

Übungen zu Oberflächenphysik

SS 2023

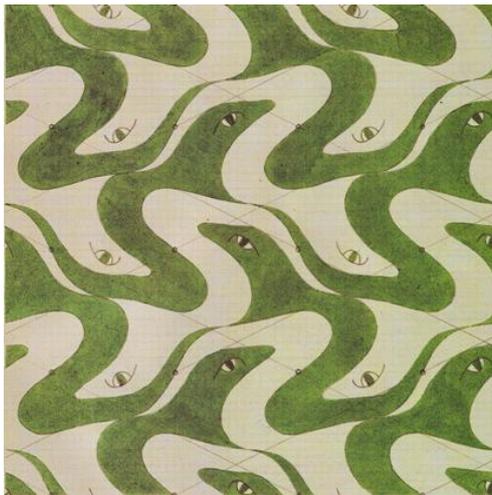
Übungsblatt 1

(Besprechung: 02. Mai 2023, Abgabe bis spätestens 12 Uhr am 02. Mai 2023)

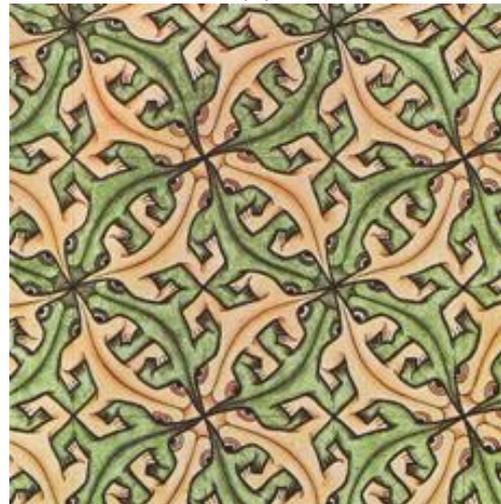
Aufgabe 1.1: Die Tapetengruppe

[A] Bestimmen Sie die Tapetengruppen der folgenden 2D periodischen Muster in Hermann-Mauguin-Notation: Legen Sie zunächst eine translative Einheitszelle fest und tragen Sie dann alle Symmetrieelemente ein.

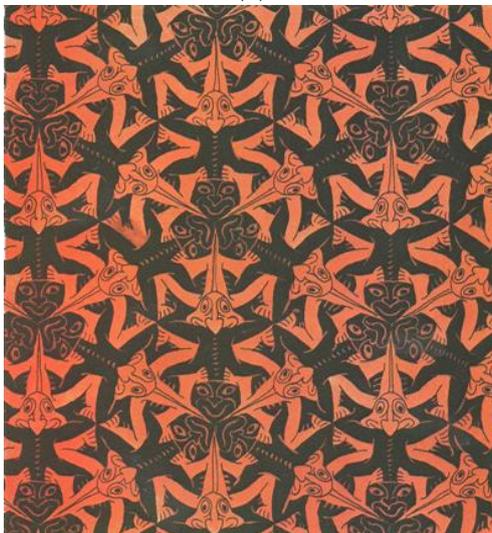
(a)



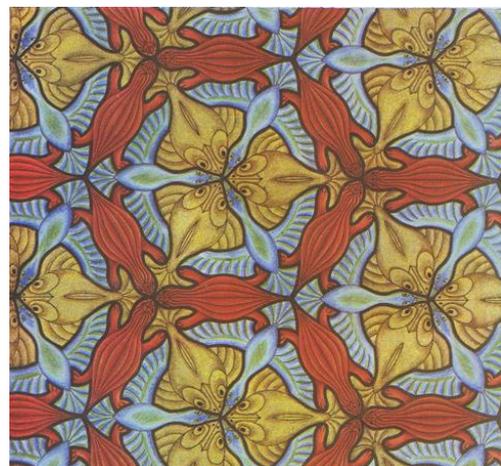
(b)



(c)



(d)

