



UNIVERSITÄT LEIPZIG

Vorlesung Exp. Phys. IV

09.04.2009

Markus Gyger



Minitest



- **Bitte schreiben Sie das ideale Gasgesetz auf.**
- **Unterscheidet sich das Kompressionsverhalten von verschiedenen Gasen (reale Gase)?
Wenn ja, geben Sie ein Beispiel für einen Unterschied.**



UNIVERSITÄT LEIPZIG

Die Entwicklung der Atomvorstellung

Vorlesung Exp. Phys. IV
09.04.2009



Demokrit

etwa 460-371 v. Chr.



- Atome bewegen sich frei im leeren Raum
- Es gibt nur Atome und leeren Raum



Demokrit

etwa 460-371 v. Chr.

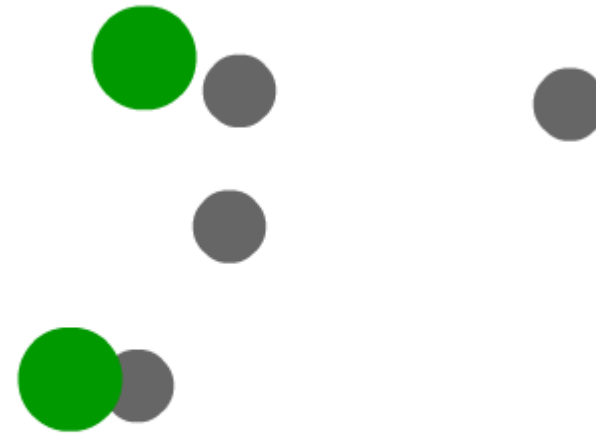


- Atome bewegen sich frei im leeren Raum
- Es gibt nur Atome und leeren Raum



Dalton

1766-1844



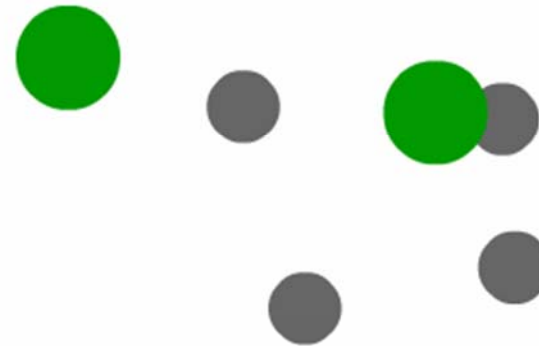
kinetische Gastheorie :

- Atome bewegen sich wie Kugeln im freien Raum
- Stöße gegen die Wand machen den Druck aus



Dalton

1766-1844

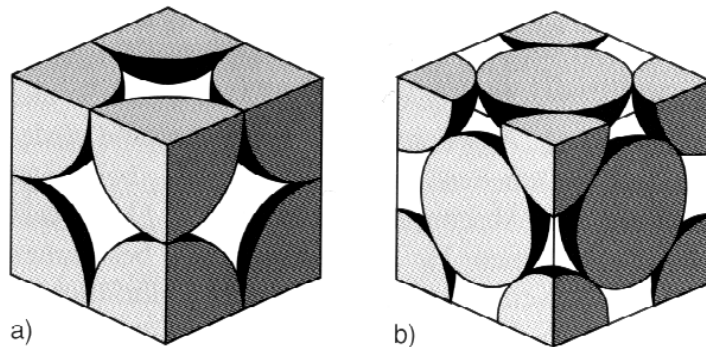


kinetische Gastheorie :

- Atome bewegen sich wie Kugeln im freien Raum
- Stöße gegen die Wand machen den Druck aus



Beugung von Röntgenstrahlen an Kristallen



a) b)
Abb. 2.30a,b. Zur Bestimmung des Raumfüllungsfaktors (a) in einem kubisch-primitiven Kristall, (b) in einem kubisch flächenzentrierten Kristall

