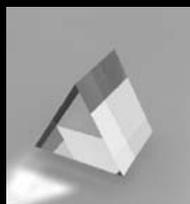


# Farbspektren

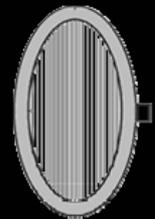
## Spektren Licht Farbe

Alles Licht wird von Atomen ausgesandt  
→ zum Leuchten angeregt

Prismen



oder Beugungsgitter



→ zerlegen Licht in einzelne  
Farbkomponenten

# Spektrrentypen

Es gibt drei Gruppen von Spektren:

- **Kontinuierliche Spektren**
- **Linienpektren**
- **Bandenspektren**

## Kontinuierliche Spektren

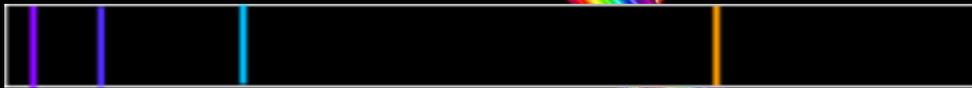
→ Regenbogenspektren

Spektrrentart	erzeugende Struktur	Beispiele
Kontinuum 	glühende Festkörper und dichte Gase	Kohle-Lichtbogen, Glühlampen, Sonne 

- Zerlegung von weißem Licht  
→ fließenden Farbübergang

# Linienspektren

- Emissionsspektren



- Absorptionsspektren



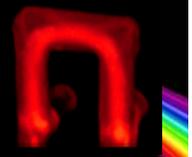
# Linienspektren - Emissionsspektren

Linienspektrum



atomare und ionisierte  
einatomige Gase

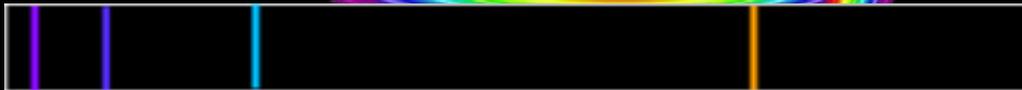
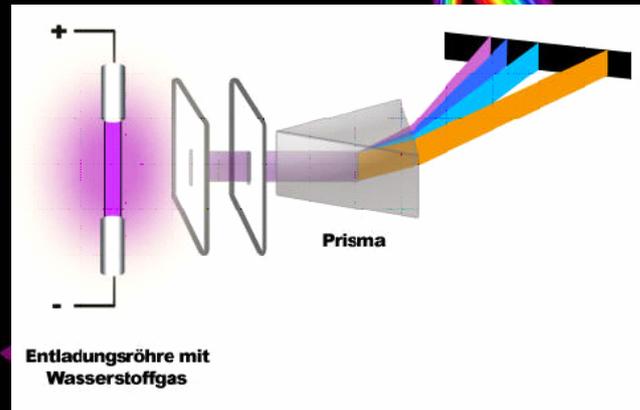
Metaldämpfe und Edelgase,  
Sonne



- Licht, ausgesendet von nur einer Atomart → einzelne farbige Linien

→ Fingerabdrücke

- Farbige Linien, unterschiedlicher Lage und Anzahl
- selbstleuchtende bzw. hocherhitzte Stoffe

