

GRUNDZÜGE DER KRISTALLOGRAPHIE

1. Übung: Translationen und Gitter, 1. Teil

Aufgabe 1:

Gegeben sind die Übungsblätter A bis F (S. 4 - 9) mit zweidimensionalen periodischen Mustern aus einfachen Motiven.

Führen Sie für jedes Muster die folgenden Teilaufgaben durch (vgl. Beispiel S. 3):

- a) Markieren Sie Gitterpunkte des zugehörigen Gitters.

Bemerkung: Man wählt Gitterpunkte am besten an markanten Stellen der Motive. Unterschiedliche Wahl der Stellen für die Gitterpunkte führt zum gleichen Gitter, nur sind diese Gitter gegeneinander verschoben.

- b) Zeichnen Sie einige Translationsvektoren (auch Gittervektoren genannt) $\vec{t}_1, \vec{t}_2, \dots, \vec{t}_n$ ein.

- c) Kennzeichnen Sie verschiedenartige Elementarmaschen durch Wahl eines Ursprungs O , verschiedener Paare von Basisvektoren \vec{a} und \vec{b} sowie den von ihnen eingeschlossenen Winkel γ .

Bemerkung: Eine Elementarmasche ist stets ein Parallelogramm (das ist ein Viereck mit paarweise parallelen Seiten), aufgespannt durch zwei Basisvektoren \vec{a} und \vec{b} . Es kann in eine Raute, in ein Rechteck oder in ein Quadrat entartet sein. Die Wahl der Basisvektoren \vec{a} und \vec{b} erfolgt im allgemeinen so, daß der von ihnen eingeschlossene Winkel γ stumpf ist. Der Ursprung O der Elementarmasche liegt in Zeichnungen im allgemeinen oben links, die positive Richtung des Basisvektors \vec{a} zeigt etwa auf den unteren Seitenrand, die positive Richtung von \vec{b} etwa horizontal nach rechts. Die Beträge a und b der Basisvektoren \vec{a} und \vec{b} sowie der von ihnen eingeschlossene, stumpfe Winkel γ heißen Gitterkonstanten oder Gitterparameter.

- d) Welche Elementarmasche ist die günstigste?

Bemerkung: Man wählt in der Regel eine kleinste Masche mit möglichst kurzen und, falls dies möglich ist, zueinander senkrecht stehenden Basisvektoren \vec{a} und \vec{b} . Dann befinden sich nur an den Ecken der Elementarmasche Gitterpunkte, d. h. es existiert genau ein Gitterpunkt pro Elementarmasche: primitives Gitter, Symbol p . In speziellen Fällen läßt man eine doppelt so große, nicht primitive Masche zu, wenn sie orthogonale Basisvektoren \vec{a} und \vec{b} aufweist. In diesem Fall befindet sich ein zweiter Gitterpunkt im Zentrum der Elementarmasche: zentrierte Elementarmasche, Symbol c .

- e) Überzeugen Sie sich am Muster B (S. 5), daß der Flächeninhalt aller primitiven Elementarmaschen derselbe ist und daß zentrierte Maschen doppelt so groß sind wie primitive. Zeigen Sie darüber hinaus, daß primitive Elementarmaschen einen, zentrierte zwei Gitterpunkte enthalten.

