

Norbert Olah

Einsteins trojanisches Pferd

Eine thermodynamische Deutung
der Quantentheorie

SpringerWienNewYork

Inhaltsverzeichnis

1	Quantenmechanik und Thermodynamik	1
1.1	Zielsetzung und Übersicht	2
1.2	Der Zusammenbruch der klassischen Physik	3
1.3	Der Siegeszug der statistischen Physik	4
1.4	Einsteins trojanisches Pferd	5
1.5	Deutungen der Quantenmechanik	6
1.6	Quantenthermodynamik	8
1.7	Das Paradox der Zeitumkehrinvarianz	10
2	Thermodynamik irreversibler Prozesse	13
2.1	Wahrscheinlichkeit und Entropie	14
2.2	Thermodynamische Lagrange-Funktionen	14
2.3	Das Prinzip der kleinsten Energiedissipation	15
2.4	Thermodynamische Stabilitätstheorie	16
2.5	Brown'sche Bewegung in einem Potential	19
2.6	Selbstorganisation und Entropieexport	20
3	Umdeutung der Schrödinger-Gleichung	23
3.1	Transformation des Quantenpotentials	24
3.2	Ableitung der Schrödinger-Gleichung	25
3.3	Superpotential und Riccati-Gleichung	26
3.4	De-Broglie-Bohm-Theorie	28
3.5	Dissipationsfreiheit der stationären Zustände	29
3.6	Feldtheoretische Lagrange-Dichten	30
4	Quanteneffekte und Entropiediffusion	33
4.1	Thermodynamische Stabilität und Nullpunktsenergie	34
4.2	Der harmonische Oszillator: Quantisierung	35
4.3	Das Wasserstoffatom: Quantenzahlen	38
4.4	Superposition und Bifurkation	43
4.5	Dekohärenz als Entropiemaximierung	46

5	Klassische Analogien	49
	5.1 Der Welle-Teilchen-Dualismus	50
	5.2 Das Korrespondenzprinzip	50
	5.3 Das Wirkungsprinzip	52
	5.4 Die Adiabatenhypothese	53
	5.5 Die Wahrscheinlichkeitsflüssigkeit	54
6	Die Unschärferelation	57
	6.1 Optische Analogie: Ähnlichkeitssatz	58
	6.2 Hydrodynamische Analogie: Brown'sche Bewegung	59
	6.3 Thermodynamische Analogie: Entropieaustausch	61
	6.4 Zweiter Hauptsatz und Messprozess	63
	6.5 Unschärfe und Nullpunktsenergie	64
	6.6 Strukturelle Stabilität und Nullpunktsenergie	65
7	Quantenlogik	67
	7.1 Klassische Logik	68
	7.2 Doppelspaltexperimente	68
	7.3 Komplementaritätslogik	69
	7.4 Zustandsräume und Projektoren	71
8	Quantenphilosophie	75
	8.1 Schrödingers Katze	76
	8.2 Komplementarität	77
	8.3 Akausalität	79
	8.4 Vollständigkeit	81
	8.5 Quantensprünge	82
	8.6 Dekohärenz	82
	8.7 Nichtlokalität	83
	8.8 Absoluter Zufall?	85
	8.9 Ensemble-Interpretation	87
9	Zusammenfassung	89
	Literaturverzeichnis	93
	Abbildungsverzeichnis	101
	Stichwortverzeichnis	103