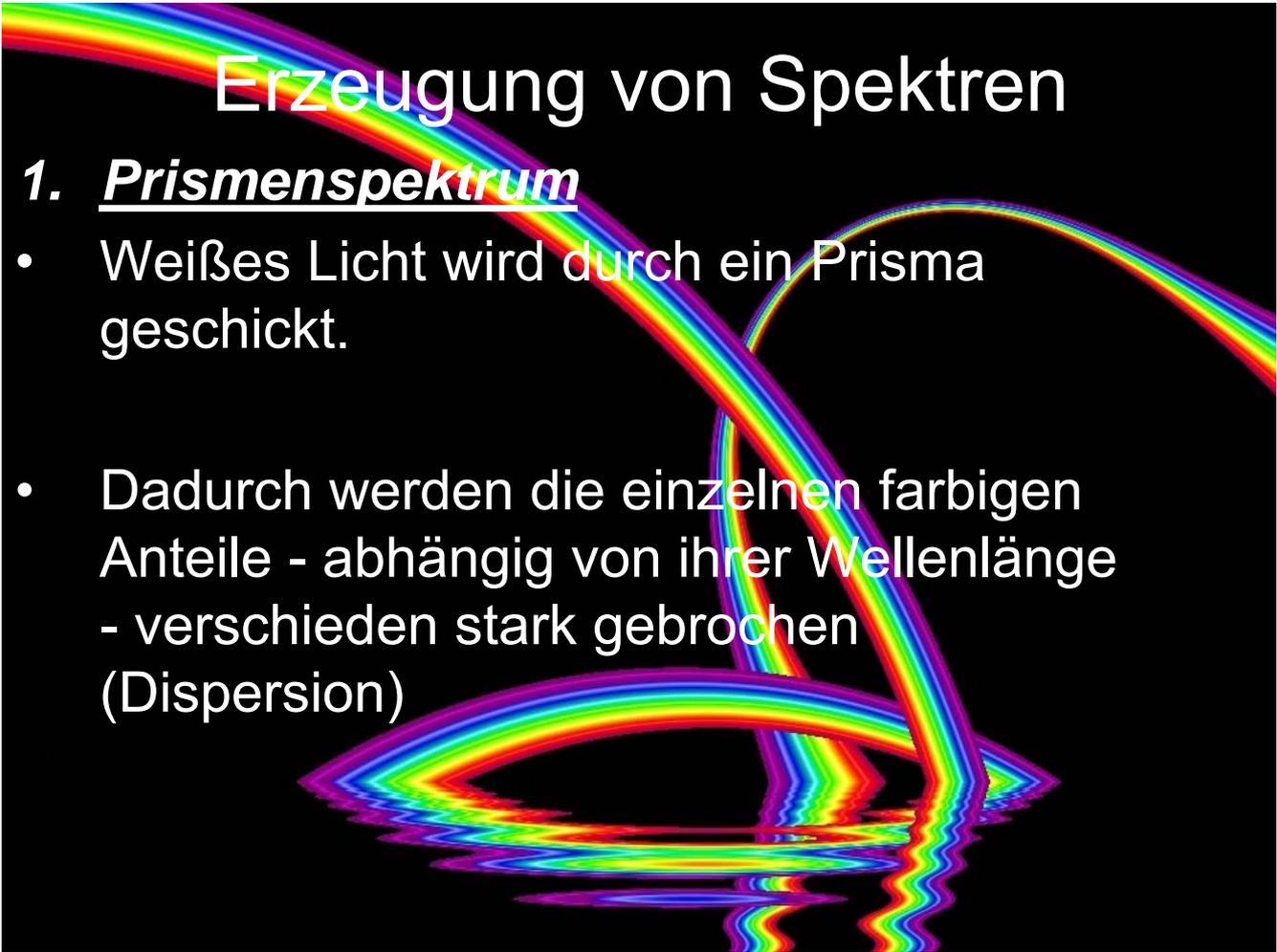


## Linienspektren Absorptionsspektren

- vereinzelte, schwarze Linien vor dem Hintergrund des kontinuierlichen Spektrums
- spektrale Zerlegung von weißem Licht  
→ im Strahlengang gelöste bzw. gasförmige Stoffe



