



Name:

Klasse:

Datum:

Blatt Nr.: 1 / 3 lfd. Nr.:

## Hintergrund

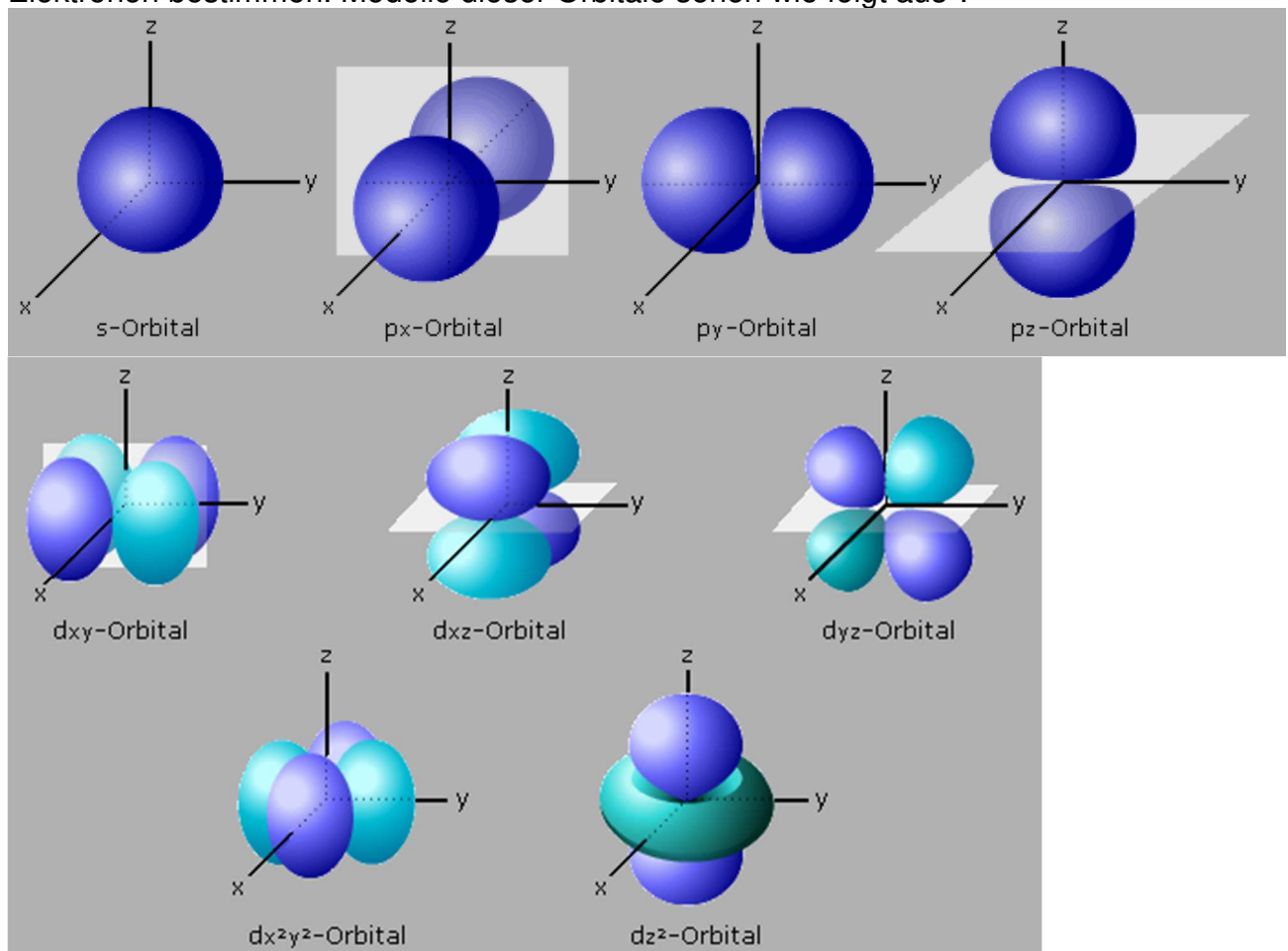
Zu Beginn des 20. Jahrhunderts haben kluge Köpfe wie Albert Einstein, Werner Heisenberg und Erwin Schrödinger wichtige Erkenntnisse im Bereich der Quantenmechanik gewonnen, und dieses Teilgebiet der Physik überhaupt erst entwickelt.

Dadurch gab es eine Reihe Durchbrüche in der Forschung und heute alltägliche Geräte wurden durch diese Entdeckungen erst möglich. Sie erweiterten damit auch das bis dahin gültige Atommodell.

