unterscheiden sich jedoch in einem wichtigen Punkt von ihm. Der entscheidende Unterschied zu Martins Gegenargument liegt darin, dass im Falle von Gegengiften oder Masken die Dispositionen erhalten bleiben. Sehen wir uns als Beispiel hierfür kurz Birds

---

<sup>34</sup> Martins *electro-fink* kann auf zwei Weisen betrieben werden. Entweder gibt er einem Objekt eine Disposition, oder nimmt sie ihm. Der Fall, in welchem der Fink dem Draht die Leitfähigkeit im richtigen Moment nimmt, ist eigentlich der „Rückwärtsgang“, aber für die (EKKA) sind beide Gangarten gleichermaßen problematisch.

<sup>35</sup> Cf. [Lewis 1997].

<sup>36</sup> Cf. [Lewis 1997, S. 157].

<sup>37</sup> Cf. [Johnston 1992].

<sup>38</sup> Cf. [Bird 1998].

---

Namensgeber an. Arsen hat die Disposition (tödlich) giftig zu sein. Wenn ich es einnehme, dann werde ich sterben. Es sei denn ich bekomme zusätzlich eine Dosis des entsprechenden Gegengiftes Dimercaptopropansulfonsäure verabreicht. Dieses Gegengift verhindert das Auftreten des Todes, obwohl tödliches Gift eingenommen wurde. Es ist also möglich, dass trotz vorliegender Disposition und gegebenem Stimulus die Manifestation verhindert wird. Johnston und Birds Gegenargumente stellen damit die **(EKKA)** vor große Probleme.

Es gibt demnach verschiedene Möglichkeiten die Manifestation einer Disposition zu verhindern. Die Disposition selbst kann im entscheidenden Moment verloren gehen (fink) und selbst wenn Stimulus und Disposition vorliegen kommt es nicht zwangsweise zur Manifestation (Masken und Gegengifte). Diesen Komplex von Gegenargumenten nenne ich das *Problem der verhinderten Manifestation*.

Auf Grund der angesprochenen Schwierigkeiten bei dem Versuch einer Reduktion von Dispositionen, entwickelten sich Ansätze, welche Dispositionen als reale Entitäten anerkannten. Alexander Bird<sup>39</sup> und Brian Ellis<sup>40</sup> vertreten ein dispositionalen Realismus und damit eine Ontologie die über die Humeanische Beschränkung hinausgeht. Obwohl sich ihre Theorien im Detail unterscheiden, glauben beide. Dass metaphysische Notwendigkeit den Stimulus und die Manifestation einer Disposition verbindet.

Birds eigenes Gegenargument gegen die **(EKKA)** ist jedoch auf ihn zurückgeschlagen. Denn „if this counterexample is indeed effective against the Humean reductionist analysis, then a certain kind of anti-Humean realism about dispositions is also in jeopardy. More specifically, if this counterexample works then it

---

<sup>39</sup> Cf. [Bird 2007].

<sup>40</sup> Cf. [Ellis 2001].

---

shows en passant that metaphysical necessity can hardly be the driving force behind dispositional powers<sup>41</sup>

Reduktionistische genauso wie realistische Dispositionstheorien sind demnach mit dem *Problem der verhinderten Manifestation* konfrontiert. Eine ganze Reihe von Theorien<sup>42</sup> wurden drauf hin entwickelt um mit diesem Problem umzugehen, aber jede dieser Theorien ist selbst wieder scharf kritisiert worden. Die jeweilige Kritik mag berechtigt sein oder nicht. All diese Ansätze wären jedoch als Basis einer Naturgesetze Theorie selbst dann unbrauchbar, wenn sie funktionieren würden. Ich will damit keinen Falls sagen, dass die Ansätze an sich unbrauchbar sind. Die Aufgabe, welche sich die jeweiligen Autoren gestellt haben ist schlicht eine andere. Da sie nicht als Basis für eine dispositionale Naturgesetze Theorie dienen können, werde ich sie hier auch nicht besprechen.

Dennoch will ich kurz erläutern, warum sie der hier untersuchten Frage nicht dienlich sein können. Die Ansätze von Lars Gundersen, Michael Fara, Sungho Choi, David Manley und Ryan Wasserman haben, so unterschiedlich sie sind, eine Gemeinsamkeit: Sie alle grenzen die angesprochenen Problemfälle (finks, Masken und Gegengifte) aus dem Anwendungsbereich der jeweiligen Disposition aus. Sicher verpacktes Glas hat etwa nach Choi und Gundersen die Disposition *in Abwesenheit des Verpackungsmaterials zu zerbrechen*. Dies mag als Theorie für eine alltägliche Dispositionszuschreibungen funktionieren (oder nicht), auf Naturgesetze hingegen lässt sich eine solche Strategie nicht anwenden.