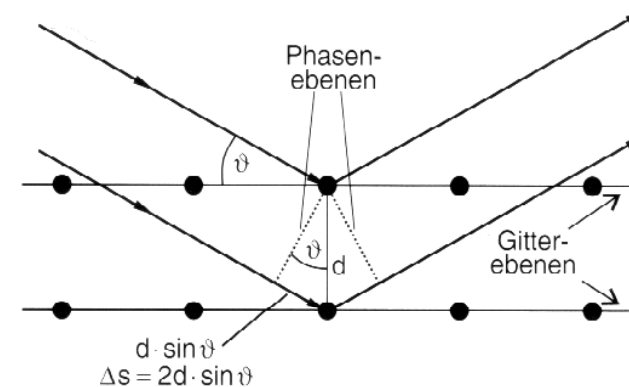
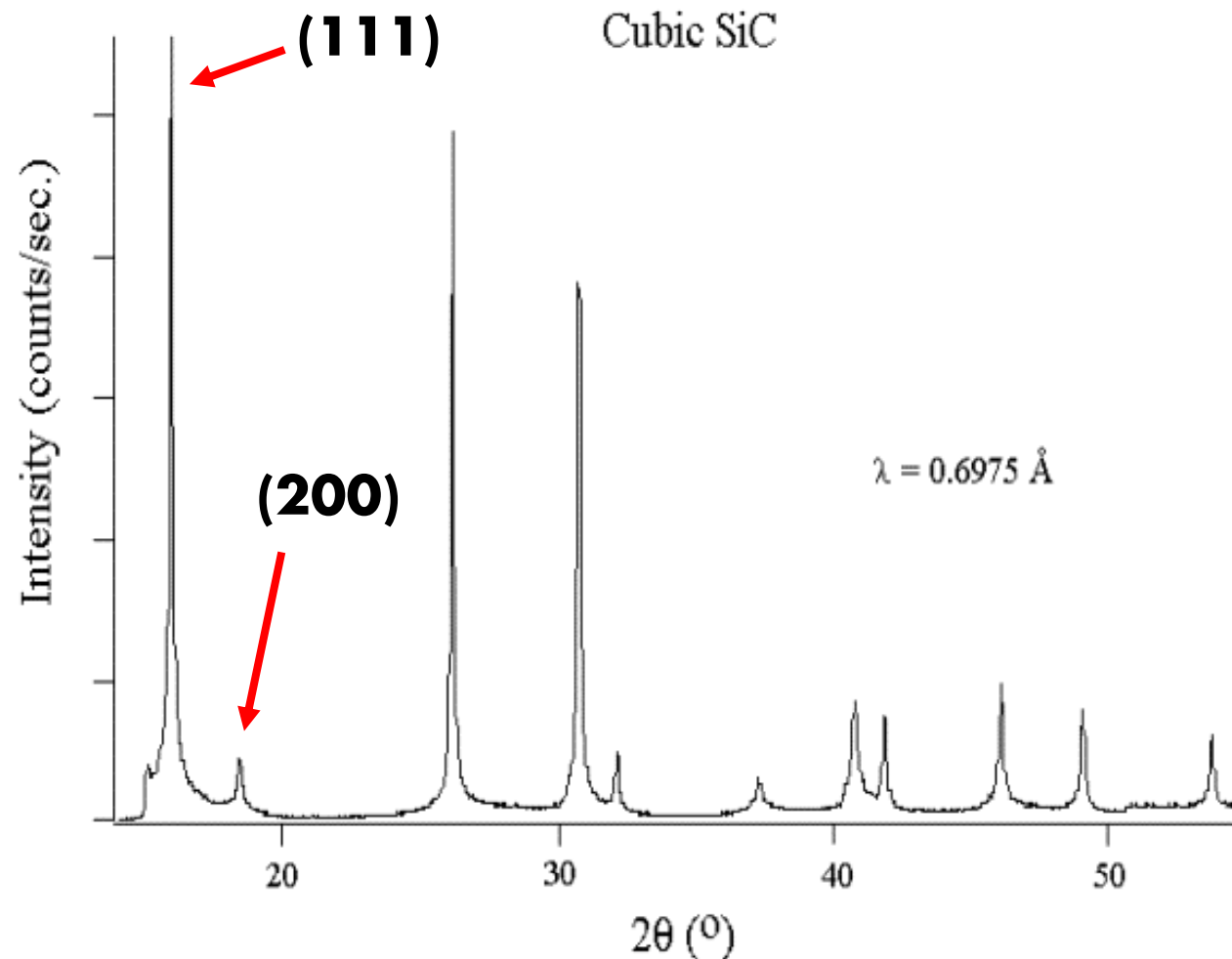


