

Single grains of real one-, two-, and three-dimensional quasicrystalline compounds and their transmission electron diffraction patterns along fivefold, tenfold, and twofold direction (A.P. Tsai)

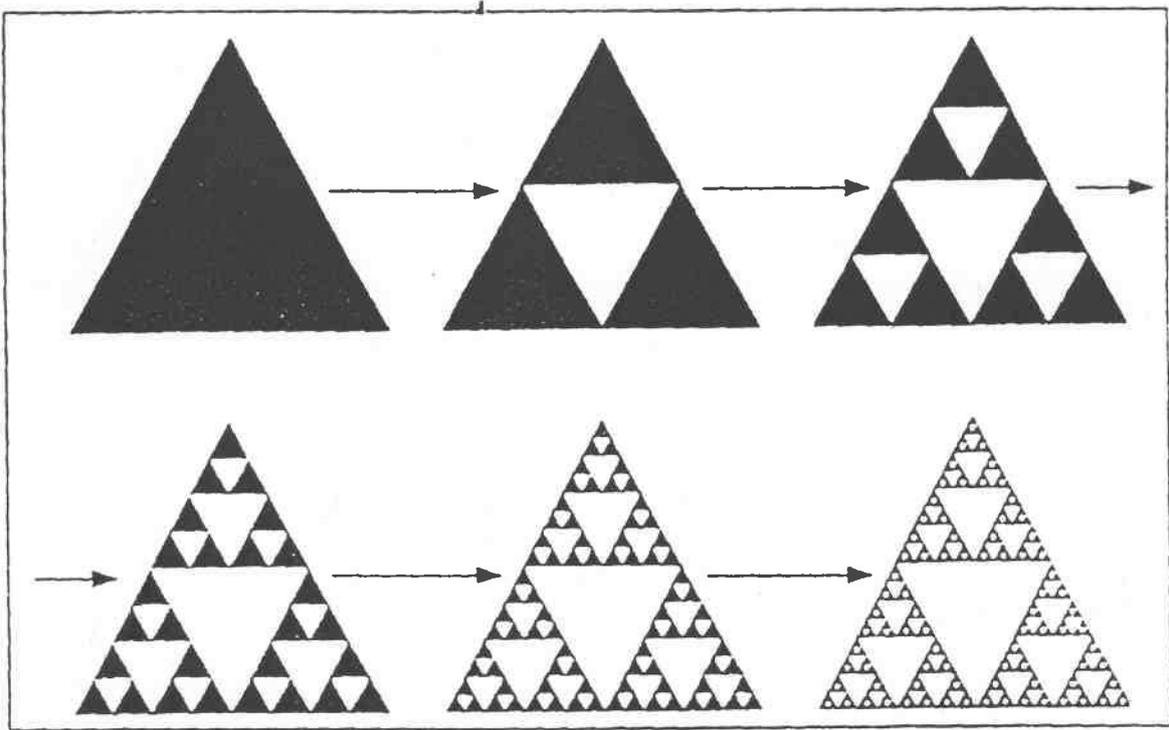


Fig. 2.2 A two-dimensional example of a fractal structure: the Sierpinski gasket. The basic steps to construct the Sierpinski gasket are shown: at a given step, each black triangle has an inverted triangular hole (one quarter the size) inserted, touching at the midpoints of the edges of the larger triangle.

