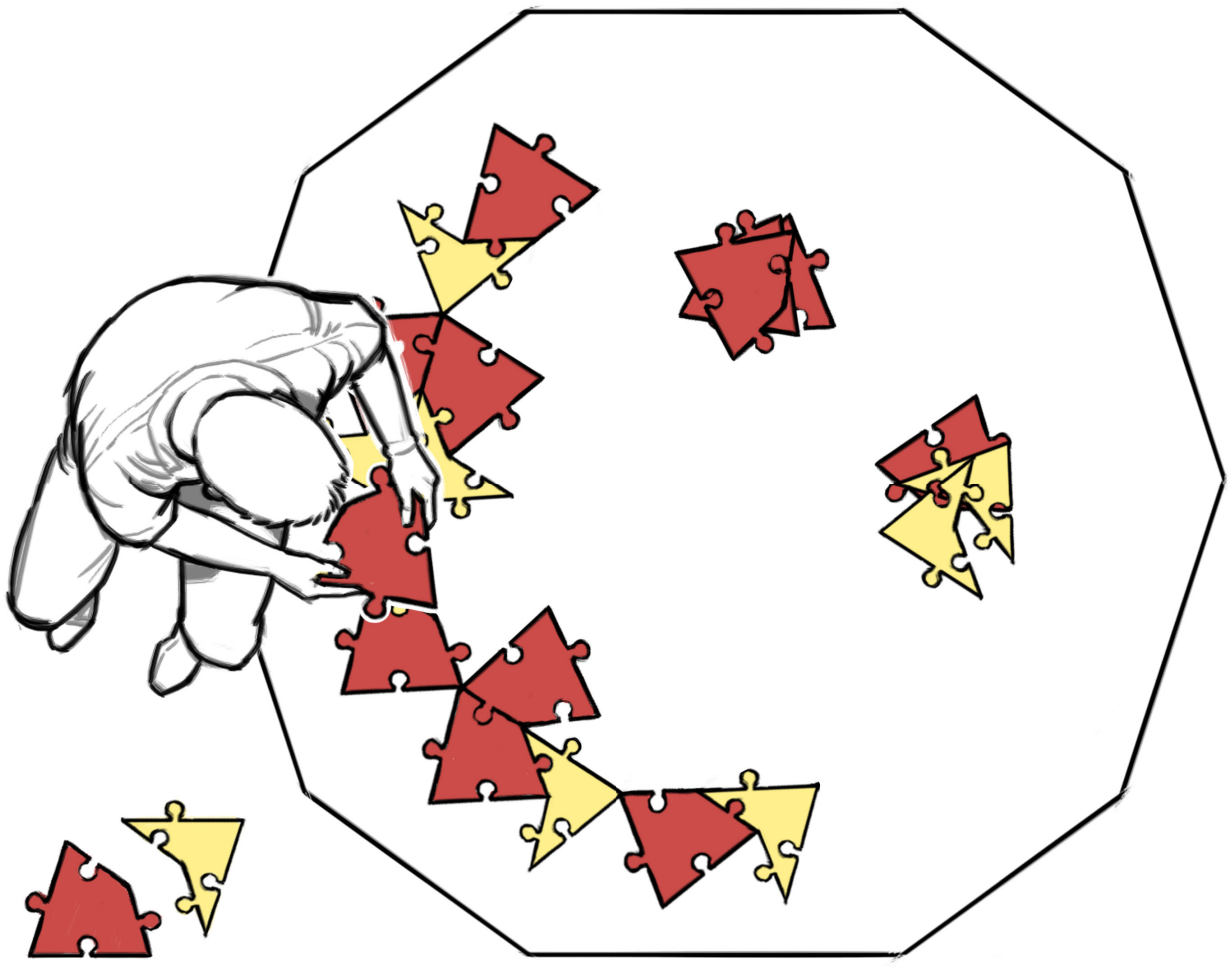
Penrose Parkett

Ein sich unregelmässig wiederholendes Muster



Was tun und beachten:

- *Legen Sie verschiedene Mosaik-Steine an die fest installierten Steine am Rand des Tisches.*
- *Können Sie ein lückenloses Parkett aufbauen?*
- *Welche Muster und Figuren entstehen dabei?*