Abb. 2.10. Bragg-Reflexion von Röntgenstrahlen an Netzebenen eines Kristalls zur Bestimmung der Atomabstände

Bragg Bedingung: $2d \cdot \sin \theta = m \cdot \lambda$, $m = 1, 2, 3, \dots$



Beugung von Röntgenstrahlen an Kristallen

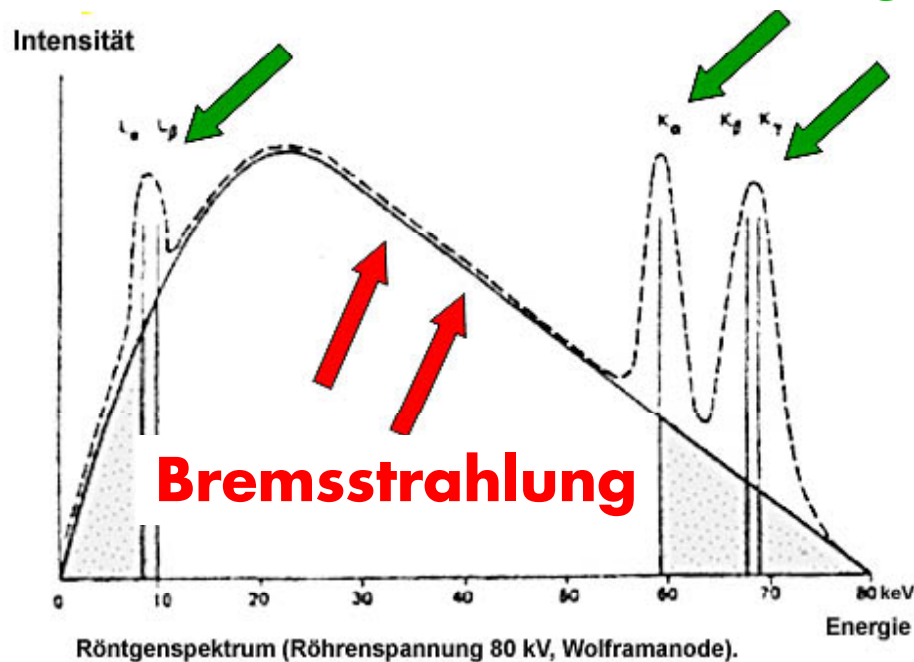




Röntgenstrahlung



Charakteristische Strahlung



Bremsstrahlung:

Strahlung durch Abbremsen bei Annäherung an die Elektronenhüllen des Anodenmaterials (ca. 90% des Spektrum).

Charakteristische Strahlung:

Hüllenelektronen werden herausgeschossen, die aus anderen Hüllen aufgefüllt werden (Peaks entsprechen den materialabhängigen Elektronenschalen).



J.J. Thomson

1856-1940



- Entdecker des Elektrons (Kathodenstrahlen)
- Rosinenkuchen oder eine Wassermelonenmodell:
Teig/Fruchtfleisch = homogen verteilte pos. Ladung
Rosinen/Kerne = neg. Elektronen.



