

S30,IZ
53

Abraham Pais

„Raffiniert ist der Herrgott..“

Albert Einstein

Eine wissenschaftliche Biographie

übersetzt von

Roman U. Sexl, Helmut Kühnelt und Ernst Streeruwitz

V

Friedr. Vieweg & Sohn

Braunschweig/Wiesbaden

Inhaltsverzeichnis

An den Leser.	III
Vorwort zur deutschen Ausgabe.	V
Anmerkung der Übersetzer.	VI
I Einführung	1
1* Zweck und Plan	2
2 Relativitätstheorie und Quantentheorie	24
2a Geordnete Übergangsphasen und revolutionäre Perioden.	24
2b Eine Zeitkapsel.	30
3* Portrait des jungen Einsteins	34
Bemerkungen über Quellen und Biographien.	49
II Statistische Physik	51
4 Entropie und Wahrscheinlichkeit	52
4a Einsteins Beiträge im Überblick	52
4b Maxwell und Boltzmann.	57
4c Vorspiel zu den Arbeiten des Jahres 1905.	63
4d Einstein und das Boltzmannsche Prinzip.	69
5 Die Realität der Moleküle	75
5a Das 19. Jahrhundert — ein kurzer Überblick	75
5b Die Pfefferschen Zellen und die Gesetze von van't Hoff	84
5c Einsteins Dissertation	86
5d Elf Tage später: Brownsche Bewegung	91
5e Einstein und Smoluchowski; kritische Opaleszenz.	100

Die mit einem Stern gekennzeichneten Kapitel ergeben eine Biographie Einsteins, die auch ohne physikalische Vorkenntnisse verständlich ist.

III	Die spezielle Relativitätstheorie	105
6	„Raffiniert ist der Herrgott.“	106
6a	Das Michelson-Morley-Experiment	106
6b	Die Vorläufer	115
6c	Poincare im Jahre 1905.	126
6d	Einstein vor 1905.	129
7	Die neue Kinematik	134
7a	Juni 1905: Aufstellung der speziellen Relativitätstheorie und Herleitung der Lorentz-Transformation	134
7b	September 1905: Über $E = mc^2$	146
7c	Frühe Reaktionen	148
7d	Einstein und die spezielle Relativitätstheorie nach 1905	153
7e	Die elektromagnetische Masse: das erste Jahrhundert	155
8	Am Rand der Geschichte	161
IV	Relativität	173
9	„Der glücklichste Gedanke meines Lebens“.	174
10	Herr Professor Einstein	182
10a*	Von Bern nach Zürich.	182
10b	Dreieinhalb Jahre des Schweigens.	186
11	Einsteins Prager Publikationen.	190
11a*	Von Zürich nach Prag.	190
11b	Die Lichtablenkung ist nachweisbar. 1911.	192
11c	Einstein im Niemandsland. 1912.	200
12	Einsteins Zusammenarbeit mit Grossmann	207
12a*	Von Prag nach Zürich.	207
12b	Vom Skalar zum Tensor.	209
12c	Die Zusammenarbeit.	217
12d	Der Stolperstein.	222
12e	Das Nachspiel.	225
13	Feldtheorien der Gravitation: die ersten fünfzig Jahre.	228
13a	Einstein in Wien.	228
13b	Die Einstein-Fokker-Arbeit	238
14	Die Feldgleichungen der Gravitation.	240
14a*	Von Zürich nach Berlin.	240
14b	Zwischenspiel: Rotation durch Magnetisierung.	247
14c	Die letzten Schritte.	252
14d	Einstein und Hubert.	261

15 Die neue Dynamik	266
15a Von 1915 bis 1980.	266
15b Die drei Erfolge.	272
15c Energie- und Impulserhaltung; die Bianchi-Identitäten.	275
15d Gravitationswellen.	280
15e Kosmologie.	284
15f Singularitäten; das Bewegungsproblem.	293
15g Gab es sonst noch Neues auf der GR9-Konferenz?.	296
V Der spätere Weg	299
16* „Der plötzlich berühmte Doktor Einstein“	300
16a* Krankheit; neue Ehe; Tod der Mutter.	300
16b* Einstein wird „heilig gesprochen“.	305
16c* Die Geburt einer Legende.	309
16d* Einstein und Deutschland.	316
16e* Die späteren Schriften.	322
17 Einheitliche Feldtheorie	327
17a Teilchen und Felder um 1920.	327
17b Ein weiteres Jahrzehnt der Schwangerschaft.	330
17c Die fünfte Dimension.	332
17d Relativität und Nach-Riemannsche Differentialgeometrie	341
17e Der spätere Weg: Eine wissenschaftliche Chronologie.	347
17f Ein Nachwort zur Vereinheitlichung; ein Vorspiel zur Quantentheorie.	357
VI Die Quantentheorie	359
18 Vorbemerkungen	360
18a Ein Überblick über Einsteins Beiträge.	360
18b Teilchenphysik: die ersten fünfzig Jahre.	363
18c Die Quantentheorie: Einflußlinien.	365
19 Das Lichtquant	368
19a Von Kirchhoff zu Planck.	368
19b Einstein über Planck 1905; das Gesetz von Rayleigh- Einstein-Jeans.	377
19c Die Lichtquantenhypothese und das heuristische Prinzip	381
19d Einstein über Planck: 1906.	383
19e Der Photoeffekt: Der zweite Auftritt von h	384
19f Reaktionen auf die Lichtquantenhypothese.	388

20	Einstein und die spezifischen Wärmen	394
20a	Spezifische Wärmen im 19. Jahrhundert	394
20b	Einstein	400
20c	Nernst: Die 1. Solvay-Konferenz	403
21	Das Photon	407
21a	Die Verschmelzung von Teilchen und Wellen und Einsteins Schicksal	407
21b	Spontane und induzierte Strahlungsübergänge	410
21c	Die Vervollständigung des Teilchenbildes	413
21d	Einsteins frühestes Unbehagen über den Zufall	417
21e	Quantenbedingungen für nichtseparable klassische Bewegungen	419
21f	Der Compton-Effekt	419
22	Zwischenspiel: der BKS-Vorschlag	422
23	Verlust der Identität: Die Geburt der Quantenstatistik	430
23a	Von Boltzmann zu Dirac	430
23b	Böse	432
23c	Einstein	436
23d	PostScript zur Bose-Einstein-Kondensation	440
24	Einsteins Beitrag zur Geburt der Wellenmechanik	442
24a	Von Einstein zu de Broglie	442
24b	Von de Broglie zu Einstein	443
24c	Von de Broglie und Einstein zu Schrödinger	445
25	Einsteins Reaktion auf die neue Dynamik	447
25a	1925 bis 1931: Die Debatte beginnt	447
25b	Einstein in Princeton	457
25c	Einstein über objektive Realität	463
26	Einsteins Vision	467
26a	Einstein, Newton und der Erfolg	467
26b	Relativitätstheorie und Quantentheorie	470
26c	Überkausalität	472
VII	Das Ende der Reise	478
27*	Das letzte Jahrzehnt	478
28*	Epilog	484

VIII Anhang	485
29* Von Tensoren, einem Hörgerät und vielen anderen Dingen:	
Einsteins Mitarbeiter.	486
30* Wie Einstein den Nobelpreis erhielt	503
31* Einsteins Vorschläge für den Nobelpreis.	514
32* Eine Einstein-Chronologie.	521
Namenverzeichnis.	534
Sachwortverzeichnis.	582
Literaturverzeichnis.	589