

Transmissionselektronenmikroskop (TEM)

Beugungsbild und reziprokes Gitter

Advanced

Der [Link](#) führt auf eine längere Abhandlung (in Englisch); hier nur eine kurz Bemerkung zum Beugungsbild

Das Beugungsbild im **TEM** ist einfach ein Schnitt durch das reziproke Gitter senkrecht zur Strahlrichtung. Das ist leicht zu zeigen:

- Entsprechend der Bragg-Bedingung

$$\lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \theta$$

- sind die Beugungswinkel θ wegen der kleinen Elektronenwellenlänge *sehr klein*. Man weist daher bei der Bragg-Streuung im **TEM** in wesentlichen Netzebenen nach, die *fast parallel* zum einfallenden Strahl liegen. Wegen des kleinen Winkels θ gilt näherungsweise

$$\lambda = 2 \cdot d \cdot \theta$$

- Für den Winkel θ gilt

$$2\theta = \frac{r}{L}$$

- Dabei ist r = Abstand des Beugungspunkts im Bild vom Primärstrahl, L = "Kameralänge" = elektronenoptisch wirksamer Abstand Probe - Bildschirm.

Damit erhält man

$$r = \lambda \cdot L \cdot \frac{1}{d}$$

Da $1/d$ proportional zum reziproken Gittervektor ist, der zu den entsprechenden Netzebenen gehört, ist das Bild auf dem Film ein Abbild des reziproken Gitters (mit einem entsprechenden Skalierungsfaktor $\lambda \cdot L$). Genauer gesagt, ein Bild eines zweidimensionalen Schnitts (senkrecht zur Einfallsrichtung des Elektronenstrahls) durch das reziproke Gitter.

- Damit zeigt sich sehr schön wieder die große Bedeutung des reziproken Gitters: Wir können es direkt abbilden!