

31 kann es sein, dass eine Hoffnung auf Fortschritt in einer Wissenschaft geweckt wird,
 32 wenn *Widersprüche* in ihr auftreten? Es müsste doch vielmehr so sein, dass auf-
 33 tretende Widersprüche ein Zeichen für wissenschaftliche Stagnation sind, vielmehr
 34 Symptome einer Krankheit als Anzeichen des Fortschritts!

35 Obwohl Bohrs und Tellers Hoffnung in Paradoxien noch kryptisch erscheint, glau-
 36 be ich, dass wir sie gerade für die Wissenschaften teilen sollten: Paradoxien sind von
 37 unschätzbarem wissenschaftlichen Wert und können als Triebmotor des intellektu-
 38 ellen Fortschritts rekonstruiert werden. Gerade eine Wissenschaft, die frei ist von
 39 Paradoxien, ist dann vermutlich auch frei von Fortschritt und zum sterilen Quiz-
 40 Wissen verkommen. Paradoxien sind also Anzeichen einer lebendigen, strukturiert
 41 suchenden Wissenschaft. Dies ist meine deskriptive These.

42 Diese deskriptive These kann in Spannung gesetzt werden zur weit verbreiteten
 43 Tendenz, Wissenschaft mit Neugier und Fragen zu assoziieren: Wissenschaftliche
 44 Problemstellungen sind Fragen, die Exploration und Experiment motivieren; wissen-
 45 schaftliches Problemlösen ist das Finden von Antworten. Paradoxien sind zwar keine
 46 Fragen, jedoch sind sie ebenso Problemstellungen. Problemstellungen *als Paradoxien*
 47 haben Problemstellungen *als Fragen* meines Erachtens bestimmte fortschrittsfördern-
 48 de und -strukturierende Merkmale voraus. Hieraus motiviert sich meine normative
 49 These: An zentralen theoretischen Punkten sollten Problemstellungen *als Fragen*
 50 durch Problemstellungen *als Paradoxien* ersetzt werden. Wenn wir theoretischen
 51 Fortschritt in den Wissenschaften wollen, so sollten wir Paradoxienkonstruktion aktiv
 52 fördern.

53 Um diese beiden Thesen zu motivieren, präsentiere ich in Sektion 1 eine subjekt-
 54 relative Konzeption von Paradoxien und zeige deren fortschrittsfördernde Eigenschaf-
 55 ten auf. In Sektion 2 stelle ich Problemstellungen aus den Wissenschaften als Fragen
 56 und als Paradoxien nebeneinander. Falls hierbei die Vorteile von Problemstellun-
 57 gen als Paradoxien gegenüber denen als Fragen ersichtlich werden, so sollten wir
 58 die Erarbeitung von Paradoxien aktiv fördern, wenn es uns um grundlegenden wis-
 59 senschaftlichen Fortschritt geht. Unser philosophisches Tischgebet sei also: *O Logos,*
 60 *Give Us Progress! Give Us Paradoxes!*

61

1. PARADOXIEN UND PARADOXIKALITÄT

62 Was sind Paradoxien? Das essentielle Merkmal von Paradoxien ist deren Wider-
 63 sprüchlichkeit. Wo kein Widerspruch besteht, da ist auch keine Paradoxie. Auch
 64 wenn man etwas lax auch von paradoxen Objekten sprechen mag,³ so sind diese nicht
 65 wirklich widersprüchlich. Allenfalls merkwürdig. Denn streng genommen können nur

³Wenn man von „paradoxen Objekte“ sprechen möchte, so sind intentionale Objekte wohl die besten Kandidaten, beispielsweise Eschers bergauf fließender Bach, sein in sich geschlossener Treppenaufgang oder die runde quadratische Kuppel von Berkeley College. Ein *reales* paradoxes Objekt

66 Sätze, Aussagen,⁴ Propositionen, Gedanken zueinander im Widerspruch stehen, da
 67 nur diese wahr oder falsch sein und damit im Widerspruch stehen können. Objekte
 68 können allenfalls *unter einer gewissen Beschreibung* als paradox angesehen werden.
 69 Ihre Widersprüchlichkeit, wenn sie überhaupt besteht, ist also parasitär und wird im
 70 folgenden ignoriert.

71 Es scheiden sich die Geister, in welchen Strukturen Sätze stehen müssen, um eine
 72 Paradoxie zu bilden. Sind Paradoxien notwendigerweise *Argumente*, wie Mackie⁵ und
 73 Sainsbury⁶ meinen? Oder reichen *Satzmengen* für Paradoxien aus, wie Rescher⁷ und
 74 Lycan⁸ es vertreten? Nach der Argument-Auffassung besteht eine Paradoxie genau
 75 dann, wenn man von scheinbar guten Annahmen über scheinbar gute Schlussformen
 76 auf offensichtlich inakzeptable Konklusionen kommt. Ein paradigmatisches Beispiel
 77 für diese Auffassung wäre die Paradoxie des Haufens oder Sorites-Paradoxie:

78 Die Sorites-Paradoxie

79 (S-P1) 10.000 Körner Reis sind ein Haufen.

80 (*Annahme*)

81 (S-P2) Allgemein gilt: Ein Korn mehr oder weniger macht keinen rele-
 82 vanten Unterschied. Wenn also n Körner ein Haufen sind, dann

könnte ein Aschenbecher sein, in den ein „Nicht rauchen!“-Zeichen gedruckt ist. Denn die Aufforderung steht mit dem Zweck des Objektes in Widerspruch. Auch Handlungen können unter bestimmten Beschreibungen paradox anmuten: Hermann Hesse beschreibt beispielsweise im *Kurgast*, wie paradox es ist, dass man seine Bewunderung für Komponisten wie Wagner dadurch ausdrückt, dass man einen Aschenbecher mit seinem Konterfei kauft, auf dass man ihm „aus Bewunderung“ die Zigaretten im Gesicht ausdrückt.

⁴Es ist nicht offensichtlich, dass nur Aussagen Paradoxien bilden können. J. L. Mackie führt dem zuwider ein Imperativ-Paradox an: „Missachten Sie diesen Befehl!“ Ich konzentriere mich daher besonders auf Sätze. Denn obwohl Imperative keine Aussagen sind, sind sie dennoch Sätze. (Siehe Mackie (1973) *Truth, Probability and Paradox*, S. 296.

⁵„Typically, a paradox is an apparently sound proof of an unacceptable conclusion; in most, though not all, of ours the conclusion is unacceptable because it is self-contradictory.“ Mackie (1973) *Truth, Probability and Paradox*, S. 238.

⁶„This is what I understand by a paradox: an apparently unacceptable conclusion derived by apparently acceptable reasoning from apparently acceptable premises. Appearances have to deceive, since the acceptable cannot lead by acceptable steps to the unacceptable. So, generally, we have a choice: either the conclusion is not really unacceptable, or else the starting point, or the reasoning, has some non-obvious flaw.“ Sainsbury (2009) *Paradoxes*, S. 1.

⁷„[A] paradox arises when a set of individually plausible propositions is collectively inconsistent. And the inconsistency at issue here must be real rather than merely seeming. Paradox is the product not of a mistake in reasoning but of a defect of substance: a dissonance of endorsements.“ Rescher (2001) *Paradoxes*, S. 6f.

⁸„[A paradox] is an inconsistent set of propositions, each of which is very plausible.“ Lycan (2010) *What, exactly, is a paradox?*, S. 618.

- 83 sind auch $n - 1$ Körner ein Haufen.
 84 (*Annahme*)
 85 (S-P3) 9.999 Körner Reis sind ein Haufen.
 86 (*Logisch abhängig von S-P1 und S-P2*)
 87 (S-P4) 9.998 Körner Reist sind ein Haufen.
 88 (*Durch S-P2 und S-P3, logisch abhängig von S-P1 und S-P2*)
 89 \vdots
 90 (S-P10.000) Ein Korn Reis ist ein Haufen.
 91 (*Durch S-P9.999 und S-P2, logisch abhängig von S-P1 und S-P2*)

92 Die Schlussform ist ein einfacher *modus ponens*, stetig und stetig als Kettenschluss
 93 angewendet: Da die Implikation in S-P2 sich auf alle mittels S-P2 hergeleiteten Sätze
 94 wieder anwenden lässt, könnten wir das Spiel sogar noch weiter treiben und in S-
 95 P10.001 schließen, dass auch kein Korn ein Haufen ist. Das ist nun eindeutig ha-
 96 nebüchen! Aber ein *modus ponens* ist ein gültiger Schluss. Wie also steht es um die
 97 Annahmen? Die Annahme S-P1, dass 10.000 Körner ein Haufen sind, ist unkon-
 98 trovers. Und S-P2 scheint auch erstmal unseren Intuitionen zu entsprechen. Oder
 99 anders: S-P2 ist zumindest für einen absehbaren Bereich nicht falsch. Denn 9.999,
 100 9.998, 9.997, vielleicht sogar 9.000 Körner bilden einen Haufen. Wir können S-P2 also
 101 eigentlich nur ablehnen, indem wir bezweifeln, dass diese Regel allgemein gilt. Wenn
 102 wir aber die Allgemeinheit von S-P2 anzweifeln, dann sollten wir begründen können,
 103 ab welcher Menge der Größe n S-P2 nicht mehr gilt.⁹ Die wenigsten würden sich
 104 zutrauen, hier ein autoritatives Urteil zu sprechen — jeder würde hier Widerspruch
 105 ernten. Daher führt uns die Reise auf S-P2 zu dem absurden Ziel, dass ein Korn
 106 Reis ein Haufen ist. *Prima facie* gute Annahmen leiten uns über scheinbar solide
 107 Schlussformen zu abstrusen Konklusionen.