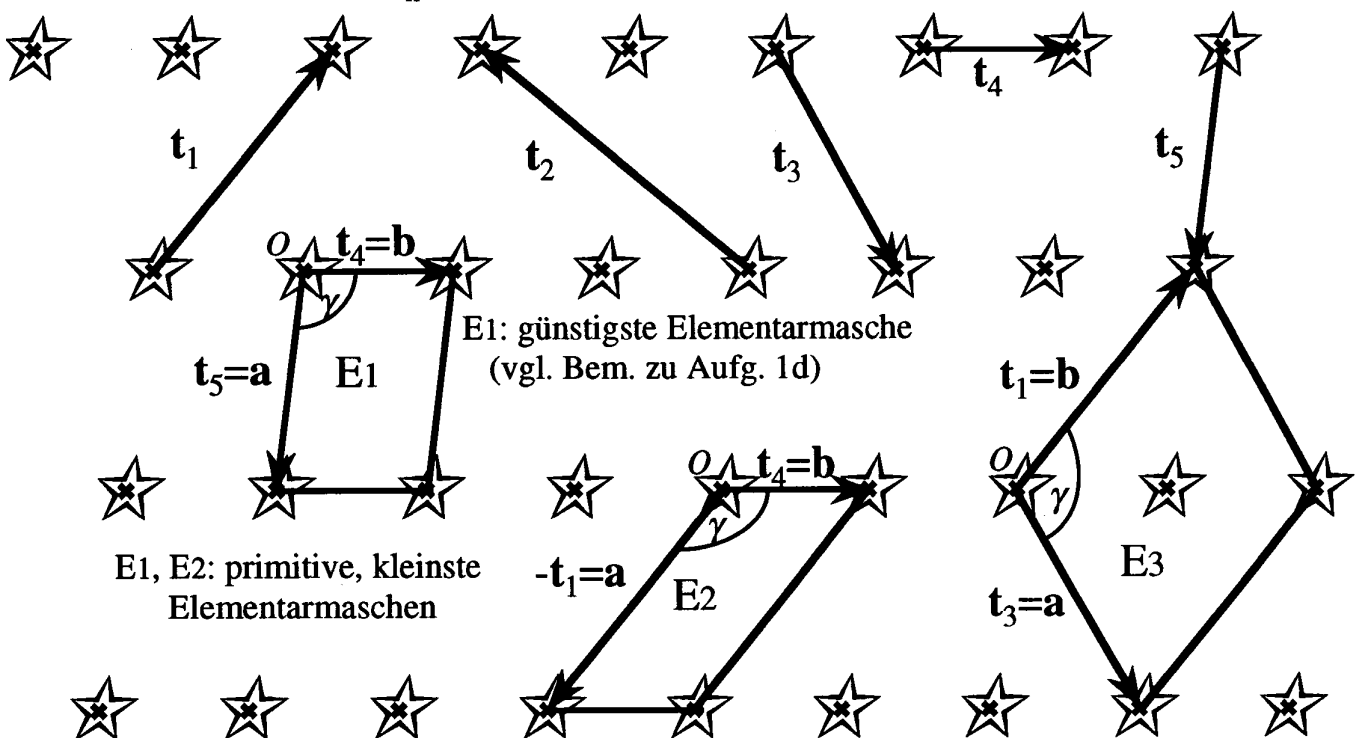
Beispiel



Ebenes Muster

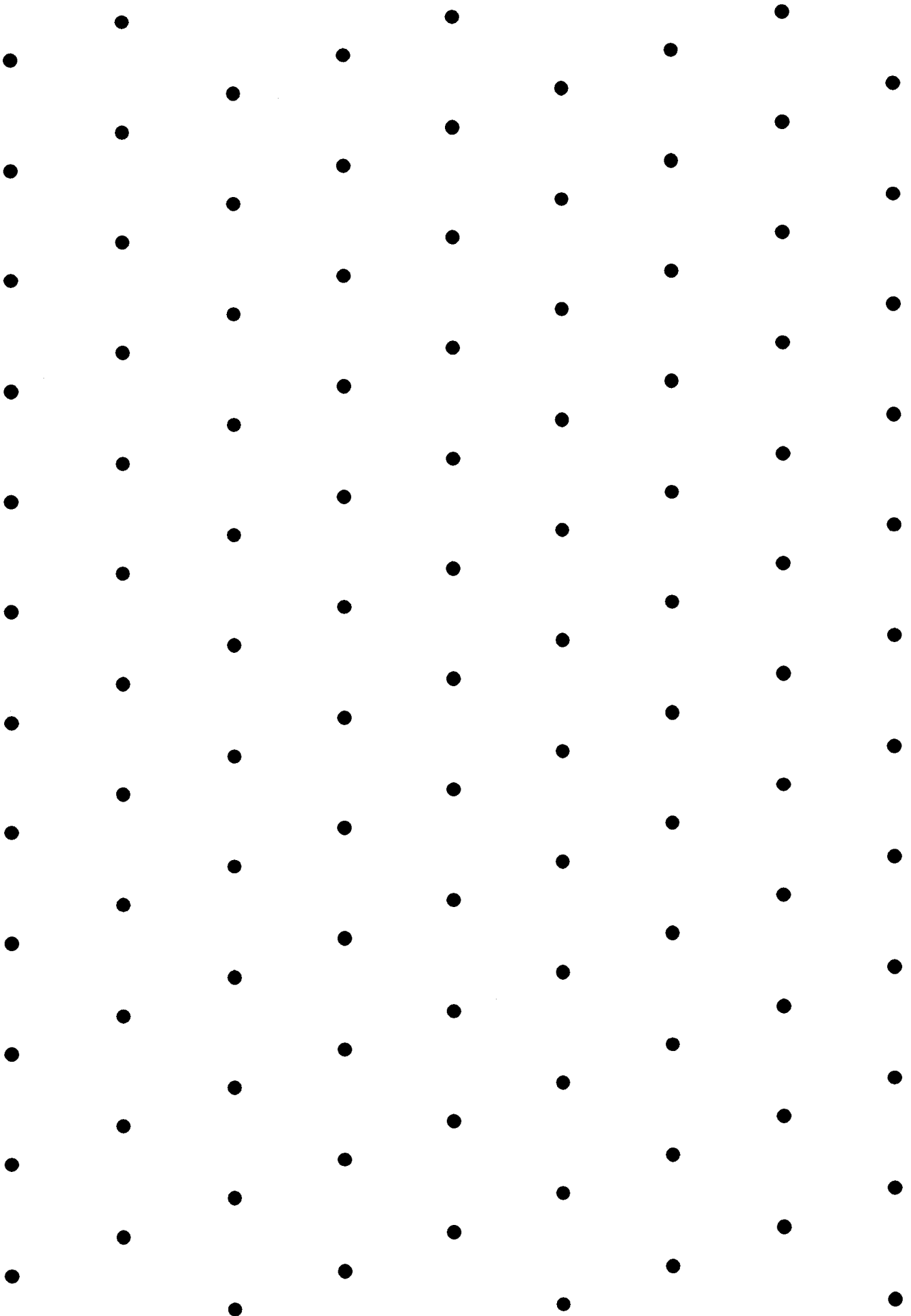


Das ebene Muster mit einigen Gitterpunkten (*) sowie einigen Translationsvektoren t_n :

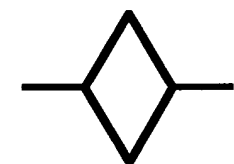
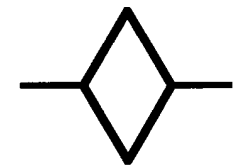
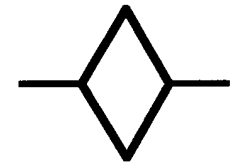
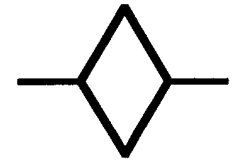
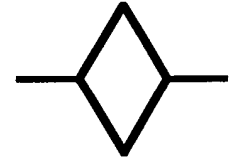
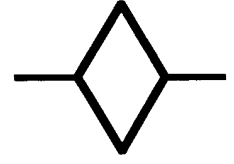
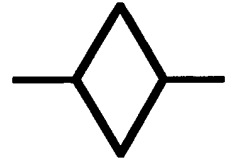


