

Physikalische Chemie III

Aufbau der Materie

VL	Di, 9:45-11:15	SN20.2	
VL	Do, 8:00-8:45	SN20.2	Einteilung in die
UE	Do, 8:45-9:30	SN20.2	Übungsgruppen

Literatur:

P.W. Atkins, *"Physikalische Chemie"*, ISBN-10: 3527315462, Wiley / VCH, 2006

Wedler und Freund, *"Lehrbuch der Physikalischen Chemie"*, VCH, 2012, ISBN: 978-3-527-32909-0

P.W. Atkins, *"Molecular Quantum Mechanics"*, Oxford Univ. Press, 2005, ISBN: 0199274983

Haken / Wolf, *"Atom- und Quantenphysik"*, 2003, Springer-Verlag, ISBN: 3540026215

Alonso / Finn, *"Quantenphysik"*, Oldenbourg, 1998, ISBN-10: 3486248367

- ✓ [http:// www.pci.tu-bs.de/aggericke/PC3/](http://www.pci.tu-bs.de/aggericke/PC3/)
- ✓ <http://www.pci.tu-bs.de/aggericke/PC3/download/>
- ✓ <http://www.pci.tu-bs.de/aggericke/PC3/Uebungen/>

➤ K.-H. Gericke
Hans-Sommer-Str. 10
Raum 320, III. Stock rechts

(Koffer)Klausur: Mo 03.08.2015, 13:00-14:30, PK 2.1 (Einlass 12:00)

Nachklausur: Mo 21.09.2015, 9:00-10:30, PK 2.1 (Einlass 8:00)

Physikalische Chemie III

Aufbau der Materie

Inhalt der Vorlesung:

- Welle-Teilchen, Strahlungsgesetze, Laser
- Unbestimmtheitsrelation
- Wahrscheinlichkeitsamplituden und Wellenfunktion
- Schrödingergleichung
- Vom Butadien zum Polyen
- Superposition (Vom Benzol über das Ammoniak zum Wasserstoff)
- Der Tunneleffekt (Ammoniak, Maser, C60/2)
- Molekülschwingungen
- Rotation von Molekülen
- Das Wasserstoffatom
- Aufbau des Periodensystems
- Chemische Bindung
- Grundlagen der Spektroskopie