108 Jedoch gibt es paradigmatische Paradoxien, die nicht erfasst werden, wenn man
 109 Paradoxien notwendigerweise als Argumente sieht. Sehr offensichtlich erfasst diese
 110 Sicht nicht die Lügnerparadoxie in der Form, in der sie am häufigsten präsentiert
 111 wird:

112 Die Lügnerparadoxie

113 (L-P1) Der Satz (L-P1) ist falsch.

114 Der Witz bei der Lügnerparadoxie ist, dass L-P1 einfach nicht falsch sein kann —
 115 weil L-P1 genau dann ja wahr wäre. Denn er sagt ja von sich, dass er falsch ist —
 116 und wenn dies der Fall ist, dann ist damit erfüllt, dass er wahr ist. Wenn er falsch
 117 ist, ist er wahr — aber wenn er wahr ist, muss er falsch sein.

⁹Timothy Williamson widerspricht hier: Es könnte sein, dass es eine scharfe Grenze zwischen Haufen und Nicht-Haufen gibt, die wir aber generell nicht wissen können. Daher können wir auch keine von uns vertretene Grenze hinreichend gut begründen. Siehe Williamson (1992) *Vagueness and Ignorance*.

118 Natürlich ist dies paradox. Aber es gibt in dieser Paradoxie, so formuliert, keine
 119 Schlussform.¹⁰ Die Paradoxie besteht nach Tarski¹¹ darin, dass L-P1 Objektsprache
 120 und Metasprache vermischt. Die metasprachliche Schlussform, aus der die Paradoxie
 121 entsteht — Tarskis Wahrheitsdefinition, nach der ein Satz „p“ genau dann wahr
 122 ist, wenn das, was mittels „p“ ausgesagt wird (also: p), der Fall ist — ist jedoch
 123 selbst nicht Teil der Paradoxie in der als L-P1 präsentierten Form. Zudem scheint
 124 es, als ob nicht alle Lügnerparadoxien diese Sünde der Vermischung von Objekt-
 125 und Metasprache begehen, wie die *Pinocchio*-Paradoxie zeigt:¹² Denn L-P1 ist ein
 126 einfacher Aussagesatz und eben kein Argument.¹³

127 Die Pinocchio-Paradoxie

128 (P-P1) Pinocchio sagt nichts außer: „Meine Nase wächst nun.“

129 P-P1 ist rein objektsprachlich, im besonderen ist aber der Term, der die Lügnerpa-
 130 radoxie in diesem Fall ins Rollen bringt, „Meine Nase wächst nun“, eindeutig kein
 131 metasprachlicher Ausdruck — er bezieht sich auf eine mit den Fingern anfassba-
 132 re Nase! Es ist deswegen unklar, ob sich die Tarskische Strategie verallgemeinern
 133 lässt. So, wie der Lügner und Pinocchio hier präsentiert wurden, liegt jedenfalls kein
 134 Argument vor. Und dennoch sind beide eindeutig Paradoxien.

135 Wer Paradoxien als Argumente sieht, der könnte natürlich die Lügnerparadoxie
 136 als Enthymem diagnostizieren: Eine Prämisse, nämlich Tarskis Wahrheitsdefiniti-
 137 on (die ja eine syntaktische Schlussregel definiert),¹⁴ wurde unterdrückt. In ihrer
 138 vollständigen Rekonstruktion besteht die Lügnerparadoxie also aus zwei Sätzen: L-
 139 P1 und der Tarskischen Wahrheitsdefinition. Zusammen ergibt sich aus *prima facie*
 140 annehmbaren Prämissen über eine scheinbar valide Schlussform eine unannehmbare

¹⁰Im Paulusbrief an Titus (Tit 1,12) wird die Epimenides von Kreta zugeschriebene Lügner-Paradoxie als einzelner Satz präsentiert: „Es hat einer von ihnen gesagt, ihr eigener Prophet: Die Kreter sind immer Lügner, böse Tiere und faule Bäume.“ (Noch eindeutiger in der *King James*-Version: „One of themselves, even a prophet of their own, said, The Cretians are always liars, evil beasts, slow bellies.“) Paradoxerweise wird dies gefolgt von: „Dieses Zeugnis ist wahr.“

Viele Paradoxien, die mit dem Lügner verwandt sind, lassen sich in einem einzelnen Satz darstellen. Führen wir beispielsweise, wie Grelling und Nelson (1908), ein Adjektiv „heterologisch“ ein, welches Adjektive auszeichnet, die die von ihnen ausgezeichnete Eigenschaft nicht haben. („Einsilbig“ ist somit nicht heterologisch, weil „einsilbig“ nicht einsilbig ist.) Die Grelling-Paradoxie besteht dann aus dem Satz: „Heterologisch“ ist heterologisch. Die Quine-Paradoxie aus *The Ways of Paradox* (1976) wird häufig als folgender Satz dargestellt: „Führt zur Falschheit, wenn vom eigenen Zitat begleitet“ führt zur Falschheit, wenn vom eigenen Zitat begleitet.

¹¹Tarski (1935) *Wahrheitsbegriff*.

¹²Eldridge-Smith & Eldridge-Smith (2010) *The Pinocchio Paradox*; Eldridge-Smith (2012) *Pinocchio Beards the Barber*.

¹³Vergleiche hierzu Lycan (2010), S. 620).

¹⁴Formal: $Tr(\ulcorner A \urcorner) \dashv\vdash A$

141 Konklusion. Jedoch entsteht die Paradoxie hier erst in ihrer logischen Rekonstrukti-
142 on.

143 Dies stellt die Frage, ob die Paradoxikalität des Lügners bereits im Satze selbst
144 steckt oder erst in der Rekonstruktion als Argument. Es spricht für mich nichts dafür,
145 der Rekonstruktion als Argument den Vorrang zu geben; wir sollten sie vielmehr als
146 das Mittel sehen, mit dem wir uns die Inkonsistenz von Satzmengen vor Augen
147 führen. Inkonsistent können Satzmengen jedoch bereits sein, bevor wir von diese
148 Inkonsistenz dadurch wissen, dass wir sie in Argumentform brachten — ebenso wie
149 jemand einen Tumor haben kann, bevor wir ihn durch eine Blutuntersuchung fanden.
150 Wir müssen die Eigenshafte der Inkonsistenz von der Methode, durch die wir sie
151 erkennen, trennen.

152 Der Argumentauffassung steht dann der Auffassung von Paradoxien als Satzmengen
153 gegenüber. Schließen wir uns dieser Sichtweise an, so ergeben sich mehrere Vor-
154 teile. Erstens können wir L-P1 klar als Paradoxie ausweisen, denn dieser Satz ist
155 selbstwidersprüchlich.¹⁵ Zweitens fehlt manchen Dingen, die in Philosophie und Wis-
156 senschaften als „Paradoxien“ bezeichnet werden, üblicherweise Argumentcharakter:
157 Das Bieri-Trilemma,¹⁶ das *Paradox of Enrichment*,¹⁷ die Verschmutzungsparadoxie,¹⁸
158 das *Einstein-Podolsky-Rosen-Paradox*,¹⁹ und viele weitere werden häufig einfach als
159 inkonsistente Satzmengen dargestellt. Nach der Satzmengen-Auffassung sind sie den-
160 noch echte Paradoxien. Drittens hat die Satzmengen-Auffassung den Vorteil, dass sie
161 alle Formen von Paradoxien mit Argumentcharakter erfassen kann: Statt eine Auflis-
162 tung von Prämissen innerhalb einer Schlussform als Paradoxie zu verstehen, könnten
163 wir die Schlussform selbst — zum Satz umformuliert — der Menge der Prämissen
164 hinzufügen.²⁰ Jeder Paradoxie mit Argumentcharakter entspricht so eine paradoxe
165 Satzmenge. Die Satzmengen-Auffassung ist daher umfassender, und wird daher hier
166 vertreten.

167 Das Verständnis von Paradoxien als Satzmengen muss jedoch weiter eingeschränkt
168 werden. Denn natürlich sind nicht alle Satzmengen, die Widersprüche enthalten,
169 paradox. Nehmen Sie folgenden klassischen Sophismus, *keratine zetesis*, als Beispiel:²¹

¹⁵Gegeben, dass wir zulassen, dass unsere inkonsistenten Satzmengen Einermengen sein dürfen. Für eine ausführlichere Sichtweise auf das Problem, den Lügner als widersprüchliche Satzmenge zu analysieren, siehe Lycan (2010) *What, exactly, is a paradox?*.

¹⁶Bieri (1997) *Analytische Philosophie des Geistes*, S. 1–29.

¹⁷Rosenzweig (1971) *The Paradox of Enrichment*.

¹⁸O’Sullivan (2008) *Acid Rain Reduces Methane Emissions*.

¹⁹Einstein, Podolsky & Rosen (1935) *Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete?*.