Elektronen- und Ionenlinsen

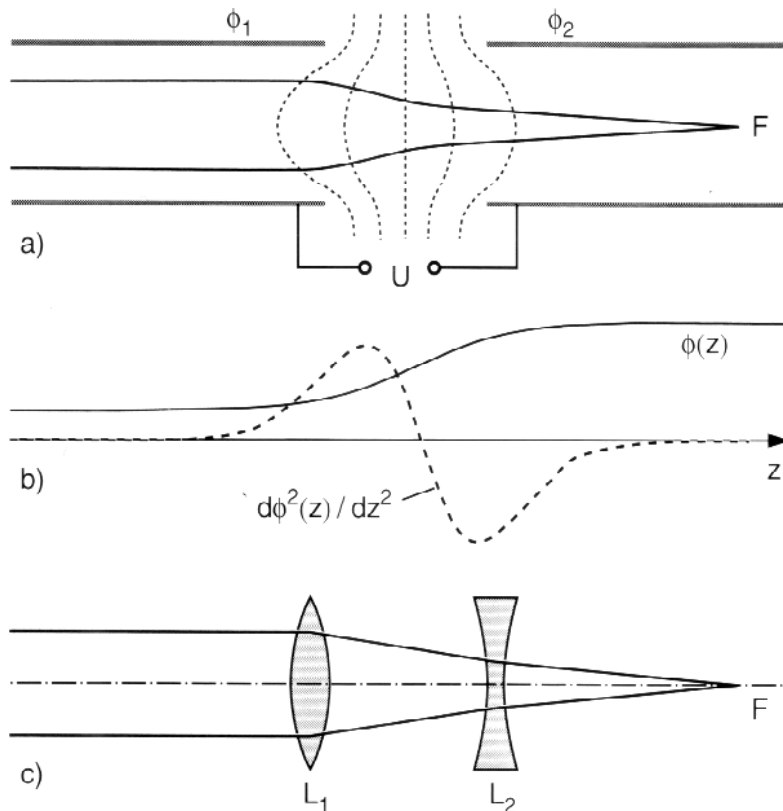


Abb. 2.51a–c. Elektronenoptische Rohrlinse: (a) Schematische Darstellung; (b) Verlauf des Potentials $\phi(z)$ und von $d^2\phi/dz^2$ auf der Symmetrieachse; (c) optisches Analogon

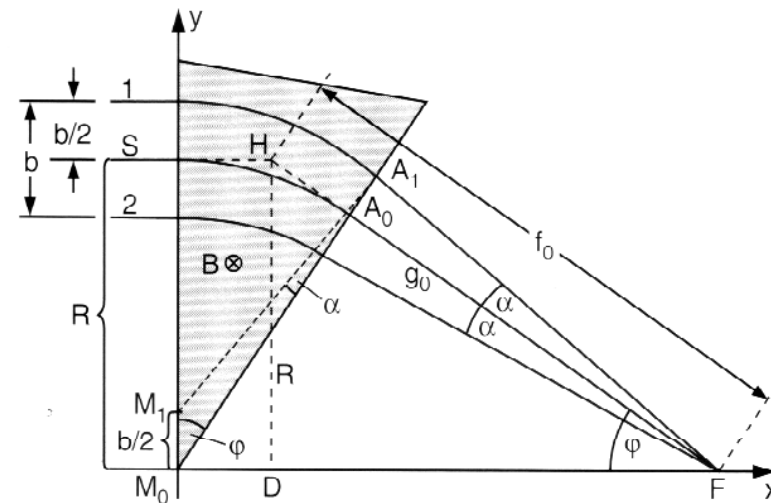
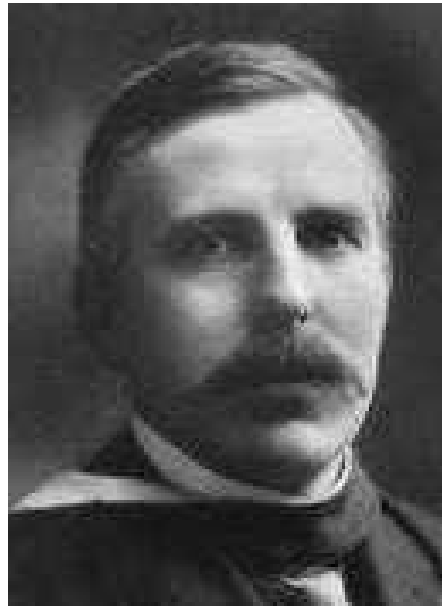


Abb. 2.60. Fokussierung eines parallelen Ionenstrahls durch ein magnetisches Sektorfeld