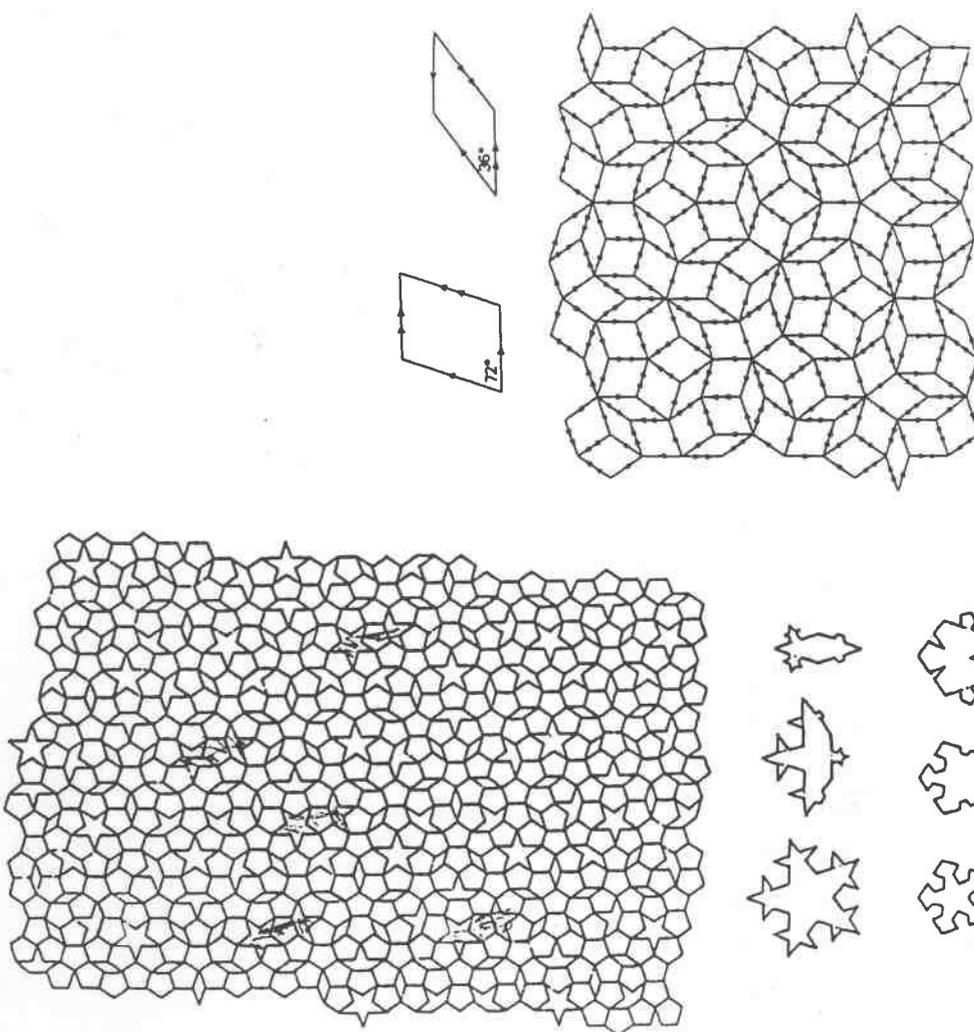


FIG. 5. Rhombic Penrose tiles with matching rules are used to generate a two-dimensional quasicrystalline structure.

FIG. 4. Pentagons can be packed with a perfect quasiperiodic order, using six different tiles.

