in die der nächste Nachbar eines Punktes durch Anwendung der Drehgruppe transformiert wird. Finden Sie nicht Punkte mit kleinerem Abstand?

(b) Führen Sie einen ähnlichen Beweis für eine fünfzählige Drehachse.

4. **Zugabe** Röntgenstreuung: Einfluß der Größe eines Festkörpers auf die Intensität der Beugungsmaxima.

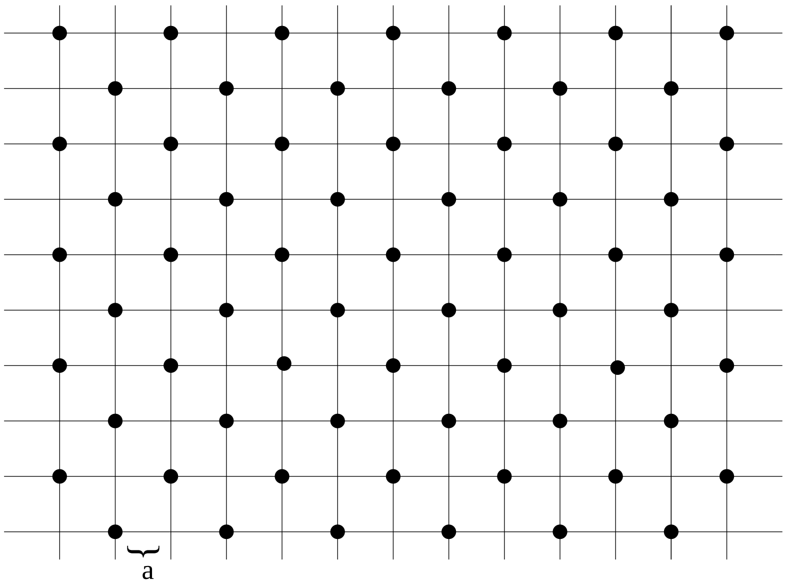
INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

Prof. Dr. W. Brenig
Dipl.-Ing. Ch. Jurecka

THEORETISCHE FESTKÖRPERPHYSIK SS 1999

1. Übungsblatt

1. **Rund ums Gitter**



Die Abbildung zeigt ein zweidimensionales Gitter aus gleichen Atomen.

(a) Zeichnen Sie ein Beispiel für eine primitive Einheitszelle ein. Geben Sie die Basisvektoren der Einheitszelle in Abhängigkeit von a an.

(b) Berechnen Sie die Basisvektoren des reziproken Gitters. Skizzieren Sie das reziproke Gitter und eine erste Brioullinsche Zone.

2. **Gruppen und Symmetrien**

Gegeben sind die folgenden Matrizen:

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad A = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{1}{2}\sqrt{3} \\ -\frac{1}{2}\sqrt{3} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2}\sqrt{3} \\ \frac{1}{2}\sqrt{3} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}. \tag{1}$$

Zeigen Sie, daß diese Matrizen eine (Matrix-)Gruppe bilden. Berechnen Sie die Multiplikationstabelle. Diese Matrizen sind eine Darstellung einer (zweidimensionalen) Punktgruppe. Welcher?

3. **5- und 8-zählige Drehachsen**

Ein Gitter kann nur ein-, zwei-, drei-, vier- und sechszählige Drehachsen haben.

(a) Zeigen Sie für ein zweidimensionales Gitter[1], daß eine achtzählige Symmetrie[2] auf einen Widerspruch führt. Gehen Sie hierzu von der Menge der Punkte aus,

[1] Die Erweiterung auf drei Dimensionen stellt kein Problem dar.

[2] In dieser Form läßt sich der Beweis für alle n-zähligen Achsen mit $n > 6$ führen.