Lord Ernest Rutherford

1871-1937

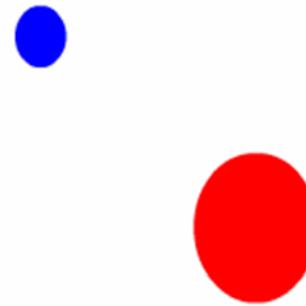


- Durch Streuversuche: das Atom ist bis auf sehr kleinen Kern leer
- Atomgröße durch Elektronen bedingt
(kreisen durch Coulombkraft wie Planeten um die Sonne)



Lord Ernest Rutherford

1871-1937



- Durch Streuversuche: das Atom ist bis auf sehr kleinen Kern leer
- Atomgröße durch Elektronen bedingt
(kreisen durch Coulombkraft wie Planeten um die Sonne)



Niels Bohr

1913-1963

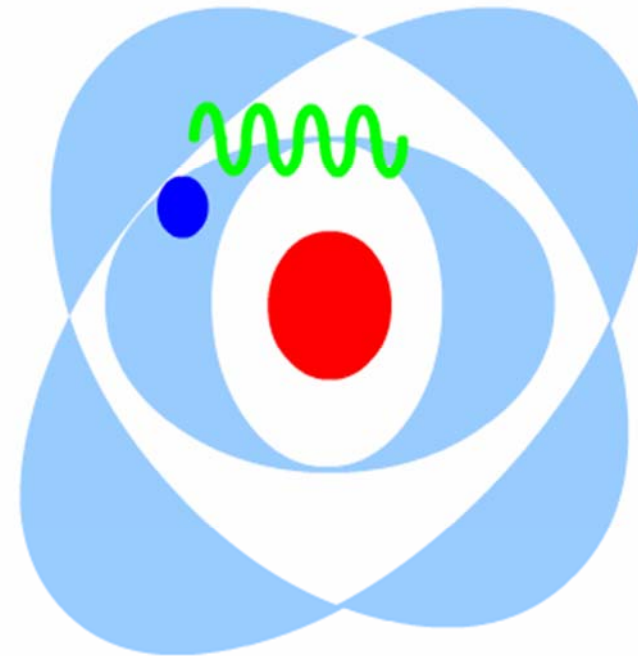


- Nur Kreisbahnen mit Umfang = Vielfaches der de Broglie Wellenlänge
- Erklärt Energiesprünge bei Absorbtion und Emission von Licht



Niels Bohr

1913-1963

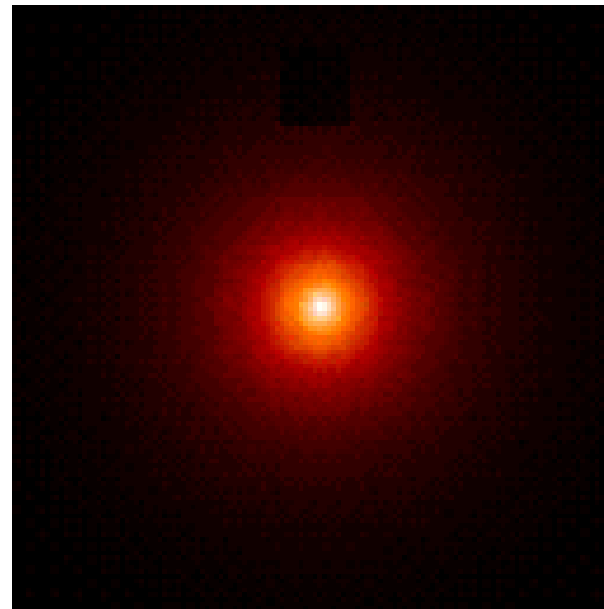


- Nur Kreisbahnen mit Umfang = Vielfaches der de Broglie Wellenlänge
- Erklärt Energiesprünge bei Absorbtion und Emission von Licht



