

WISSENSCHAFTLICHER REALISMUS

---

Die „divide et impera“-Strategie gegen die pessimistische  
Meta-Induktion (Leitfragen zum 20.6.2006)

**Textgrundlage:** S. Psillos, *Scientific Realism and the 'Pessimistic Induction'*, 1996 (im Seminarordner)

Vorbemerkung: „Divide et impera“ heißt auf Deutsch „Teile und Herrsche“

1. Wie rekonstruiert Psillos das Argument der pessimistischen Meta-Induktion (PMI)?

*Nach Psillos steht das Argument der pessimistischen Meta-Induktion in Zusammenhang mit dem „no miracle“-Argument (NMA, 306 f.). Der Realist versucht für seine Position zu argumentieren, indem er den Erfolg wissenschaftlicher Theorien mit ihrer approximativen Wahrheit erklärt. Die PMI versucht diese vermeintliche explanatorische Verknüpfung von Erfolg und approximativer Wahrheit zu unterminieren. Sie tut das, indem sie selbst unter realistischen Annahmen zeigt, daß keine enge Verbindung zwischen Erfolg und approximativer Wahrheit besteht.*

*Näherhin kennzeichnet Psillos die PMI als eine Art Reductio ad absurdum. Von einer Reductio ad absurdum (wörtlich: Einem Ins-Absurde-Führen) sprechen wir immer dann, wenn jemand eine Aussage widerlegt, indem er die Aussage zunächst ernst nimmt, weiterdenkt und dann zeigt, daß man damit zu untragbaren Konsequenzen oder in einen Widerspruch gerät. Im Falle der PMI betrifft die Reductio ad absurdum allerdings nicht eine Position, sondern ein Argument, nämlich das NMA. Im Detail soll die PMI nach Psillos wie folgt funktionieren.*

*Wir beginnen mit einer realistischen Prämisse:*

*R Einige Theorien, die erfolgreich sind und gegenwärtig akzeptiert sind, sind approximativ wahr.*

*In einem zweiten Schritt wird folgende These gezeigt:*

*B Wenn einige gegenwärtig akzeptierte erfolgreiche Theorien wahr sind, dann können einige Theorien, die in der Vergangenheit akzeptiert wurden, nicht wahr sein.*

*Diese Prämisse kann man begründen, indem man darauf verweist, daß einige Theorien der Vergangenheit durch Theorien abgelöst wurden, die sich von ihnen ganz deutlich in ihrer Ontologie unterscheiden. So kennt die Quantenmechanik ganz andere Entitäten (wie den Hilbertraum), die in der klassischen Mechanik gar nicht vorkommen. Theorien, die sich so stark unterscheiden, können aber nicht gleichzeitig approximativ wahr sein. Aus diesem Grunde können entweder nur die früheren Theorien oder die gegenwärtig akzeptierten Theorien approximativ wahr sein. Anders ausgedrückt: Wenn unsere heutigen Theorien approximativ wahr sind, dann können es die Theorien von früher nicht sein. Genau das behauptet B.*

*Aus R und B folgt nun sofort (via einen modus ponens)*

*H Einige Theorien, die in der Vergangenheit akzeptiert wurden, sind nicht approximativ wahr.*

*Ein Vertreter der PMI zeigt nun weiterhin*

*C Die in H beschriebenen Theorien, die nicht approximativ wahr sind, waren erfolgreich.*

*Diese These muß man anhand von Beispielen plausibilisieren. Wir wollen hier annehmen, daß das in der Tat möglich ist.*

*C unterminiert jetzt jedoch den Schluß vom Erfolg auf die approximative Wahrheit. Wenn es viele Theorien gab, die erfolgreich, aber nicht approximativ wahr waren, dann kann man nicht wie das NMA vom Erfolg auf die approximative Wahrheit schließen. Damit zeigt sich unter der Voraussetzung realistischer Annahmen (genauer: von R), daß das „no miracle“-Argument nicht funktioniert, weil ihm eine Verbindung von approximativer Wahrheit und Erfolg zugrundeliegt, die aus der Sicht des Realisten nicht geben kann.*

2. Wie versucht Worrall nach Psillos gegen die PMI vorzugehen und warum überzeugt Worralls struktureller Realismus Psillos nicht?

