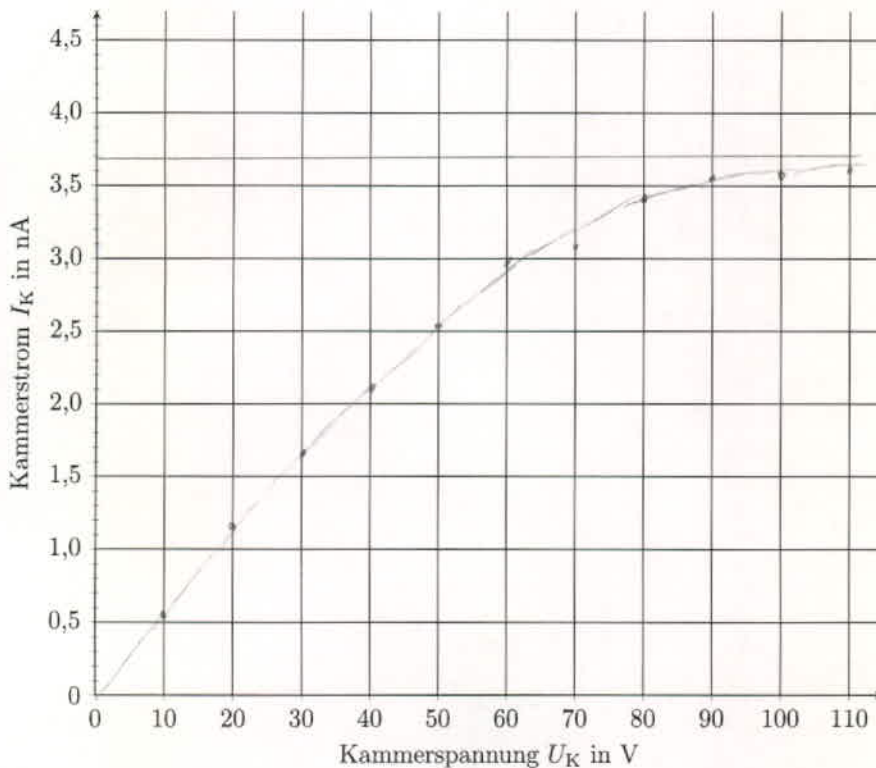


Es werden nun drei Messreihen aufgenommen.

- Bei maximaler Röhrenspannung $U_R = 35,0\text{kV}$ und maximalem Röhrenstrom $I_R = 1,0\text{mA}$ wird der Strom I_K an der Ionisationskammer als Funktion der an Kammeranspannung U_K gemessen. Schon bei etwas $U_K = 100\text{V}$ sollte der Strom I_K bei etwa 4nA in Sättigung gehen.

