

## Sommerfeldsche Schule

Arnold Sommerfeld wurde am **5.12.1868** in Königsberg geboren: am **26.4.51** starb er in München. **1906** übernahm er die Professur für theoretische Physik in München.

Eine [detaillierte Biographie](#) findet sich im Link

### Advanced

Die junge Quantenmechanik sah Sommerfeld zunächst skeptisch, aber nach langen Diskussionen mit Einstein, ließ er sich **1910** für das Quantenkonzept überzeugen.

Das Bohrsche Modell nahm er rasch auf und baute es aus. **1918**, nur **5** Jahre nachdem Bohr sein Modell vorlegte, war die mathematische Entwicklung des dann Bohr-Sommerfeldschen Atomtheorie genannten Modells im wesentlichen beendet.

Der wesentliche Fortschritt gegenüber dem Bohrschen Modell war die (naheliegende) Erweiterung auf Ellipsenbahnen.

Der entscheidende Punkt war die Quantisierungsbedingung. Sommerfeld ersetzte die Bohrsche Bedingung des gequantelten Bahndrehimpulses durch die allgemeinere Bedingung

$$\oint p \cdot dq = n \cdot h$$

wobei  $q$  eine allg. Lagekoordinate und  $p$  die zugehörige Impulskomponente darstellt;  $n$  ist eine natürliche Zahl. Das Elektron ist damit nicht mehr wie bei Bohr auf eine Ebene festgelegt, es ergeben sich jetzt **drei** separate Quantenbedingungen, eine für jedes Orts- und Impulskoordinatenpaar. Außer der Hauptquantenzahl  $n$  wird damit noch die Nebenquantenzahl  $l$  und die magnetische Quantenzahl  $m$  definiert.

Zu jeder Hauptquantenzahl  $n$  gibt es jetzt als "Umlaufbahnen" Ellipsen mit verschiedener Exzentrizität - entsprechend verschiedenem Drehimpuls - die durch die Nebenquantenzahl  $l$  beschrieben sind. Man nennt  $l$  deshalb auch oft **Bahndrehimpulsquantenzahl**

Man kann in diesem Modell viele Dinge berechnen, oder zumindest qualitativ verstehen, die der simplen Bohrschen Kreisbahn nicht zugänglich waren; z.B. das Verhalten im Magnetfeld, oder die Spektren der Alkali-Atome (die dem Wasserstoff insofern ähneln, als sie nur ein äußeres Elektron haben, das im wesentlichen die Eigenschaften bestimmt).

Das Bohr-Sommerfeld Modell war zwar zunächst erfolgreich und auf Grund seiner Anschaulichkeit sehr beliebt, aber es ergaben sich zunehmend Diskrepanzen zwischen der Rechnung und den weiterführenden Experimenten. Schließlich mußte es aufgegeben werden, da es letztlich nur eine Hilfskrücke war, aber nicht der quantenmechanischen Realität entsprach.

Man könnte nun meinen, daß hier viel Arbeit geleistet wurde, die letztlich sinnlos war. Dem ist aber nicht so: Die intensive Beschäftigung mit dem Atom und den bekannten Modellen konditionierte und fokussierte letztlich die Gehirne der Mitarbeiter so stark auf das Problem, daß die "richtige" Quantentheorie erfunden werden konnte. Abgesehen vielleicht von der Rutherford'schen Schule (die einen Rekord von **x** Nobelpreisträger produzierte; **Rutherford** selbst bekam den Preis**1908**), hat die "**Sommerfeldsche Schule**" die meisten Nobelpreisträger hervorgebracht. Bei Sommerfeld hatten etwa **1/3** der deutschen theoretischen Physik Professoren ihr Handwerk gelernt, darunter

Werner **Heisenberg**

Max **von Laue**

Wolfgang **Pauli**

Peter **Debye**

Peter Paul **Ewald**

Paul **Ehrenfest**.

Andere Physiker (auch überwiegend Nobelpreisträger) besuchten sein Institut für einige Zeit während eines Forschungsaufenthalts, darunter

Hans **Bethe**

Rudolf **Peierls**

U. **Condon**

- I.I. **Rabi**
- Edward **Teller** (obwohl er einen Unfall hatte und gleich wieder zurück ging).