²⁰Formal schreiben wir also statt $\phi_1; \dots; \phi_i \vdash \perp$ indessen $\{\phi_1; \dots; \phi_i; (\phi_1 \wedge \dots \wedge \phi_i \rightarrow \perp)\}$.

²¹Eubulides von Milet diskutiert diesen Sophismus, vermutlich als Witz über einen betrogenen „gehörnten“ Ehemann. Vergleiche Diogenes Laertius, *Die Leben der Philosophen*, VII.187. Für die hier vorgestellten Version, siehe Rescher (2001).

170 **Der *keratines*-Sophismus**

171 (No-P1) Sie haben keine Hörner

172 (No-P2) Wenn man etwas nicht verloren hat, dann hat man es noch.

173 (No-P3) Sie haben keine Hörner verloren.

174 (No-Co) Ergo haben Sie Hörner. (*Ableitbar aus No-P2 und No-P3*)

175 Die Sätze stehen eindeutig zueinander im Widerspruch, aber dennoch umweht diese
176 Satzmenge kein Hauch von Paradoxie: No-P2 ist eindeutig falsch. Denn was ich nie
177 gehabt habe, kann ich ebensowenig verlieren. Wir wissen also direkt, was zu tun
178 ist, um diesen Widerspruch aufzulösen: Lehne No-P2 ab! Was dem Satzmenge-
179 Verständnis von Paradoxien bisher also fehlt, ist, dass die Sätze *scheinbar wahr* sein
180 sollen — etwas, dass sich in der Argument-Auffassung klar widerspiegelt. Ebenso
181 fehlt, dass wir *verunsichert* sein sollten, wie die Paradoxie aufzulösen ist.

182 Eine natürlichsprachliche Definition von Paradoxien, die beides auffängt, könnte
183 sein:

184 Eine Menge an Sätzen ist eine Paradoxie genau dann, wenn (i) man
185 allen Sätzen dieser Menge mehr oder minder gleichermaßen und stark
186 zustimmen würde, und (ii) die Verknüpfung all dieser Sätze wider-
187 sprüchlich ist, und (iii) es nicht offensichtlich ist, welchen der Sätze
188 wir ablehnen sollten.

189 Diese Definition scheint uns dazu zu zwingen, dass Paradoxien nicht *für sich*,
190 sondern nur *für denkende Subjekte* bestehen, also in Relation zu uns. Denn Erschei-
191 nungen sind subjekt-relativ: Es muss immer *jemanden* geben, dem etwas erscheint.
192 Der Anschein von Wahrheit ist aber eben nicht: Wahrheit. Denn Wahrheit ist eine
193 Eigenschaft, die Sätze unabhängig von denkenden Subjekten besitzen: Der Satz „Es
194 gab keine Kaninchen im Prä-Cambrium“ ist wahr allein durch die Beschaffenheit der
195 Welt. Wir erkennen die Wahrheit von Sätzen wie diesem, aber wahre Sätze waren
196 schon vor unserer Erkenntnis ihrer Wahrheit wahr.

197 (Der folgende Abschnitt skizziert diese Definition formal und entwickelt sie weiter.
198 Uninteressierte können diesen Abschnitt überspringen.)

199 **1.1. Exkurs: Annäherung an eine Theorie der subjekt-relativen Parado-**
200 **xikalität.** Wie sollten wir diesen Anschein von Wahrheit verstehen? Ein äußerst
201 hilfreiches Werkzeug dabei wären subjektive Überzeugungsgrade oder *credences*: Ich
202 bin davon überzeugt, dass mich meine Kollegen schätzen — und ebenso glaube ich,
203 dass es keine größte natürliche Zahl gibt. Aber je nach Tagesverfassung bin ich von
204 beidem nicht in gleichem Maße überzeugt. Wir können diese Unterschiede in meiner
205 Zustimmungsbereitschaft dadurch ausdrücken, dass ein Subjekt *s* einem Satz eine
206 reelle Zahl zwischen 1 und 0 zuweist. 1 drückt hier die absolute Gewissheit von *s*
207 aus, dass dieser Satz wahr ist, während bei 0 der Satz von *s* vollständig abgelehnt
208 wird. 0.5 ist der Punkt der Indifferenz: Das Subjekt lehnt den Satz weder ab noch

209 akzeptiert s ihn. Zwischen diesen Angelpunkten lassen sich die unendlich viele Über-
 210 zeugungsgrade ausweisen. Heute wäre ich vielleicht zum Grade 0.78 davon überzeugt,
 211 dass mich meine Kollegen schätzen, jedoch — wie immer — zum Grade 1, dass es
 212 keine größte natürliche Zahl gibt.

213 Die Struktur der Überzeugungsgrade eines Subjekts sind immer subjektiv und
 214 unabhängig von der Wahrheit der erwogenen Sätze. Ich mag einen gewissen Satz ak-
 215 zeptieren, während Sie ihn ablehnen. Auch kann ich Dinge lernen und meine Über-
 216 zeugungsgrade so anpassen. Für jedes Subjekt s (zu einem gewissen Zeitpunkt t)
 217 kann daher eine subjekt-eigene Funktion Cr_s angenommen werden, die Sätzen die
 218 Überzeugungsgrade zuweist, die s (zu t) durch ihr Zustimmungsverhalten ausdrücken
 219 würde (bpsw. wenn man s fragen würde oder zum Wetten brächte).

220 Wir können eine Paradoxie nun durch subjektive Wahrscheinlichkeiten exakter
 221 definieren als

222 Eine Menge an Sätzen \mathbb{M} ist eine Paradoxie für ein Subjekt s genau
 223 dann, wenn (i) für alle $p \in \mathbb{M}$ gilt, dass $1 \geq Cr_s(p) \gg 0.5$, wenn s
 224 dieses p in Isolation erwägt, und (ii) das Konjunkt $\bigwedge_{\mathbb{M}}$ aller $p \in \mathbb{M}$
 225 für s widersprüchlich erscheint, so dass $Cr_s(\bigwedge_{\mathbb{M}}) \approx 0$, und (iii) es
 226 (gegeben aller für s zugänglichen Evidenzen) unklar ist, wie s ihr
 227 Überzeugungsnetzwerk anpassen soll.

228 Unter Kondition (i) und (ii) sollte s ihre Sicht der Dinge revidieren, um rational zu
 229 bleiben. Denn warum sollte das Konjunkt von für sich hochwahrscheinlich gehaltenen
 230 Sätzen zusammengenommen äußerst unwahrscheinlich sein? Jedoch ist für s unklar,
 231 wie s umdenken sollte. Dadurch ergibt sich für s der Eindruck einer Paradoxie.
 232 Paradoxien sind, wie Rescher es formuliert,²² „Dissonanzen der Zustimmung“ — wir
 233 bemerken durch Paradoxien, dass wir nicht wissen, wo wir zustimmen oder ablehnen
 234 sollen, obwohl wir zuerst dachten, dass wir wissen, wo wir zustimmen oder ablehnen
 235 sollen.

Margaret Cuonzo schlägt, basierend auf dieser subjekt-relativen Konzeption von
 Paradoxien, ein subjekt-relatives Paradoxikalitätsmaß \mathfrak{P} vor, welches sich direkt aus
 den subjekt-eigenen Überzeugungsgraden ableiten lässt.²³ Wie Überzeugungsgrade
 selbst, so ist das für ein Subjekt s bestehende Maß an Paradoxikalität \mathfrak{P}_s für eine
 Satzmenge \mathbb{M} eine reelle Zahl zwischen 1 und 0. Wie paradox \mathbb{M} (bestehend aus

²²Siehe Rescher (2001) *Paradoxes*, S. 7. Reschers Buch *Paradoxes: Their Roots, Range, and Resolution* (Open Court, 2001) ist bisher die weitreichendste Monographie zu einer subjekt-orientierten Sicht von Paradoxien. Rescher entwirft hier eine Disziplin der Paradoxikalitätsforschung (*Aporetik*). Für eine Kritik, siehe Kannezky (2014) *Zur Logik des Seltsamen*, S. 44–46.

