

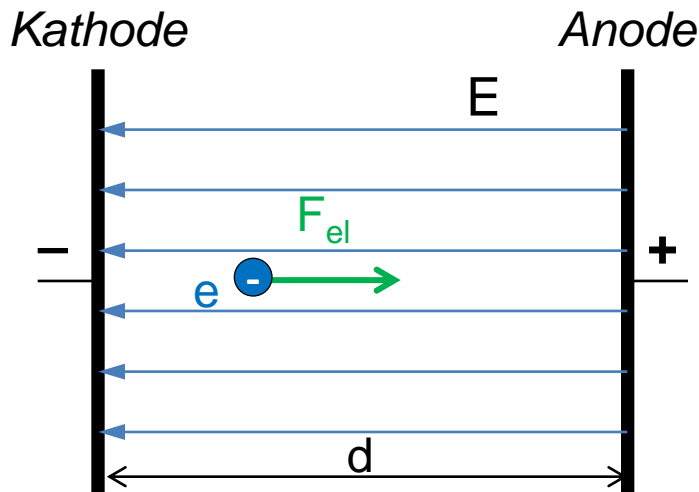
Geladene Teilchen in Feldern



Teilchenbeschleuniger

(1) Ladungsträger im elektrischen Längsfeld

Betrachtung von frei beweglichen negativen Teilchen (*Elektronen*) im homogenen elektrischen Feld (ohne Einfluss von F_G !):



→ konstante elektrische Feldkraft F_{el}

$$F_{el} = E \cdot e$$

→ gleichmäßig beschleunigte Bewegung

$$a = \frac{F_{el}}{m_e} = \frac{E \cdot e}{m_e}$$

→ Arbeit führt zur Geschwindigkeits- und Energiezunahme

$$W_{el} \rightarrow E_{kin}$$

Durch die Feldkraft wird (elektrische) Arbeit zwischen den Platten verrichtet.

$$W = F \cdot d = \underline{E} \cdot e \cdot \underline{d} = U \cdot e$$

$$U \cdot e = \frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v^2$$

► Geschwindigkeit v eines Elektrons im elektrischen Längsfeld:

$$v = \sqrt{2 \cdot U \cdot \frac{e}{m_e}}$$

Bedingung: $v_0 = 0$

U ... Beschleunigungsspannung

$\frac{e}{m_e}$... spezifische Ladung des Elektrons

Die Energie bewegter Teilchen wird häufig in der Energieeinheit **Elektronenvolt (eV)** angegeben.

Ein Elektronenvolt (1eV) entspricht der Bewegungsenergie, die ein Elektron mit der Elementarladung e beim Durchlaufen eines elektrischen Feldes mit der angelegten Spannung von 1V besitzt.

$$1eV = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 1V = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Ws} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

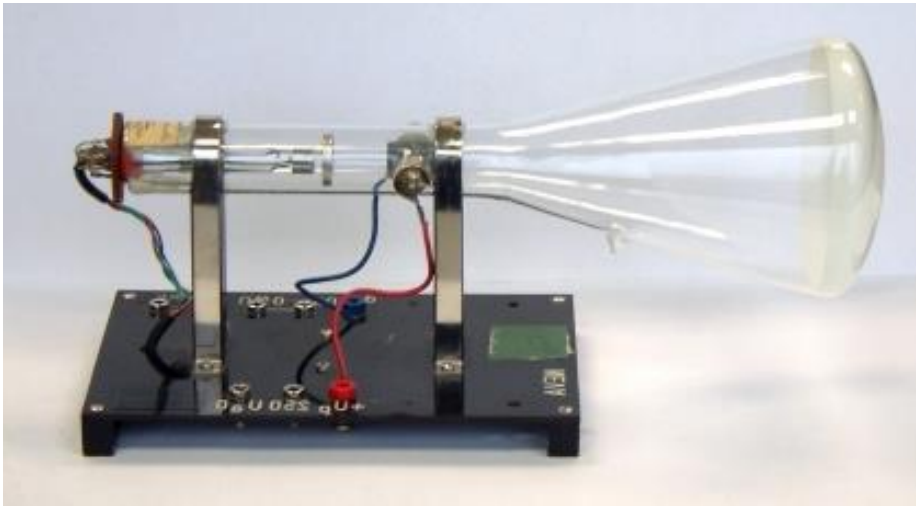
Die Elektronenstrahlröhre (Brownsche Röhre)



1897 entwickelte der Physiker **Karl Ferdinand Braun** die nach ihm benannte Brownsche Röhre.

