

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Magnetismus SS 2007	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	------------------------	---

# Ausgewählte Konzepte des Magnetismus

## 0. Historischer Überblick

<http://www.tcd.ie/Physics/Schools/what/materials/magnetism/top.html>

## 1. Überblick über die Ausprägungen des Magnetismus

### 1.1. Elektromagnetische Felder in Substanzen

### 1.2. Diamagnetismus und Paramagnetismus

#### 1.2.1. Diamagnetismus

#### 1.2.2. Paramagnetismus

#### 1.2.3. van Vleckscher Paramagnetismus

#### 1.2.4. Einschub: Fermigas

#### 1.2.5. Paulischer Paramagnetismus

### 1.3. Kollektive Phänomene: Ferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Antiferromagnetismus

## 2. Modelle

### 2.1. Übersicht: Ising-, XY-, XXZ- und Heisenberg-Modell

### 2.2. Symmetrien

#### 2.2.1. Gesamtspin und $z$ -Komponente

#### 2.2.2. Translationssymmetrie

### 2.3. Heisenberg-Modell

#### 2.3.1. Einfache Systeme

#### 2.3.2. Der Ferromagnet

#### 2.3.3. Spinwellentheorie für den Ferromagneten

#### 2.3.4. Der Antiferromagnet

#### 2.3.5. Typische Fragestellungen der aktuellen Forschung an Antiferromagneten

#### 2.3.6. Magnetokalorik

### 2.4. Ising-Modell

#### 2.4.1. Energieeigenwerte und -eigenzustände

#### 2.4.2. Das Ising-Modell in Molekularfeldnäherung

#### 2.4.3. Analytische Lösung des eindimensionalen Ising-Modells mittels Transfermatrixmethode

#### 2.4.4. Numerische Lösung des zweidimensionalen Ising-Modells (Hausaufgabe)

### 3. Nicht-Heisenberg-Modelle

#### 3.1. Einzelionen-Anisotropie

#### 3.2. Tunneln in Zweiniveausystemen (Hausaufgabe)

#### 3.3. Magnetisierungstunneln

#### 3.4. Approximatives Verhalten bei Niveauantikreuzungen

#### 3.5. Dzyaloshinskii-Moriya

### 4. Phasen, Phasenübergänge (nach Blundell)

#### 4.1. Ordnung und Symmetrie

#### 4.2. Landau-Theorie

#### 4.3. Theorem von Mermin und Wagner