²³Cuonzo (2014) *Paradoxes*, S. 26–37. Siehe zudem Paseau (2013) *An exact measure of paradox*.

p_1, \dots, p_i) für s ist, errechnet sich wie folgt:²⁴

$$\mathfrak{P}_s(\mathbb{M}) = Cr_s(p_1) \times Cr_s(p_2) \times \dots \times Cr_s(p_i) \times Cr_s(\mathbb{M} \models \perp)$$

236 Je näher $\mathfrak{P}_s(\mathbb{M})$ an 1 liegt, desto paradoxer ist \mathbb{M} , da s umso stärker von der
 237 Wahrheit der Einzelsätze $p \in \mathbb{M}$ und von der Inkonsistenz \mathbb{M} s (also: $\mathbb{M} \models \perp$) über-
 238 zeugt ist. Wenn eine Satzmenge \mathbb{M}_k als konsistent und aus wahren Sätzen bestehend
 239 erkannt wird, so strebt $\mathfrak{P}_s(\mathbb{M}_k)$ nach 0. Besteht eine paradoxe Satzmenge \mathbb{M}_L nur aus
 240 Sätzen, die von s zum Grade 1 geglaubt werden, so ist $\mathfrak{P}_s(\mathbb{M}_L) = 1$. Alle logischen
 241 Wahrheiten oder Wahrheiten der Mathematik sollten von ideal-rationalen Subjek-
 242 ten zum maximalen Grade 1 geglaubt werden — kein Umstand, so die klassische
 243 Sichtweise, könnte logische Wahrheiten falsifizieren. Auch wenn viele Paradoxien in
 244 diesem Entwurf somit subjekt-relativ sind, so gibt es dennoch solche, die ausnahmslos
 245 für ideal-rationale Subjekte gelten, eben weil diese bei bestimmten Sätzen dieselben
 246 Überzeugungsgrade haben sollten. Paradoxien, die für alle ideal-rationalen Subjekte
 247 gelten müssen, können als *Antinomien* besonders ausgezeichnet werden. Für Nicht-
 248 Antinomien (für deren Teilsätze also gilt $Cr_s(p) < 1$) lässt sich jedoch bemerken,
 249 dass der Paradoxikalitätsgrad mit der Anzahl der Prämissen abnimmt. Selbst wenn
 250 ich alle Prämissen einer unendlichen Satzmenge \mathbb{M}_∞ zum Grade 0.99 glauben würde,
 251 und ebenso stark davon überzeugt wäre, dass sich aus \mathbb{M}_∞ ein Widerspruch ablei-
 252 ten lässt, so würde $\mathfrak{P}_s(\mathbb{M}_\infty)$ dennoch gegen 0 streben. Die Kunst im Paradoxie-Bau
 253 besteht also darin, möglichst *wenige*, aber besonders *starke* Intuitionen anzuzapfen,
 254 und diese möglichst direkt gegeneinander auszuspielen, so dass \mathfrak{P} so nah wie möglich
 255 an 1 liegt.

256 Dieses subjekt-relative Verständnis von Paradoxien lässt uns auch verstehen, wie es
 257 zu Scheinparadoxien, etwa *Quines Puzzle*, kommen kann und was bei deren Auflösung
 258 kognitiv passiert:²⁵

²⁴Cuonzo (2014, S. 33) schlägt die Formel etwas anders vor als

$$Paradoxicality = P(p_1, p_2, \dots, p_n) \times P(i)$$

wobei i dafür steht, dass die Satzmenge inkonsistent ist. Diese Formulierung lässt jedoch offen, wie $P(p_1, p_2, \dots, p_n)$ genau mathematisch aufzulösen ist. In der Formulierung, die ich vorschlage, wird jeder Satz so gesehen, als würde er einen von den anderen unabhängiges Ereignis oder Umstand ausdrücken. Dies bedeutet es, meines Erachtens, wenn man Prämissen „in Isolation“ betrachtet. Bei nicht-ideal-rationalen Subjekten wie uns wird es hier vermutlich zu Verletzungen des Kolmogorov-Kalküls kommen, so dass *Dutch Book*-Fälle auftreten können. Ich denke, dass wir diese Kröte, zugunsten mathematischer Klarheit, schlucken müssen.

²⁵„Frederic, protagonist of *The Pirates of Penzance*, has reached the age of 21 after passing only five birthdays. Several circumstances conspire to make this possible. Age is reckoned in elapsed time, whereas a birthday has to match the date of birth; and February 29 comes less frequently than once a year. Granted that Frederic’s situation is possible, wherein is it paradoxical? Merely in its initial air of absurdity.“ Quine (1976) *The Ways of Paradox*, S. 1.

Quines Puzzle

259 (Q-P1) Frederic ist seit 21 Jahren am Leben.

260 (Q-P2) Frederic hat letzten Monat seinen 5. Geburtstag gefeiert

261 Das Konjunkt aus (Q-P1) und (Q-P2) wirkt auf den ersten Blick widersprüchlich.
 262 Es scheint, als müssten wir einen der beiden Sätze ablehnen — aber wir wissen nicht
 263 welchen von ihnen. Aber beide sind miteinander vereinbar. Denn Alter wird in Jahren
 264 gemessen, Geburtstage hat man nur an einem bestimmten Datum. Wenn Frederic
 265 am 29. Februar geboren ist, so ist Frederic seit 21×365 Tagen auf dieser Welt, was 21
 266 Jahren entspricht (plusminus ein paar Schalttage). Aber seinen Geburtstag konnte
 267 er wirklich bisher nur fünfmal feiern. Der Widerspruch ist nur scheinbar. Sobald wir
 268 lernen, wann Frederic geboren ist, sind wir nicht mehr überzeugt, dass das Konjunkt
 269 widersprüchlich ist. Für die Satzmenge \mathbb{M}_Q , bestehend aus Q-P1 und Q-P2, strebt
 270 $\mathfrak{P}_s(\mathbb{M}_Q)$ nach 0, da unter dieser Interpretation $P_s(\mathbb{M}_Q \models \perp) = 0$.

271 Paradoxien entstehen also durch die Verteilung unserer *credences*; aber sie bestehen
 272 vor allem durch unsere eigene Irrationalität. Denn für ideal-rationale Agenten (wie
 273 wir sie sicherlich nicht sind, aber natürlich anstreben sollten zu sein), gehorcht sowohl
 274 die Verteilung von Überzeugungsgraden als auch deren Veränderung durch Lernen
 275 den mathematischen Gesetzen der Wahrscheinlichkeit.²⁶ Teils wird Wahrscheinlich-
 276 keitstheorie sogar gänzlich interpretiert als die Theorie der Überzeugungsangleichungen
 277 ideal rationaler aber nicht allwissender Agenten.²⁷ Der Kalkül der Wahrscheinlichkei-
 278 ten lässt jedoch nicht zu, dass ein widersprüchliches Konjunkt vollkommen aus stark
 279 wahrscheinlichen Propositionen besteht. Dort, wo \mathfrak{P} hoch ist, wird im allgemeinen
 280 Rationalität bedroht.

281 Dies erklärt vielleicht das kathartische Potential von Paradoxien: Wir müssen uns
 282 im Angesicht von Paradoxien dazu durchringen, unsere Überzeugungen zu revidie-
 283 ren.²⁸ Denn wir können an der Paradoxie als rationale Menschen nicht festhalten. Die
 284 Definition der Paradoxie, die hier geliefert wurde, hat daher selbst ein paradoxes Ele-
 285 ment: Ideal rationale Subjekte können Bedingungen (i) und (ii) für Satzmenge mit
 286 kleiner Kardinalität nicht erfüllen. Für uns als echte Menschen, die nicht ideal ratio-
 287 nal sind aber es anstreben zu sein, ist die Definition hingegen passend, jedoch dürfen
 288 die Konditionen nicht als simultan verstanden werden, sondern als unterschiedliche
 289

²⁶Für die These, dass die Überzeugungsstruktur eines rationalen Subjekts den Axiomen der Wahrscheinlichkeitstheorie folgen sollte, siehe die Diskussion um das *Dutch Book Argument*, bspw. in Ramsey (1926) *Truth and Probability* sowie de Finetti (1972) *Probability, Induction and Statistics*.

²⁷Besonders die Arbeiten von Alan Hájek gegen eine objektivistische, frequentistische Sicht auf Wahrscheinlichkeiten sind besonders zu empfehlen Hájek (1996) „*Mises Redux*“ — *Redux* sowie Hájek (2009) *Fifteen Arguments Against Hypothetical Frequentism*.

²⁸Gegeben, dass Paradoxien so weit verbreitet sind, ist Seelenruhe wohl am ehesten dadurch zu erreichen, dass wir uns von unseren Überzeugungen gänzlich freimachen — wie Pyrrhon es uns nahelegte.

290 Instanzen der Gegebenheit: In Betrachtung der Sätze als einzelne akzeptieren wir
 291 jeden; in Betrachtung als Konjunkt lehnen wir sie als Konjunkt ab; daher müssen
 292 wir mindestens einen der Einzelsätze ablehnen, aber wir wissen nicht welchen.

293 2. PROBLEME IN DEN WISSENSCHAFTEN: ALS FRAGEN ODER ALS PARADOXIEN?

294 Es bleibt mir zu zeigen, dass Problemstellungen *als Paradoxien* Vorteile gegenüber
 295 Problemstellungen *als Fragen* haben. Ich könnte dazu die vorteilsverschaffenden
 296 Aspekte von Problemstellungen als Paradoxien herausstellen und mit denen als Fra-
 297 gen vergleichen. Obwohl dies sicherlich die korrektere Weise wäre, um fortzuschrei-
 298 ten, möchte ich dennoch eine unterhaltsamere wählen. Ich denke, wir sollten konkrete
 299 Problemstellungen *als Fragen* mit Problemstellungen *als Paradoxien* innerhalb der
 300 Wissenschaften vergleichen, um Vorteile direkt zu illustrieren. Erlauben Sie mir al-
 301 so, einige Probleme vorzustellen und anhand dieser die Unterlegenheit von Fragen
 302 gegenüber Paradoxien als Katalysator des Fortschritts zu illustrieren.