Quantenmechanik

K.-H. Gericke

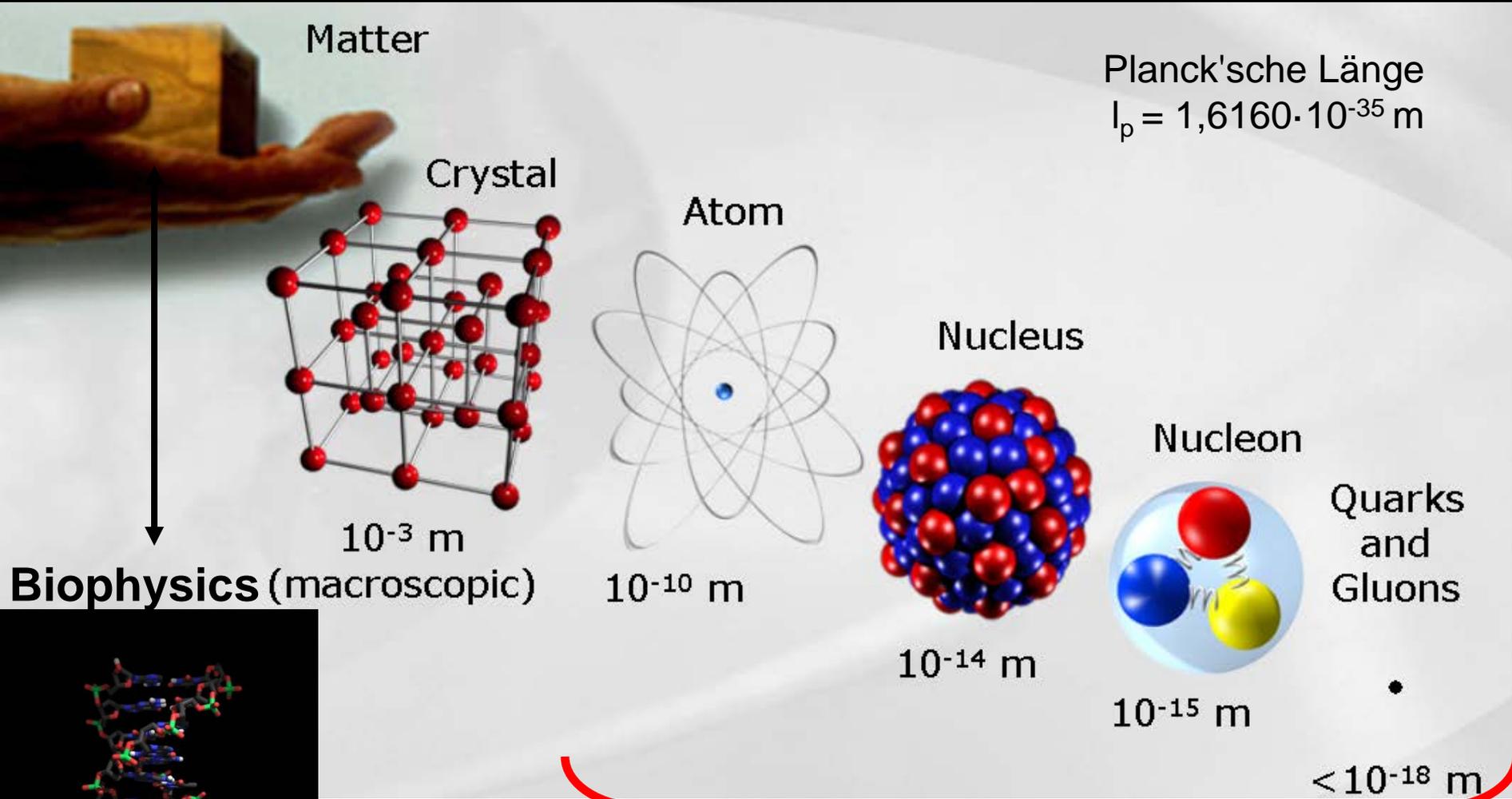
Hans-Sommer-Str. 10

Raum 320, 3.Stock rechts

Tel.: 391-5326

k.gericke@tu-bs.de

„Was die Welt im Innersten zusammenhält“



Dynamik und Struktur
Moleküle, Atome, Kernmaterie

Warum Quantenmechanik ?

Quantenmechanik ist die Grundlage für die Chemie. Die Eigenschaften der Atome und Moleküle, deren Bindungen und spektroskopischen Eigenschaften können nur durch die Quantenmechanik richtig beschrieben werden.

Hierzu einige bebilderte Aussagen:

Why Quantum Mechanics?

" The ultimate aim of the modern movement in biology is in fact to explain all biology in terms of physics and chemistry... Quantum mechanics, together with our empirical knowledge of chemistry, appears to provide us with a 'foundation of certainty' on which to build biology."



*Francis Crick
1966*



Warum Quantenmechanik ?

" The underlying physical laws necessary for the mathematical theory of ... the whole of chemistry are thus completely known, and the difficulty is only that the exact application of these laws leads to equations much too complicated to be soluble. "



P.A.M. Dirac
1929



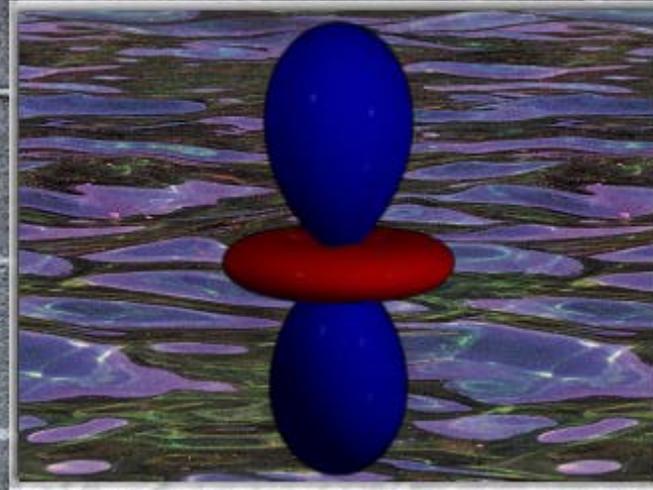
Warum Quantenmechanik ?

Quantum mechanics is the foundation of all chemistry and biology. Statistical mechanics rests on the foundation of quantum mechanics and provides the basis of thermodynamics.



Warum Quantenmechanik ?