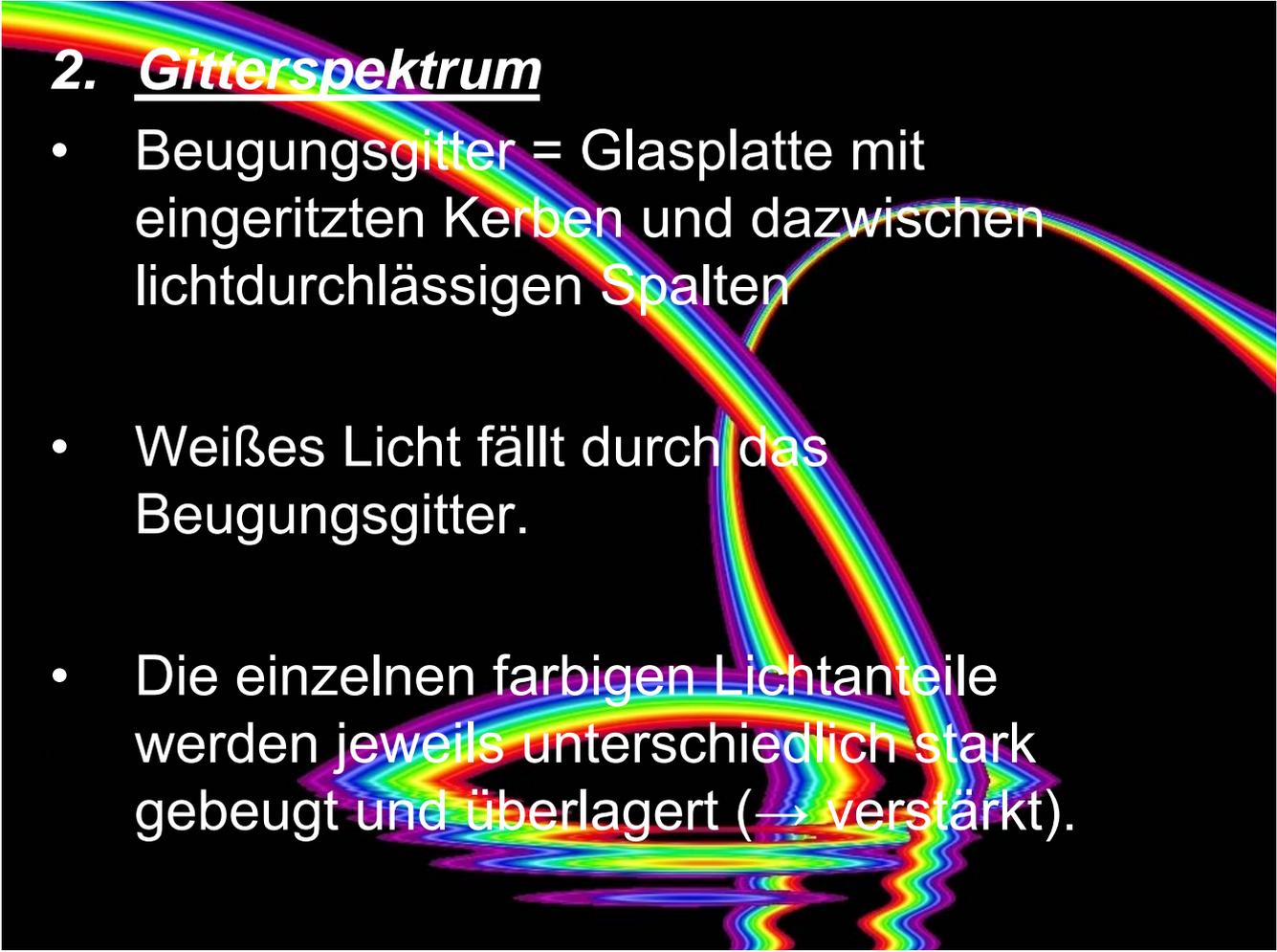
# Erzeugung von Spektren