$$I_K = \frac{U}{10^8 \Omega}$$

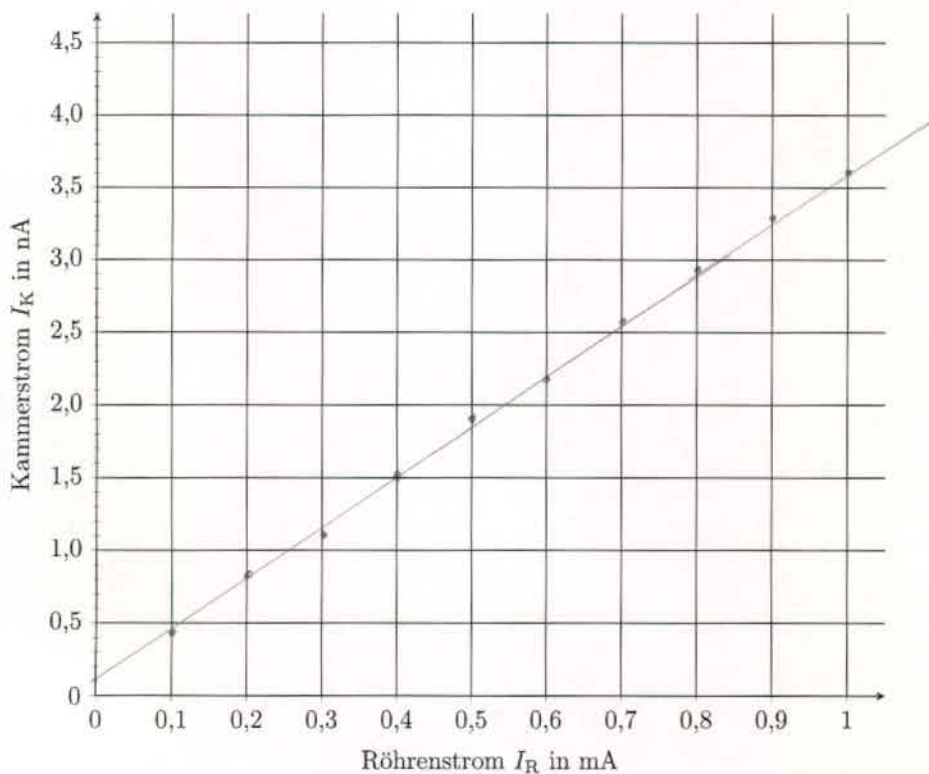
i	U_K / V	I_K / nA
1	10	0,554
2	20	1,153
3	30	1,666
4	40	2,170
5	50	2,572
6	60	2,921
7	70	3,165
8	80	3,425
9	90	3,521
10	100	3,606
	110	3,631



Es liegt eine Sättigung bei ca $3,6\text{nA}$ und 110V vor. Das liegt daran, dass die Ionen keine Zeit mehr haben zu rekombinieren und direkt abgeraugt werden.

2. Dann wird bei einer Kammeranspannung von etwa 200 V (Sättigung) der Röhrenstrom I_R variiert, um zu demonstrieren, dass die Dosisleistung \dot{D} proportional zum Röhrenstrom ist.

i	I_R / mA	I_K / nA
1	0,1	0,435
2	0,2	0,805
3	0,3	1,189
4	0,4	1,564
5	0,5	1,987
6	0,6	2,223
7	0,7	2,628
8	0,8	2,964
9	0,9	3,384
10	1	3,663