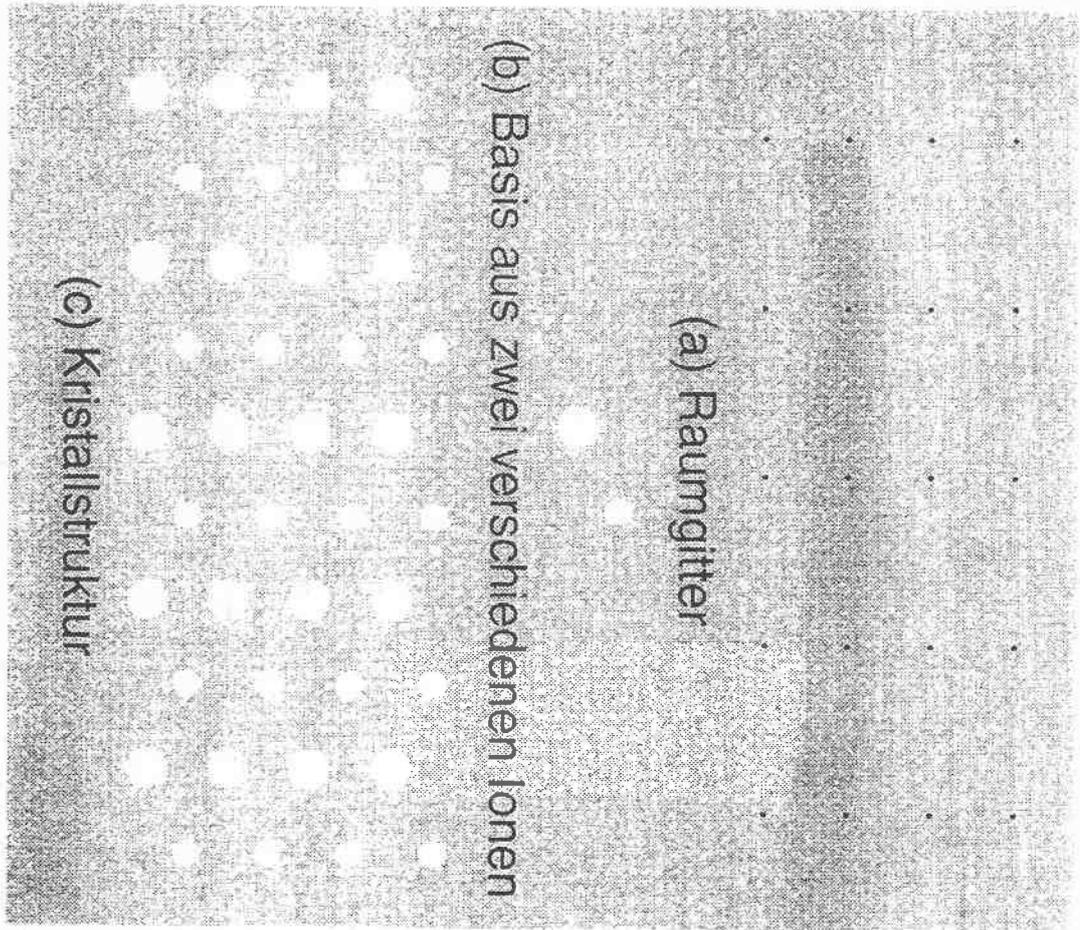


Bild 1.4: Eine Kristallstruktur entsteht, wenn an jeden Gitterpunkt in (a) eine Basis (b) angefügt wird. Wenn man (c) betrachtet, kann man die Basis erkennen und danach ein Raumgitter finden. Die Lage der Basis relativ zu ihrem Gitterpunkt ist ohne Bedeutung.

Tabelle 1.1: Die 14 Gittertypen im Dreidimensionalen

| System | Anzahl der Gitter | Bedingungen für Achsen und Winkel der gebräuchlichen Einheitszelle |
|----------------------------------|-------------------|---|
| Triklin | 1 | $a_1 \neq a_2 \neq a_3$ $\alpha \neq \beta \neq \gamma$ |
| Monoklin | 2 | $a_1 \neq a_2 \neq a_3$ $\alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$ |
| Orthorhombisch | 4 | $a_1 \neq a_2 \neq a_3$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ |
| Tetragonal | 2 | $a_1 = a_2 \neq a_3$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ |
| Kubisch | 3 | $a_1 = a_2 = a_3$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ |
| Rhomboedrisch (oder trigonal) | 1 | $a_1 = a_2 = a_3$ $\alpha = \beta = \gamma < 120^\circ, \neq 90^\circ$ |
| Hexagonal | 1 | $a_1 = a_2 \neq a_3$ $\alpha = \beta = 90^\circ$ $\gamma = 120^\circ$ |