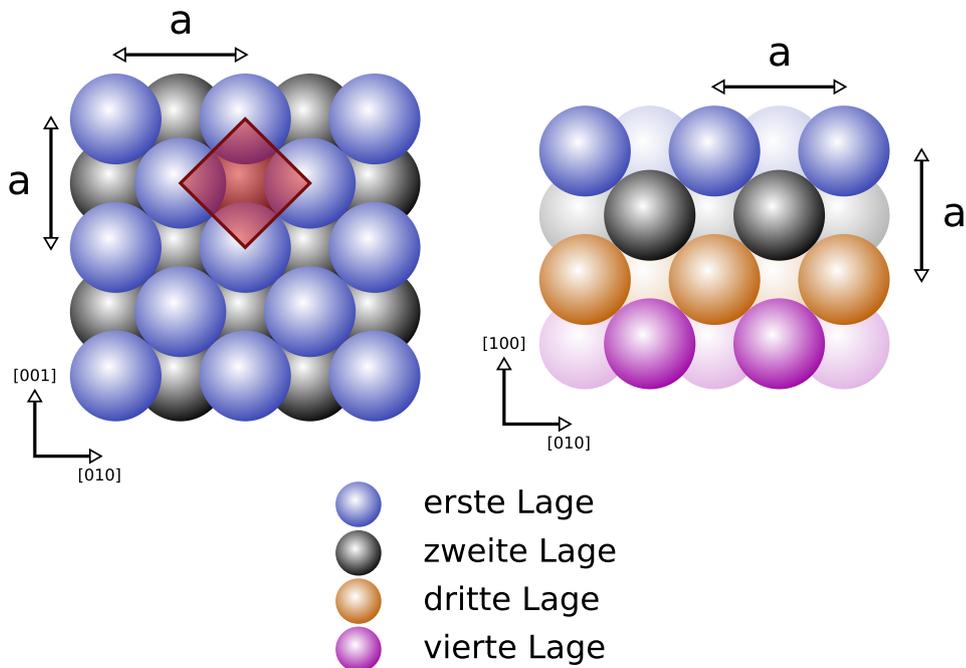


- [B] Bei welchen Tapeten erhöht sich die Symmetrie unter Ignorierung der Farben? Welche neue Symmetriegruppe und Einheitszelle ergibt sich?

Aufgabe 1.2: Oberflächenstruktur

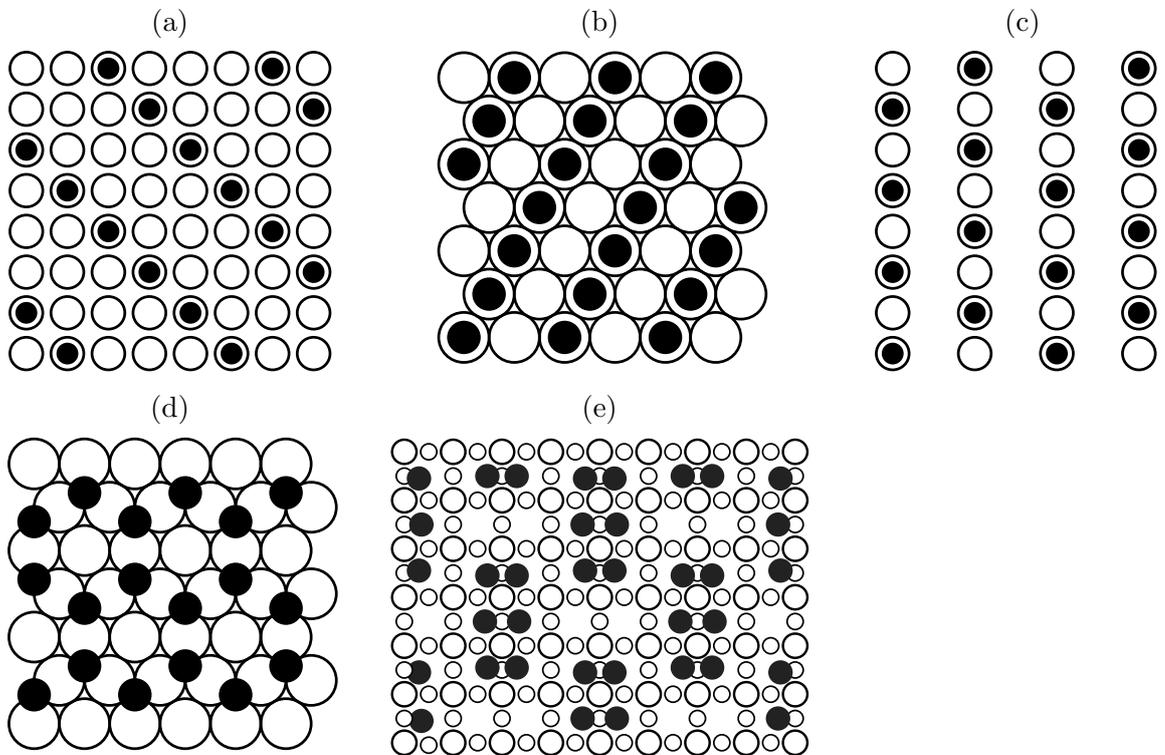
- [A] Bestimmen Sie die Struktur folgender Oberflächen (ohne Rekonstruktion): W(110), Cu(111), Ru(0001), Si(100). Zeichnen Sie die oberen vier Lagen.
- [B] Finden Sie die Einheitszelle jeder Oberfläche. Welches Bravais-Gitter liegt der Oberfläche zugrunde?
- [C] Was ist die Punktgruppe der Oberfläche an der Stelle eines Atoms? Sind auch Stellen mit anderen Punktgruppen auf der Oberfläche vorhanden?
- [D] Bestimmen Sie für jede Oberfläche die dazugehörige Tapetengruppe.

Beispiel: Ag(100). Silber hat ein fcc Gitter. Das Oberflächengitter ist quadratisch. Die Punktgruppe an der Stelle eines Atoms ist C_{4v} . C_{2v} gibt es auf der Brückenstelle zwischen zwei Atome der oberen Lage. Die Tapetengruppe der Oberfläche ist $p4mm$.



Aufgabe 1.3: Überstrukturen

- [A] Bestimmen Sie die Einheitszelle der folgenden Überstrukturen. Die schwarzen Kreise stellen Adsorbate dar und die weißen Kreise die Oberflächenatome. Geben Sie die klassische und die Matrixnotation an.



- [B] Konstruieren Sie für ein fcc Metall eine $(111)\sqrt{3} \times \sqrt{3}$ und eine $(100)\sqrt{5} \times \sqrt{5}$ Überstruktur und geben Sie die Matrixnotation an.