

# Drei mal Diode

pohlig@kit.edu



- Bändermodell
- Aufladung beiderseits der p-n-Grenzfläche
- Ladungsträgerverarmung in der Nähe der p-n-Grenzfläche

- Bändermodell
- Aufladung beiderseits der p-n-Grenzfläche
- Ladungsträgerverarmung in der Nähe der p-n-Grenzfläche

# Drei mal Diode

**1 e-Stoff und h-Stoff**

**2 Diode als Leuchtdiode**

**3 Diode als Gleichrichter**

**4 Diode als Solarzelle**

# 1 e-Stoff und h-Stoff

Der undotierte Halbleiter – Nicht-Leiter

innere Schalen	gebunden an Atomkern, ortsfest
Valenzelektronen bilden die kovalenten Bindungen (chem. Bindungen zu Nachbaratomen)	ebenfalls ortsfest

+ Photonen (geeigneter Energie)

bewegliche Elektronen und bewegliche Löcher

# 1 e-Stoff und h-Stoff



Drei Stoffe

e: bewegliche Elektronen, **e-Stoff**

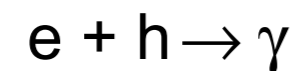
h: bewegliche Löcher, **h-Stoff**

γ: Photonen, **Licht**

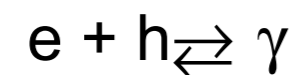
Erzeugung von e-Stoff und h-Stoff aus Licht:



Erzeugung von Licht aus e-Stoff und h-Stoff:



Chemisches Gleichgewicht:



Umgebungsstrahlung

# 1 e-Stoff und h-Stoff

**Dotieren** heißt: gezielt die Konzentration von e-Stoff bzw. h-Stoff erhöhen.

n-Leiter: Konzentration des e-Stoffes wird stark erhöht,

Vierwertiges Silizium dotiert mit fünfwertigem Arsen.

p-Leiter: Konzentration des h-Stoffes wird stark erhöht,

Vierwertiges Silizium wird mit dreiwertigem Bor dotiert.

Dotierte Halbleiter sind selektive Leiter:

n-Leiter leiten Elektronen und sind Nichtleiter für Löcher.

p-Leiter leiten Löcher und sind Nichtleiter für Elektronen.

n- und p- Leiter sind el. neutral!