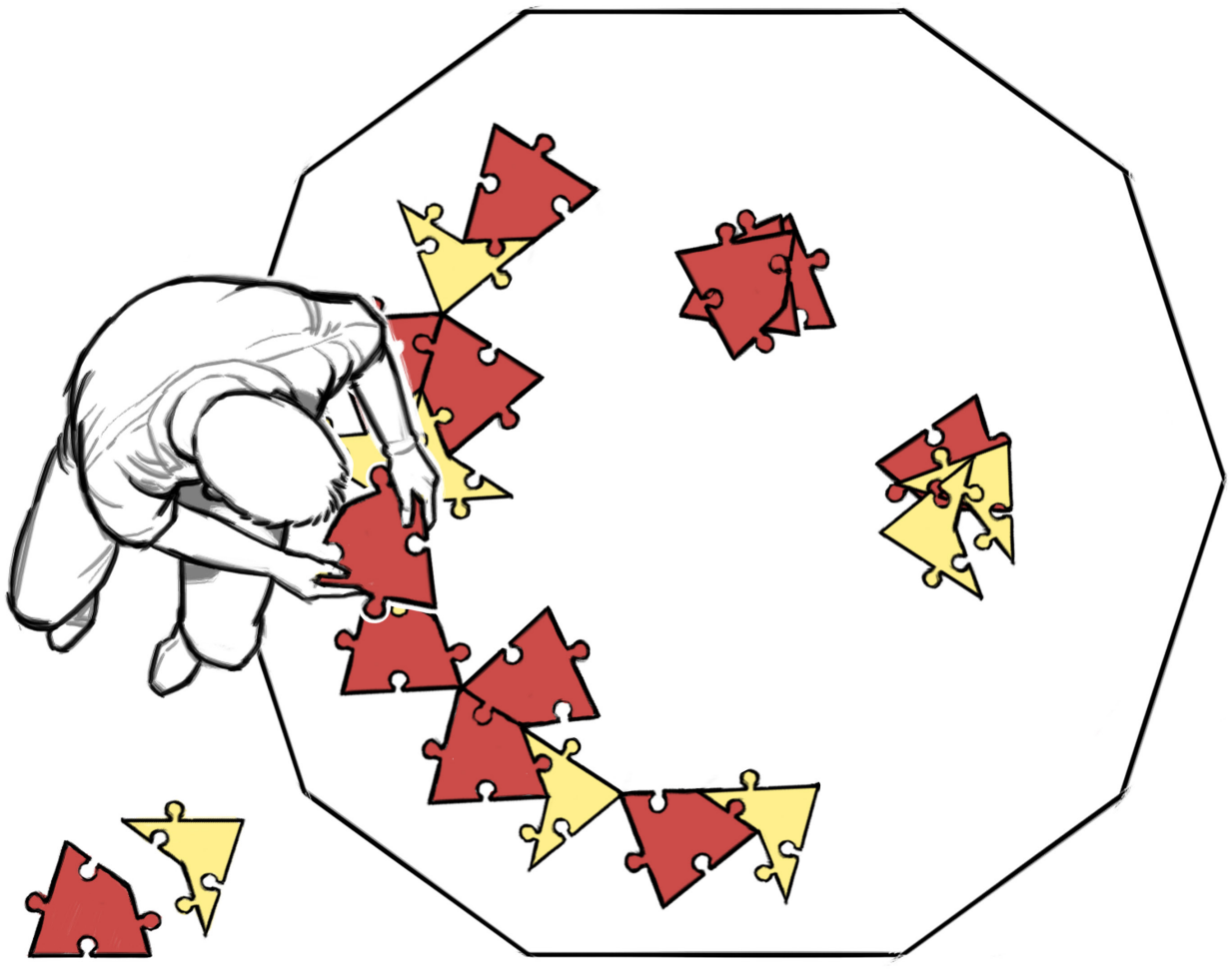
Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext

Idee und Umsetzung: Mathematikum Giessen (D)
“Penrose Parkett_d.indd”; Nr. 10315

Penrose Parkett

Ein sich unregelmässig wiederholendes Muster



Was tun und beachten:

- *Legen Sie verschiedene Mosaik-Steine an die fest installierten Steine am Rand des Tisches.*
- *Können Sie ein lückenloses Parkett aufbauen?*
- *Welche Muster und Figuren entstehen dabei?*

Wer mehr wissen möchte:

Idee und Umsetzung: Mathematikum Giessen (D)
“Penrose Parkett_d.indd”; Nr. 10315

Penrose Parkett

Ein sich unregelmässig wiederholendes Muster

Wer mehr wissen möchte

Lückenlos aneinander gefügt, ergeben die Steine das aperiodische Penrose-Parkett – mit wiederkehrenden Teilmustern, die sich jedoch nie regelmässig wiederholen.

