

JEAN PIAGET

Die Entwicklung des Erkennens II

Das physikalische Denken

S Ss

ERNST KLETT VERLAG
STUTTGART

INHALTSVERZEICHNIS

ZWEITER TEIL

DAS PHYSIKALISCHE DENKEN.	7
KAPITEL IV: <i>Die kinematischen und mechanischen Begriffe:</i>	
<i>Die Zeit, die Geschwindigkeit und die Kraft.</i>	12
1. Die Problemstellung	13
2. Die Entstehung der zeitlichen Anschauungen.	20
3. Die zeitlichen Operationen.	32
4. Die Bewegung und die Geschwindigkeit	54
5. Die Entstehung der verwissenschaftlichen Formen des Kraftbegriffs	63
6. Die Entwicklung der mechanischen Begriffe und der Weltsysteme: von der egozentrischen Absolutheit zur relativistischen Dezentration.	69
7. Vom Universum der „Primitiven“ zum Weltsystem des Aristoteles	73
8. Die klassische Mechanik und die Dezentration des Universums. Die Entwicklung der wissenschaftlichen Formen des Kraftbegriffs und das Problem des Virtuellen.	82
9. Die Relativitätstheorie und die neuen „Absolutheiten“.	92
10. Schlußfolgerungen.	108
KAPITEL V: <i>Erhaltung und Atomismus.</i>	112
1. Das physikalische Objekt und die allgemeinen Koordinationen der Handlung.	115
2. Die elementaren vorstellungsmäßigen Formen der Erhaltung.	123
3. Die elementaren physikalischen Operationen, der Übergang von der egozentrischen Assimilation zur operativen Gruppierung und die Rolle der Empfindung in der Physik bei E. Mach und M. Planck.	133
4. Die Entstehung des Atomismus und die Thesen von Hannequin und Bachelard.	144
5. Die wissenschaftlichen Erhaltungsprinzipien und die Interpretation von E. Meyerson.	150
KAPITEL VI: <i>Der Zufall, die Irreversibilität und die Induktion.</i>	162
1. Die Entstehung der Idee des Zufalls.	165
2. Der Begriff des Zufalls in der Geschichte des vorwissenschaftlichen und des wissenschaftlichen Denkens.	171
3. Reversible Operationen und irreversible Realität: die Durchmischung und die Begriffe der nicht-additiven Totalität und der Geschichte.	178

4. Die Probleme der experimentellen Induktion	185
5. Die Metaphysik des zweiten Hauptansatzes der Thermodynamik, die Zweideutigkeit der Identifikation und die Grenzen der operativen Kom- position	199
6. Die Bedeutung der physikalischen Wahrscheinlichkeit	208

KAPITEL VII: *Die erkenntnistheoretischen Einsichten der
Mikrophysik* 218

1. Die mikrophysikalische Interpretation der räumlichen Relationen.	221
2. Der mikrophysikalische Zeitbegriff und die Relationen zwischen den Raum-Zeit-Kontinuen von verschiedenen Größenordnungen.	230
3. Das Objekt und die mikrophysikalische Kausalität	234
4. Die Bedeutung der Operationen und die Komplementaritätslogik.	242
5. Die erkenntnistheoretische Bedeutung der Mikrophysik.	249

KAPITEL VIII: *Die Probleme des physikalischen Denkens:
Realität und Kausalität.* 257

1. Die Entstehung der Kausalität in der Individualentwicklung.	260
2. Die Stufen der Kausalität in der Geschichte des wissenschaftlichen Den- kens und das Problem der kausalen Erklärung.	272
3. Die Kausalität nach Auguste Comte und die positivistische Interpreta- tion der Physik.	283
4. Der Nominalismus von P. Duhem und der Konventionalismus von H. Poincare.	290
5. Der Neopositivismus und die Kausalität nach Ph. Frank	297
6. Die Kausalität nach E. Meyerson.	305
7. Die Kausalität nach L. Brunschvicg	312
8. Die physikalische Erkenntnistheorie von G. Bachelard.	318
9. Die physikalische Theorie nach G. Juvet	322
10. Schlußfolgerung: Kausalität und physikalische Realität	328