

## Der energetische Ansatz zur Weltformel (2)

Die qualitativen und quantitativen Grundlagen einer energetischen Physik

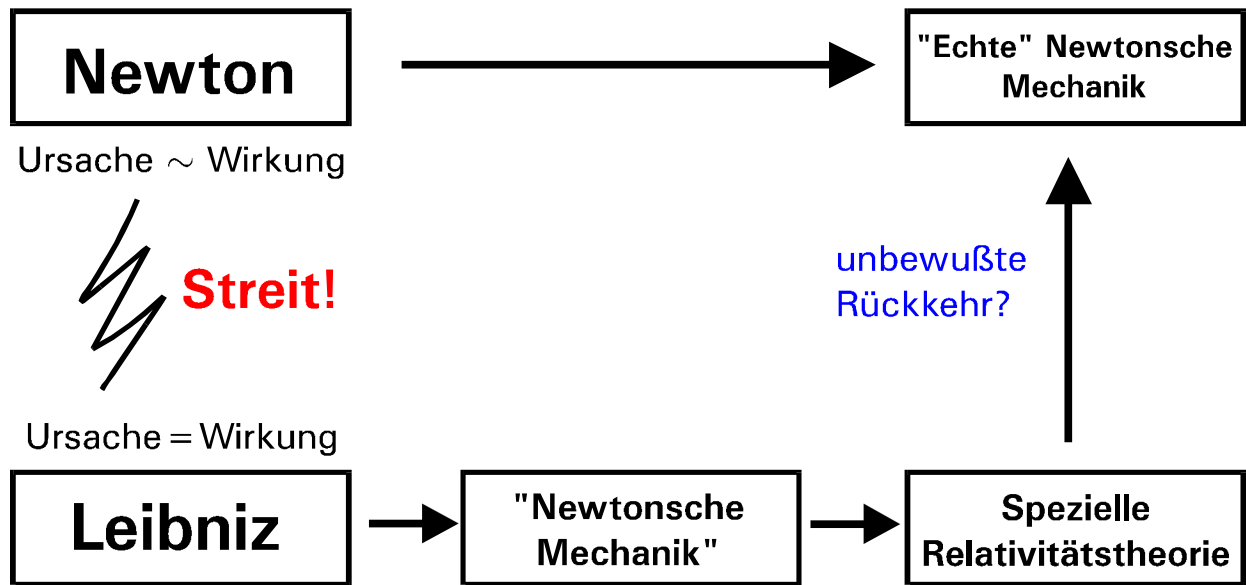
### Identitätsprinzip versus Proportionenlehre

Mit seinen „mathematischen Grundlagen der Naturphilosophie“ markiert Newton den Beginn der quantitativen Naturwissenschaft. Ed Dellian, Herausgeber einer Neuauflage, machte beim Studium der Originalschriften eine bemerkenswerte Entdeckung: Da die Newtonschen Definitionen und Axiome in verbaler Form - noch dazu lateinisch - verfaßt sind, bieten sie entsprechenden hermeneutischen Spielraum: Um die Übereinkunft mit der nach Newton herausgebildeten Lehrmeinung (der auf Leibnizschem Weltbild aufbauenden „klassischen Physik“) zu gewährleisten, weist die übliche Wolfers-Übersetzung nämlich viele Entstellungen auf. Was wir heute gemeinhin als „Newtonsche Mechanik“ bezeichnen, ist demnach in Wahrheit eine Art „Leibnizsche Mechanik“.

Leibniz steht dabei als Schlüsselfigur für jene materialistisch-deterministische Weltanschauung, die sich bis zum Neopositivismus unserer Zeit durchzieht. Die philosophische Frage, wie zwischen Kraft (Ursache) und Bewegung (Wirkung) vermittelt wird, löste er gewissermaßen wie den Gordischen Knoten, indem er postulierte: „Causa aequat effectum.“ Newton konnte sich mit diesem monistischen Identitätsprinzip nicht anfreunden. Er bestand auf eine Proportionalität von Kraft und Bewegungsänderung), gemäß der neuplatonischen, dualistischen Auffassung, daß die Natur und deren Gesetze eine transzendente Realität („Reich der Ideen“) darstellen. Für Leibniz als Vertreter einer antimetaphysischen Aufklärungsströmung war diese Vorstellung untragbar.