Beginnend an den fest montierten Randsteinen, lassen sich alle Steine zu einer grossen Fläche, einem sogenannten Parkett, nahtlos aneinanderfügen. Sie ergeben das nach dem Mathematik-Professor Roger Penrose benannte Parkett. Es ist aperiodisch, d.h. seine Teilmuster wiederholen sich unregelmässig und somit nicht symmetrisch, obwohl darin immer wieder bestimmte Muster wie Sechsecke oder Sterne auftauchen. Damit unterscheidet es sich von den sogenannten periodischen Parketten, die nur aus einer Verschiebung beziehungsweise Vervielfachung eines Musterausschnitts bestehen und zu denen die gleichnamigen Holzfussböden sowie Schachbretter und Karopapiere zählen.

Dieses Penrose-Parkett lässt sich aus lediglich zwei Grundformen legen: dem gelben, „Pfeil“ genannten Teil und dem roten, „Drachen“ genannten Teil. Sie ergeben – egal wie man sie aneinanderfügt – immer ein aperiodisches Parkett. Dabei ist nur darauf zu achten, dass nie eine Raute entsteht. Dafür sorgen hier jedoch die puzzleartigen Einbuchtungen und Vorsprünge an den Teilen. Beim Zusammenlegen der Steine wird klar, dass mehr Drachen als Pfeile benötigt werden. Und tatsächlich entspricht in einem unendlich grossen Parkett das Anteils-Verhältnis von Drachen zu Pfeilen dem goldenen Schnitt, mit 62 Prozent Drachen zu 38 Prozent Pfeilen. Auch wenn Pfeil und Drache zu einer Raute zusammengelegt werden, teilt sich die längere Diagonale im goldenen Schnitt.

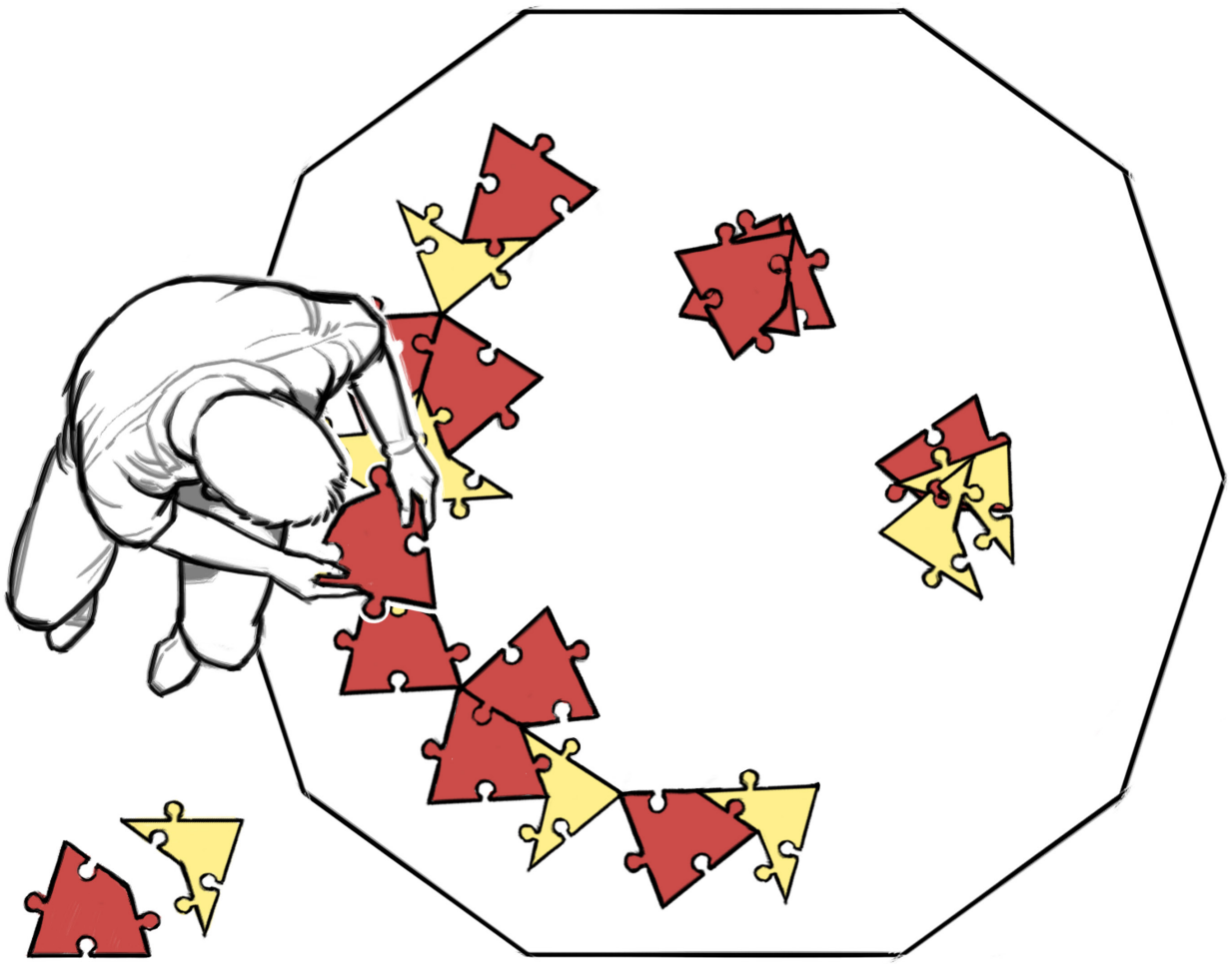
Im Mineral Icosahedrit und in technisch hergestellten Quasi-Kristallen bestimmter Legierungen sind die Atome, ähnlich wie im Penrose-Parkett, auch in einer geordneten, aber aperiodischen Struktur angeordnet.