303 Es mag einige Leser verwundern, dass hier ein theologisches Problem neben an-
 304 deren wissenschaftlichen diskutiert wird. Ein notwendiges Kriterium von Wissen-
 305 schaftlichkeit scheint jedoch, nach Hoyningen-Huene,²⁹ *Systematizität* zu sein, und
 306 besonders dieses Kriterium schafft Raum für Paradoxien als Katalysator des wis-
 307 senschaftlichen Fortschritts. So reicht folgendes, äußerst liberales Verständnis von
 308 „Wissenschaft“ für meine Argumentation aus: Eine Wissenschaft sei hier jedes an
 309 einer angesehenen Universität vertretene Fach, das primär Artikel und Bücher pro-
 310 duziert, um eine systematische Debatte über einen bestimmten Ausschnitt der Welt
 311 am Laufen zu halten. In diesem laxen Verständnis können Physik, Biologie, Chemie,
 312 aber ebenso Literaturwissenschaft, Philosophie und Ökonomie als Wissenschaften
 313 behandelt werden. Die Theologie erfüllt dieses Minimal-Kriterium, wodurch sie aber
 314 noch nicht als Wissenschaft geadelt ist; denn dann würde man Systematizität als
 315 notwendiges mit einem hinreichenden Kriterium für Wissenschaftlichkeit verwech-
 316 seln. Stattdessen soll mit diesem liberalen Verständnis gezeigt werden, dass das, was
 317 hier gesagt wird, so allgemein gilt, dass es für alle engeren Begriffe von Wissenschaft
 318 ebenso zutrifft. Und damit *in medias res*.

319 2.1. **Philosophie: Das Leib-Seele-Problem.** Das Leib-Seele-Problem ist eines
 320 der Kernprobleme der Philosophie des Geistes. Häufig wird es als folgende Frage
 321 formuliert:³⁰

322 (LS-Q) Wie hängen Mentales und Physisches zusammen?

²⁹Hoyningen-Huene (2013) *Systematicity*.

³⁰Siehe beispielsweise Fahrenberg (2000) *Das Leib-Seele-Problem*, Carrier & Mittelstraß (1989) *Geist, Gehirn, Verhalten*, S. 44, sowie Lycan (2007) *The Mind-Body Problem*.

323 Viele der Positionen sind Antworten auf diese Frage: die Identitätstheorie, nach der
 324 Erlebnisse und Gehirnzustände identisch sind; der Funktionalismus, nach dem men-
 325 tale Zustände spezielle kausale Verbindungen zwischen Inputs und Outputs eines
 326 Systems sind; der Epiphänomenalismus, demzufolge Mentales durch Physisches ver-
 327 ursacht wird, jedoch selbst kausal impotent bleibt; etc.

328 Stellt man das Leib-Seele-Problem jedoch als Frage dar, bleibt einiges offen. Bei-
 329 spielsweise, welche dieser Antworten wir akzeptieren wollen oder welche Kosten da-
 330 mit verbunden sind, eine Antwort einer anderen vorzuziehen. Das Für und Wider der
 331 Positionen wird in die Kenntnis der Einzelartikel der Debatte verlagert, aber wird
 332 durch die Problemstellung selbst nicht aufgegriffen. Zudem gibt diese Problemstel-
 333 lung keine Abgrenzungs- und Verwandtschaftskriterien: Welche Positionen ähneln
 334 sich? Welche sind diametral gegenübergestellt? Zudem kann man sich fragen, warum
 335 man diese Frage überhaupt beantworten sollte. Die Frage vermittelt keine Dring-
 336 lichkeit nach einer Antwort. Das Leib-Seele-Problem *als Frage* hat daher einige di-
 337 daktische Schwierigkeiten: Wir wissen nicht, warum wir uns positionieren müssen,
 338 was unterschiedliche Positionen unterscheidet und was wir mit einer Positionierung
 339 aufgeben müssten.

340 Wie viel besser stellt Peter Bieri das Leib-Seele-Problem als paradoxes Trilemma
 341 dar!³¹

342 (LS-P1) Mentale Phänomene sind nicht-physische Phänomene.

343 (LS-P2) Mentale Phänomene sind im Bereich physischer Phänomene kausal wirksam.

344 (LS-P3) Der Bereich physischer Phänomene ist kausal geschlossen. (Nur physische
 345 Ereignisse verursachen physische Ereignisse.)

346 Jede der drei Thesen im Bieri-Trilemma ist intuitiv einleuchtend. Kulturgeschichtlich
 347 ist es ein Standard, Körper und Geist zu unterscheiden, denn Wissen über Körper-
 348 liches ist nicht direkt Wissen über Geistiges – ich kann wissen, was in Ihrem Gehirn
 349 vorgeht, aber ich weiß daher noch nicht automatisch, was Sie denken – also wurde
 350 LS-P1 allgemein akzeptiert; LS-P2 ist unter anderem die Basis für die juristische
 351 Unterscheidung zwischen Mord und Totschlag, denn körperlich mag zwar alles gleich
 352 sein, aber im Mord ist das Motiv des Mörders der ausschlaggebende Faktor für die
 353 Tat — LS-P2 aufzugeben, scheint zu heißen, Verantwortung für die eigenen Taten
 354 aufgeben zu müssen; LS-P3 ist die Kernannahme unserer Naturwissenschaften, die
 355 nach allgemeinen Naturgesetzen sucht, die ausnahmslos den Lauf der Welt regeln
 356 — LS-P3 auch nur partiell aufzugeben heißt, das Projekt der Naturwissenschaften
 357 aufzugeben. Aber man kann nicht alle diese Aussagen gleichzeitig unterschreiben,
 358 denn immer zwei führen zur Negation der dritten — ein Widerspruch. Um rational
 359 zu bleiben, müssen wir also mindestens eine dieser intuitiv überzeugenden Thesen
 360 aufgeben.

³¹In Bieri (2007) *Analytische Philosophie des Geistes*, S. 5.

361 Das Bieri-Trilemma macht eindeutig, was auf dem Spiel steht: Kultur, Praxis oder
 362 Naturwissenschaft — mindestens eines muss revolutioniert werden. Da jeder von uns
 363 von allen drei Sparten beeinflusst wird, drängt das Bieri-Trilemma das Leib-Seele-
 364 Problem als echtes Problem auf, das nach einer Auflösung verlangt.

365 Wie löst man dieses Problem auf? Indem man mindestens eine dieser Thesen
 366 aufgibt. Die Identitätstheorie und der Funktionalismus beispielsweise weisen LS-P1
 367 zugunsten der anderen Thesen ab. Der Epiphänomenalismus hingegen lehnt LS-P2
 368 ab. Der Libertarismus in der Willensfreiheit, nachdem Mentales neue Kausalketten
 369 in Gang setzen kann, stellt sich stattdessen gegen LS-P3. Verwandtschafts- sowie
 370 Unterscheidungskriterien werden also durch die Problemstellung selbst nahegelegt.
 371 Didaktisch erlaubt das Bieri-Trilemma also auch, einen groben Wegweiser durch eine
 372 Debattenlandschaft inne zu haben, wenn man sich an diese drei Thesen erinnert. Im
 373 Gegensatz zur Problemstellung *als Frage* wird im Bieri-Trilemma eindeutig aufge-
 374 zeigt, dass das Leib-Seele-Problem nach einer Positionierung verlangt, was mit jeder
 375 Positionierung auf dem Spiel steht, wie sich Positionen unterscheiden und welche in
 376 ihrem Lösungsansatz verwandt sind.

377 **2.2. Theologie: Das Auferstehungsproblem.** Auch die Theologie schlägt sich
 378 mit Problemen herum, die nach Meinung der Gläubigen nach einer Lösung verlangen,
 379 so dass trotz des Problems der Glaube weitestgehend aufrecht erhalten werden kann.
 380 Für Katholiken, die an die körperliche Auferstehung am Tag des Jüngsten Gerichts
 381 glauben, stellt sich beispielsweise folgendes Problem als Auferstehungs-Frage:

382 (AE-Q) Wie erstehen wir am Tag des Jüngsten Gerichts auf?

383 Auch hier sind viele Antworten möglich, die sich in unterschiedlichen Fassungen
 384 in der abendländischen Kunst finden: Im verrotteten eigenen Körper, im eigenen
 385 jugendlichen Körper, als Lichtwesen, etc.

386 Thomas von Aquin nähert sich diesem Problem in der *Summa Contra Gentiles*
 387 (IV.80) in der Art einer Paradoxie:

388(AE-P1) Alle Menschen erstehen in dem Körper auf, den sie im Leben besaßen.³²

389(AE-P2) Gott straft die Bösen und belohnt die Frommen nach der Auferstehung.

390(AE-P3) Es kann einen bösen Kannibalen geben, der sich ausschließlich von frommen
 391 Katholiken ernährt.

392 Hier entsteht der Widerspruch dadurch, dass die Körpermasse des Kannibalen natürlich
 393 komplett aus den Anteilen der frommen Katholiken besteht. Wenn Gott diesen Kan-
 394 nibalen also für sein liderliches Leben bestrafen will, kann er dies nur dadurch errei-
 395 chen, dass er den Katholiken diese Teile bei der Auferstehung vorenthält. Hat der
 396 Kannibale also das Bein eines Katholiken gegessen, humpelt dieser durchs Paradies;

³²Dies gilt nach dem 2. Konzil von Lyon, DS 854, vgl. Job 19:26f.