*Worrall versucht der PMI zu entgehen, indem er den wissenschaftlichen Realismus abschwächt. Zu diesem Zweck unterscheidet Worrall zwischen dem „content“ und der Struktur einer Theorie. Der „content“ umfaßt dabei die unbeobachtbaren Entitäten und Mechanismen, die eine Theorie postuliert. Mit Struktur einer Theorie meint Worrall hingegen diejenigen Relationen, die die Theorie zwischen diesen Entitäten und Mechanismen annimmt. Diese Relationen werden oft durch Differentialgleichungen ausgedrückt. Nach Worrall sollten wir nur hinsichtlich der Strukturen Realisten sein. Für Worrall gibt es also die Strukturen, die eine Theorie postuliert, wirklich, und wir können von ihnen wissen. Andererseits bleiben uns Worrall zufolge unbeobachtbare Entitäten und Mechanismus verborgen. Worrall nennt seine Position strukturellen Realismus (Psillos beschreibt Worralls Position kurz auf 308 f.). Der strukturelle Realismus entgeht der PMI, weil hinsichtlich von Strukturen die Annahme B falsch ist. Unterschiedliche Theorien, die historisch betrachtet einander abgelöst haben, lassen nämlich die Strukturen der Vorgängertheorien oft unberührt. Das kann man sich gut am Fall von Gleichungen klar machen. Häufig sind die Gleichungen einer Theorie nämlich gute Approximationen an die Gleichungen der Nachfolgertheorie. Das heißt aber, daß eine Theorie hinsichtlich von Strukturen nicht approximativ unwahr sein muß, wenn sie von einer Theorie, die andere Entitäten postuliert, abgelöst wird. Daher gilt B und die pessimistische Metainduktion nicht hinsichtlich von Strukturen.*

*Psillos kennzeichnet Worralls zentrale Arbeit von 1989 zwar als ersten tapferen Versuch, der pessimistischen Metainduktion zu entgehen, kritisiert Worrall aber. Dabei möchte Psillos auch deutlich machen, daß sich seine Position von der Worralls unterscheidet.*

*Die Kritik an Worrall finden wir auf Seite 309. Wir können dabei folgende Hauptgesichtspunkte unterscheiden.*

*Erstens sei fraglich, ob man Worralls Position überhaupt noch realistisch nennen könne. Mit Laudan erhebt Psillos den Verdacht eines versteckten Positivismus. Dabei ist unter Positivismus ungefähr diejenige Position zu verstehen, die Nagel als Deskriptivismus beschrieben hatte. Ein Positivist in diesem Sinne akzeptiert Theorien nur insofern als wahr, als ihre Aussagen in Aussagen über beobachtbare Vorgänge etc. aufgehen. Ein*

Positivist akzeptiert die Aussage „Ein Elektron hat eine positive Ladung, während ein Positron eine negative Ladung hat“ also nur insofern, als diese sich in Aussagen über Beobachtbares übersetzen läßt. Es fragt sich nun, ob Worralls Position, die nur theoretischen Aussagen über Strukturen eine realistische Interpretation geben will, nicht mit einem solchen Positivismus zusammenfällt.

Dieser erste Kritikpunkt an Worrall ist als solcher nicht besonders stark. Er betrifft zunächst nur die Bezeichnung „Struktureller Realismus“, die sich als mißverständlich herausstellen könnte. Ansonsten ist die Kritik nur einschlägig, wenn Worrall wirklich ein Realist bleiben will oder wenn sich der Deskriptivismus als unhaltbar erwiesen hat, wenn also der Deskriptivismus-Verdacht auf sachliche Schwierigkeiten verweist.

Zweitens könne man in der modernen Wissenschaft Struktur und Inhalt nicht so einfach trennen. Psillos schreibt: „the nature of an entity or mechanism is given via a structural/mathematical account of its properties and relations.“ (309). Im Detail kann man diese Aussage vielleicht wie folgt interpretieren: Die theoretischen Begriffe (die für den Realisten auf Dinge in der Welt referieren) werden in den Wissenschaften häufig durch Relationen zu anderen Begriffen und durch mathematische Gleichungen definiert. Wenn das so ist, dann hängen die Entitäten und die Strukturen unmittelbar zusammen. Es macht dann keinen Sinn, Strukturen eine realistische Interpretation zu geben, diese jedoch Entitäten und Mechanismen zu verweigern.