Was tun und beachten:

Idee und Umsetzung: Mathematikum Giessen (D)
“Penrose Parkett_d.indd”; Nr. 10315

Penrose Parquet

A totally non-repeating pattern



To do and notice:

- *Lay the tiles starting at the fixed tiles at the edge of the table.*
- *Can you build a complete parquet without any gaps?*
- *What patterns and shapes do you get?*

Want to know more?

Idea and Realisation: Mathematikum Giessen (D)
“Penrose Parkett_d.indd”; Nr. 10315

Penrose Parquet

A totally non-repeating pattern

Want to know more?

Connected without any gaps, the tiles produce the Aperiodic Penrose parquet - with recurring partial patterns, but they never repeat themselves regularly. Starting with the fixed edge tiles, all the tiles can be seamlessly joined to form a large surface, a so-called parquet, named after its discoverer, the mathematician Roger Penrose. It is aperiodic, i.e. its partial patterns are irregular and therefore not symmetrical, although there are always certain patterns such as hexagons or stars. This differs from the so-called periodic parquetry, which consist only of a shift or multiplication of a pattern section. These include wooden parquet flooring, chess boards and graph paper.

This Penrose parquet can be formed from just two basic shapes: the yellow «arrow» tile and the red «kite» tile. They always yield an aperiodic parquet, no matter how you put them together. It is important to ensure that there is never a rhombus, so the jigsaw puzzle indentations and projections on the tiles ensure this.

When connecting the tiles, it becomes clear that more kites than arrows are needed. And in fact, in an infinitely large parquet, the proportion of kites to arrows corresponds to the so-called golden ratio, with 62 percent kites to 38 percent arrows. Even if the arrow and the kite were combined into a rhombus, the longer diagonal of this is divided into a golden ratio.

