



# Röntgenstrahlung

# AT - 37

*Bremsstrahlung und charakteristische Linien*

Atomphysik

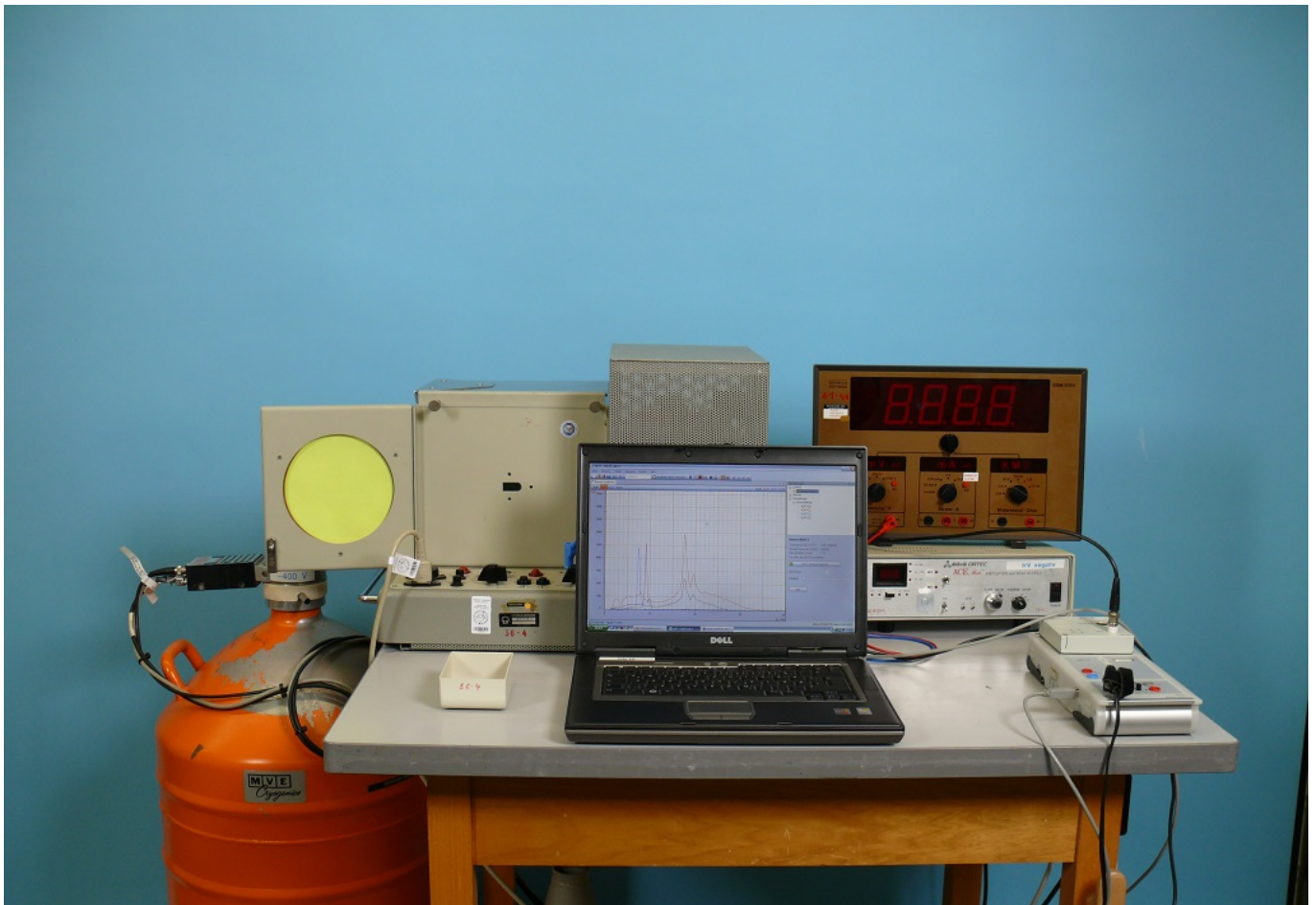
Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik

28.02.17

Keller R.

- Stichworte:** Bremsstrahlung (Röntgenstrahlung)
- Zweck:** Messung der Röntgenstrahlung einer Molybdän-Röhre bei verschiedenen Beschleunigungsspannungen.
- Zubehör:** Röntgeneratore von Leybold L55470 mit Strahlkanal {56-4}  
Metallzylinder (Zubehör Röntgeneratore) {57-5}  
Proben: Plexiglas (PMMA), Cu, V2A, Zr, Al, Sn, Pb {58-6}  
Zirkonfilter {58-6}  
Reinst-Germaniumdetektor  
Ortec-Verstärker ACE Mate SCINT 925 („HV negativ“) {58-4}  
Multimeter mit großer Anzeige {61-4A}  
Notebook {69-14} mit CASSY und Zubehör {61-3}  
CASSY VKA-BOX {61-2}

**Bild:**



Aufbau:

**Detektor mindestens 6 Stunden vor Inbetriebnahme mit LN<sub>2</sub> kühlen!**

Anschlüsse:

- HV OUT, PREAMP POWER und LINEAR IN des Detektors an gleichnamige Buchsen des Verstärkers anschließen
- AMP OUT des Verstärkers an INPUT der VKA-BOX
- Multimeter an U<sub>Prim</sub> des Röntgenerators anschließen