397 aß er einen Katholiken gänzlich, so kann dieser nicht die Wonnen des Himmels ge-
 398 nießen. Gott muss sich also entscheiden: Lässt er den Kannibalen straffrei ausgehen
 399 oder enthält er den Frommen die Belohnung vor. Dies würde gegen die Allgütigkeit
 400 Gottes gehen, und insofern kann es aus logischen Gründen nicht sein, dass wir in
 401 dem Körper auferstehen, den wir im Leben besaßen, wenn Gott allgütig ist. Die Pa-
 402 radoxie zwingt uns also, eine ganze Klasse von Antworten auf die Auferstehungsfrage
 403 abzulehnen, unter ihnen eine von Autoritäten.

404 **2.3. Biologie: Das Jäger-Beute-Problem.** Eines der Kernthemen der Ökologie
 405 ist die Beziehung zwischen Jägern und ihrer Beute, die idealerweise so ausfällt, dass
 406 sowohl die Jäger- als auch die Beute-Spezies über Generationen im selben Ökosys-
 407 tem vorkommen können. Wir können das Jäger-Beute-Problem als folgende Frage
 408 formulieren:

409 (JB-Q) Wie interagieren Jäger und Beute?

410 Wir können das Problem aber auch als *Paradox of Enrichment*³³ formulieren:

411 (JB-P1) Die Größe einer Jäger-Population wächst mit der Größe einer Beute-Population.

412 (JB-P2) Die Größe einer Beute-Population ist abhängig vom vorhandenen Futter.

413 (JB-P3) Je mehr Futter für die Beute-Population, desto eher stirbt die Jäger-Population
 414 aus.

415 Das Paradox entsteht in einer häufigen Generalisierung des Lotka-Volterra-Modells,³⁴
 416 das eines der Standardmodelle für Jäger-Beute-Interaktion war — und damit auf
 417 Frage JB-Q. Im *Paradox der Reichhaltigkeit* sind zumindest JB-P1 und JB-P2 auch
 418 intuitiv zugänglich: Je mehr Beute in einem Ökosystem, desto mehr Jäger kann dieses
 419 Ökosystem erhalten — und je mehr Futter für Beute vorhanden ist, desto mehr Beute
 420 kann es geben. Es scheint also, als sollte es sowohl mehr Beute als auch Jäger geben,
 421 wenn mehr Ressourcen in ein Ökosystem eingebracht werden. Zumindest aber für das
 422 Lotka-Volterra-Modell stimmt dies jedoch nicht: Ab einer gewissen Größe tendiert
 423 eine von beiden Populationen nach 0. Für einige Populationen konnte dies auch
 424 empirisch gezeigt werden, beispielsweise für Milbenpopulationen.³⁵

425 Dieses Paradox hat mit seinen über 450 Zitationen einen großen Einfluss auf die
 426 theoretische Modellbildung in der Ökologie gehabt, denn entweder musste das Stan-
 427 dardmodell mit empirischen Belegen in Einklang gebracht werden (wie im Beispiel
 428 der Milbenpopulationen), oder es musste gesagt werden, unter welchen Bedingungen
 429 die Voraussage des Lotka-Volterra-Modells nicht eintritt. Lösungsvorschläge varii-
 430 ren: Genkai-Kato und Yamamura fügten an, dass bei mehr Ressourcen auch andere

³³Der Name geht zurück auf Rosenzweig (1971) *Paradox of enrichment*. Vgl. auch Jensen & Ginzburg (2005) *Paradoxes or theoretical failures?*

³⁴Rosenzweig & MacArthur (1963) *Predator-Prey Interactions*.

³⁵Huffaker, Shea & Herman (1963) *Experimental studies on predation III*.

431 Populationen als die Beute-Population anwachsen würden — unter ihnen giftige und
 432 ungenießbare.³⁶ Dadurch wächst auch die Chance, dass ein Jäger Ressourcen ver-
 433 schwendet oder sich selbst schädigt, während er eben giftige oder ungenießbare Tiere
 434 erlegt, und deswegen die Jägerpopulation langsam ausdünnt; Forscher wie Abrams
 435 stellen in Frage, dass Jäger und Beute im selben Verhältnis wachsen;³⁷ andere meinen,
 436 dass sich das Paradox durch raumzeitliches Chaos lösen ließe.³⁸ Was das *Paradox der*
 437 *Reichhaltigkeit* illustriert, ist zum einen, dass Paradoxien einen Wissenschaftszweig
 438 strukturieren können: Unterschiedliche Vorschläge reagieren unterschiedlich auf die
 439 Paradoxie, um sie zu vermeiden. Da sie aber alle auf dieselbe Paradoxie antworten
 440 und hier gewisse Thesen ablehnen oder umdeuten, sind sie durch Kenntnis der Pa-
 441 radoxie vergleichbar und verknüpft. Zum anderen zeigt sich die inspirierende Kraft
 442 von Paradoxien: Die Frage selbst verlangt nur nach einer Antwort, und jede Ant-
 443 wort reicht *prima facie* aus, um die Frage beantwortet zu haben. Paradoxien aber
 444 spielen *die eigenen* Intuitionen und Überzeugungen gegeneinander aus und struktu-
 445 rieren gleichzeitig den Raum möglicher Antworten, bevor diese ausgearbeitet sind.
 446 Dadurch regen sie wissenschaftliche Kreativität an, die sich innerhalb der grob an-
 447 gelegten Antwortschichten entfalten kann.

448 **2.4. Ökonomie und Mathematik.** Wir haben bisher Paradoxien besprochen, bei
 449 deren Lösungswegen eine These abgelehnt werden muss. Dies ist jedoch nicht die ein-
 450 zige Art, wie Wissenschaftler auf Paradoxien in ihrem Wissenschaftszweig reagieren.
 451 Erlauben Sie mir also als Kontrast ein Beispiel aus der Geschichte der Ökonomie:
 452 Das Werteproblem. Dieses lässt sich als Frage folgendermaßen stellen:

453 (W-Q) Was bestimmt den Wert einer Sache?

454 Wiederum sind viele Antworten möglich, eine sticht jedoch als besonders intuitiv
 455 hervor: Wert ist durch Nutzen bestimmt. Adam Smith führt diese intuitive These
 456 zum Widerspruch:³⁹

457 (W-P1) Der Wert eines Dinges wird von seinem Nutzen bestimmt.

458 (W-P2) Diamanten sind weniger nützlich als Wasser.

459 (W-P3) Diamanten haben mehr Wert als Wasser.

460 Die Smith-Paradoxie zeigt eindeutig, dass Wert nicht durch Nutzen bestimmt wird.
 461 Aber natürlich wird der Wert mancher Dinge durch Nutzen bestimmt! Wie bringt
 462 man dies in Einklang? Smith löst die Paradoxie dadurch auf, dass er zwischen Ge-
 463 brauchswert (*value of use*) und Tauschwert (*value of exchange*) unterscheidet, wobei

³⁶Genkai-Kato & Yamamura (1999) *Unpalatable prey resolves the paradox of enrichment*.

³⁷Abrams (1994) *The fallacies of ratio-dependent predation*. Siehe auch: Abrams & Ginzburg (2000) *The nature of predation* sowie Abrams & Roth (1994) *The responses of unstable food-chains to enrichment*.

³⁸Petrovskii, Li & Malchow (2004) *Transition to spatiotemporal chaos*.

³⁹Adam Smith (1776) *Wealth of Nations*, I.4.13.

464 letzterer besonders durch die Arbeit, die ein Gut zu seiner Herstellung verlangte,
465 bestimmt ist.

466 Paradoxien wie Smiths können also (neben theoretischer Weiterentwicklung und
467 der Abweisung von Prämissen) auch zu begrifflicher Verfeinerung führen.

468 Auf ähnliche Weise wurde in der Mathematik auf das Mengenproblem reagiert,
469 dass sich als Frage so formulieren lässt

470 (M-Q) Ist der Inbegriff des Vorstellbaren eine Menge?

471 Bekannter ist das Problem jedoch als *Cantors zweite Antinomie* geworden:⁴⁰

472 (M-P1) Es gibt eine allumfassende Menge \aleph (bspw. definiert als $\aleph = \{x|x = x\}$).

473 (M-P2) Wenn \aleph eine Menge ist, dann lässt sich die Potenzmenge $\mathcal{P}(\aleph)$ von \aleph (die
474 Menge aller Mengen von \aleph) bilden.

475 (M-P3) Wenn \aleph eine Menge ist, die alles umfasst, dann muss $\mathcal{P}(\aleph)$ Element von \aleph
476 sein.

477 Auch hier bestand die allgemein anerkannte Lösung der Paradoxie darin, begrifflich
478 zwischen Mengen und Klassen zu unterscheiden, die unterschiedlichen Bedingungen
479 gehorchen müssen. \aleph ist in dieser Vorstellung eine Klasse, aber keine Menge, da \aleph
480 als Menge den Satz von Cantor verletzen würde, nachdem die Potenzmenge einer
481 Menge immer mächtiger sein muss als die Menge selbst.

482 **2.5. Logik: Das Widerspruchsproblem.** Neben dem Ablehnen von zu Parado-
483 xien führenden Thesen und der begrifflichen Ausdifferenzierung gibt es jedoch eine
484 dritte Klasse von Arten, auf Paradoxien zu reagieren, die sich gut an der Lügnerpa-
485 radoxie demonstrieren lässt. Die Lügnerparadoxie ist verwandt mit folgender Frage:

486 (\perp -Q) Gilt der Satz vom ausgeschlossenen Widerspruch immer?

