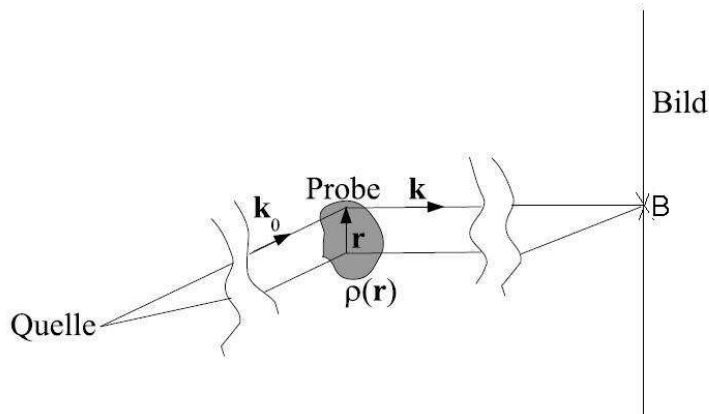


Skizzen zum Übungsblatt 4

Aufgabe 2: Fraunhofer-Beugung des Gitters



Streuamplitude im Bildpunkt B:

$$A_B(\vec{K}, t) = C \exp(-i\omega_0 t) \int_{\text{Streubereich}} \rho(\vec{r}) \exp(-i\vec{K}\vec{r}) d\vec{r}$$

Das ist die räumliche Fourier-Transformation von $\rho(\vec{r})$.

$\rho(\vec{r})$ Streudichte

$\vec{K} = \vec{k} - \vec{k}_0$ Streuvektor

$\vec{r}$ Ortsvektor zu einem Punkt innerhalb der Probe

C enthält experimentelle Größen

Mathematischer Einschub:

- endliche geometrische Reihe

$$s_N = \sum_{n=0}^{N-1} x^n = 1 + x + x^2 + \dots + x^{N-1}$$

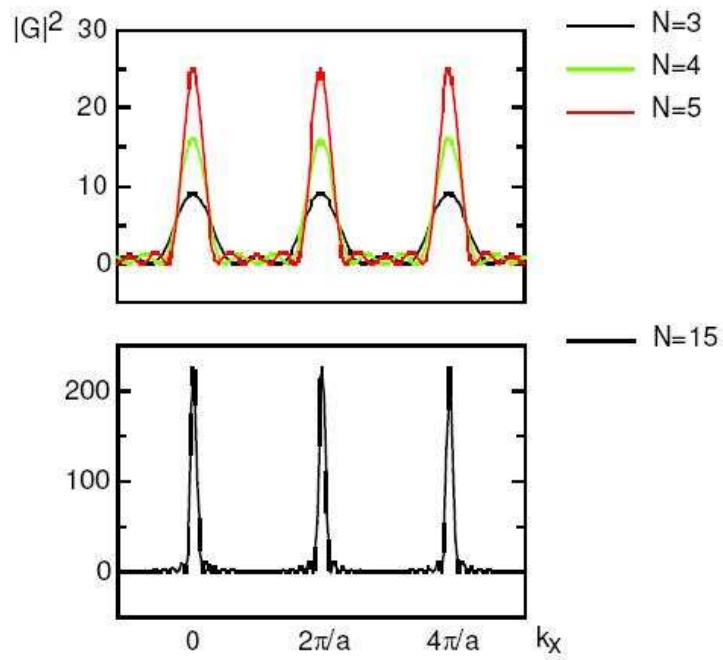
$$xs_N = \sum_{n=1}^N x^n = x + x^2 + x^3 + \dots + x^{N-1} + x^N$$