Elektronen haben demnach eine Aufenthaltswahrscheinlichkeit und keine feste Position. „**Orbitale** sind Einzelelektronen-Wellenfunktionen (meist mit  $\varphi$  oder  $\psi$  (kleines Psi) abgekürzt) in der Quantenmechanik. Das Betragsquadrat einer Wellenfunktion wird als Aufenthaltswahrscheinlichkeit des Elektrons interpretiert, das sie beschreibt. Im *Orbitalmodell* existieren keine Kreisbahnen.“<sup>1</sup>

Berechnungen dazu führen die Physikkurse in Klasse 13 durch.

Durch die in dem Zusammenhang aufgestellte Formeln kann man mit einer Wahrscheinlichkeit von über 85% bis über 90% die vermutlichen Aufenthaltsräume von Elektronen bestimmen. Modelle dieser Orbitale sehen wie folgt aus<sup>2</sup>:



Diese Bilder lassen keine Aussagen zu der Reihenfolge zu!!!!

<sup>1</sup> <https://www.chemie.de/lexikon/Orbital.html>

<sup>2</sup> [https://www.elektroniktutor.de/elektrophysik/a\\_modell.html](https://www.elektroniktutor.de/elektrophysik/a_modell.html)



Name:

Klasse:

Datum:

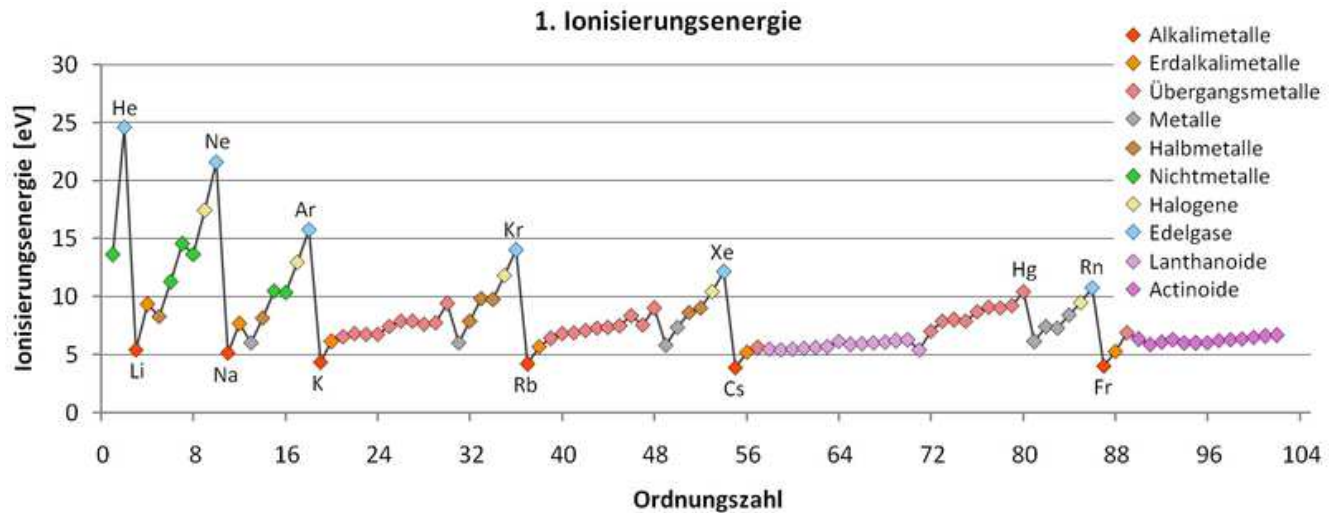
Blatt Nr.: 2 / 3 lfd. Nr.:

### Praktische Arbeit:

Im Unterricht mussten die SuS<sup>3</sup> folgende Graphik beschreiben.

Hochpunkte, Tiefpunkte, Absolute Hochpunkte, Absolute Tiefpunkte

Wo findet man diese im Periodensystem?



Daraus haben dann Physiker Regeln zur Besetzung der Orbitale abgeleitet.

1. Die Besetzung der Orbitale erfolgt von der energieärmsten Schale aus. (Energieprinzip)
2. Auf ein Orbital passen immer 2 Elektronen.
3. Bei energieggleichwertigen Orbitalen werden diese zunächst einfach besetzt und dann doppelt. (Hundsche Regel)
4. Zwei Elektronen in einem Orbital dürfen nie den gleichen Spin (Drehimpuls) haben. (Pauli-Verbot)

Die Reihenfolge der Orbitale ist vorgegeben. Diese kann man auswendig lernen, oder liest sie aus dem Tafelwerk ab. Siehe kommende Seite mit der Anleitung dazu.

