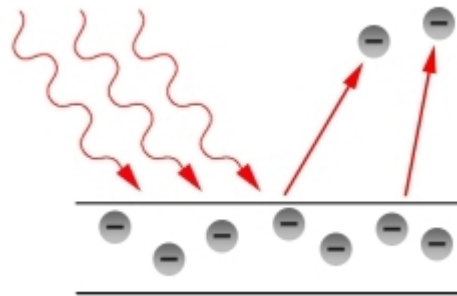


Energiebilanz beim Fotoeffekt



Ergebnisse der Gegenfeldmethode:

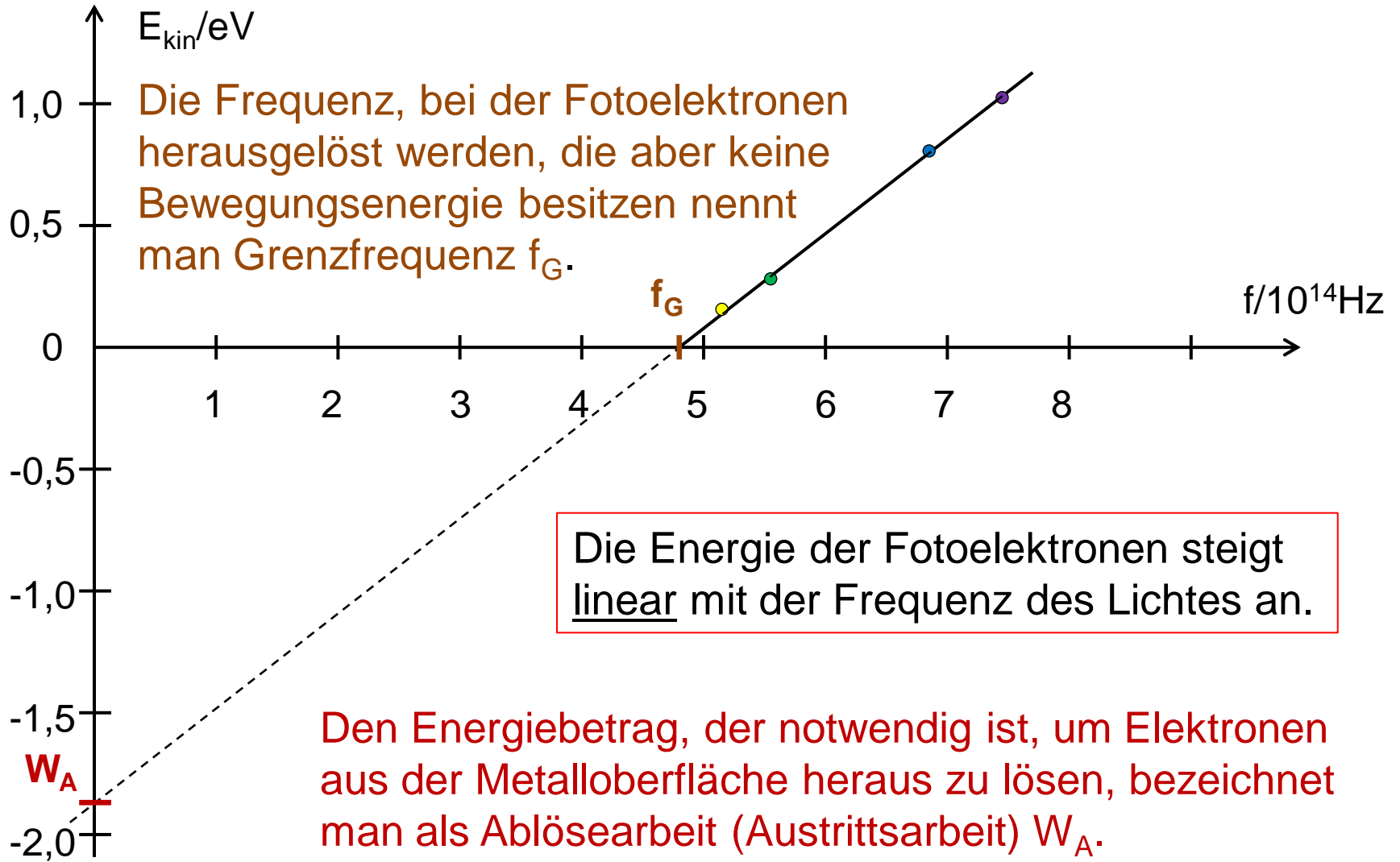
(1) Die Energie der herausgelösten Fotoelektronen ist unabhängig von der Lichtintensität.

(2) Die Energie der Fotoelektronen ist um so größer, je kleiner die Wellenlänge des Lichtes ist.

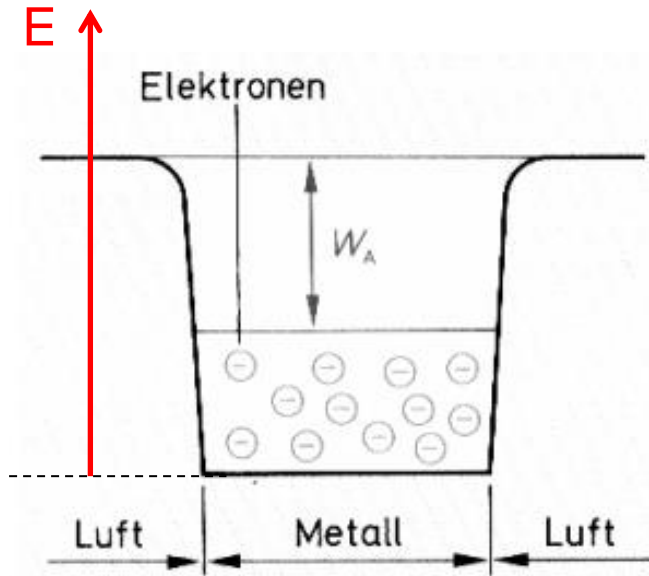
► quantitative Messergebnisse an einer Fotozelle:

Farbe	gelb	grün	blau	violett
λ in nm	578	546	436	405
U_{Gmax} in V	0,13	0,27	0,81	1,02
f in 10^{14} Hz	5,19	5,49	6,88	7,40
E_{kin} in eV	0,13	0,27	0,81	1,02
E_{kin} in 10^{-19} J	0,21	0,43	1,30	1,63

grafische Auswertung:



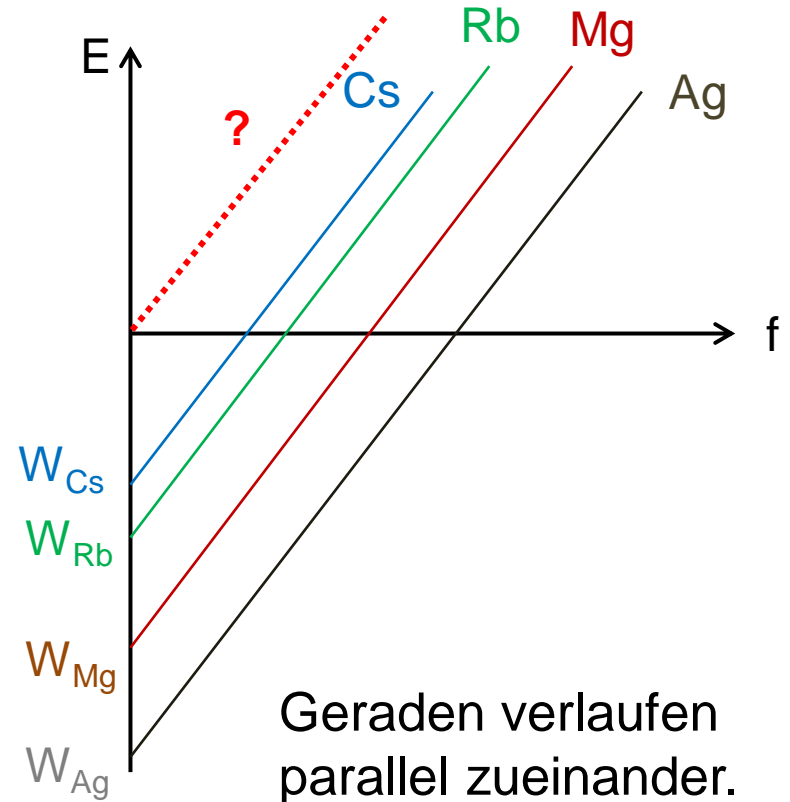
Austrittsarbeit von Metallen:



„Potenzialtopfmodell“

... um Elektronen aus dem Potenzialtopf herauszulösen, müssen sie eine bestimmte Höhe (Energiebarriere) überwinden ...

verschiedene Metalle



Geraden verlaufen parallel zueinander.

Die Austrittsarbeit ist vom Metall abhängig

Gleichung des Graphen $E_{kin}=f(f)$:

Lineare Funktion: $y = m \cdot x + n$

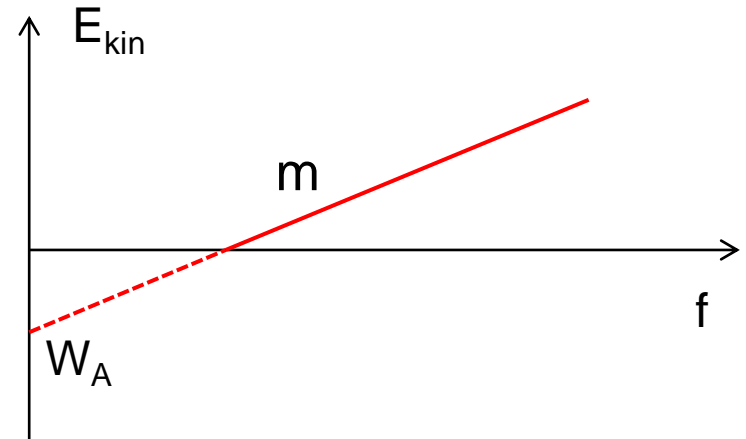
$x \rightarrow f$

$y \rightarrow E_{kin}$

$$E_{kin} = m \cdot f + n$$

$n \rightarrow W_A$

$$E_{kin} = m \cdot f - W_A$$



Anstieg:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta E_{kin}}{\Delta f}$$

→ für alle Geraden gleich groß !

$$m = \mathbf{h} = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{eVs} = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{Js}$$

„wichtigste Naturkonstante
der Quantenphysik“

h ... Plancksche Wirkungsquantum



Gleichung:

$$E_{kin} = h \cdot f - W_A$$

„**Einsteinsche Gerade**“

Energiebilanz beim Fotoeffekt

$$E_{kin} = h \cdot f - W_A$$

Jeder Term der Gleichung entspricht einem Energiebetrag.

... Umstellen der Gleichung ...

$$h \cdot f = E_{kin} + W_A$$

$h \cdot f$:

Energie
des Lichtes

E_{kin} :

Bewegungsenergie
der Fotoelektronen

W_A :

Austrittsarbeit

„Beim Fotoeffekt ist die Energie des Lichtes ($h \cdot f$) gleich der Summe der Energie zum Herauslösen der Elektronen (W_A) und der Bewegungsenergie (E_{kin}) der Fotoelektronen.“