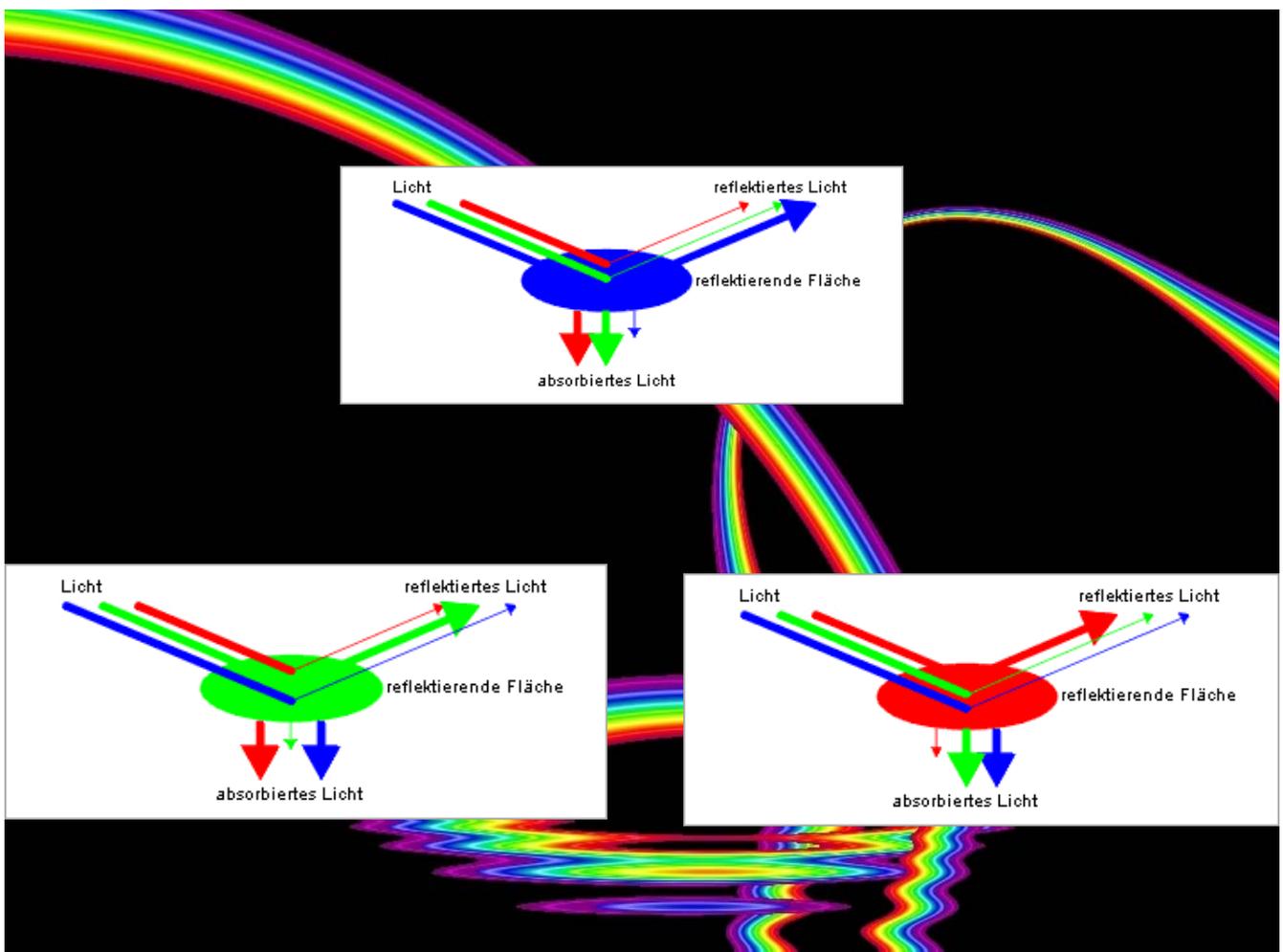
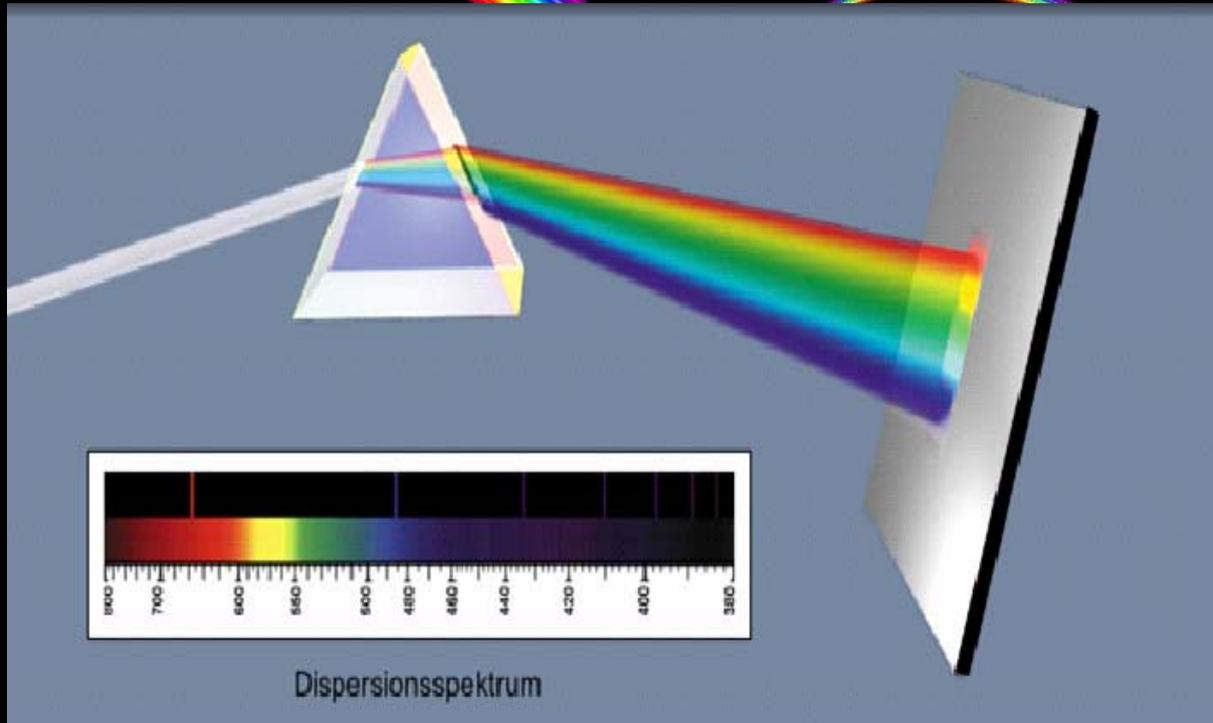
## 1. Prismenspektrum