Man denke an Millikans Öltröpfchenversuch als einfaches Beispiel. Ein elektrisch geladenes Öltröpfchen wird in einen Plattenkondensator gegeben. Das Tröpfchen sinkt nach unten, bis das elektrische Feld angestellt wird, dann fungiert dieses als

---

<sup>41</sup> Cf. [Schrenk 2010, S. 6].

<sup>42</sup> Cf. [Gundersen 2002], [Fara 2005], [Choi 2006] und [Manley & Wasserman 2008].

---

Maske (oder Gegengift). Man sieht hier leicht, dass man diesen Fall nicht als problematischen Masken Fall aus dem Anwendungsgebiet des entsprechenden Naturgesetzes streichen kann.

## 5. Dispositions Manifestationen als Komponenten

Alternativ folge ich einem Vorschlag von Nancy Cartwright<sup>43</sup> der sich auf Ideen von John Stuart Mill<sup>44</sup> beruft. Das Millikan Experiment ist dieser Ansicht zu Folge ein Standardfall einer Dispositions Manifestation. Das Öltröpfchen bewegt sich im Gleichgewichtsfall genau deshalb nicht, weil beide Dispositionen Manifestiert sind. Das Fallen des Öltröpfchens, als resultierendes Verhalten, kann blockiert werden, etwa durch des elektrische Feld, aber nicht die Manifestation der Disposition selbst. Was wir meiner Meinung nach also aus dem Öltröpfchenexperiment lernen sollten ist die Manifestation einer Disposition vom resultierenden Verhalten zu unterscheiden. Die Manifestationen von Dispositionen sind demnach Komponenten, welche das resultierende Verhalten als Summe haben. Masken und Gegengifte sind diesem Ansatz zu Folge einfach weitere Komponenten und keine ontologisch anders gearteten Entitäten. Ontologisch gesehen kann auch des Gravitationsfeld, als Maske für das Steigen des Öltröpfchens verstanden werden. Dem zufolge zeigt eine Disposition **dieselbe** Manifestation in unterschiedlichen Situationen und lediglich das resultierende Verhalten variiert. Je nachdem welche weiteren Komponenten vorhanden sind sinkt oder steigt das Öltröpfchen – in seltenen Fällen mag es sogar im Gleichgewicht weder sinken noch steigen – der Beitrag den das Gravitationsfeld dazu leistet ist jeweils der gleiche: „So the manifestation [...] is fixed even if the behaviour described in occurrent-property language [...] is highly various.“<sup>45</sup>

---

<sup>43</sup> Cf. [Cartwright 1989].

<sup>44</sup> Cf. [Mill 1874].

<sup>45</sup> Cf. [Cartwright 2010].

---

Meines Erachtens bietet ein Ansatz welcher Manifestationen von resultierendem Verhalten unterscheidet eine angemessene Lösung für das Problem der Verhinderten Manifestation und kommt somit als Basis für eine dispositionale Naturgesetztheorie in Frage. So verstanden dispositionale Naturgesetze, deren Manifestationen, nicht das resultierende Verhalten sind, supervenieren damit auch nicht auf diesem Verhalten.

Eine solche Theorie mag manchen ontologisch verschwenderisch vorkommen, immerhin übersteigt sie die Hume'sche Ontologie in dem sie neben Disposition selbst auch noch Komponenten annimmt. Der Mehrwert rechtfertigt jedoch diese ontologischen Ausgaben, auch wenn der zugrunde liegende Gedankengang hier nur skizziert werden konnte: Nur eine solche Theorie kann angemessen mit dem Problem der verhinderten Manifestation umgehen und kommt damit als Basis für eine dispositionale Naturgesetztheorie in Frage. Und nur eine dispositionale Naturgesetztheorie hat ihrerseits Aussicht darauf die natürliche Notwendigkeit von Naturgesetzen adäquat einzufangen.

