

## AKPHIL 10 Physik und Philosophiegeschichte II

Zeit: Donnerstag 15:00–16:00

Raum: P1-01-306

AKPHIL 10.1 Do 15:00 P1-01-306

**Zur methodologischen Bedeutung von Eulers Begründung der Mechanik** — •DIETER SUISKY — Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstr. 15, 12489 Berlin, Germany

Euler knüpft in seiner Mechanik unmittelbar an Newton und Leibniz an, indem er die Newtonschen Prinzipien in der Sprache der Infinitesimalrechnung formuliert. Im 18. Jahrhundert ist Euler unbestritten der führende Mathematiker. Dieser Erfolg hat seine Beiträge zur Physik, die in seinem umfangreichen Gesamtwerk einen bedeutenden Platz einnehmen, später in den Hintergrund treten lassen.

Sein physikalisches Programm hat Euler in der *Mechanica* von 1736 dargelegt und sukzessive in den folgenden Jahrzehnten realisiert. Eulers Grundlegung der Infinitesimalrechnung ist in der Schrift *Institutiones calculi differentialis* von 1755 dargestellt.

In diesem Beitrag wird gezeigt, [a] daß Euler in seiner Mechanik die Grundgesetze der Bewegung mittels infinitesimaler Größen formuliert und dabei Rechenregeln verwendet, die später durch die Nichtstandardanalysis gerechtfertigt wurden, [b] daß Eulers Analyse des Ursprungs der Kräfte die Grundlage bildet für die Annahme, [c] daß alle Bewegung als Relativbewegung zu betrachten ist, so daß schließlich [d] dieser frühe relativistische Ansatz zum Einbeziehen von *Zuschauern* in die Theorie und [e] zum Nachweis der Invarianz der Bewegungsgleichung für gleichförmig geradlinig gegeneinander bewegte Bezugssysteme und Zuschauer führt. Diese Resultate Eulers wurden erst 1862 in der *Anleitung zur Naturlehre* publiziert und durch die spätere Einsteinsche Theorie in ihren Grundzügen bestätigt.

AKPHIL 10.2 Do 15:30 P1-01-306

**Zur Ableitung der Lorentz-Transformation mittels Ordnungsrelationen** — •DIETER SUISKY — Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstr. 15, 12489 Berlin, Germany

Die Entdeckung der Infinitesimalrechnung durch Newton und Leibniz ging einher mit Schaffung einer neuen allgemeinen Methode, von Leibniz *Methode der Maxima und Minima* genannt, mechanische Gesetze durch Extremalprinzipien zu begründen. Insbesondere durch Euler wurde diese Methode auf eine sichere Grundlage gestellt, ausgebaut und bereits sehr früh in einer unübertroffenen Weise vervollkommenet und zusammenfassend in der Schrift *Methodus inveniendi* dargestellt und zur Begründung des Maupertuisschen Prinzips herangezogen.

Als Resultat ihrer Anwendung wird zwischen den untersuchten Objekten eine Ordnung hergestellt, indem entweder ein kleinster oder ein größter Wert einer Größe einem und nur einem dieser Objekte, das somit eindeutig bestimmt ist, zugeordnet wird.

In diesem Beitrag wird gezeigt, daß diese Eulersche Methode der Maxima und Minima verallgemeinert und zur Ableitung der Lorentz-Transformation herangezogen werden kann. Man erhält eine Unterscheidung zwischen Galilei-invarianten [a] und Lorentz-invarianten [b] Transformationen der Bezugssysteme von gleichförmig geradlinig gegeneinander bewegten Körpern und Beobachtern in Abhängigkeit davon, ob keine [a] oder ob eine [b] Ordnungsrelation zwischen den Beobachtungen vorausgesetzt wird. Die Annahme einer Ordnungsrelation führt auf die Existenz einer oberen Grenze für die Relativgeschwindigkeit, die der Lichtgeschwindigkeit entspricht.