



## Beugungsstandards

Die Durchmesser der Beugungsmusterringe können einfach bestimmt werden, indem man die Gitterebenenabstände der Kristalle als Maßstab benutzt.

Für einen Gitterebenenabstand  $d$  in einem Mikroskop mit einer effektiven Kameralänge  $L$ , das bei einer Beschleunigungsspannung arbeitet, die der Wellenlänge entspricht, ist der Durchmesser des Diffraktionsmustrings  $D$ , wenn

$$\lambda \times L = d \times r = d \times 0,5D.$$

Es ist nicht einfach, den tatsächlichen Wert von  $L$  zu messen oder die genaue Beschleunigungsspannung zu kennen. Man kann jedoch einen unbekanntem Gitterebenenabstand durch die Messung von  $r$  bestimmen, auch wenn die genauen Werte von  $\lambda$  und  $L$  nicht feststehen, wenn das Gerät zuvor mit einer bekannten Substanz kalibriert wurde.

Dazu benutzt man am besten polykristallines Material, dessen Gitterebenenabstände bekannt sind, so daß beständig Beugungsmusterringe zur Messung zur Verfügung stehen. Die Ringdurchmesser müssen alle auf der gleichen Ebene relativ zum Mikroskop gemessen werden (um Fehler wegen der Elliptizität des Musters zu vermeiden).

Außerdem sollte der Durchmesser des Beugungsmustrings so gewählt werden, daß er in der Größe dem des zu eichenden entspricht, da es Verzerrungen des relativen Ringdurchmessers geben kann, die von kissen- oder tonnenförmigen Verzerrung im Projektionsliniensystem herrühren.

### S 110                      Aufgedampftes Thalliumchlorid

Thalliumchlorid hat eine einfache kubische Struktur mit  $a = 0,3842$  nm.

Mit  $N = h^2 + k^2 + l^2$  erhält man folgende Gitterebenenabstände:

N	Abstand (nm)
1	0,384
2	0,272
3	0,222
4	0,192
5	0,172
6	0,157
8	0,136
9	0,128
10	0,121

Das Thalliumchlorid wurde auf einen Kohlefilm aufgedampft, damit es eine polykristalline Schicht bildet.



### **S 108                    Aufgedampftes Aluminium**

Aluminium hat eine kubisch flächenzentrierte Struktur mit  $a = 0,4041 \text{ nm}$

Mit  $N = h^2 + k^2 + l^2$  erhält man folgende Gitterebenenabstände:

N	Abstand (nm)
3	0,234
4	0,202
8	0,143
11	0,122
12	0,117
16	0,101

### **S 112 / S 113 Molybdänoxid-Kristalle**

Dieses Testobjekt kann man zur Bestimmung der Bild-Drehung zwischen dem Beugungsmuster und dem ausgesuchten Bildbereich benutzen.

Man wählt einen dünnen Kristall aus, der nicht von anderen überlagert ist, so daß man ein klares Laue-Beugungsmuster erhält. Man geht vom Beugungsmuster aus und wechselt die Erregung der Diffraktionslinse, bis jeder Beugungspunkt ein kleines Bild des Kristalls zeigt. Wenn dann die Vergrößerung erhöht wird, kann man die Richtung der Bilddrehung feststellen. Es muß geprüft werden, ob zwischen der Position des Beugungsmusters und des gewählten Vergrößerungsbereiches eine Bildinversion besteht.

Die aktuelle Größe des Drehungswinkels zwischen dem Kristall und seinem Beugungsmuster kann ermittelt werden, indem man beide, das Bild und das Muster, auf einer Aufnahme aufzeichnet. Der genaue Drehungswinkel zwischen Muster und Bild kann dann bestimmt werden, wenn man die Richtung der Drehung und eine etwaige Bildinversion berücksichtigt.

### **S 124 / S 125 Eichung mit Katalasekristallen**

Die hauptsächlich vorhandenen Gitterebenenabstände von Katalasekristallen (8,75 nm und 6,85 nm) können zur Eichung der Kameralänge eines TEM benutzt werden, wenn man mit hoher Dispersionsbeugung arbeitet. Das erreicht man mit ausgeschaltetem Objektiv und einem Strahl von dem zweiten Kondensator auf die Objektivenebene der Zwischenlinse.