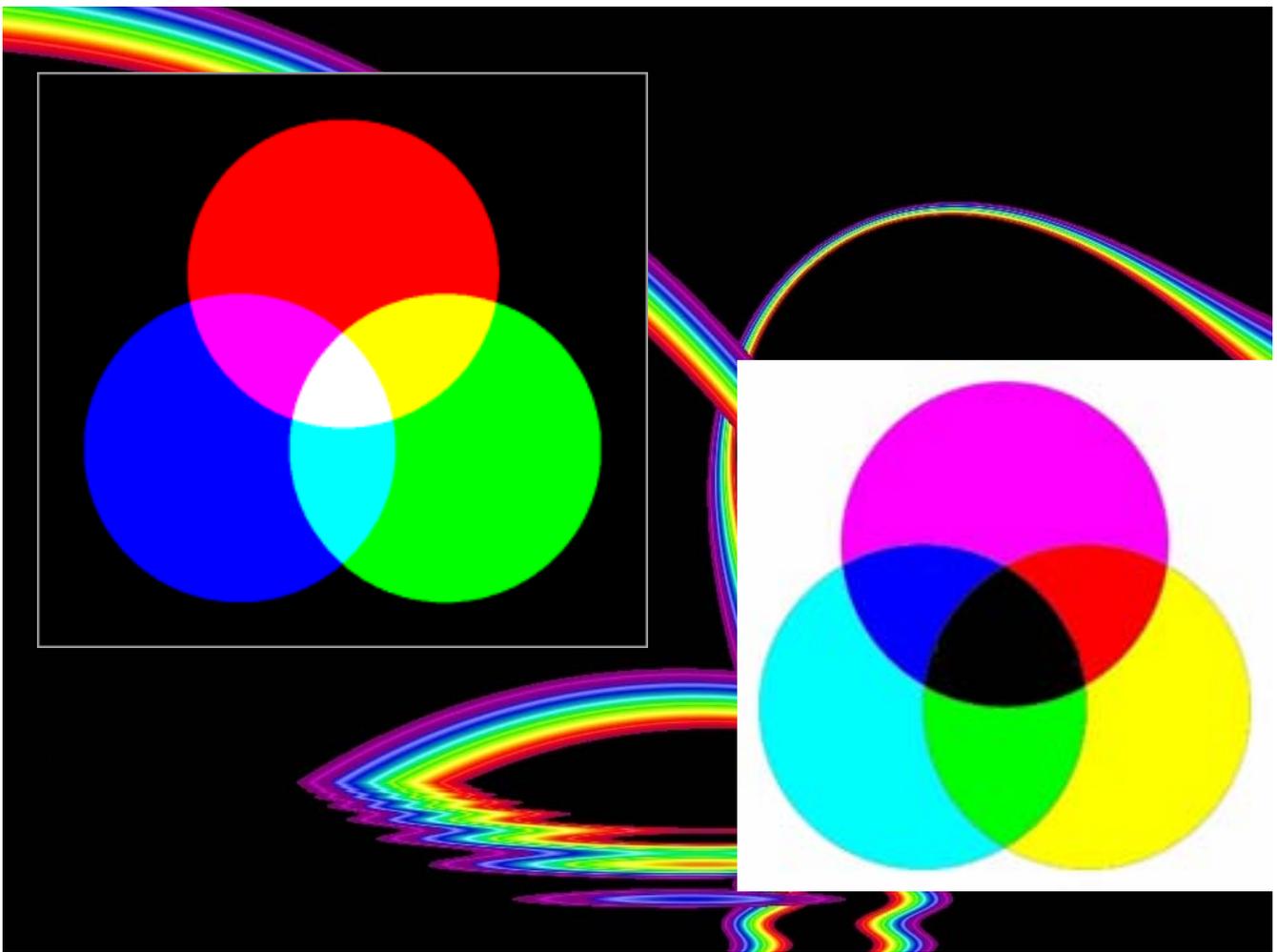
- Weißes Licht wird durch ein Prisma geschickt.
- Dadurch werden die einzelnen farbigen Anteile - abhängig von ihrer Wellenlänge - verschieden stark gebrochen (Dispersion)

## 2. Gitterspektrum

- Beugungsgitter = Glasplatte mit eingeritzten Kerben und dazwischen lichtdurchlässigen Spalten
  - Weißes Licht fällt durch das Beugungsgitter.
  - Die einzelnen farbigen Lichtanteile werden jeweils unterschiedlich stark gebeugt und überlagert (→ verstärkt).
- 