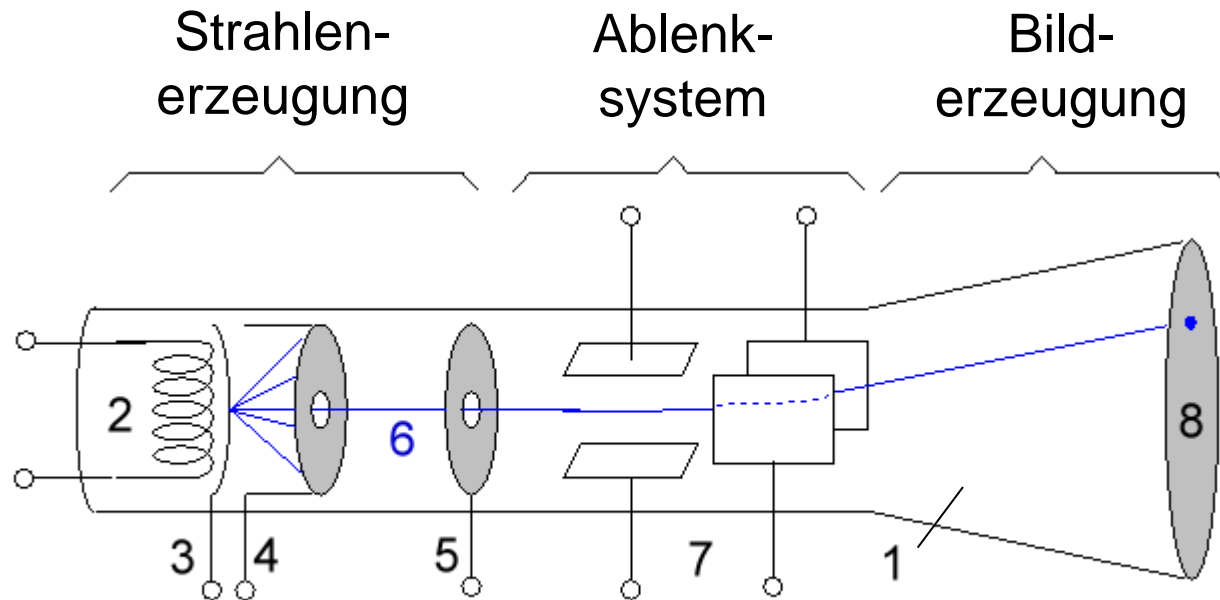
Sie bildete u.a. die Grundlage der Fernsehtechnik.

Brown erhielt 1909 den Nobelpreis.



→ ab 22. März 1935 – weltweit erstes regelmäßiges Fernsehprogramm in Deutschland

Aufbau und Funktion der Brownsche Röhre



1 - evakuierter Glaskörper

2 - Heizung

3 - Kathode

4 - Wehneltzylinder

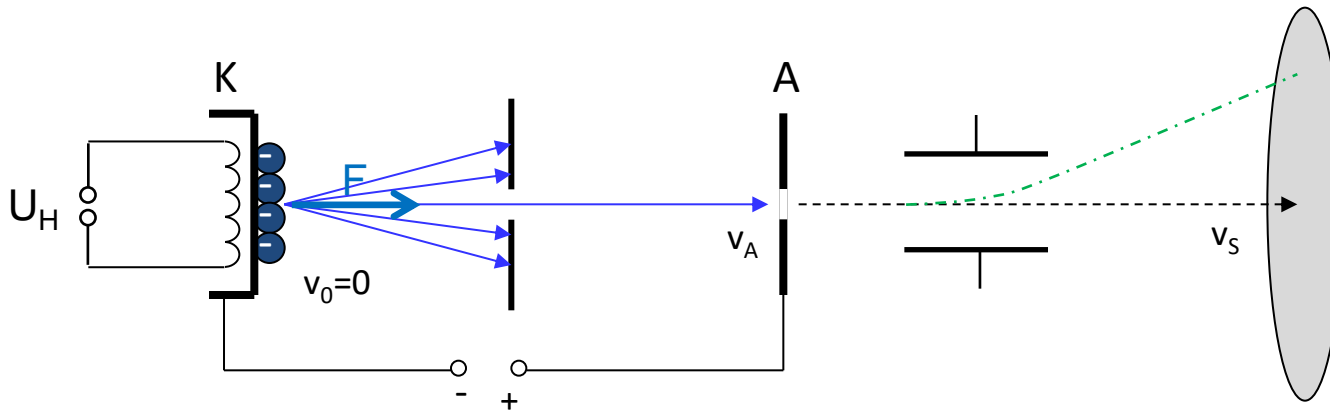
5 - Anode

6 - Elektronenstrahl

7 - Ablenkplattenpaare

8 - Bildschirm

Die Strahlenerzeugung



1. An der **Heizung** wird eine elektrische Spannung angelegt.
Durch **Glühemission** treten **Elektronen** aus der Kathode aus.
2. Im Feld zwischen **Kathode** und **Anode** werden die Elektronen beschleunigt.
Es entsteht ein (**unsichtbarer**) **Elektronenstrahl**.
3. Mit Hilfe des **Wehneltzylinders** wird der Elektronenstrahl gebündelt.
→ Helligkeitssteuerung
4. Durch eine kleine Öffnung in der **Anode** treffen die Elektronen auf den **Schirm**.
→ Leuchtpunkt
5. Durchlaufen die Elektronen das **elektrische** Feld der **Ablenkplatten**,
so werden sie aus ihrer Bewegungsrichtung **abgelenkt**.