

## Das Röntgenspektrum

Im Spektrum der Röntgenstrahlung unseres Versuches überlagern sich zwei verschiedene Komponenten:

Bremskontinuum: Die einfallenden Elektronen werden aus einem Zustand hoher Energie (25keV entsprechen etwa  $4 \cdot 10^{-15}$ J) abgebremst. Dabei wird ihre Energieänderung als Photon (Röntgenquant) mit  $\Delta E = hf$  abgestrahlt. Die maximale Frequenz ist dabei durch die höchstmögliche (=vollständige) Energieänderung (Abbremsung) festgelegt. Die vorhandenen Frequenzen sind jedoch kontinuierlich\* verteilt, da es für die Abbremsungen unendlich viele verschiedene Möglichkeiten gibt.

Charakteristische Strahlung: In vielen Fällen schlagen die ankommenden Elektronen beim Abbremsen aus den inneren Schalen der Kupferatome andere Elektronen heraus, meist aus der K-Schale. Die entstehende „Lücke“ wird mit Elektronen neu gefüllt, die aus der L-Schale ( $k_\alpha$ -Übergang) oder der M-Schale ( $k_\beta$ -Übergang) stammen. Bei diesem Übergang wechseln die Elektronen in einen energetisch günstigeren Zustand (wie beim Herunterfallen) und geben die Energiedifferenz in Form von Röntgenquanten ab. Diese Energiedifferenzen sind durch die Schalenenergien festgelegt, daher gibt es für  $k_\alpha$ - sowie für  $k_\beta$ -Vorgänge jeweils eine einzelne Frequenz, deren hohe Intensität (viele Quanten) sich durch zwei hohe Peaks im Messprotokoll ablesen lässt. Nur durch die Bragg-Beugung dieses Spektrums am Kristall ergeben sich auch deutliche Abbildungen derselben beiden Peaks bei höheren Ordnungen.



---

\* Der Ausdruck „kontinuierlich“ ist im Rahmen unseres Versuches streng genommen nicht ganz korrekt, da hier jeweils eine endliche Anzahl von Röntgenquanten aufgezeichnet ist, die innerhalb eines kleinen Frequenzbereiches (Öffnungsgröße des Zählrohres) und einer kleinen Zeitdauer (Verweildauer des Zählrohres an einer Position) einen Zählimpuls auslösten. Man sieht dies an der „Stufigkeit“ der Messkurve. Dies ist vergleichbar mit der „Pixeligkeit“ beim vergrößerten Digitalbild.