**Quantum
Mechanics is
the only way
to truly
understand:**

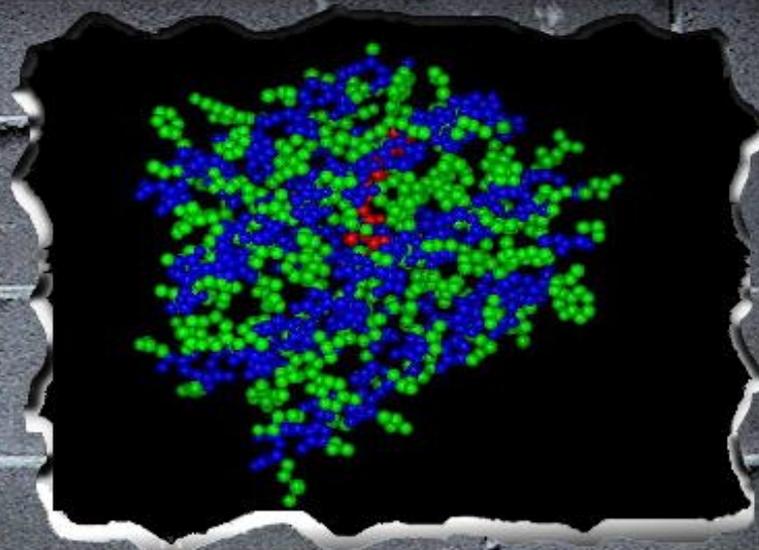


The nature of atoms



Warum Quantenmechanik ?

**Quantum
Mechanics is
the only way
to truly
understand:**



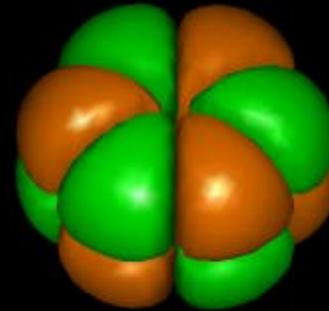
Biomolecules and Light

- **photosynthesis**
- **vision**



Warum Quantenmechanik ?

Molecules

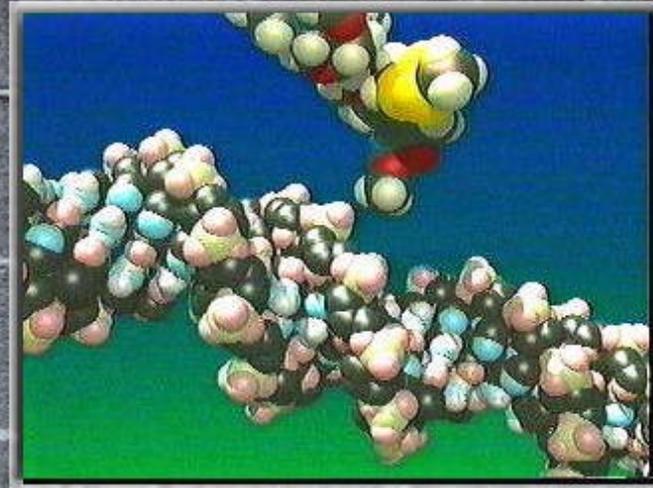


The properties of molecules, their **structure** (bond lengths & angles), **spectroscopy** (electronic, vibrational, rotational, & nmr), and **interactions** (assembly, bonding, chemical reactions) can only be understood quantum mechanically.



Warum Quantenmechanik ?

**Quantum
Mechanics is
the only way
to truly
understand:**



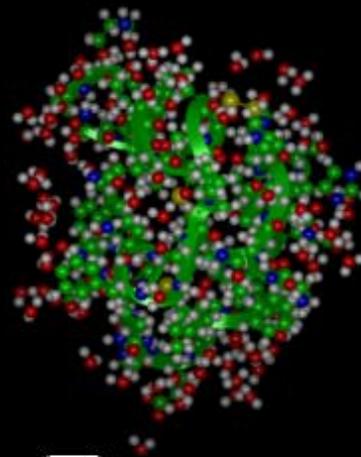
Interaction among molecules

- **Interatomic forces**
- **Enzyme - substrate**
- **DNA - protein**



Warum Quantenmechanik ?

**Quantum
Mechanics is
the only way
to truly
understand:**



Molecular Dynamics

- **How enzymes work**
- **How chemical reactions work**



Aufbau der Materie

Quantenmechanik

- I. Die Geburt einer Revolution
- II. Die Grundzüge der Quantenmechanik
- III. Einfache Anwendungen (chemische Bindung, Schwingung)
- IV. Zement und Stein für die Chemie: Wasserstoffatom und Rotation
- V. Das Periodensystem der Elemente
- VI. Molekülspektren