---

# Literatur

- [Armstrong 1978] Armstrong, David – *A Theory of Universals*, Cambridge: Cambridge University Press, 1978.
- [Armstrong 1983] Armstrong, David – *What Is a Law of Nature?*, Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- [Armstrong 1991] Armstrong, David – *What Makes Induction Rational?*, *Dialogue*, 30: 503–511, 1991.
- [Armstrong 1993] Armstrong, David – *The Identification Problem and the Inference Problem*, *Philosophy and Phenomenological Research*, 53: 421–422, 1993.
- [Bird 1998] Bird, Alexander – *Dispositions and Antidotes*, *The Philosophical Quarterly* 48: P 227-234, 1998.
- [Bird 2007] Bird, Alexander – *Nature's Metaphysics. Laws and Properties*, Oxford: Clarendon Press, 2007.
- [Carnap 1936] Carnap, Rudolf – *Testability and Meaning I*, *Philosophy of Science* 3: P. 444, 1936.
- [Cartwright 1989] Cartwright, Nancy – *Nature's Capacities and their Measurement*, Oxford: Oxford University Press, 1989.
- [Cartwright 2010] Cartwright, Nancy (2010) *Replies by Cartwright*. In: Bovens, Luc & Hofer, Carl & Hartmann, Stephan, (eds.) *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*, London: Routledge, 2010.
- [Cartwright & Pemberton 2011] Cartwright, Nancy & Pemberton, John – *Aristotelian powers: Without them, what would modern science do?*, 2011, In: Greco, John & Groff, Ruth, (eds.) *Powers and Capacities in Philosophy: the New Aristotelianism*. London: Routledge, S. 93-112.
- [Cross 2012] Cross, Tory – *Recent Work on Dispositions*, *Analysis Reviews* 72, Oxford: Oxford University Press. 2012.
- [Choi 2006] Choi, Sungho – *The Simple vs. Reformed Conditional Analysis of Dispositions*, *Synthese* 148: P. 369-379, 2006.
- [Dretske 1977] Dretske, Fred – *Laws of Nature*, *Philosophy of Science*, 44: 248–268, 1977.
- [Ellis 2001] Ellis, Brian – *Scientific Essentialism*, New York: Cambridge University Press, 2001.
- [Fara 2005] Fara, Michael – *Dispositions and Habituals*, *Noûs* 39: 43–82, 2005.
- [Fine 2002] Fine, Kit – *The Varieties of Necessity*, in: Kit Fine, *Modality and Tense*: S. 235 -260, Oxford: Oxford University Press, 2005.
- [Gundersen 2002] Gundersen, Lars – *In Defence of the Conditional Account of Dispositions*, *Synthese* 130: P. 389-411, 2002.
- [Hüttemann 1998] Hüttemann, Andreas – *Laws and Dispositions*, *Philosophy of Science* 65 (1): P. 121-135, 1998.
- [Hüttemann 2007] Hüttemann, Andreas – *Naturgesetze*, in: Andreas Bartels & Manfred Stöckler (Edt.), *Wissenschaftstheorie*: S. 135-154, Paderborn: Mentis, 2007.
- [Johnston 1992] Johnston, Marc – *How to Speak of Colors*, *Philosophical Studies* 68: P 221-263, 1992.
- [Lange 2009] Lange, Marc – *Laws and Lawmakers*, Oxford: Oxford University Press, 2009.
- [Lewis 1983] Lewis, David – *New Work for a Theory of Universals*, *Australian Journal of Philosophy* 61: P. 343-377, 1983.

- 
- [Lewis 1997] Lewis, David – *Finkish Dispositions*, The Philosophical Quarterly 47: 143-158, 1997.
- [Manley & Wasserman 2008] Manley, David & Wasserman, Ryan – *On Linking Dispositions and Conditionals*, Mind 117: P. 59-84, 2008.
- [Manley & Wasserman 2011] Manley, David & Wasserman, Ryan – *Dispositions, conditionals, and counterexamples*, Mind, 2011.
- [Martin 1994] Martin, C.B. – *Dispositions and Conditionals*, The Philosophical Quarterly 44: S. 1-8, 1994.
- [Mill 1874] Mill, John Stuart – *A System of Logic*, New York: Harper Bros., 1874.
- [Molnar 2007] Molnar, Georg – *Powers: A study in Metaphysics*, New York: Oxford University Press, 2007.
- [Prior 1985] Prior, Elizabeth – *Dispositions*, Aberdeen: Aberdeen University Press, 1985.
- [Ramsey 1990] Ramsey, F. P. – *Philosophical Papers*, Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- [Roberts 2008] Roberts, John – *The Law-governed Universe*, Oxford: Oxford University Press, 2008.
- [Stuhlmann-Laeisz 2002] Stuhlmann-Laeisz, Rainer – *Philosophische Logik*, Paderborn: Mentis, 2002.
- [Tooley 1977] Tooley, Michael – *The Nature of Laws*, Canadian Journal of Philosophy, 7: 667–698, 1977.
- [Tooley 1987] Tooley, Michael – *Causation*, Oxford: Clarendon Press, 1987.