# Farbigkeit von Gegenständen



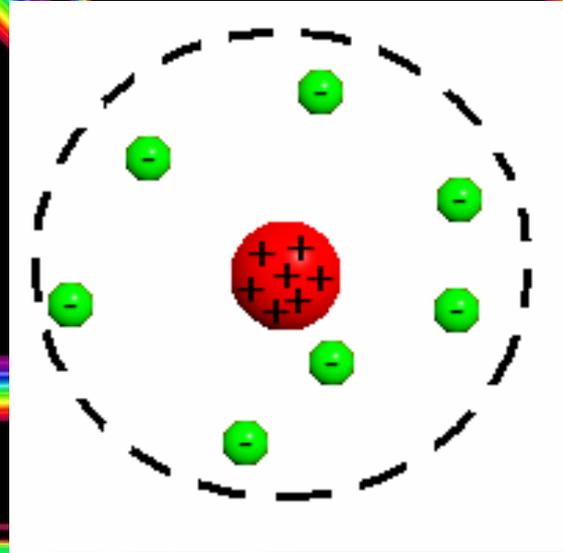


## Atombau und Farbe

- **Die von Materie ausgesandte und absorbierte Strahlung, Basis für die Farbigkeit von Stoffen, ist nur aus dem inneren Aufbau der Atome erklärbar.**

# Rutherford'sches Atommodell

- Positiv geladener Atomkern
- Negativ geladene Elektronen in der Hülle beliebig verteilt

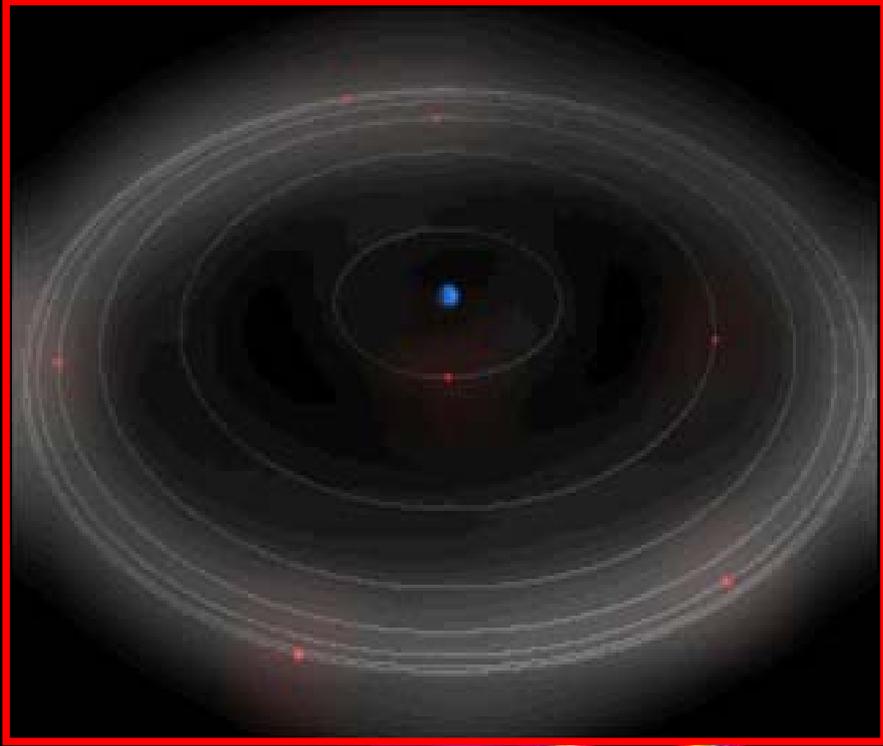


## Atommodell nach Niels Bohr (1885-1962)



Weiterentwicklung des  
Rutherford'schen Atommodells

# Atommodell



## 1. Postulat



- Stationäre Bahnen:
  - ⇒ Elektronen auf diesen Bahnen strahlen keine Energie ab
  - ⇒ Können daher dauerhaft existieren

## 2. Postulat

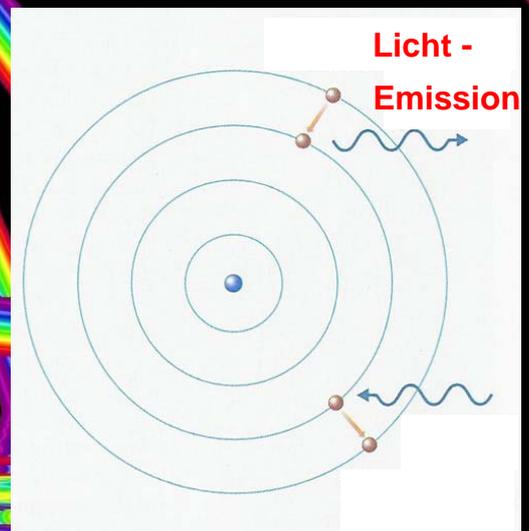
- Quantensprünge:
- Elektronen können nur „Energiepakete“ = Quanten aufnehmen und abgeben