$$s_N - xs_N = 1 - x^N \Rightarrow s_N = \frac{1 - x^N}{1 - x}$$

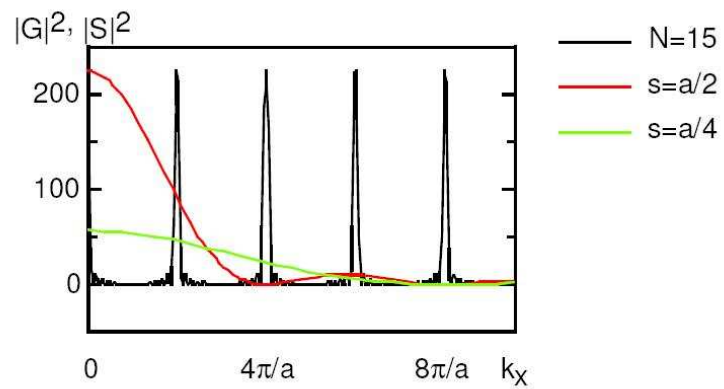
- Rechnen mit komplexen Zahlen

$$(1 - e^{i\alpha})(1 - e^{-i\alpha}) = 1 - e^{-i\alpha} - e^{i\alpha} + 1 = 2 - 2\cos\alpha = 4\sin^2\frac{\alpha}{2}$$

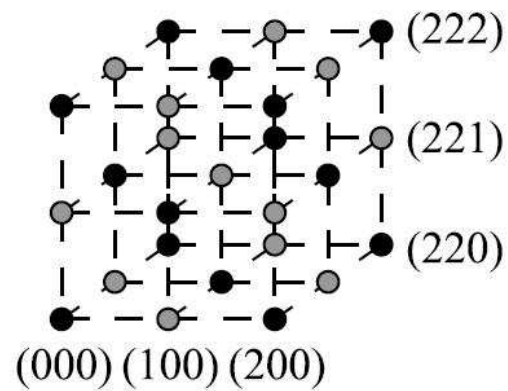
Gitterfaktor



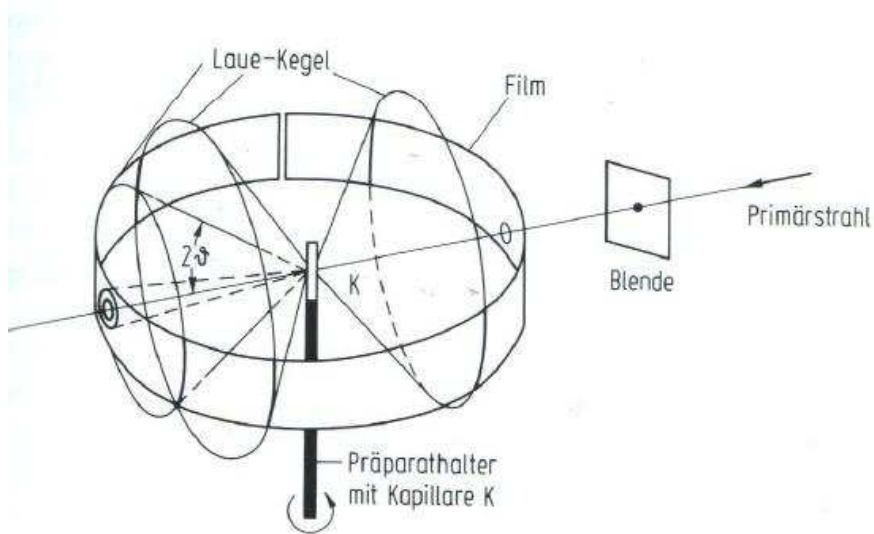
Strukturfaktor und
Gitterfaktor zusammen.



Aufgabe 3: Strukturfaktor



Aufgabe 4: Debye-Scherrer-Verfahren



i	$b[\text{mm}]$	$\alpha [\text{rad}]$	$\theta [\text{deg}]$	$\sin^2 \theta$	$(\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_1})^2$	$h^2 + k^2 + l^2$	hkl	$a [\text{nm}]$
1	43.40	1.51495	21.7	0.1367	-	3	111	0.3611
2	50.60	1.76627	25.3	0.1826	1.336	4	200	0.3608
3	74.40	2.59705	37.2	0.3655	2.673	8	220	0.3607
4	90.21	3.14857	45.1	0.5017	3.670	11	311	0.3610
5	95.21	3.32311	47.6	0.5453	3.989	12	222	0.3616
6	117.2	4.09105	58.6	0.7285	5.329	16	400	0.3613
7	136.6	4.76824	68.3	0.8633	6.315	19	331	0.3617
8	145.0	5.06145	72.5	0.9096	6.653	20	420	0.3615
Mittelwert								0.3612