

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Quantenspinsysteme	3
2.1	Einführung	3
2.2	Experimentelle Beobachtungen	6
2.3	Verschiedene theoretische und numerische Ansätze	11
3	Valence-bond-Darstellung	14
3.1	Verschiedene Ansätze	14
3.2	Resonating Valence-bonds (RVB)	16
3.3	Projektionsoperatoren	18
3.4	Erwartungswerte der Boltzmannfaktoren	21
4	Exakte Berechnung kleiner Systeme in $d = 1$	23
4.1	Vorbemerkungen	23
4.2	Innere Energie und spezifische Wärme	23
4.3	Nullfeldsuszeptibilität	28
5	Heisenberg-Kette mit Übernächster-Nachbarwechselwirkung	29
5.1	Frustrationen in magnetischen Systemen	29
5.2	Eigenschaften des Grundzustandes in $d = 1$	30
5.3	Spezifische Wärme bei endlichen Spinketten	32
5.4	Spezifische Wärme bei vorgegebener Magnetisierung	38
5.5	Die Nullfeldsuszeptibilität	41
5.6	Bilanz der erzielten Resultate	46
6	Dimernäherung	48
6.1	Evolutionsgleichung für die Dimernäherung	48
6.2	Thermodynamische Eigenschaften in verschiedenen Dimensionen	51
6.2.1	Eindimensionale Systeme	51
6.2.2	Zwei- und dreidimensionale Systeme	54
7	Ordnungsparameterkonzept	59
7.1	Einführung	59
7.2	Staggered magnetization in der Valence-bond-Darstellung	59
7.3	Die Näherung der Evolutionsgleichung	62
7.4	Thermodynamische Eigenschaften in $d = 3$	67
7.5	Bilanz der vorgenommenen Näherungen	74
8	Zusammenfassung	76
	Anhang	79
A	Die Vollständigkeitsrelation der VBPO	79
B	Die Spin-Spin-Korrelation in der Valence-bond-Darstellung	81
C	Berechnung der Dimerpaarwahrscheinlichkeit	83
D	Berechnung der Wahrscheinlichkeiten $\omega(o, o)$ und $\omega(d, o)$	88

E Molekularfeld-Theorie des klassischen Heisenberg-Systems	92
F Berechnung der Sattelpunktsbedingung	94
G Grundzustandsenergie und staggered magnetization	95
H Verwendete Symbole und Abkürzungen	96
Abbildungsverzeichnis	97
Literaturverzeichnis	97