# Drei mal Diode

**1 e-Stoff und h-Stoff**

**2 Diode als Leuchtdiode**

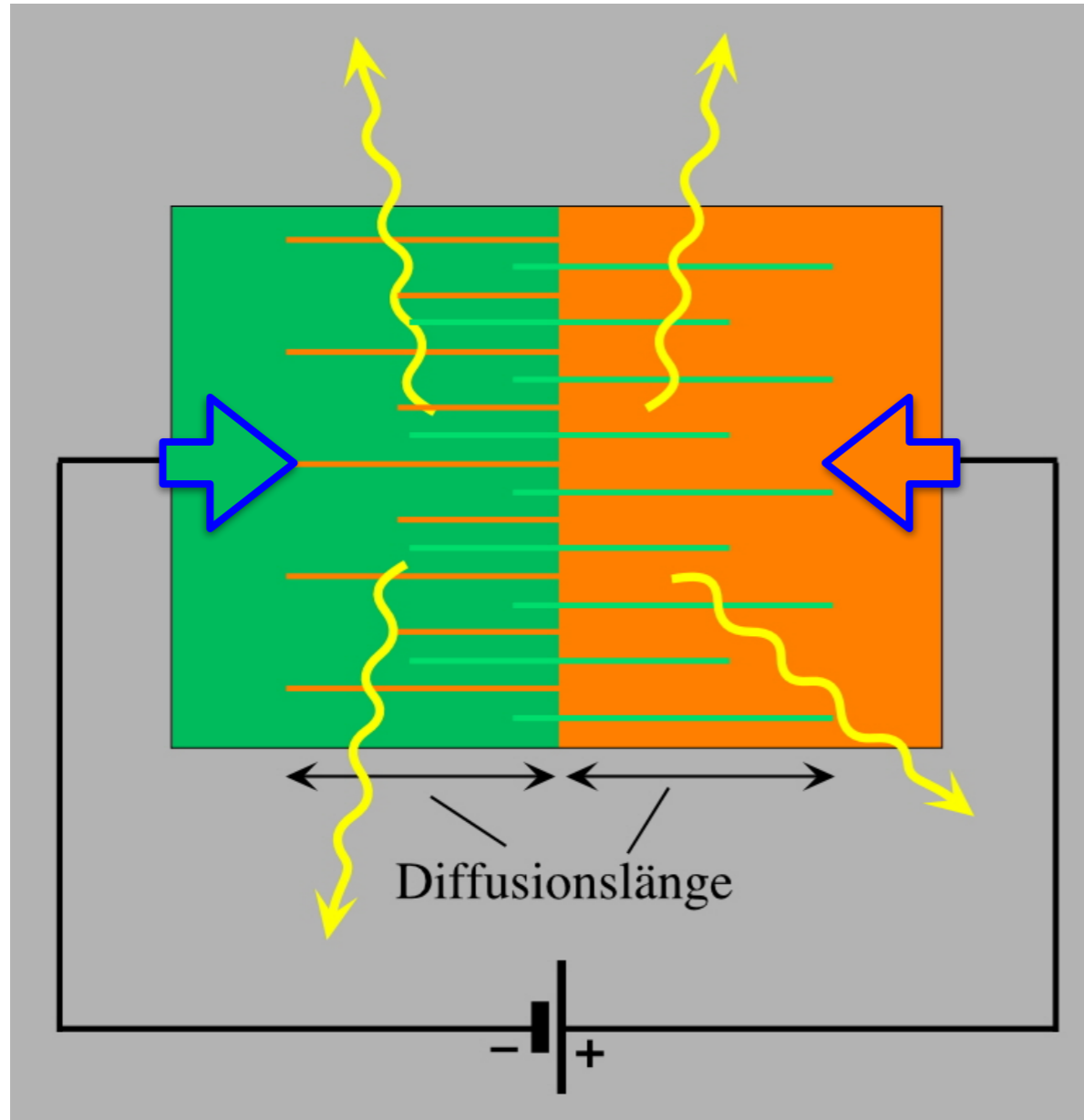
**3 Diode als Gleichrichter**

**4 Diode als Solarzelle**

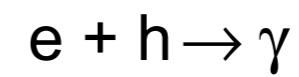


# 2 Diode als Leuchtdiode

Diode  
p- und n-Leiter in Kontakt



Erzeugung von Licht aus  
e-Stoff und h-Stoff:



# Drei mal Diode

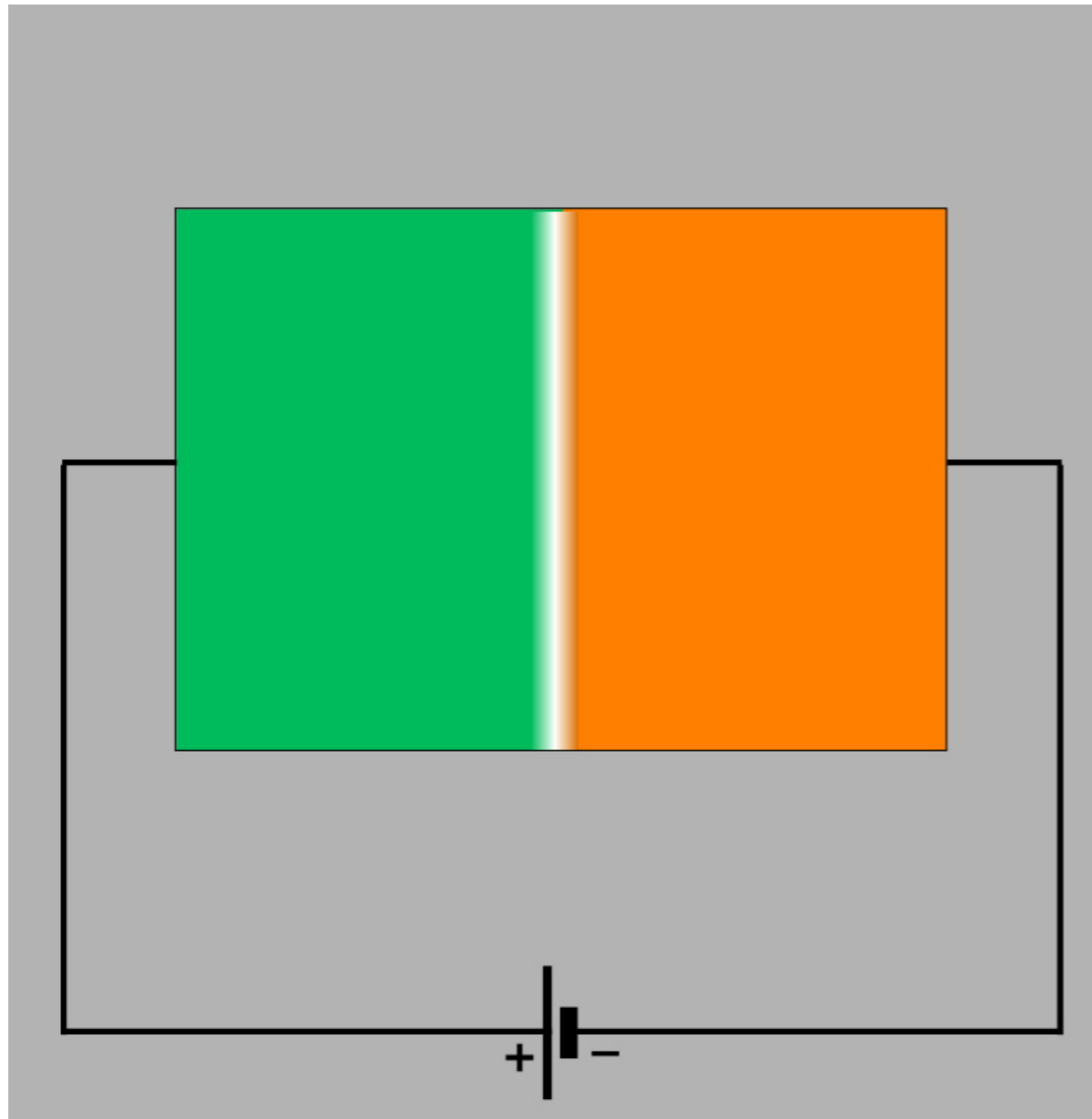
**1 e-Stoff und h-Stoff**

**2 Diode als Leuchtdiode**

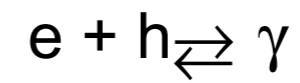
**3 Diode als Gleichrichter**

**4 Diode als Solarzelle**

# 3 Diode als Gleichrichter



Chemisches Gleichgewicht:



Sperrstrom

# Drei mal Diode

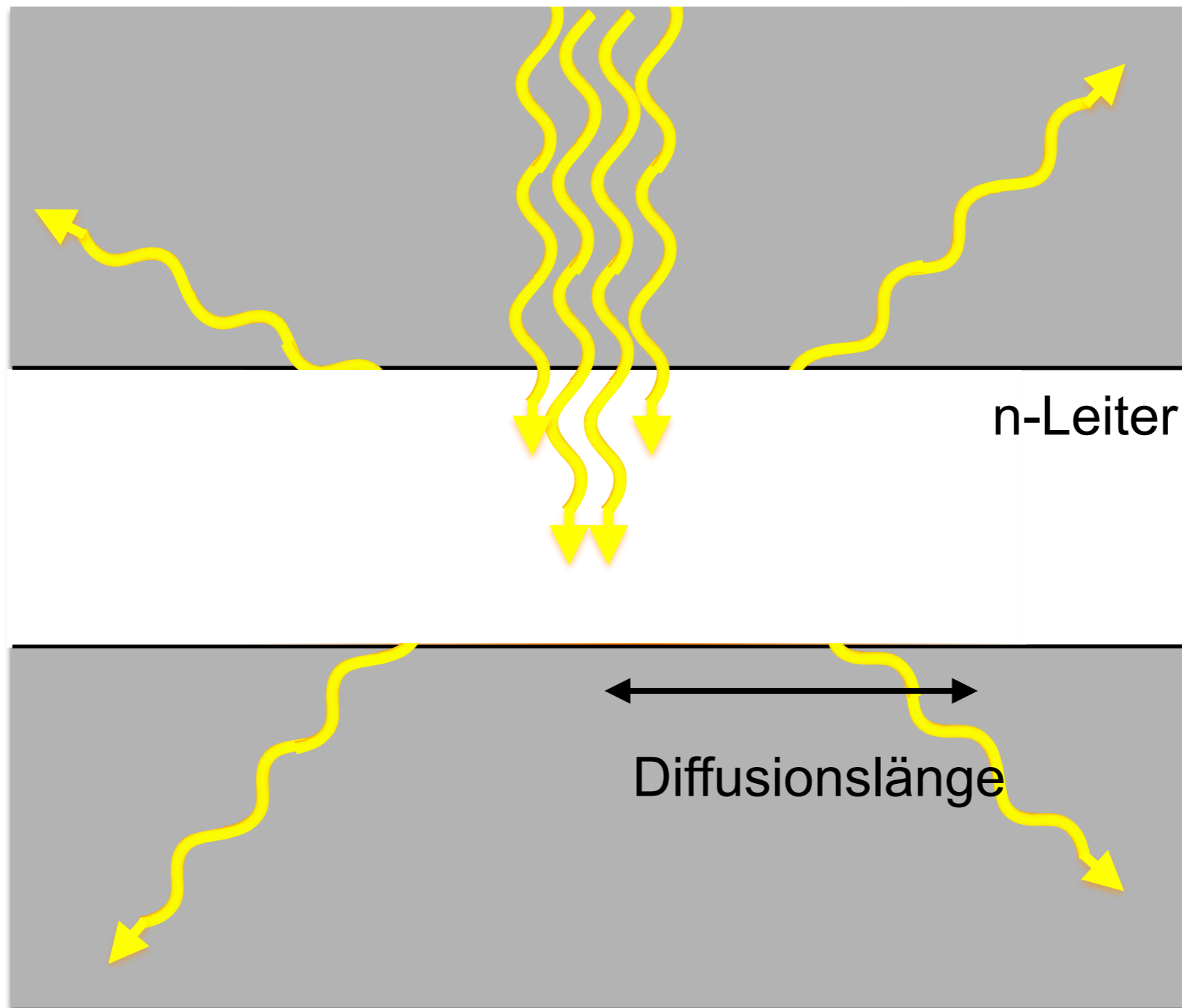
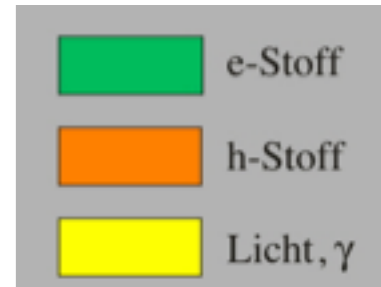
**1 e-Stoff und h-Stoff**

