

Die Natriumlinie

und Absorption, Emission,
Dispersion, Spektren,
Resonanz Fluoreszenz,
Lumineszenz



Absorption & Emissionsarten

- Absorption (Aufnahme von Energie)

Atome absorbieren Energien, z.B. Wellenlängen, dabei wird ein Elektron auf der Außenschale in eine höheres Energieniveau gehoben.

- Spontane Emission (Abgabe von Energie)

Ein Elektron eines Atoms verliert ein Energieniveau und strahlt Energie ab.

- Induzierte Emission (Abgabe von Energie)

Ein Elektron verliert ein Energieniveau durch Anregung von außen mit elektromagnetischer Strahlung derselben Frequenz.

Dispersion

- Lichtzerlegung durch Brechung an einem Prisma
- Differenz der Brechzahlen zweier Wellenlängen, hervorgerufen durch zwei Prismen unterschiedlichen Materials

Je höher oder desto niedriger eine Brechzahl ist, desto breiter oder schmäler ist ein Spektrum. Die Brechzahl steht also im unmittelbaren Zusammenhang mit den Brechungswinkeln.

- (Der Kehrwert der Dispersion ist die Abbesche Zahl)

Spektrum 1/2

- Emissionsspektren (Ausgestrahlte Spektren)
liegen vor, wenn Licht direkt nach der Lichtquelle durch ein Prisma aufgespalten wird:
 - Bei glühenden Festkörpern und Flüssigkeiten enthält es lückenlos alle Wellenlängen.
Kontinuierliches Spektrum
 - Bei leuchtenden, atomaren Gasen und Dämpfen enthält es nur bestimmte Wellenlängen.
Linienspektrum
 - Bei molekularen Gasen und Dämpfen enthält es ein
Bandenspektrum.

Spektrum 2/2

- Absorptionsspektrum (Aufgenommene Spektren) liegt vor, wenn Teile des Spektrums absorbiert werden. Das Spektrum enthält dann Lücken. Feste und flüssige, lichtdurchlässige Stoffe absorbieren größere Bereiche des Spektrums. Glühende Gase und Dämpfe absorbieren nur die Wellenlängen, die sie selbst emittieren (Absorptionslinien).

Ein Absorptionsspektrum ist zum Beispiel das Sonnenlicht. Ihre Absorptionslinien heißen Fraunhofersche Linien.

Lumineszenz 1/2

Die Anregung von Atomen durch Photonen mit dem Effekt, dass Licht mit einer anderen Frequenz ausgesendet wird. Es wird unterschieden in:

- **Fluoreszenz**

Ein Atom wird mit Photonen angeregt und auf ein höheres Energieniveau gebracht. Es kehrt nicht unmittelbar, sondern über Zwischenstufen in den Ursprungszustand zurück und gibt dabei über längere Zeit, dafür aber in schwächerer Dosis, die zugeführten Photonen wieder ab, als über den direkten Weg.

Lumineszenz 2/2

- **Phosphoreszenz**

Atome werden mit Photonen angeregt, in ein höheres Energieniveau versetzt. Von dort aus fallen sie in einen **metastabilen Zustand**, in dem sie länger verweilen, bevor sie über Zwischenstufen in den ursprünglichen Grundzustand zurückfallen.