487 Wie sollten wir diese Frage beantworten? Wir könnten Sie als Herausforderung ver-
488 stehen, um Beispiele zu finden. Eines dieser ist der Lügnersatz L-P1:

489 Die Lügnerparadoxie

490 (L-P1) Der Satz (L-P1) ist falsch.

491 Wenn der Satz vom ausgeschlossenen Widerspruch gilt, dann kann L-P1 nicht falsch
492 sein, denn dann wäre er wahr — und damit selbstwidersprüchlich. Die beiden klassi-
493 schen Lösungen, die vorher vorgestellt wurden, scheinen kaum fruchtbar: Wir können
494 keine These zugunsten einer anderen aufgeben, denn es gibt nur eine. Tarski versucht
495 in seiner Rekonstruktion der Paradoxie diesen Weg zu gehen, muss jedoch dadurch
496 hinter diesem Satz zwei sehen: einen objekt- und einen metasprachlichen. Die Para-
497adoxie verlangt also nach einer Rekonstruktion und ist nur in dieser abzuweisen.

⁴⁰Brief von Cantor an Dedekind vom 31. August 1899, in *Georg Cantor: Gesammelte Abhandlungen*, S. 448.

498 Wie wäre es mit der Einführung einer begrifflichen Unterscheidung? Der einzige
 499 Kandidat wäre *falsch*. Gäbe es unterschiedliche Sinne von *falsch*, so müssten wir
 500 angeben können, inwiefern unsere Logik sich zu diesen Negationen verhält. Es gibt
 501 diese:⁴¹ Die strenge oder Lukasiewicz-Negation ($\sim p$) ist zu verstehen als *der ge-*
 502 *genteilige Wahrheitswert*. In der klassischen Logik bestünde diese Opposition nur
 503 zwischen *wahr* und *falsch*. Die exklusive oder schwache Negation ($\neg p$) wird gelesen
 504 als *etwas anderes als dieser Wahrheitswert* — was in der klassischen Logik eben-
 505 falls *wahr* wäre, wenn der Originalsatz falsch sein sollte und *vice versa*, da keine
 506 Wahrheitswertlücken zugelassen werden. Der Falschheitsoperator, manchmal auch
 507 intuitionistische oder Gödel-Negation ($\dashv p$), weist einem Satz immer den Wahrheits-
 508 wert *falsch* zu. Wenn aber „Dieser Satz ist falsch“ falsch ist, dann ist dies eben in
 509 einer klassischen zweiwertigen Logik wiederum wahr.

510 In der klassischen Logik fallen alle diese Negationen also zusammen. Um aus die-
 511 ser begrifflichen Unterscheidung also Kapital zu schlagen, müssen Logiken entwi-
 512 ckelt werden, in denen diese begrifflichen Unterscheidungen wirkliche Unterschiede
 513 machen. Dies ist passiert: In der *intuitionistischen Logik* kann es eben zu Wahr-
 514 heitswertlücken kommen, so dass die schwache Negation eines wahren Satzes eben
 515 unentschieden lässt, ob der Satz *falsch* oder *weder wahr noch falsch* ist; und in der
 516 *dialethischen* Logik können sogar Selbstwidersprüche, wie der Lügnersatz, als *sowohl*
 517 *wahr als auch falsch* akzeptiert werden. In der Entwicklung all dieser Logiken wurde
 518 Bezug genommen auf Lügner-ähnliche Paradoxien. Neben der Ablehnung von Thesen
 519 und der begrifflichen Ausdifferenzierung steht also die Ausarbeitung von Bereichslo-
 520 giken als alternative Strategie für theoretischen Fortschritt zur Verfügung. Sie werden
 521 jedoch wiederum durch eine verstärkte Lügnerparadoxie getroffen, so dass Problem
 522 auch durch solch technische Lösungen nicht ganz aus der Welt geschaffen ist:

523 Die verstärkte Lügnerparadoxie

524 (L*-P1) Der Satz (L*-P1) ist nicht wahr.

525 Denn egal, ob wir L*-P1 nun eine Wahrheitswertlücke zuweisen oder als wahr-falsch
 526 kennzeichnen — in beiden Fällen ist der Satz (auch) nicht wahr. Womit er wiederum
 527 erfüllt, was er ausdrückt, und wiederum als wahr gelten sollte, und damit das Spiel
 528 paradoxer Herausforderung wieder in Gang kommt.⁴²

529 3. FAZIT: PARADOXIEN ALS MOTOR DES FORTSCHRITTS — EIN PLÄDOYER 530 GEGEN PHILOSOPHISCHE FRAGEN

531 Was zeigen all diese Beispiele? Problemstellungen als Paradoxien vermitteln und
 532 strukturieren auf produktive Weise den Prozess theoretischer Weiterentwicklungen

⁴¹Alxatib & Pelletier (2011) *The Psychology of Vagueness*. Für einen extensiveren Überblick siehe: Horn & Wansing (2016) *Negation*.

⁴²Vgl. Clark (2007) *Paradoxes*, S. 112.

533 so, wie es Fragen kaum tun. Erstens, Paradoxien (ab einem bestimmten Grad an
534 Paradoxikalität) greifen denjenigen, der diese Aussagen erwägt, direkt an: Der oder
535 die Erwägende muss Stellung zu diesen Aussagen beziehen — ist man von ihnen
536 überzeugt oder nicht? Wie stark? Sind die Aussagen hinreichend überzeugend und
537 laufen eindeutig auf einen Widerspruch, so ist das Problem direkt eine Arbeit *an den*
538 *eigenen Überzeugungen*. Das Gift dringt beim ersten Bissen ein und verlangt nach
539 Kur. Die Dringlichkeit wird durch die Art der Problemstellung direkt vermittelt, wie
540 es eine an mich adressierte Frage nicht tut.

541 Zweitens strukturieren Paradoxien mögliche Lösungswege: Entweder wir erarbei-
542 ten, wie wir sinnvoll eine der Aussagen ablehnen können; oder wir verfeinern unsere
543 Begriffe, so dass der Widerspruch als scheinbarer aufgelöst werden kann; oder wir
544 entwickeln eine Bereichslogik, so dass der Widerspruch in diesem System des Schlie-
545 ßens und Rasonierens akzeptiert werden kann. Im Gegensatz zu einer Frage, die erst
546 einmal gegenüber Antworten offen ist, leitet die Paradoxie die Kräfte für wissen-
547 schaftlichen Fortschritt und Kreativität, indem sie den Raum möglicher Antworten
548 vorkartographiert.

549 Drittens sind Paradoxien vermittelnde Bindeglieder zwischen konkurrierenden For-
550 schungsprogrammen: Eine Paradoxie verdeutlicht, wie sich Forschungsprogramme,
551 die auf diese Paradoxie antworten, unterscheiden und warum sie konkurrieren —
552 weil sie nämlich unterschiedliche Sätze innerhalb der widersprüchlichen Satzmenge
553 ablehnen. Eine Frage kann allenfalls verdeutlichen, dass unterschiedliche Forschungs-
554 programme auf sie antworten, aber sie kann Verwandtschafts- und Unterscheidungs-
555 merkmale nicht so klar motivieren, wie Paradoxien es können.

556 Viertens ist eine Paradoxie eine mnemonische Hilfe in der Vermittlung von Wis-
557 senszweigen: Die Kenntnis einer Paradoxie verlangt zumeist nur eine Erinnerung an
558 wenige Sätze, die zudem noch in inhaltlichem Zusammenhang stehen. Weiterführen-
559 des Wissen über unterschiedliche Forschungsprogramme kann nun jedoch dadurch
560 verknüpft werden, dass man sie damit verbindet, welche der Auflösungsstrategien
561 zu einer Paradoxie sie wählen. Fragen hingegen schaffen keine starke mnemonische
562 Verbindung unter den möglichen Antworten.

563 Fünftens werden die Kosten von Problemlösungen direkt durch die Paradoxie ver-
564 mittelt: Wenn eine Satzmenge als paradox anerkannt wird, so heißt das Aufgeben ei-
565 ner ihrer Sätze, dass gewisse Überzeugungen nicht mehr als Prämissen zur Verfügung
566 stehen. Einige Prämissen können subjektiv wertvoller sein als andere, was die Ent-
567 scheidung erleichtert, welchem Forschungsprogramm man folgen sollte. Fragen ver-
568 mitteln die Kosten einer Antwort nicht so direkt.

569 Zudem lassen Paradoxien uns die Grenze zwischen philosophischen und nicht-
570 philosophischen Problemen besser ziehen, als wir es durch Fragen können. Ob eine
571 bestimmte Frage philosophisch ist oder nicht, ist häufig eher eine Geschmacksfrage,

572 besonders in wissenschaftsnahen Bereichen wie Philosophie der Biologie oder Neuro-
 573 philosophie. Die drei Lösungsstrategien, die ich für Paradoxien skizziert habe, zeigen
 574 jedoch alle klar philosophische Merkmale (neben dem systematischen Denken, das für
 575 die Erstellung von Paradoxien notwendig ist): Das Ablehnen einer intuitiven These
 576 verlangt Kritik althergebrachter Denkweisen; um neue Distinktionen einzuführen, ist
 577 begriffliche Arbeit erforderlich; und die Erstellung von alternativen Bereichslogiken
 578 ist radikale und fundamentale Arbeit an Grundstrukturen des Denken.