Drittens wirft Psillos Worrall vor, einige Fragen nicht bearbeitet zu haben, die man als struktureller Realist bearbeiten müsse. Psillos bezweifelt auch, daß ein struktureller Realist diese Fragen befriedigend beantworten kann. Dazu muß man sich zunächst klarmachen, daß auch Worrall das NMA für den strukturellen Realismus in Anspruch nehmen will. Auch Worrall möchte also seinen Realismus rechtfertigen, indem er den Erfolg von Theorien erklärt. Dazu müßte er nun aber für Psillos plausibel machen, daß die Strukturen von Theorien für ihren Erfolg verantwortlich sind. Psillos bezweifelt dabei, daß ein solcher Aufweis gelingen kann, denn um diesen Aufweis zu erbringen, müßte Worrall die Entitäten und Mechanismen, die eine Theorie postuliert, und ihre Struktur trennen. Dem zweiten Kritikpunkt zufolge ist das aber nicht möglich. Weiterhin vermißt Psillos bei Worrall ein Argument dafür, daß die Strukturen von Theorien Strukturen auf Strukturen in der Welt referieren, von denen wir wissen können, ohne daß wir die grundlegenden Entitäten oder Mechanismen kennen.

### 3. Worin besteht die „divide et impera“-Strategie? Welche Aufgabe weist sie dem Realisten zu?

Auch die „divide et impera“-Strategie beruht auf einer Unterscheidung oder „Teilung“ (dividere lateinisch teilen). Psillos unterscheidet zwischen denjenigen Teilen einer Theorie, die wirklich zu ihrem Erfolg beitragen, und denjenigen, die das nicht tun. Die ersten Teile sind diejenigen, die die wichtigsten Ableitungen von beobachtbaren Konsequenzen steuern („fuel the derivation“, Laudan und Leplin 1991, zitiert nach Psillos, 309). Der PMI will sich Psillos dann entziehen, indem er aufweist, daß die Geschichte der Wissenschaften recht kontinuierlich ist, was die Theorieteile anbetrifft, die wirklich zum Erfolg der Theorien beigetragen haben. Wenn das wahr ist, dann können wir nicht mehr schließen, daß die Vorgängertheorien unserer heutigen Theorien falsch lagen, was diejenigen Theorieteile angeht, die zum Erfolg der Theorien beitragen. Aus diesem Grund ist B für diese Theorieteile falsch, und die PMI kann in Hinblick auf diese Theorieteile nicht mehr konstruiert werden (alles 308).

Die „divide et impera“-Strategie erfordert daher folgendes Vorgehen (310). In einem ersten Schritt gilt es, diejenigen Teile von früheren Theorien zu identifizieren, die wirklich

zu deren Erfolg beigetragen haben. In einem zweiten Schritt muß dann gezeigt werden, daß diese Theoriebestandteile auch noch in den heutigen Theorien enthalten sind. Psillos verweist nun auf historische Fälle von Theorien, für die diese beiden Schritte seiner Meinung nach wirklich erfolgreich durchgeführt werden können.

Was heißt dabei aber, daß ein Theorieteil zum Erfolg einer Theorie beiträgt? Wie kann man diese Idee vielleicht ein bißchen operationalisieren? Psillos unterbreitet folgenden Vorschlag (309): Eine spezifische Hypothese  $H$  leistet wirklich einen Beitrag zu einer Vorhersage  $P$  (also einer beobachtbaren Konsequenz der Theorie, die dann überprüft werden kann und dann zum Erfolg der Theorie beiträgt, wenn sie sich als wahr herausstellt), wenn sich aus ihr zusammen mit anderen Hypothesen  $H'$  und Hilfhypothesen  $A$  die beobachtbare Konsequenz  $P$  ableiten läßt, wenn diese Ableitung aber ohne  $H$  nicht funktioniert. Logisch betrachtet muß also gelten:  $H \wedge H' \wedge A \rightarrow P$ , aber  $\neg(H' \wedge A \rightarrow P)$ . Weiterhin fordert Psillos, daß es keine weitere Hypothese  $H^*$  geben darf, die mit  $H'$  und  $A$  verträglich ist und für die gilt:  $H^* \wedge H' \wedge A \rightarrow P$ . Außerdem darf  $H^*$  nicht ad hoc sein und insbesondere nicht mit  $P$  zusammenfallen.