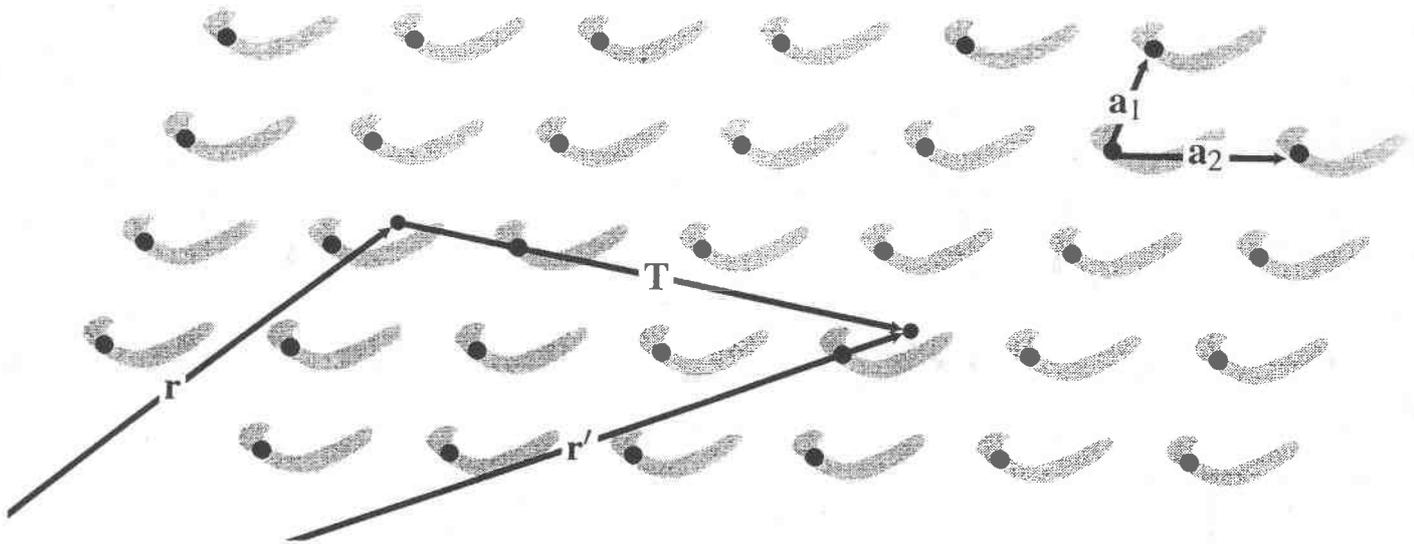


Bild 1.2: Teil eines imaginären Kristalls aus Proteinmolekülen in einer zweidimensionalen Welt. (Wir wählen ein Proteinmolekül, weil es als komplexes Teilchen normalerweise keine Eigensymmetrie aufweist.) Die Anordnung der Atome in dem Kristall sieht für einen Beobachter am Ort r' genau so aus wie für einen Beobachter am Ort r , vorausgesetzt, daß der Vektor T , der r' und r verbindet, als ganzzahlige Linearkombination der Vektoren a_1 und a_2 geschrieben werden kann. In unserem Beispiel ist $T = -a_1 + 3a_2$. Die Vektoren a_1 und a_2 sind primitive Translationsvektoren des zweidimensionalen Gitters.

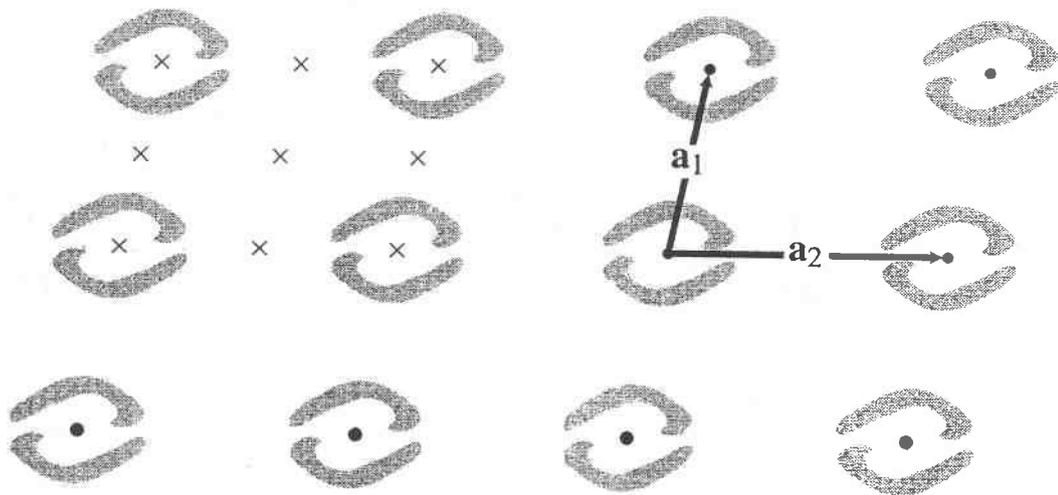


Bild 1.3: Die Anordnung ist hier ähnlich wie in Bild 1.2, jedoch sind die Proteinmoleküle paarweise angeordnet. Die Translationsvektoren des Kristalls sind a_1 und a_2 . Eine Drehung von 180° um einen der mit \times bezeichneten Punkte führt den Kristall in sich selbst über. Dies gilt ebenso für entsprechende Punkte in anderen Zellen, obwohl die Punkte nur in einer Zelle eingezeichnet sind.