579 Ich denke, dass wir aus diesen Gründen den Bau von Paradoxien aktiv fördern
 580 müssen, um theoretischen Fortschritt zu maximieren und junge Menschen für Theo-
 581 riebildung in Wissenschaft und Philosophie zu faszinieren. Paradoxien sind inhärent
 582 strukturierend, vermittelnd, wegweisend, ansprechend, verlangen radikales Umden-
 583 ken und Neuorientieren — genau das, was Problemstellungen *als Fragen* fehlt. Es
 584 sind genau diese Eigenschaften, die wir jungen Wissenschaftlern, Theoretikern und
 585 Philosophen vermitteln sollten, und auf keine Weise geht dies besser als durch Para-
 586 doxien. Dieses Essay ist ein direktere Appell an die Ausbildung von *Troublemakern*.⁴³

BIBLIOGRAPHIE

587
 588 Abrams, P. A. (1994) The fallacies of ratio-dependent predation, *Ecology* 75, S.
 589 1842–1850.

590 Abrams, P.A. & L. R. Ginzburg (2000) The nature of predation: prey dependent,
 591 ratio dependent or neither? *Trends Ecol. Evol.* 15, S. 337–341.

592 Abrams, P. A. & J. Roth (1994) The responses of unstable food-chains to enrich-
 593 ment, *Evol. Ecol.* 8, S. 150–171.

594 Alxatib, Sam & Francis Jeffrey Pelletier (2011) The Psychology of Vagueness:
 595 Borderline Cases and Contradictions, *Mind & Language* 26(3), S. 287–326.

596 Bieri, Peter (1997) Generelle Einführung, in: ders. (Hrsg.) *Analytische Philosophie*
 597 *des Geistes*, Weinheim: Beltz Athenäum, 3. Aufl., S. 1–29.

598 Cantor, Georg (1932) *Georg Cantor: Gesammelte Abhandlungen mathematischen*
 599 *und philosophischen Inhalts. Mit erläuternden Anmerkungen sowie mit Ergänzungen*
 600 *aus dem Briefwechsel Cantor — Dedekind, nebst einem Lebenslauf Cantors von Adolf*
 601 *Fraenkel*. Ernst Zermelo (Hrsg.), Berlin: Springer.

602 Carrier, Martin & Jürgen Mittelstraß (1989) *Geist, Gehirn, Verhalten: Das Leib-*
 603 *Seele-Problem und die Philosophie der Psychologie*, Berlin & New York: De Gruyter.

604 Clark, Michael (2007) *Paradoxes from A to Z*, 2. Auflage, London & New York:
 605 Routledge.

606 Cuonzo, Margaret (2014) *Paradoxes*, Cambridge (M.A.): MIT Press.

607 de Finetti, Bruno (1972) *Probability, Induction and Statistics*, New York: Wiley.

⁴³Ich möchte mich herzlich bei Manuela Kirberg und Henning Moritz für Ihre hilfreiche Kritik bedanken.

- 608 Diogenes Laertius (2015) *Die Leben und Meinungen berühmter Philosophen*, Her-
 609 ausgegeben von Reich, Klaus und Zekl, Hans Gnter, Meiner.
- 610 Einstein, Albert & Boris Podolsky & Nathan Rosen (1935) Can Quantum-Mechanical
 611 Description of Physical Reality Be Considered Complete? *Physical Review* 41, S.
 612 777–780.
- 613 Eldridge-Smith, Peter & Veronique Eldridge-Smith (2010) The Pinocchio paradox,
 614 *Analysis* 70(2), S. 212–215.
- 615 Eldridge-Smith, Peter (2012) Pinocchio beards the Barber, *Analysis* 72(4), S. 749–
 616 752.
- 617 Fahrenberg, Jochen (2000) Das Leib-Seele-Problem, in: *Lexikon der Psychologie*,
 618 Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- 619 Genkai-Kato, M. & N. Yamamura (1999) Unpalatable prey resolves the paradox
 620 of enrichment. *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 266, S. 1215–1219.
- 621 Grelling, Kurt und Leonard Nelson (1908) Bemerkungen zu den Paradoxien von
 622 Russell und Burali-Forti, *Abhandlungen der Fries'schen Schule II*, Göttingen, S. 301–
 623 334.
- 624 Hájek, Alan (1996) „Mises Redux“— Redux: Fifteen Arguments against the finite
 625 Frequentist, *Erkenntnis* 45(2/3): S. 209–227.
- 626 Hájek, Alan (2009) Fifteen Arguments Against Hypothetical Frequentism. *Er-*
 627 *kenntnis* 70: 211–235.
- 628 Hesse, Hermann (1979) *Kurgast und die „Aufzeichnung bei einer Kur in Baden“*,
 629 Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- 630 Horn, Laurence & Heinrich Wansing (2016) Negation, in: Edward N. Zalta (Hrsg.)
 631 *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition).
- 632 Hoyningen-Huene, Paul (2013) *Systematicity: The Nature of Science*, Oxford: Ox-
 633 ford University Press.
- 634 Huffaker, C. B. & C. E. Shea & S. G. Herman (1963) Experimental studies on
 635 predation. III. Complex dispersion and levels of food in an acarine predator-prey
 636 interaction. *Hildegardia* 34, S. 305–330.
- 637 Jensen, Christopher X. J. & Lev R. Ginzburg (2005) Paradoxes or theoretical
 638 failures? The jury is still out, *Ecological Modelling* 188, S. 3–14.
- 639 Kannezky, Frank (2014) Zur Logik des Seltsamen: Paradoxien und ihre Lösungs-
 640 strategien, in: Gratzner, Wolfgang, *Der Gordische Knoten: Lösungsszenarien in Wis-*
 641 *senschaft und Kunst*, Wien: Lit, S. 27–54.
- 642 Lycan, William G. (2007) The Mind-Body Problem, in: Stephen Stich & Ted A.
 643 Warfield (eds.) *The Blackwell Guide to Philosophy of Mind*.
- 644 Lycan, William G. (2010) What, exactly, is a paradox? *Analysis* 70(4), S. 615–622.
- 645 Mackie, J. L. (1973) *Truth, Probability and Paradox: Essays in Philosophical Logic*,
 646 Oxford: Oxford University Press.

- 647 Moore, Ruth (1985) *Niels Bohr: The Man, His Science, and the World They Chan-*
648 *ged*, Cambridge (M.A.): MIT Press.
- 649 O'Sullivan, Marion (2008) Acid Rain Reduces Methane Emissions from Rice Pad-
650 dies. *Innovations Report*, August 7. ([http://www.innovations-report.de/html/berichte/umwelt-](http://www.innovations-report.de/html/berichte/umwelt-naturschutz/acid-rain-reduces-methane-emissions-rice-paddies-115639.html)
651 [naturschutz/acid-rain-reduces-methane-emissions-rice-paddies-115639.html](http://www.innovations-report.de/html/berichte/umwelt-naturschutz/acid-rain-reduces-methane-emissions-rice-paddies-115639.html))
- 652 Paseau, A. S. (2013) An exact measure of paradox, *Analysis* 73(1), S. 17–26.
- 653 Petrovskii, S. & B.-L. Li & H. Malchow (2004) Transition to spatiotemporal chaos
654 can resolve the paradox of enrichment, *Ecol. Complexity* 1, S. 37–47.
- 655 Quine, Willard van Orman (1976) The Ways of Paradox, in: ders. *The Ways of*
656 *Paradox and Other Essays*, Cambridge (M.A.): Harvard University Press.
- 657 Ramsey, P. F. (1926) Truth and Probability, in: Henry E. Kyburg und Howard
658 E.K Smokler (Hrsg.) *Studies in Subjective Probability*, Huntington, NY: Robert E.
659 Kreiger Publishing Co.
- 660 Rescher, Nicholas (2001) *Paradoxes: Their Roots, Range, and Resolution*, Open
661 Court.
- 662 Rosenzweig, Michael (1971) The Paradox of Enrichment, *Science* 171, S. 385–387.
- 663 Rosenzweig, M. L. & R. H. MacArthur (1963) Graphical representation and sta-
664 bility conditions of predator-prey interactions, *American Naturalist* 47, S. 209–223.
- 665 Sainsbury, R. M. (2009) *Paradoxes*, Cambridge: Cambridge University Press (3rd
666 Edition).
- 667 Smith, Adam (1776) *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of*
668 *Nations*, London: W. Strahan & L. Cadell.
- 669 Tarski, Alfred (1935) Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen. *Studia*
670 *Philosophica*, 1: S. 261–405.
- 671 Thomas von Aquin (2001) *Summa Contra Gentiles*, Darmstadt: WBG.
- 672 Teller, Edward & Wendy Teller & Wilson Talley (1991) *Conversations on the dark*
673 *secrets of Physics*, New York: Springer.
- 674 Williamson, Timothy (1992) Vagueness and Ignorance, *Proceedings of the Aristo-*
675 *telian Society, Supplementary Volumes* 66, S. 145–177.