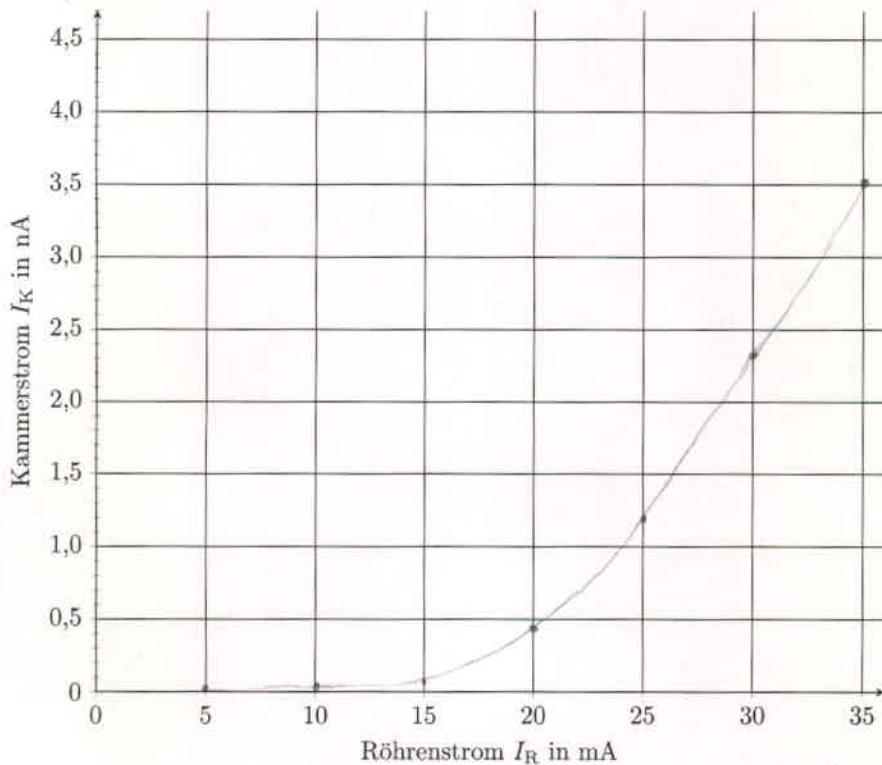


$$\dot{D} = \frac{W \cdot I}{\rho \cdot V} \quad \dot{D} \sim I$$

3. In der letzten Messreihe wird der Röhrenstrom maximal gehalten und die Spannung an der Röhre in 5 kV Schritten variiert. Man stellt fest, dass die Dosisleistung \dot{D} (der Kammerstrom I_K) nicht linear, sondern quadratisch ansteigt.

$$U_K = 100V$$

i	U_R / kV	I_K / nA
1	5	0,011
2	10	0,011
3	15	0,093
4	20	0,476
5	25	1,221
6	30	2,342
7	35	3,535



Am Anfang reicht die Energie nicht um die Luft zu ionisieren.
 Da die Beschleunigungsspannung direkt mit der Geschwindigkeit
 zusammenhängt über $U_e = \frac{1}{2}mv^2$, haben wir einen
 quadratischen Zusammenhang.

Als letztes Experiment wird ein elektronisches Dosimeter in den Strahl gebracht ($U_R = 35 \text{ kV}$ und $I_R = 1 \text{ mA}$) und für einen Zeitraum von $\Delta t = 10 \text{ s}$ gemessen. Das Dosimeter kann vor den Kollimator festgeklemmt werden. Das Warnsignal kann durch langes Drücken auf den Bedienknopf gelöscht werden. Es sollte sich ein Wert von etwa $\dot{D} = 0,6 \text{ mSv s}^{-1}$ d.h. mehr als $2,0 \text{ Sv h}^{-1}$ Dosisleistung ergeben!

Man kann diesen Messwert auch zum Kammerstrom in Beziehung setzen. Für die Dosisleistung gilt:

$$\dot{D} = \frac{E_{\text{abs}}}{m \cdot t} = \frac{E_{\text{abs}}}{\rho \cdot V \cdot t}$$

andererseits ist die gebildete Ladung mit der absorbierten Energie durch die Beziehung

$$E = \frac{W}{e} \cdot Q \quad \text{mit} \quad \frac{W}{e} = 34 \text{ J C}^{-1} \text{ für Luft}$$

verknüpft. Es ist also

$$\dot{D} = \frac{E_{\text{abs}}}{\rho \cdot V \cdot t} = \frac{\frac{W}{e} \cdot Q}{\rho \cdot V \cdot t} = \frac{\frac{W}{e} \cdot I}{\rho \cdot V}$$

da ja Ladung pro Zeit die Stromstärke ist. Setzt man als ungefähre Zahlenwerte für das Kammervolumen und für die Dichte der Luft $\rho_L = 1,3 \text{ kg m}^{-3}$ ein, so erhält man eine Dosisleistung von etwa $\dot{D} \approx 0,6 \text{ Gy h}^{-1} \cdot 0,6 \text{ Gy h}^{-1}$

$$\Delta t = 3 \text{ s} \quad \dot{Q}_3 = 2,3 \mu\text{m Sv} \Rightarrow \dot{D} = 0,774 \frac{\text{mSv}}{\text{s}} = \cancel{0,774} \cdot 3,786 \frac{\text{Sv}}{\text{h}}$$

$$\dot{D} = \frac{\frac{W}{e} \cdot I}{\rho \cdot V} = \frac{34 \frac{\text{J}}{\text{C}} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{1,53 \text{ kg m}^{-3} \cdot \left(\frac{500}{100^3}\right) \text{ m}^3} = 51,127 \frac{\text{J}}{\text{kg s}}$$