

1 Einführung

Ganz allgemein beschreibt die Festkörperphysik die Eigenschaften von Körpern im festen Aggregatzustand. Dies beinhaltet zum einen geordnete Strukturen wie den kristallinen Körper, aber auch ungeordnete Zustände wie etwa amorphe Stoffe oder Gläser. Im engeren Sinne beschäftigt sich die Festkörperphysik dagegen meist mit den Eigenschaften von Kristallen, die ganz wesentlich durch die elektronische Struktur bestimmt werden. Aktuelle Forschungsgebiete wie etwa die Halbleitertechnik, Mikroelektronik, Optoelektronik, Mikrosystemtechnik oder Anwendungen der Supraleitung sind nur durch die gezielte Nutzung von Erkenntnissen und Methoden der Festkörperphysik möglich geworden. Auch für die Optimierung technologischer Prozesse und für Fortschritte in der Entwicklung neuer Werkstoffe und Werkstoffigenschaften spielt die Festkörperphysik eine zentrale Rolle.

In dem sehr umfangreichen Gebiet der Festkörperphysik kann die vorliegende Vorlesung nur in begrenztem Umfang die Grundlagen und verwendeten Methoden behandeln. Nach einem Überblick über den kristallinen Zustand von Materie in Kap. 2 werden in Kap. 3 Grundlagen und Methoden der Strukturuntersuchung mit Röntgenstrahlung vorgestellt. Kap. 4 behandelt die dynamischen Eigenschaften des Kristallgitters, mit dessen Hilfe sich viele mechanische und thermische Eigenschaften von Kristallen beschreiben lassen. Anschließend wird in Kap. 5 das Modell des freien Elektronengases vorgestellt. Es folgt in den Kap. 6 und 7 ein kurzer Überblick über die Eigenschaften von Halbleitern, Metallen und Legierungen. In den letzten beiden Abschnitten wird in Kap. 8 auf die wichtigen dielektrischen, insbesondere optischen Eigenschaften und in Kap. 9 auf die magnetischen Eigenschaften von Festkörpern eingegangen.