Einstellungen am Verstärker:

- KV – Modus (mittlere Taste unter Display)
- BIAS: - 400V
- COARSE GAIN 4
- Fine Gain 7

Röntngenerator:

- Die Hochspannung lässt sich nur einschalten wenn der Drehknopf U<sub>A</sub> auf 0 steht und alle Sicherheitsschalter gedrückt sind
- ACHTUNG: Sicherheitsschalter des Strahlkanals anschließen
- Einschaltvorgang: erst Hauptschalter (links oben) einschalten („I“), dann Schalter unter rotem Lämpchen einschalten („I“), dann Strom I<sub>f</sub> so wählen, dass der rote Bereich am Stromindikator noch nicht zu sehen ist. Zuletzt kann die Beschleunigungsspannung mit dem Drehschalter U<sub>A</sub> zusätzlich erhöht werden.

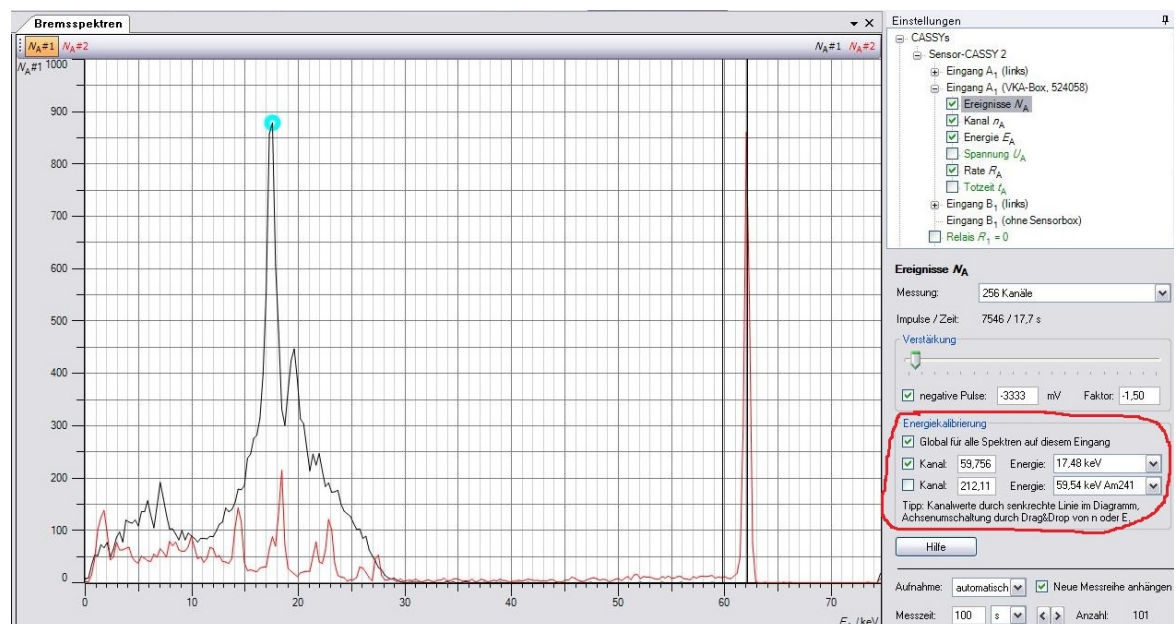
Kalibrierung

Datei AT037P00 öffnen (... \Cassy2 \Versuche \AT \AT037P00).

Alte Messreihen löschen (unter Messung).

Detektor mit <sup>241</sup>Am (γ-Linie bei 59,54 keV, im Strahlenschrank Probe NR.11) und einer charakteristischen Linie des Molybdäns kalibrieren (mit Plexiglas als Umlenkplatte):

- Americium- und Molybdänspektrum aufnehmen, Unter Einstellungen – CASSY – Sensor-CASSY2 – Eingang VKA box – Ereignisse N<sub>A</sub> bei Energiekalibrierung beide Kanäle abwählen und im Diagramm per Rechtsklick senkrechte Linien einfügen.
- Unter Energiekalibrierung wird dann der ausgewählte Kanal angezeigt. Der passende Energiewert kann im dazugehörigen Feld angegeben werden.





*Durchführung:* Hochspannung am Detektor einschalten. (HV-ON bei Verstärker)  
 Plexiglasplatte einlegen und Spektrum bei verschiedenen Beschleunigungsspannungen messen (roter bzw. schwarzer Graph im Screenshot). Diese hängen von  $U_A$  und  $I_F$  ab.  
 Folgende Gleichungen sind für die Bestimmung der hochenergetischen Grenze nützlich:

$$U_B = U_P \cdot \sqrt{2} \cdot 133$$

$$E_{max} = h\nu_{max} = eU_B$$

Dabei ist  $U_P$  die Primärspannung,  $U_B$  die Beschleunigungsspannung und  $E_{max}$  die maximale Energie der Bremsstrahlung.

Statt Plexiglas verschiedene Ablenkplatten einlegen (z.B. Cu, Al) und Spektren aufnehmen (blauer bzw. violetter Graph im Screenshot)

*Screenshot:*