<sup>3</sup> SuS= Schülerinnen und Schüler

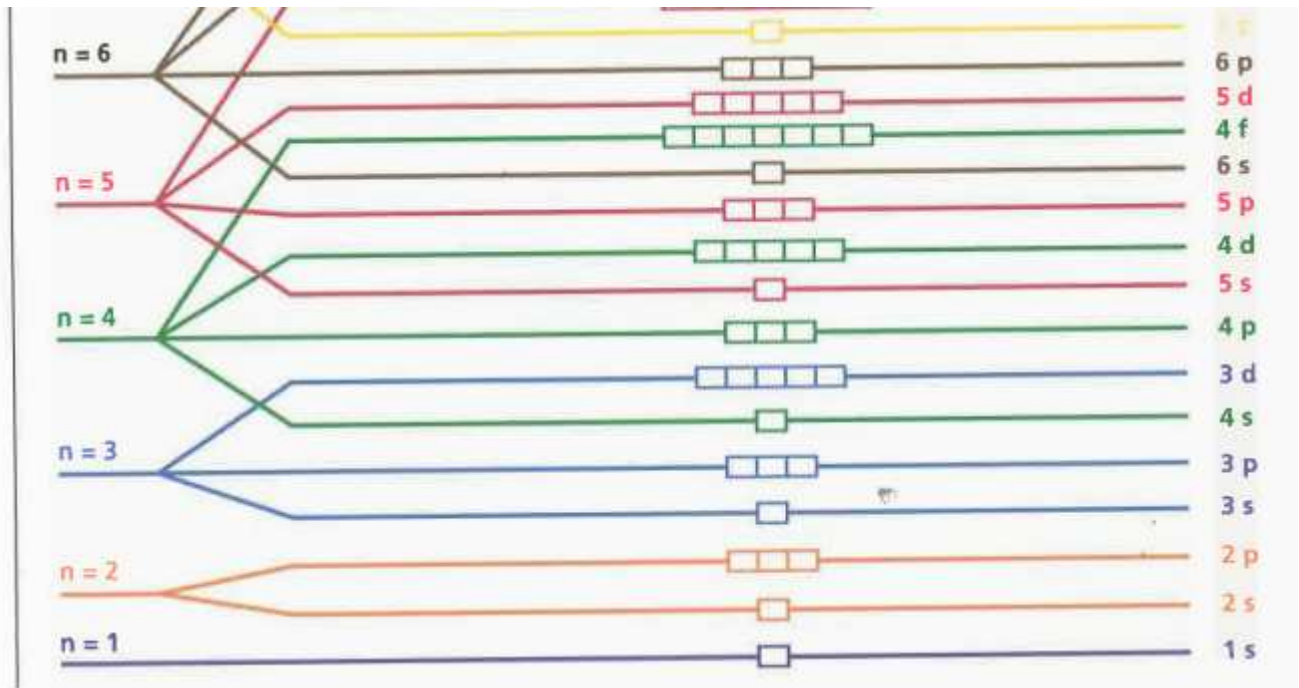


Name:

Klasse:

Datum:

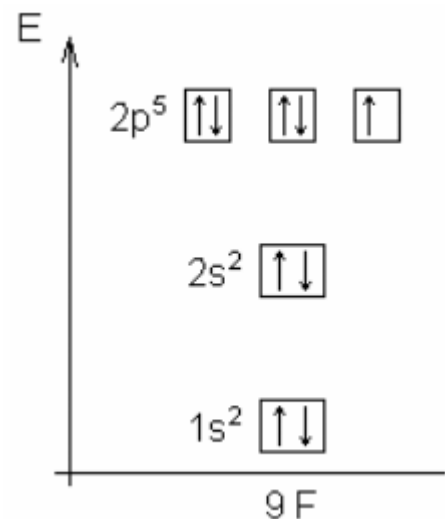
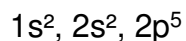
Blatt Nr.: 3 / 3 lfd. Nr.:



Dabei geht man von unten nach oben vor. Jeder Kasten auf der Linie steht für ein Orbital. So sind bei den p-Orbitalen 3 Kästchen. Also gibt es drei gleichwertige Orbitale. Man füllt diese nach und nach auf bis die Anzahl der Elektronen erreicht ist.

Beispiel: Fluor

Wir schreiben das normalerweise in einer Reihe und nicht wie hier dargestellt übereinander.



Übungen:

1. Schreiben Sie die Elektronenkonfiguration von

- Eisen
- Aluminium
- Sauerstoff
- Kohlenstoff
- Kupfer

2. Zu welchen Elementen gehört die folgende Elektronenkonfiguration:

- ...  $4p^6, 5s^2, 4d^2$
- ...  $4d^{10}, 5p^4$

Tipp: die vorderen Teile der Konfiguration fehlt.