



Doctoral Thesis

Ueber ein zweidimensionales klassisches Konfigurationsmodell

Author(s):

Rys, Franz

Publication Date:

1963

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000087848> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Prom. Nr. 3337

Über ein zweidimensionales klassisches Konfigurationsmodell

Von der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Naturwissenschaften
genehmigte

PROMOTIONSARBEIT

vorgelegt von

FRANZ RYS
dipl. Phys. ETH
von Prag (CSR)

Referent: Prof. Dr. M. Fierz

Korreferent: Prof. Dr. R. Jost

Basel

Buchdruckerei Birkhäuser AG.

1963

Die Reihenentwicklung der Näherung für kleine x ergibt für die Energie:

$$\frac{E_F^{(Approx)}}{\varepsilon} = 4 x^4 \left(1 + 3 x^2 + \frac{5}{4} x^4 - \frac{447}{16} x^6 \dots \right). \quad (70)$$

Die exakte Entwicklung lautet:

$$\frac{E_F}{\varepsilon} = 4 x^4 (1 + 3 x^2 + 5 x^4 - 41 x^6 \dots). \quad (70')$$

Ob diese Methode das F-Modell *im wesentlichen* richtig beschreibt, lässt sich nicht entscheiden. Jedenfalls wird die Funktion $g_F(l, N)$ für grosse l , das heisst $l \sim N$ vom richtigen Wert nur wenig abweichen; für tiefe Temperaturen ist hingegen die Abweichung grösser.

8. Schlussfolgerungen

Eine exakte Lösung, wie sie für die drei eingangs erwähnten Modelle gefunden werden konnte, lässt sich für das F-Modell nicht angeben. Auch die Frage nach dem Auftreten eines Umwandlungspunktes kann nicht endgültig beantwortet werden. Einige Hinweise deuten jedoch darauf hin, dass keine Phasenumwandlung auftritt. Die Konfigurationsenergie der Gitterstreifen mit Breite $n = 2, 4$ und 6 nähert sich, für wachsendes n , weniger rasch einer Kurve mit senkrechter Tangente, als dies beim Ising-Modell der Fall ist. Ferner ergibt sich aus dem vorgeschlagenen Näherungsverfahren, dass es zweifelhaft ist, ob die «richtige» Korrektur der Konfigurationsentropie für das F-Modell eine Umwandlung ergibt. Schliesslich ist die Vermutung, dass für hohe Temperaturen die weitreichende Ordnung zusammenbricht, durch *nichts* gerechtfertigt, und die Möglichkeit einer solchen Ordnung auf Grund der Natur der Zwangsbedingungen durchaus vorhanden.

Zum Schluss sei hier meinen beiden Lehrern, Prof. M. FIERZ und Prof. R. JOST, sowie den übrigen Mitgliedern des Seminars für theoretische Physik an der ETH, vor allem Herrn Dr. M. KUMMER, herzlichst für die hilfreichen Diskussionen gedankt.

Literaturnachweis

- 1) R. BECKER, *Theorie der Wärme*, 2. Aufl. (Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1961). S. 174.
- 2) M. FIERZ, *Helv. Phys. Acta* 29, 47 (1956).
- 3) G. F. NEWELL and E. W. MONTROLL, *Rev. Mod. Phys.* 25, 354 (1953).
- 4) T. L. HILL, *Statistical Mechanics* (McGraw-Hill Book Co. Inc., 1956), S. 336.
- 5) B. L. VAN DER WAERDEN, *Z. Phys.* 118, 472 (1941).
- 6) L. ONSAGER, *Phys. Rev.* 65, 117 (1944); vgl. auch B. KAUFMAN, *Phys. Rev.* 76, 1232 (1949).
- 7) H. A. KRAMERS and O. H. WANNIER, *Phys. Rev.* 60, 252 (1941).
- 8) E. N. LASSETRE and J. P. HOWE, *J. Chem. Phys.* 9, 747 (1941).
- 9) S. B. FROBENIUS, *Sitzungsber. Berliner Akad. Wiss.* 1908, S. 471.
- 10) A. ERDÉLYI, *Higher Transcendental Functions* (McGraw-Hill Book Co. Inc., 1953); I, S. 89.
- 11) L. VAN HOVE, I. PRIGOGINE and L. MATHOT-SAROLEA, *Trans. Faraday Soc.* 48, 485 (1952).