**2 Diode als Leuchtdiode**

**3 Diode als Gleichrichter**

**4 Diode als Solarzelle**

# 4 Diode als Solarzelle

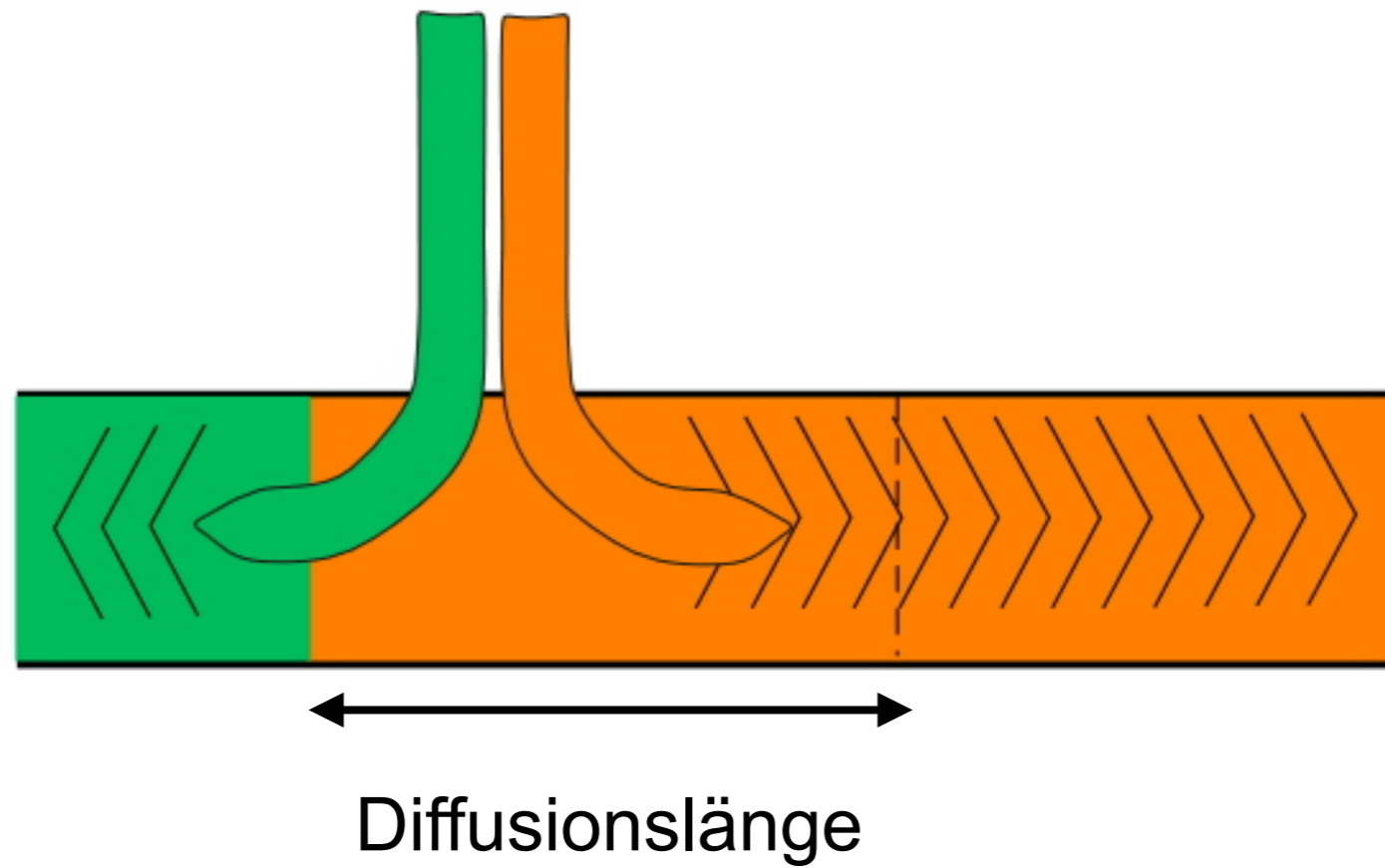


n-Leiter

nur h-Stoff  
dargestellt

Diffusionslänge: 0,1 mm

# 4 Diode als Solarzelle



# Drei mal Diode

**1 e-Stoff und h-Stoff**

**2 Diode als Leuchtdiode**

**3 Diode als Gleichrichter**

**4 Diode als Solarzelle**