E3: doppelt so große, zentrierte Elementarmasche

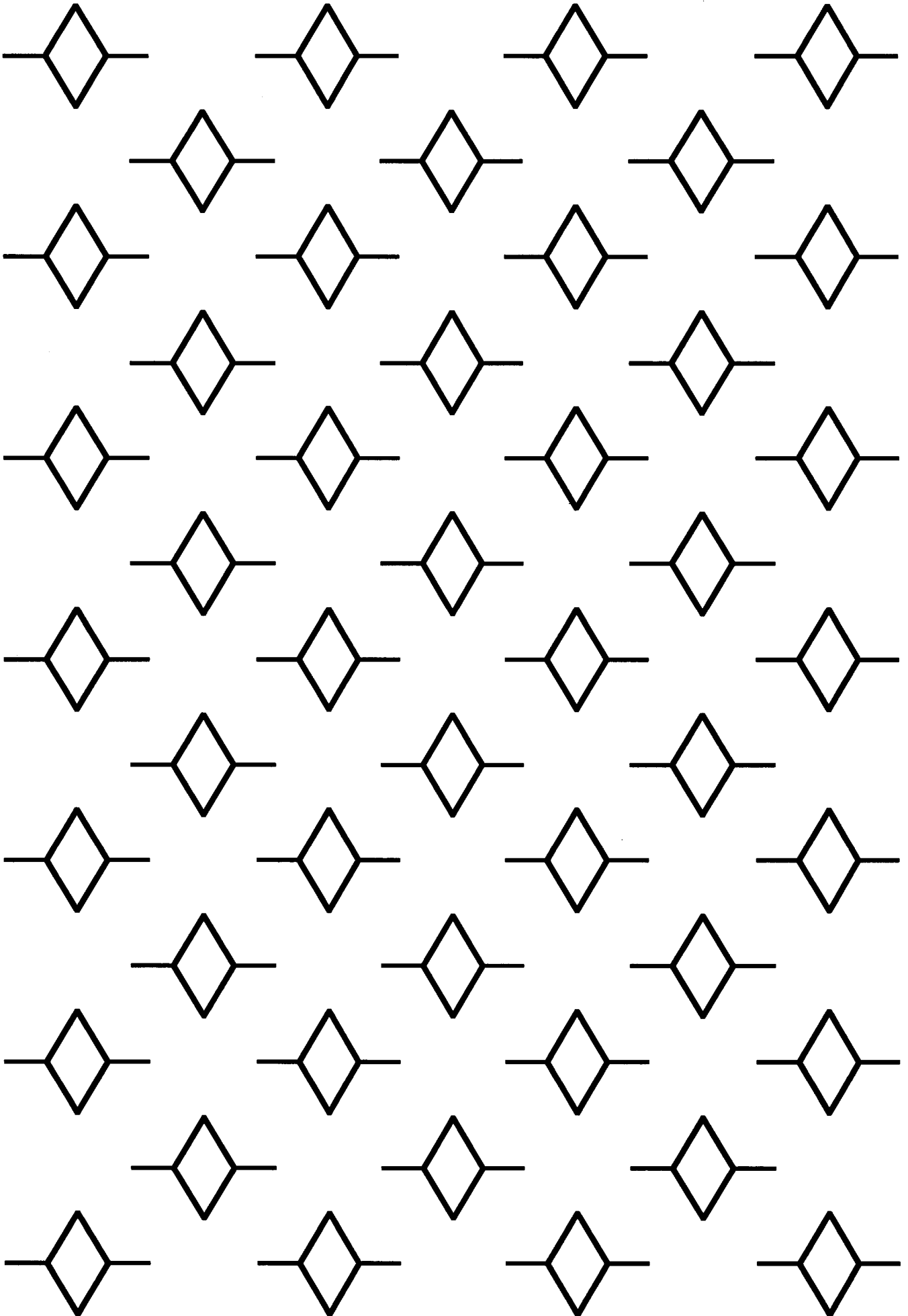
Übungsblatt A



Übungsblatt B



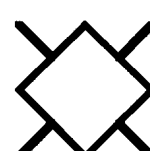
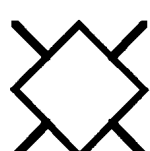
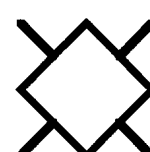
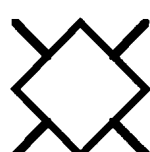
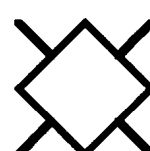
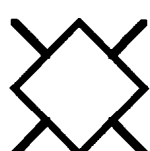
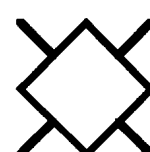
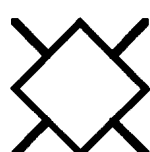
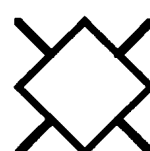
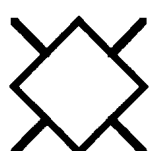
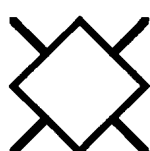
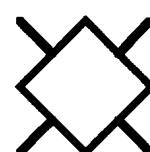
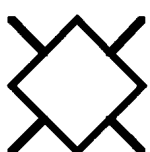
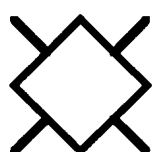
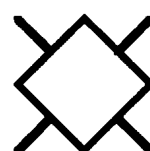
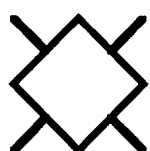
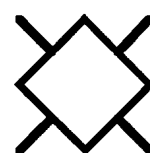
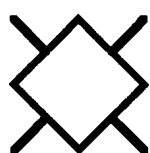
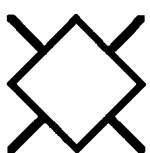
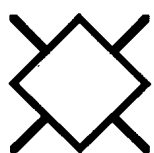
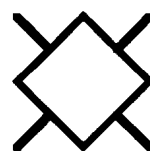
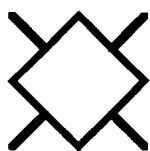
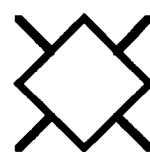
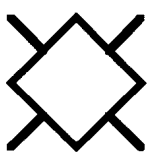
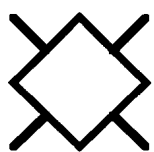
Übungsblatt C



Übungsblatt D



Übungsblatt E



Übungsblatt F

