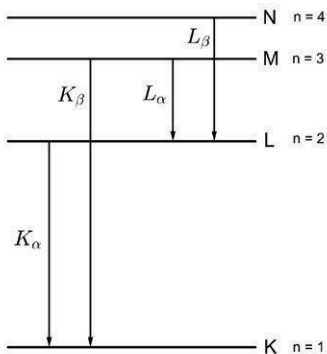


Untersuchung von Röntgenspektren – das Moseley-Gesetz

Ein Beitrag von Matthias Borchardt



© Matthias Borchardt und Wikimedia Commons [gemeinfrei gestellt]

Ist das Bohrsche Atommodell geeignet, um die charakteristischen Linien im Spektrum einer Röntgenröhre zu berechnen? Diese und weitere Fragen stellen sich im Physikunterricht der Oberstufe, wenn man das Bohrsche Atommodell für das Wasserstoffatom behandelt hat. Mit den Materialien dieses Beitrags führen Sie die Lernenden Schritt für Schritt zum Moseley-Gesetz an und zeigen ihnen, in welchem Rahmen dieses praktisch anwendbar ist und brauchbare Ergebnisse liefert. Dabei wiederholen Sie zunächst Grundlagen und lassen die Schül:innen und Schüler Übungsaufgaben bearbeiten. Am Ende der Einheit steht eine Hausaufgabe zur Festigung des Erlernten bereit.

Untersuchung von Röntgenspektren – das Moseley-Gesetz

Oberstufe

Matthias Borchardt, Bonn

Illustrationen von Matthias Borchardt

Hinweise	1
M1 Grundlagen der Röntgenphysik	3
M2 Erweiterung des Bohrschen Atommodell	4
M3 Die Moseley-Gerade	6
M4 Die L-Linien im Röntgenspektrum	11
M5 Kosmischer Staub auf Hausaufgaben	13
M6 Eine Hausaufgabe	15
Lösungen	17

Die Schülerinnen und Schüler lernen

das Moseley-Gesetz als Erweiterung des Bohrschen Atommodells kennen. Sie werten Röntgenspektren aus und stellen das Moseley-Gesetz grafisch dar. Des Weiteren erfahren sie an zwei konkreten Beispielen, wie das Moseley-Gesetz bei der Analyse von Röntgenfluoreszenz-Spektren von Gesteinsproben wertvolle Dienste leisten kann.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt LEK Lernerfolgskontrolle

DA Datenauswertung

Thema	Material	Methode
Röntgenphysik	M1	AB
Bohrsches Atommodell	M2	AB
Moseley-Gerade	M3	AB, AB
L-Linien im Röntgenspektrum	M4	DA, AB
Kosmischer Staub auf Hausdächern	M5	DA, AB
Gesteinsanalyse aus 100 km Höhe	M6	LEK, DA, AB

Kompetenzprofil:

Inhalt: Grundlagen der Röntgenphysik (Wiederholung), Erweiterung des Bohrschen Atommodells, das Moseley-Gesetz als Formel und in graphischer Darstellung, Aufwertung von EDX- und RFA-Spektren

Medien: Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Internet

Kompetenzen: Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), physikalisches Modellieren von Phänomenen, auch mithilfe mathematischer Darstellungen und digitaler Werkzeuge, wobei theoretische Überlegungen und experimentelle Erkenntnisse aufeinander bezogen werden (E4), Entnehmen relevanter Informationen unter Berücksichtigung eigenen Vorwissens aus Beobachtungen, Darstellungen und Texten und Wiedergeben in passender Struktur und angemessener Fachsprache (K3)

Erklärung zu den Symbolen

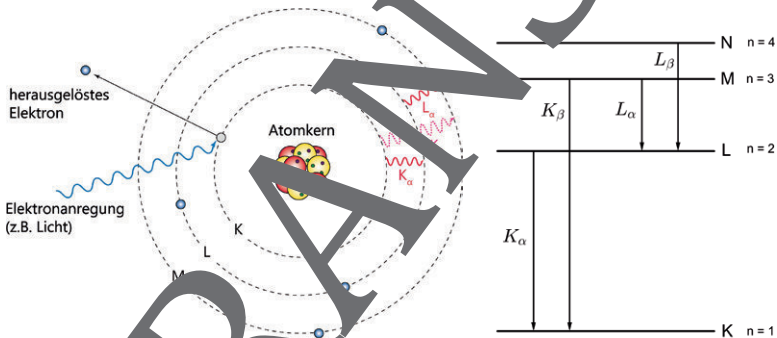
 einfaches Niveau	 mittleres Niveau	 schwieriges Niveau
--	--	--

