

der theoretischen Physik spielt, mit voller Klarheit. Es erscheint dabei notwendigerweise nicht mehr in der unentwickelten Form eines Integralprinzips, in der es nur auf quasi-statische Fälle angewendet wurde — wie dies heute noch in der Thermodynamik üblich ist — sondern als eine skalare partielle Differentialgleichung, die für jeden Raum- und Zeitpunkt zu gelten hat. Diese Differentialgleichung müssen die ein bestimmtes Erscheinungsgebiet charakterisierenden Zustandsvariablen — z. B. in unserem Falle die Vektoren des elektromagnetischen Feldes — identisch erfüllen, sobald sie aus den Feldgleichungen der Theorie bestimmt worden sind. Diese Forderung ist aber nur für gewisse Formen von Feldgleichungen erfüllbar, da ja die Energiegleichung eine ganz bestimmte Form besitzt. So schaltet das Energieprinzip gewisse Sorten elektromagnetischer Feldgleichungen von vornherein aus, es schreibt Bedingungen für die Form der möglichen Feldgleichungen vor. Dies geschieht aber, ohne daß die in den Feldgleichungen auftretenden Größen schon vollständig physikalisch definiert worden sind. Das Energieprinzip liefert also Bedingungen für die Form der Differentialgleichungen der theoretischen Physik vor der speziellen physikalischen Deutung der in ihnen auftretenden Größen.

Hierbei zeigt sich, daß aus einem gegebenen System von Feldgleichungen nur eine einzige skalare Differentialgleichung von der Form der Energiegleichung ableitbar ist und daß die in dieser Gleichung auftretenden, die Energieumsetzungen bestimmenden Größen sich eindeutig ergeben. Diese Größen sind: die Dichte der Energie des Feldes (ein Skalar), der Energiefluß (ein Vektor) und die Matrix der Spannungskomponenten (eine Dyade). Zu einem bestimmten System von Feldgleichungen gehört also eindeutig eine bestimmte Energiedichte, ein bestimmter Energiefluß und eine bestimmte Spannungsdyade. Diese folgen aus den Feldgleichungen und es ist unmöglich, eine dieser Größen unabhängig vorzuschreiben und an die Spitze der Theorie zu stellen. Hierdurch kommt gerade für die Theorie elektromagnetischer Vorgänge dem Energieprinzip eine wichtige Rolle besonderer Art zu. Da nämlich jede Optik erst durch Angabe des Strahlvektors, der identisch mit dem Energiefluß ist, vollständig wird, dieser aber mit Sicherheit