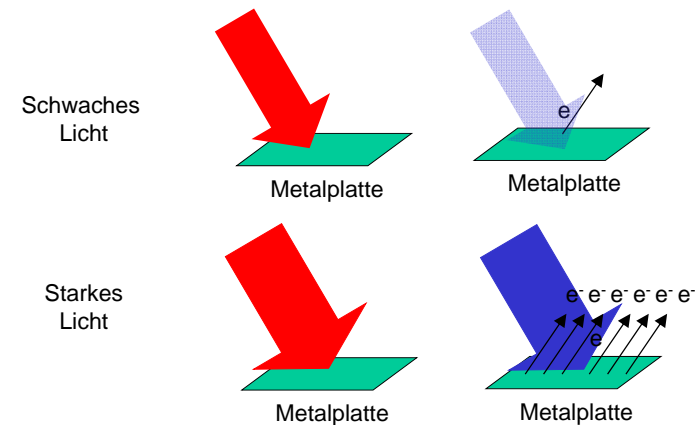


## Licht als Teilchenstrahlung

33

## Lichtelektrischer Effekt



Der **Photoeffekt**: die auf die Materie einfallende Strahlung löst ein Elektron aus..

Beobachtung z.B. beim Cäsium:

Rotes Licht (650nm): Kein Elektronenaustritt  
 Gelbes Licht (590 nm): } Elektronen  
 Grünes Licht (550 nm): } treten aus  
 Blaues Licht (450 nm): }

Anzahl der ausgelösten Elektronen ist  
 proportional zur Beleuchtungsstärke  
 unabhängig von der Wellenlänge  
 (wenn Elektronen austreten können)

## Erklärung des Lichtelektrischen Effektes

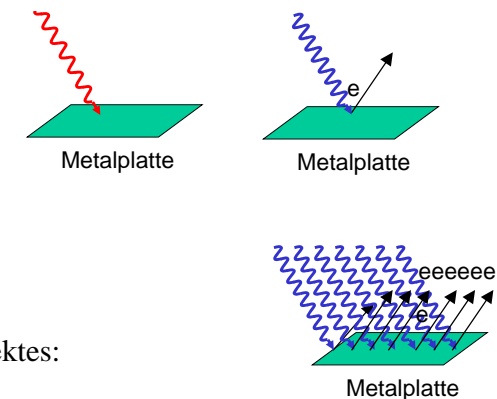
Energie eines Photons:

$$E_{\text{photon}} = h \nu$$

$h$ : Plancksche Wirkungskonstante  
 $\nu$  Frequenz ( $=c/\lambda$ )

Energiegleichung des Lichtelektrischen Effektes:

$$E_{\text{photon}} = h \nu = A + \frac{1}{2} m v^2$$



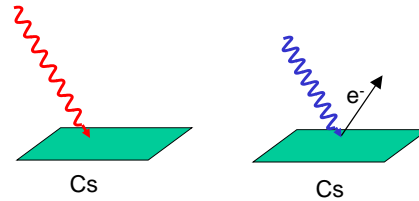
## Erklärung des Lichtelektrischen Effektes

Energiegleichung:

$$E_{\text{photon}} = h \nu = A + \frac{1}{2} m v^2$$

zb. bei Cäsium:  $A=1,94 \text{ eV}$

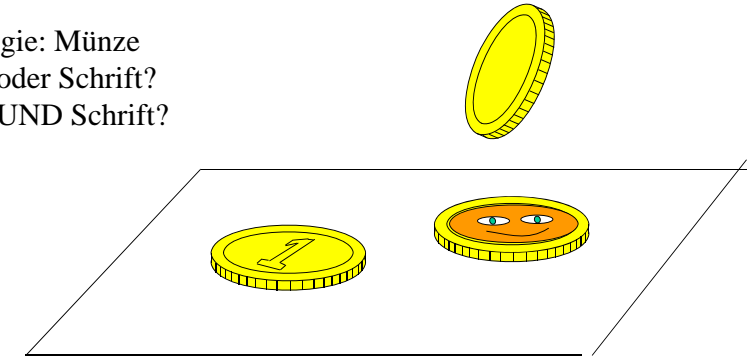
Rotes Licht (650nm):	0,306 aJ	(1,91 eV)	✗
Gelbes Licht (590 nm):	0,337 aJ	(2,11 eV)	✓
Grünes Licht (550 nm):	0,361 aJ	(2,26 eV)	✓
Blaues Licht (450 nm):	0,442 aJ	(2,76 eV)	✓



## Ist das Licht Wellen- oder Teilchenstrahlung?

Das Licht ist  
Wellen **UND** Teilchenstrahlung

Analogie: Münze  
Kopf oder Schrift?  
Kopf UND Schrift?



Das Licht kann in Form von Welle und auch in Form von Teilchen erscheinen.

Teilchencharakter: Lichtelektrischer Effekt

Wellencharakter: Interferenz, Beugung

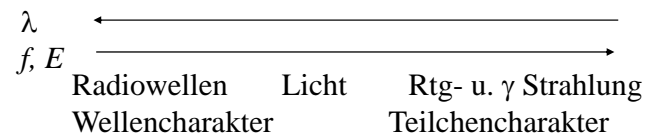
Photon: Teilchen (Quantum) des Lichtes.

Energie des Photons:

$$E_{\text{photon}} = h f \quad \left( \text{Als Erinnerung: } \nu = \frac{c}{\lambda} \right)$$

$h$  = Plancksches Wirkungsquantum  $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

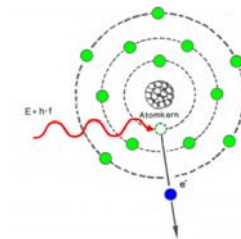
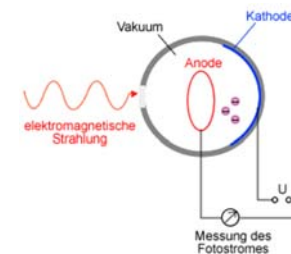
$f$  = Frequenz



Verwendung des Photoeffektes

Detektierung des Lichtes

Detektierung der Gammastrahlung



Interpretation: Teilchenstrahlung, Energiequantum: Photon

## Photodetektor

Beispiel: SEV  
(Sekundärelektronenvervielfacher) = PMT