## Bahnenwechsel

- Abgabe eines Energiequantums –

Übergang von einer äußeren  
in eine innere Bahnen

bewirkt die Aussendung =  
Emission eines Lichtstrahls

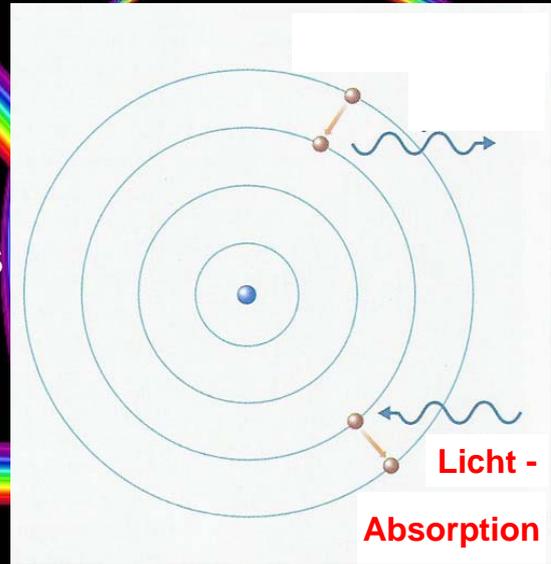


## Aufnahme eines Energiequantums

Übergang von einer inneren  
in eine äußere Bahn

bewirkt die Aufnahme =  
Absorption eines Lichtstrahls

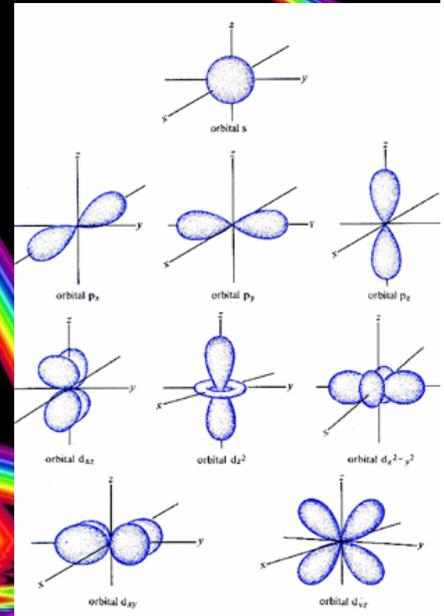
Sprünge bestimmen  
Wellenlänge und  
Frequenz



- sehr anschauliches Modell  
Modell versagt aber bei der Berechnung  
der Spektren höherer Atome als  
Wasserstoff H
- Man glaubte  $e^-$  besitzen nur  
Teilcheneigenschaften
- Doch Versuche ergaben  $\rightarrow$   $e^-$  haben auch  
Welleneigenschaften