Die Diskrepanz des Philosophenstreits ist nach Ed Dellian aber nicht nur eine Frage der Interpretation von Naturgesetzen, sondern schlägt sich auch in deren mathematischer Formulierung nieder: Während nach Leibniz die Kraft *gleich* der Bewegungsänderung (in Form von Masse\*Beschleunigung) ist, besteht nach Newton eine *Proportionalität* zwischen eingedrückter Kraft (*vis impressa*) und erzeugter Bewegungsänderung, die sich auch durch eine Proportionalitätskonstante ausdrücken muß: Wird die „Bewegungsänderung“ sinnvoller als Impulsänderung  $\Delta(mv)$  aufgefaßt, so ist diese „Newtonsche Proportionalitätskonstante“ nach Meinung Dellians genau *c*, welche (unter Fortführung von Newtons transzendentelem Realismus) als absolute Bezugsgröße für die (transzendenten, weil apriorischen) Dimensionen Raum und Zeit interpretiert werden kann. Diese Formel liefert von den Einheiten her freilich eine „Energie“ - ein Begriff der aber erst im 19. Jahrhundert in die Physik eingeführt wurde. Zu Zeiten Newtons und Leibniz' kannte man beide Varianten unter dem Namen „Kraft“: Aus Leibniz' „lebendiger Kraft“ wurde später die kinetische Energie, seine „tote Kraft“ korrespondiert mit dem heutigen Kraftbegriff, der heute dennoch als „2. Newtonsches Axiom“ gehandelt wird.

Die Unzweckmäßigkeit des Identitätsprinzips zeigt sich in der modernen Physik: Weder wurde berücksichtigt, daß zwischen Ursache und Wirkung Zeit vergehen kann (wie auch, wenn beide identisch sein sollen) und Gleichzeitigkeit somit „relativ“ ist, noch daß Raum und Zeit als Proportion explizit in die Rechnung einfließen müssen. Die daraus folgende Notwendigkeit eines „speziellen Relativitätsprinzips“ ist also im Grunde eine unbewußte „Re-Proportionalisierung“ im Newtonschen Sinne. Die Kontinuums-Vorstellung der allgemeinen Relativitätstheorie scheint dagegen noch strenger mit dem kausalen Identitätsprinzip einherzugehen: „If we are to avoid unnecessary hypotheses, we shall say that an atom at a given time *is* the various disturbances in the surrounding medium which, in ordinary language, would be said to be 'caused' by it. ... Causation, in the old sense, no longer has a place in theoretical physics.“ (Russell)



Größe gemäß Einheiten	Leibniz	Newton
„Energie“	Lebendige Kraft: $F = m \cdot v^2$	<b>Eingedrückte Kraft (Axiom II):</b> $F = \Delta(mv) \cdot c = \Delta p \cdot c$
„Kraft“	<b>Tote Kraft („Axiom II“):</b> $F = m \cdot a$	Ableitung: $F = \Delta(m \cdot 1/t) \cdot c$

Im Zusammenhang mit Newtons transzendentaler Weltanschauung versteht das zweite Newtonsche Axiom unter Kraft (Ursache) also ursprünglich eine „Energie“. Es scheint naheliegend, daß Newtons Auffassung zu einem gewissen Grad mit dem vorgeschlagenen Paradigma korrespondiert, wonach die Energie als letzte Ursache von Erscheinungen zu betrachten ist. Das Produkt aus Bewegung (Impuls) und Proportionalitätskonstante  $c$  kehrt in der Quantenmechanik wieder, aber auch als kinetisch-relativierende Energie. [1]

Der Vektorcharakter dieser Größe läßt sich im Fall der Anwendung auf das Relativitätsprinzip auch anschaulich verstehen: So tritt eine Längenkontraktion ja z.B. immer nur längs der Fahrtrichtung auf. Unter Verwendung des angepaßten Formelzeichens  $E$  für die Kraft im ursprünglichen Newtonschen Sinne erhalten die drei Axiome folgende mathematische Form:

I  $\vec{p} = \text{konst.}$  (für  $\sum \vec{E}_{\alpha\beta} = \vec{0}$ )

II  $\vec{E} = \vec{p} \cdot c$

III  $\vec{E}_1 = -\vec{E}_2$

Die Verwendung von Vektorgrößen setzt natürlich einen Raum, also potentielle Energie, voraus. Dazu später mehr. Es stellt sich zunächst die Frage, welche qualitative Rolle kinetisch-relativierende Energie ( $E = pc$ ) gegenüber „echter“ kinetischer Energie ( $E = mv^2/2$ ) spielt. Im energetisch-relativistischen Axiom zeigt sie, daß es keine größere

Martin Teucher

Geschwindigkeit als die Lichtgeschwindigkeit geben kann, da die rechte Seite der Gleichung sonst größer als die linke ( $m'c^2$ ) wäre. Im Fall  $v=c$  wird die Kathode, welche die relativierte Materieenergie („relativ zum Beobachter“) ausdrückt, genau null, d.h. Photonen haben relativiert („aus Beobachtersicht“) keine Masse, ihre Energie wird vollständig kinetisch interpretiert.<sup>1</sup>

**Literatur:**

[1] Martin Teucher: Der energetische Ansatz zur Weltformel (1), Vorschlag eines Paradigmenwechsels

---

<sup>1</sup> Diese Überlegungen zeigen, daß unter dem energetischen Paradigma die Vorstellungen von Materie, Raum und Zeit sehr unscharf werden. Da es ja um die *Ursache* jeglicher Vorstellungen geht, ist definitive Anschaulichkeit nur noch auf phänomenologisch-abstrakter Ebene möglich.