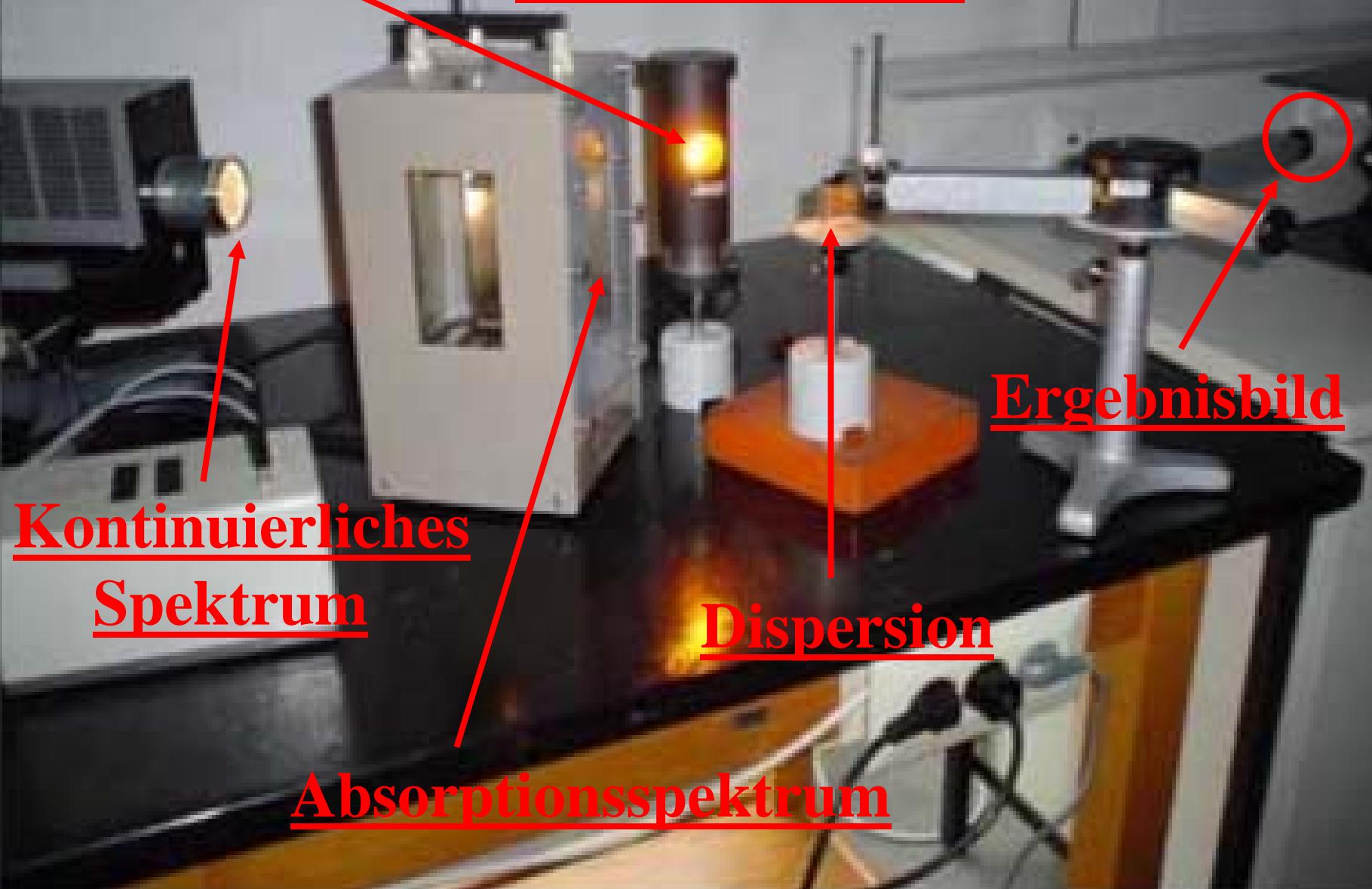
Sowohl in der Fluoreszenz, als auch in der Phosphoreszenz, werden beim Rückfall in niedrigere Energieniveaus Photonen ausgesendet. (Metzler S. 431)

Resonanz Fluoreszenz

Wenn ein Atom Licht absorbiert und anschließend Licht mit derselben Frequenz in alle Richtungen abstrahlt, spricht man von einer Resonanz Fluoreszenz. Hier verfällt das Atom direkt nach der Anregung wieder in den Grundzustand zurück.

Das Natriumgas, welches im folgendem Versuch mit einem kontinuierlichem Spektrum bestrahlt wird, verhält sich genau so, weshalb ohne die zusätzliche Natrium – Lichtquelle ein Absorptionsspektrum zu sehen ist.

Emissionsspektrum (Linienspektrum) Der Versuch



Versuchsergebnis

- Nach der Natriumröhre fehlt im Spektrum die Wellenlänge 589 nm.
- Natrium im leuchtenden Zustand gibt nur Licht mit der Wellenlänge 589 nm ab.
- Wir haben alle Spektren, bis auf das Bandenspektrum, sehen können.
- Natrium nimmt nur Licht der Wellenlänge 589 nm auf, keine weitere.
- Wir haben eine Resonanz Fluoreszenz beobachtet.
- Niko nie wieder durch das Spektroskop gucken lassen:
„Ich hab‘ das doch gar nicht berührt...“) ;-)

The End