

*Die Herleitung der Grundgleichungen der
Thermomechanik der Kontinua aus der
statistischen Mechanik**

WALTER NOLL

Technische Universität, Berlin-Charlottenburg

Communicated by C. TRUESDELL

Einleitung. Unter Zugrundelegung eines klassischen statistischen Systems punktförmiger Teilchen sollen hier die Grundgleichungen der Thermomechanik der Kontinua (Kontinuitätsgleichung, Bewegungsgleichung und Energiegleichung) exakt hergeleitet werden. Die makroskopischen Zustandsgrößen (Dichte, Geschwindigkeit, Spannung, Energiedichte, Wärmestromdichte) werden dabei als Erwartungswerte interpretiert.

Die hier betrachteten Systeme können beliebige Kontinua (Gase, Flüssigkeiten, feste Körper) darstellen. Es wird nicht vorausgesetzt, daß die Teilchen gleich seien. Auch die Natur der zwischen ihnen wirkenden Kräfte kann für verschiedene Teilchenpaare verschieden sein. Es ist daher nicht nötig, daß die Teilchen Moleküle im Sinne der Chemie sind. Die Theorie gilt auch, wenn man das Kontinuum als System seiner Atome (oder sogar seiner Elementarteilchen) auffaßt. Es erscheint uns physikalisch gerechtfertigt, die Atome (oder zumindest die Elementarteilchen) als punktförmig anzusehen und also Rotations- und innere Freiheitsgrade außer Betracht zu lassen. Für die allgemeine Theorie besteht dann kein Unterschied zwischen einer Mischung und einer chemischen Verbindung. Der Unterschied ist einzig und allein in der Natur der gegenseitigen Potentiale begründet. Das Versagen der klassischen Mechanik im atomaren

* Diese Untersuchung ist im Anschluß an einen Bericht über eine Arbeit von IRVING und KIRKWOOD [1] entstanden, den der Autor in einem Seminar an der Indiana Universität im Sommer 1954 vorgetragen hat. Das Seminar stand unter Leitung von Professor CLIFFORD TRUESDELL, dem der Autor für die Anregung zu dieser Arbeit zu Dank verpflichtet ist.