

## AGPhil 6: Mathematische und Philosophische Grundlagen

(Gemeinsame Sitzung der AG Phil und des FV MP)

Time: Thursday 9:30–10:30

Location: HFT-FT 101

AGPhil 6.1 Thu 9:30 HFT-FT 101

**Classical Field Theory and Intertheoretic Reduction** —  
 •SAMUEL C. FLETCHER — Munich Center for Mathematical Philosophy, LMU Munich, Germany

In 1986, Ehlers set out a program on how to understanding the approximative relationships between different physical theories. However, he essentially only investigated the case of classical and relativistic space-time theories, which have a number of special features that distinguish them from broader classes of physical theories. To what extent, then, can the Ehlers program be successful? I outline some of the challenges facing the program's generalization and argue that they can largely be overcome for classical gauge theories, i.e., theories described by connections on principal bundles, once the program is understood geometrically.

The general strategy is to cast the successfully treated case of general relativity and Newtonian gravitation - really, the geometrized version thereof, Newton-Cartan theory - as a reduction between two gauge theories. Under this guise, one can understand its relation to the theory of group contraction, to associated vector bundles representing matter fields, and to different notions of convergence encoding different ways the matter fields of the limit theory may approximate those of the limiting theory.

AGPhil 6.2 Thu 10:00 HFT-FT 101

**Versuch einer Machschen Quantenmechanik** — •BERNADETTE LESSEL — Mathematisches Institut der Georg-August-Universität Göttingen

Nach dem Machschen Prinzip sollte eine physikalische Theorie berücksichtigen, dass die Bewegung eines Körpers im Raum nur in Bezug zu allen Körpern im Raum gemessen werden kann und nicht relativ zu einem absoluten Raum stattfindet.

Julian Barbour ist es mit Hilfe der Einführung seiner "Best matching"-Metrik, welche nur den Abstand der Form, "Shape", von Teilchenkonfigurationen misst, ohne Rückgriff auf die Position der einzelnen Teilchen relativ zu einem absoluten Raum zu nehmen, gelungen, das Machsche Prinzip mit der Newtonschen Theorie zu verbinden.

Andererseits ist durch Max von Renesse bekannt, dass die mathematische Theorie des Optimalen Transportes von Wahrscheinlichkeitsmaßen dazu taugt die Schrödinger-Gleichung derart umzuschreiben, dass sie die Form einer Newtonschen Bewegungsgleichung hat. Gleichzeitig nimmt sie damit aber Bezug auf die Existenz eines absoluten Raumes.

Ähnlich zur Vorgehensweise von Julian Barbour verändern wir die durch den Optimalen Transport definierte Wasserstein-Metrik auf eine Art und Weise, dass sie nur noch den Abstand der "Form" der Wahrscheinlichkeitsmaße misst, aber deren genaue Lokalisation im Raum unberücksichtigt lässt. Wir untersuchen die sich so ergebende geodätische Struktur und deren Konsequenzen für eine Machsche Formulierung der Quantenmechanik.