Erwin Schrödinger

1887 - 1961

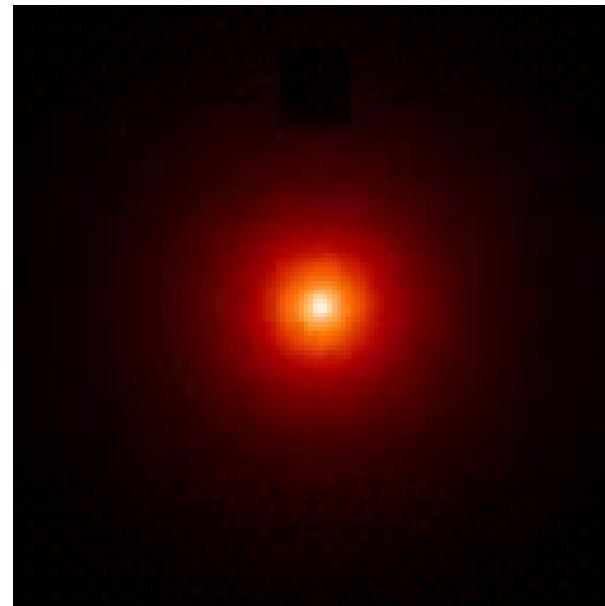


Schrödingergleichung:
Einzelne Energiezustände des Atoms werden
Aufenthaltswahrscheinlichkeiten des Elektrons zugeordnet



Erwin Schrödinger

1887 - 1961

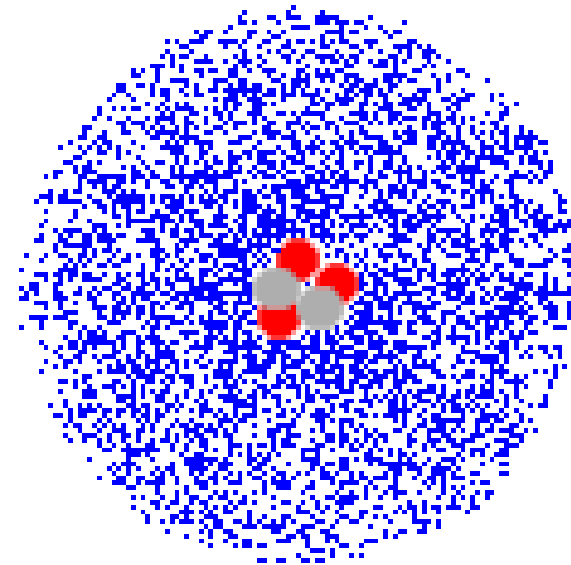


Schrödingergleichung:
Einzelne Energiezustände des Atoms werden
Aufenthaltswahrscheinlichkeiten des Elektrons zugeordnet



Werner Heisenberg

1901 -1976

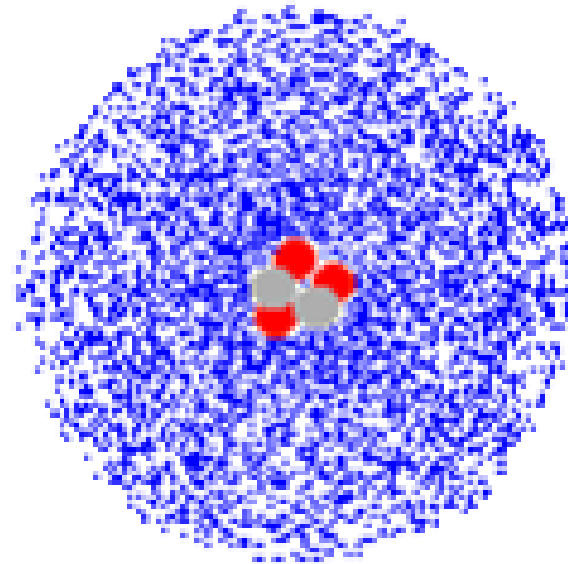


Unschärferelation:
Das Elektron im Atom ist nicht als Teilchen
mit fester Bahn erklärbar ist.



Werner Heisenberg

1901 -1976



Unschärferelation:
Das Elektron im Atom ist nicht als Teilchen
mit fester Bahn erklärbar ist.