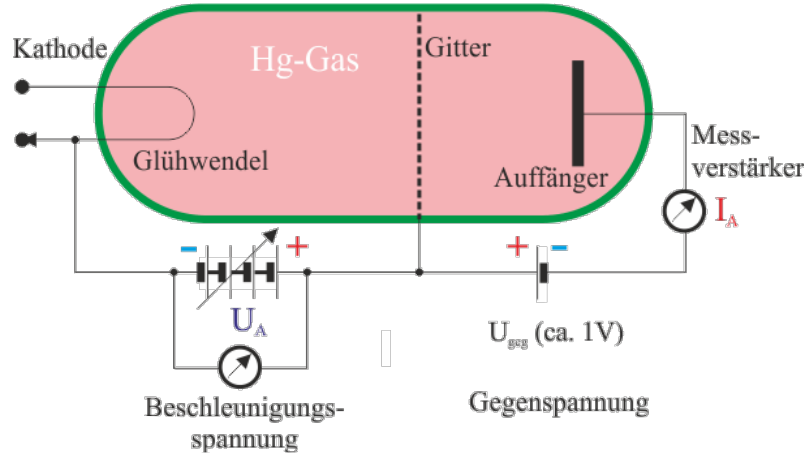
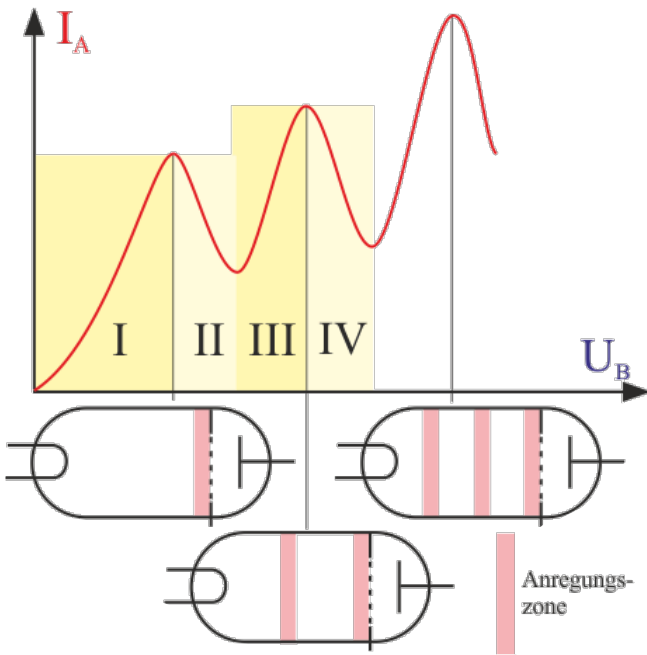


Franck-Hertz-Versuch

Regelung der Beschleunigungsspannung und Beobachtung des Auffängerstroms:

Man regelt langsam und gleichmäßig die Beschleunigungsspannung hoch und beobachtet den Auffängerstrom. Das Ergebnis zeigt nebenstehende Grafik.



Deutung:

Die beschleunigten Elektronen stoßen auf zwei Arten mit den Hg-Atomen zusammen:

Elastische Stöße, bei denen das Elektron praktisch keine Energie verliert, so dass es im Regelfall genügend Energie besitzt um die kleine Gegenspannung zum Auffänger zu überwinden.

Inelastische Stöße, bei denen das Elektron genau die Anregungsenergie des Hg-Atoms abgibt. Hinterher reicht die Restenergie des Elektrons nicht mehr aus um zum Auffänger zu gelangen, wenn die Beschleunigungsenergie nur knapp über der Anregungsenergie (oder einem Vielfachen davon) war. Je nach Beschleunigungsspannung wandern die Anregungszonen (siehe Skizzen unter dem Diagramm) vom Gitter hin zur Kathode. Ist die letzte Anregungszone in der Nähe des Gitters sinkt der Auffängerstrom ab.

Deutung im Detail:

Bereich I: Mit wachsender Beschleunigungsspannung erreichen pro Zeiteinheit immer mehr Elektronen die Anode und besitzen genügend Energie, um durch das Gegenfeld zum Auffänger zu gelangen. Die Elektronen stoßen auf ihrem Weg zwar mit Quecksilberatomen, die Stöße sind aber elastisch, so dass die Elektronen wegen der großen Masse ihrer Stoßpartner keine Energie verlieren.

Bereich II: Haben die Elektronen eine bestimmte kinetische Energie erreicht, so nimmt die Anzahl der Elektronen, die in der Zeiteinheit zum Auffänger gelangen, stark ab. Ein Teil der Elektronen hat offensichtlich nicht mehr genügend Energie, um das Gegenfeld zu durchlaufen. Dies kommt dadurch zustande, dass ein solches Elektron nun in der Lage ist, ein Quecksilberatom, mit dem es in Wechselwirkung getreten ist, auf den nächsthöheren Energiezustand zu heben, dabei aber seine gesamte kinetische Energie verliert. Da diese Elektronen offensichtlich keine Energie mehr aufnehmen, muss die Zone, in der diese inelastischen Stöße stattfinden, unmittelbar vor dem Gitter liegen.

Bereich III: Steigert man die Beschleunigungsspannung U , so verlagert sich die Zone unelastischer Stöße (Anregungszone) in Richtung zur Kathode hin, die stoßenden Elektronen erreichen bis zur Anode wieder genügend Energie, um zum Auffänger zu gelangen, aber nicht genügend, um ein weiteres Quecksilberatom anregen zu können. Der Auffängerstrom steigt wieder an.

Bereich IV: Der zweite Abfall des Auffängerstroms tritt ein, wenn die unelastischen Stöße etwa in der Mitte zwischen Kathode und Gitter erfolgen und die Elektronen unmittelbar vor der Anode wieder genügend Energie besitzen, um eine zweite Anregung durchzuführen. . . .