Grundlagen der Röntgenphysik

M1

- Erklären Sie anhand einer Skizze den Aufbau einer Röntgenröhre sowie deren Erzeugung von Röntgenstrahlung.
- Eine übliche Methode, um ein Röntgenspektrum aufzunehmen, ist die sogenannte **Drehkristallmethode**. Erklären Sie die Funktionsweise dieses Verfahrens. Fertigen Sie dazu eine aussagekräftige Skizze an.
- Im Zusammenhang mit Röntgenspektren werden oft drei Begriffe genannt
 - **Bremsspektrum**
 - **kurzwellige Grenze**
 - **charakteristische Linien**

Erläutern Sie diese drei Begriffe. Gehen Sie dabei insbesondere auf die Entstehung der charakteristischen Linien ein. Binden Sie dazu angelegene Skizzen der unteren beiden Abbildungen in Ihre Ausführungen ein.

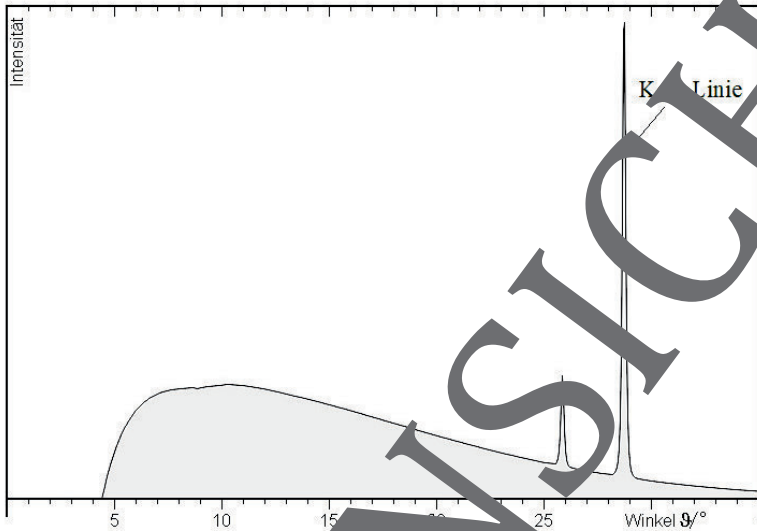


Skizzen: Alexander Friedmann, Michael Borchardt

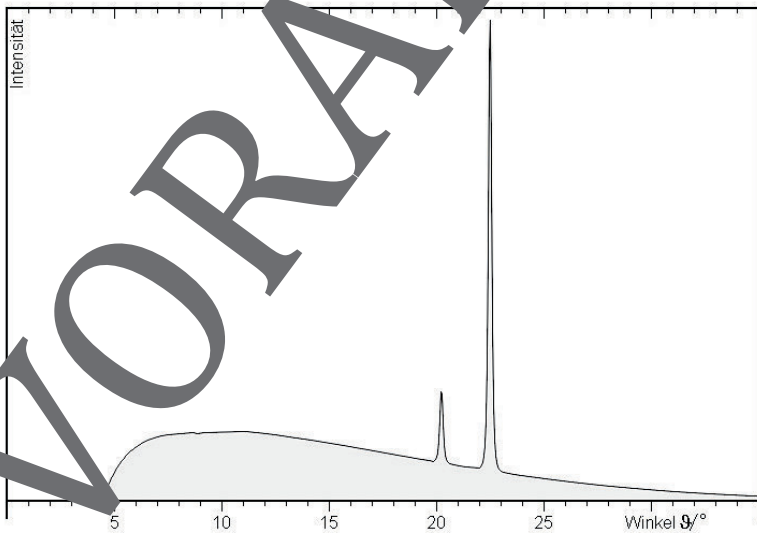
- Erläutern Sie, wie sich ein Röntgenspektrum verändert, wenn man
 - die Beschleunigungsspannung der Röntgenröhre variiert,
 - die Röntgenanode aus einem anderen Metall verwendet.

Röntgenspektren

Anodenmaterial **Eisen** ($Z = 26$), $U_a = 40$ kV, Drehkristall LiF ($d = 201,4$ pm)



Anodenmaterial **Kupfer** ($Z = 29$), $U_a = 40$ kV, Drehkristall LiF ($d = 201,4$ pm)



Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de