

ALBERT EINSTEIN

Leopold Infeld

DIE EVOLUTION DER PHYSIK

**Übersetzt von Werner Preusser
Mit 75 Textabbildungen und 3 Tafeln**

**NIKOL**
VERLAG

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	9
I. Der Aufstieg des mechanistischen Denkens	
Ein Gleichnis	13
Die erste Spur	15
Vektoren	22
Das Rätsel der Bewegung	30
Noch eine Spur	44
Ist Wärme eine Substanz?	48
Die Berg-und-Tal-Bahn	57
Das Umwandungsverhältnis	62
Der philosophische Rahmen	66
Die kinetische Theorie der Materie	70
II. Der Niedergang des mechanistischen Denkens	
Die beiden elektrischen Fluida	81
Die magnetischen Fluida	92
Die erste große Schwierigkeit	97
Die Lichtgeschwindigkeit	104
Licht als Substanz	107
Das Rätsel der Farbe	110
Was ist eine Welle?	114
Die Wellentheorie des Lichts	120
Hat das Licht Längs- oder Querwellen?	130
Äther und mechanistisches Denken	133
III. Kraftfeld und Relativitätstheorie	
Das Feld als Darstellungsform	139
Die beiden Grundpfeiler der Feldtheorie	152

Das Feld als Realität	158
Feld und Äther	166
Das mechanische Bezugssystem	170
Äther und Bewegung	181
Die Relativität von Zeit und Abstand	196
Relativitätstheorie und Mechanik	212
Das Raum-Zeit-Kontinuum	219
Allgemeine Relativitätstheorie	229
Der Aufzug	234
Geometrische Experimente	243
Der Gedanke der allgemeinen Relativität und seine Verifikation	256
Feld und Materie	262
 IV. Die Quantentheorie	
Kontinuität und Diskontinuität	271
Die Elementarquanten von Materie und Elektrizität ..	273
Lichtquanten	279
Lichtspektren	287
Die Wellen der Materie	293
Wahrscheinlichkeitswellen	302
Physik und Weltbild	317
 Biographisches über die Autoren	 323
Literaturhinweise	324
Namen- und Sachregister	327
 Verzeichnis der Bildtafeln	
Tafel I: Brownsche Bewegung	bei Seite 64
Tafel II: Beugung des Lichtes	bei Seite 128
Tafel III: Spektrallinien, Beugung von Röntgenstrahlen und Elektronenwellen	bei Seite 288

Wir danken allen denen, die uns bei der Zusammenstellung dieses Buches so bereitwillig geholfen haben, insbesondere den Herren Professoren A. G. Shenstone, Princeton, New Jersey (USA), und St. Loria, Lwow, Polen, die uns die Aufnahmen für Tafel III zur Verfügung stellten; I. N. Steinberg für seine Skizzen und Frau Dr. M. Phillips für die Durchsicht des Manuskriptes und ihre freundliche Unterstützung. A. E. und L. I.

Vorwort

Bevor der Leser mit der eigentlichen Lektüre beginnt, wird er mit Recht erwarten, daß wir ihm ein paar einfache Fragen beantworten, nämlich: In welcher Absicht ist dieses Buch geschrieben worden, und wer soll, wer kann es lesen?

Es ist aber gar nicht so einfach, das Buch mit einer klaren und einleuchtenden Erwiderung auf diese Frage einzuleiten; am Schluß darauf einzugehen, wäre viel leichter, wenn auch gänzlich überflüssig. Wir halten es daher für besser, nur darauf hinzuweisen, was dieses Buch nicht sein soll: kein Lehrbuch der Physik nämlich und auch keine systematische Einführung in elementare physikalische Gesetzmäßigkeiten und Theorien. Vielmehr war es unsere Absicht, in großen Zügen die Bemühungen des Menschengesistes um eine Aufklärung der Zusammenhänge zwischen Ideen- und Erscheinungswelt zu skizzieren. Wir haben die Kräfte vorzuführen versucht, aus deren Wirken die Wissenschaft ihre Impulse zur Ausbildung neuer Ideen bezieht, die sich mit den tatsächlichen Gegebenheiten in unserer Welt vereinbaren lassen. Dabei hatte die Darstellung jedoch einfach zu bleiben. Wir mußten uns auf dem Wege durch das Labyrinth der Tatsachen und Begriffe einer Art Durchgangsstraße bedienen, die uns das Bezeichnendste und Bedeutsamste zu berühren schien. Regeln und Theorien, die nicht an dieser Straße liegen, mußten wir auslassen. Schon durch die Wahl unseres großen Zieles waren wir genötigt, unter den vorhandenen Gesetzen und Ideen eine fest umrissene Auswahl zu treffen. Die Bedeutung eines bestimmten Problems darf daher nicht nach der Anzahl der darauf verwendeten Seiten bemessen werden. Manche an sich wesentliche Gedankengänge wurden übergangen, nicht etwa, weil sie uns un-

wichtig erschienen wären, sondern weil sie nicht an dem von uns beschrittenen Wege liegen.

Während der Arbeit an dem Buche besprachen wir immer wieder ausführlich, wie wir uns unseren idealen Leser vorzustellen hätten, und wir haben uns darüber wirklich ehrlich den Kopf zerbrochen. Wir dachten uns, er müsse das absolute Fehlen aller konkreten physikalischen und mathematischen Kenntnisse durch eine recht stattliche Zahl von Tugenden wettmachen. So soll der Leser unserer Meinung nach ein Interesse für physikalische und philosophische Gedankengänge mitbringen. Wir können aber nicht umhin, die Unverzagtheit zu bewundern, mit der er sich durch die minder fesselnden und schwierigeren Stellen durchzubeißen gedenkt. Er weiß ja, daß für das Verständnis einer bestimmten Seite ein eingehendes Studium aller vorhergehenden unerläßlich ist. Er weiß, daß man ein wissenschaftliches Buch, mag es auch populär gehalten sein, nicht wie einen Roman lesen darf.

Das Buch ist nichts als eine anspruchslose Plauderei. Der Leser mag es langweilig oder interessant, eintönig oder packend finden; unser Ziel ist auf jeden Fall dann erreicht, wenn diese Blätter ihm einen Begriff geben von dem ewigen Ringen des schöpferischen Menschengestes um ein tieferes Verständnis der die physikalischen Phänomene beherrschenden Gesetze.