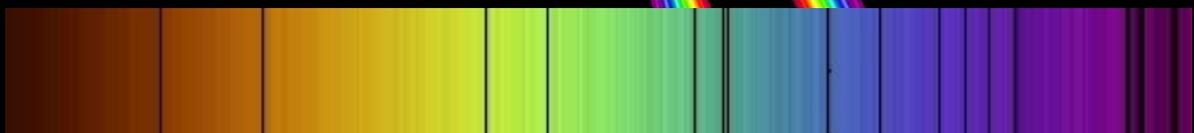
# Schrödingers Orbitalmodell

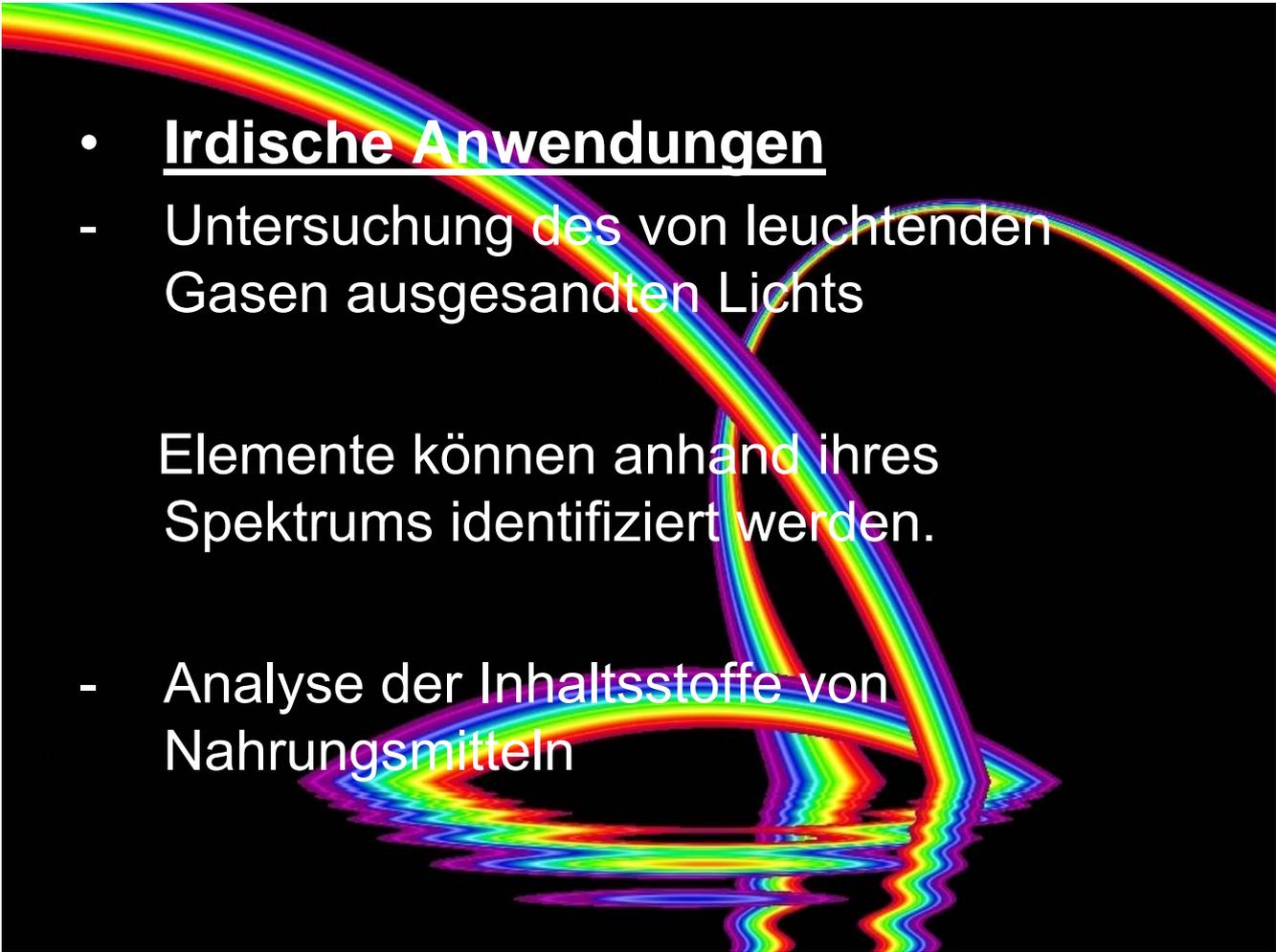
- Keine Bahnen → Orbitale
- genauer Aufenthaltsort = ?
- e- wechselt Energieniveau  
→ Spektrallinien



## Anwendungen

- Astronomische Anwendung:  
Astronomen erhalten durch die dunklen Linien (Fraunhofer Linien) im kontinuierlichen Spektrum Informationen über den chemischen Aufbau eines Sterns





- Irdische Anwendungen

- Untersuchung des von leuchtenden Gasen ausgesandten Lichts

Elemente können anhand ihres Spektrums identifiziert werden.

- Analyse der Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln

- 
- Forensische Anwendung (gerichtliche) Nachweis von Kohlenmonoxid CO im Blut

- Untersuchung von Verunreinigung in Metallen

- Spurenanalyse

- 
- Literatur: **Farben. Natur - Technik – Kunst**, Norbert Welsch, Claus Chr. Liebmann, Spektrum Akad. Verlag 2003
  - [cc.uni-paderborn.de/.../kap\\_2/kap2\\_3/text.html](http://cc.uni-paderborn.de/.../kap_2/kap2_3/text.html)
  - [http://de.wikipedia.org/wiki/Rutherfordsches\\_Atommodell](http://de.wikipedia.org/wiki/Rutherfordsches_Atommodell)
  - [www.mlyniec.gda.pl/.../ogolna/ogolna\\_atomb.htm](http://www.mlyniec.gda.pl/.../ogolna/ogolna_atomb.htm)