4. Welchen Einwänden scheint diese Strategie ausgesetzt und wie können diese Einwände entgegnet werden?

Psillos stellt sich zwei Einwände. Zunächst zum ersten Einwand. Die „divide et impera“-Strategie beruht auf der Idee, daß in der Vergangenheit diejenigen theoretischen Konstrukte, die entscheidend für den Erfolg einer Theorie waren, nicht aufgegeben wurden. Diese Idee wird jedoch zu einer Tautologie, wenn wir diejenigen theoretischen Konstrukte, die entscheidend für den Erfolg einer Theorie waren, nicht unabhängig davon identifizieren können, ob sie im Zuge der Theorienentwicklung beibehalten wurden. Ein Nicht-Realist befürchtet nun, daß die „divide et impera“-Strategie die Geschichte der Wissenschaften wie folgt „klittert“: Zunächst werden diejenigen Teile einer Theorie identifiziert, die im Zuge der Theorienentwicklung nicht aufgegeben wurden. Dann wird behauptet, diese Teile seien entscheidend für den Erfolg der Theorien. Das wäre aber nur ein billiger Trick gegen die PMI, denn damit läßt sich aus allem eine Erfolgsgeschichte machen. Mit einer Tautologie kann man der PMI nicht beikommen.

Um diesem ersten Einwand zu entgehen, macht Psillos geltend, daß man diejenigen Konstrukte, die zum Erfolg einer Theorie beitragen, unabhängig von der geschichtlichen Entwicklung identifizieren kann (310 f.). Er behauptet dazu, daß dies sogar die Wissenschaftler selber täten. Diese nähmen nämlich eine durchaus differenzierte Haltung zu ihren Theorien ein und seien eher kritisch zu denjenigen spekulativen Theorienteilen, die nicht essentiell für die empirischen Konsequenzen der Theorien seien. Wenn Psillos' Unterscheidung auch von den Wissenschaftlern selbst gemacht wird, dann ist sie auch nicht ad hoc.

Zweitens mag ein Nicht-Realist immer noch fragen, wie Theorien wie Äthertheorien, die mit ihren theoretischen Konstrukten nicht auf die Welt Bezug nehmen, approximativ wahr sein sollen (was sie sein müssen, wenn  $H$  nicht richtig sein soll).

Psillos entgegnet diesen Einwand mit zwei Gedanken. Erstens müsse man in diesem Zusammenhang nicht alle theoretischen Konstrukte, die frühere Theorien enthielten und die aufgegeben wurden, betrachten. Wenn sich ein theoretisches Konstrukt nicht zentral für die Konsequenzen der Theorie ist, dann muß uns seine Aufgabe keine Sorge bereiten (312). An dieser Stelle wiederholt Psillos letztlich die „divide et impera“-Strategie.

Zweitens schlägt Psillos vor, den Begriff des Bezuges oder der Referenz zu graduieren (312 f.). Ob ein theoretischer Term auf die Welt Bezug nimmt, soll also keine Alles-oder-Nichts-Angelegenheit sein, vielmehr soll ein Term auch mehr oder weniger

*auf die Welt Bezug nehmen können. Man könnte dann zum Beispiel sagen, daß der Wärmestoff, der von einigen Theorien gefordert wurde, nicht ohne Einschränkung auf die Welt Bezug nimmt – denn es gibt einen solchen Stoff nach heutigem Verständnis nicht. Auf der anderen Seite nimmt der Wärmestoff teilweise die Funktion unseres heutigen Begriffes Wärme ein, und in diesem Sinne könnte man sagen, daß „Wärmestoff“ wenigstens partiell auf die Welt Bezug nimmt. Wenn auch die Wärmestofftheorie mit ihrem zentralen Begriff des Wärmestoffes partiell auf die Welt Bezug nimmt, dann hindert uns nichts daran, sie als annähernd wahr zu bezeichnen. Der Übergang zur heutigen Thermodynamik ist dann weniger abrupt, und der PMI wird damit die Induktionsbasis entzogen.*

*Wir werden uns in den nächsten Sitzungen noch ausführlicher mit Referenz/Bezugnahme beschäftigen.*