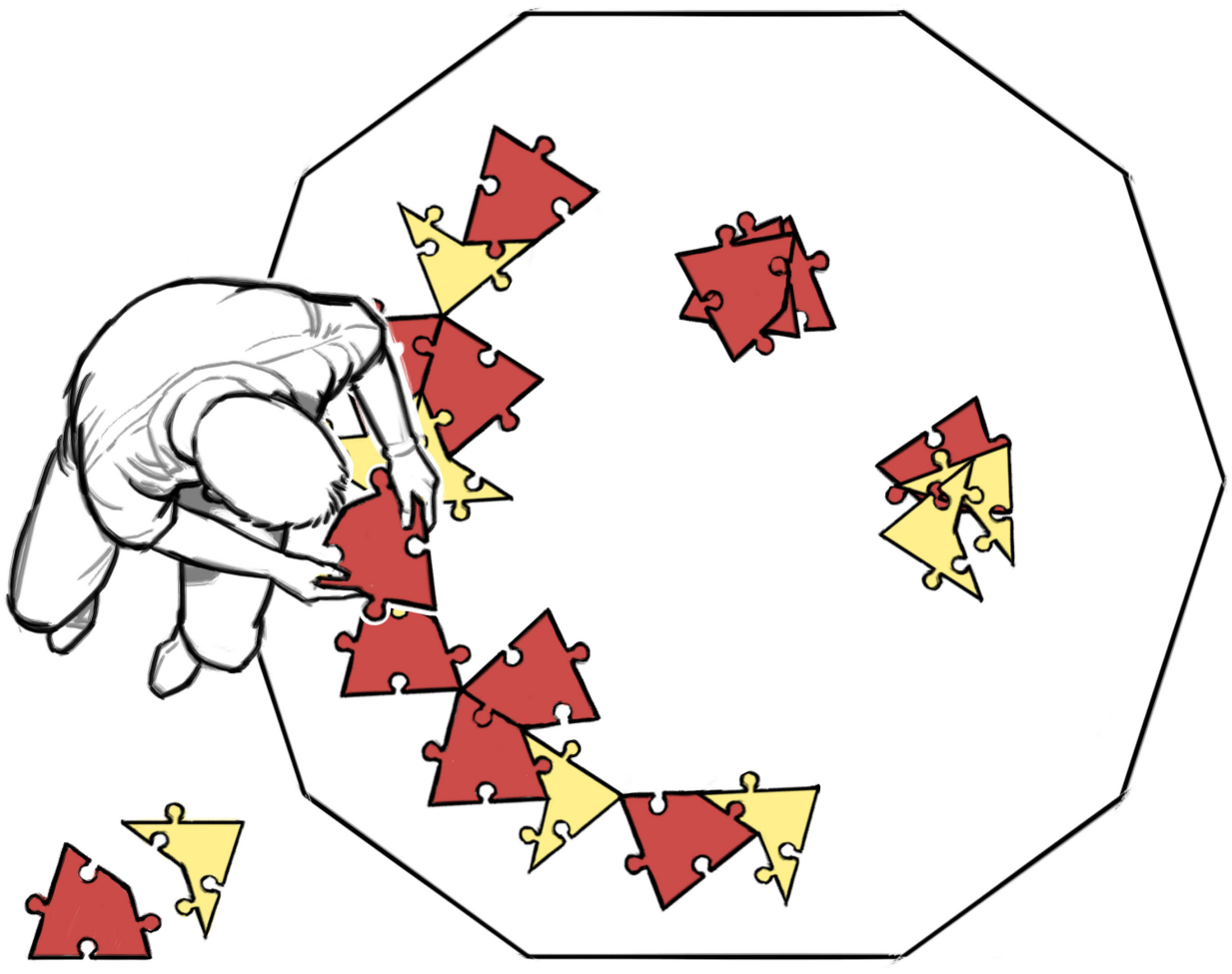
In the mineral Icosahedrite and in industrially produced quasi-crystals of certain alloys, the atoms, like in the Penrose parquet, are arranged in an ordered but aperiodic structure.

To do and notice:

Idea and Realisation: Mathematikum Giessen (D)
“Penrose Parkett_d.indd”; Nr. 10315

Le pavage de Penrose

Un motif qui se répète de manière irrégulière



A vous de jouer:

- *Déposez diverses pierres de mosaïque contre les pierres déjà fixées en bordure de la table.*
- *Pouvez-vous construire une mosaïque complète, sans laisser d'espaces vides?*
- *Quels sont les motifs et les figures que vous obtenez?*

Pour en savoir plus:

Idée et réalisation: Mathematikum Giessen (D)
"Penrose Parkett_d.indd"; Nr. 10315

Le pavage de Penrose

Un motif qui se répète de manière irrégulière

Pour en savoir plus

Si elles sont disposées sans espaces vides, les pierres reproduisent le pavage apériodique de Penrose – avec des motifs partiels qui se répètent, mais jamais de manière régulière.

En commençant par le bord des pierres déjà assemblées, toutes les pierres peuvent être disposées côte à côte en sorte de former une grande surface, appelée pavage de Penrose, du nom du mathématicien Roger Penrose. Ce pavage est apériodique, c'est-à-dire que ses motifs partiels se répètent de manière irrégulière et ne sont donc pas symétriques, même si divers motifs comme les hexagones et les étoiles se retrouvent fréquemment. Il se différencie ainsi des pavages périodiques, qui se composent uniquement d'un déplacement ou d'une multiplication d'un élément de motif et comprennent notamment les sols en parquet ainsi que les échiquiers ou le papier carrelé.

Le pavage de Penrose ne se présente que sous deux formes fondamentales: la partie jaune appelée «fléchette» - et la partie rouge «cerf-volant». Quelle que soit la manière dont elles sont associées, elles donnent toujours un pavage apériodique, à la condition de veiller à ne jamais composer un losange. Ce résultat est simple à obtenir grâce aux creux et aux saillies des pièces. En combinant les pierres, on se rend compte qu'il faut davantage de cerfs-volants que de fléchettes. Dans un pavage infini, le rapport entre les cerfs-volants et les fléchettes correspond toujours au nombre d'or, soit 62 pour cent de cerfs-volants et 38 pour cent de fléchettes. Même si une fléchette et un cerf-volant sont associés en forme de losange, la diagonale la plus longue se divise selon le nombre d'or.

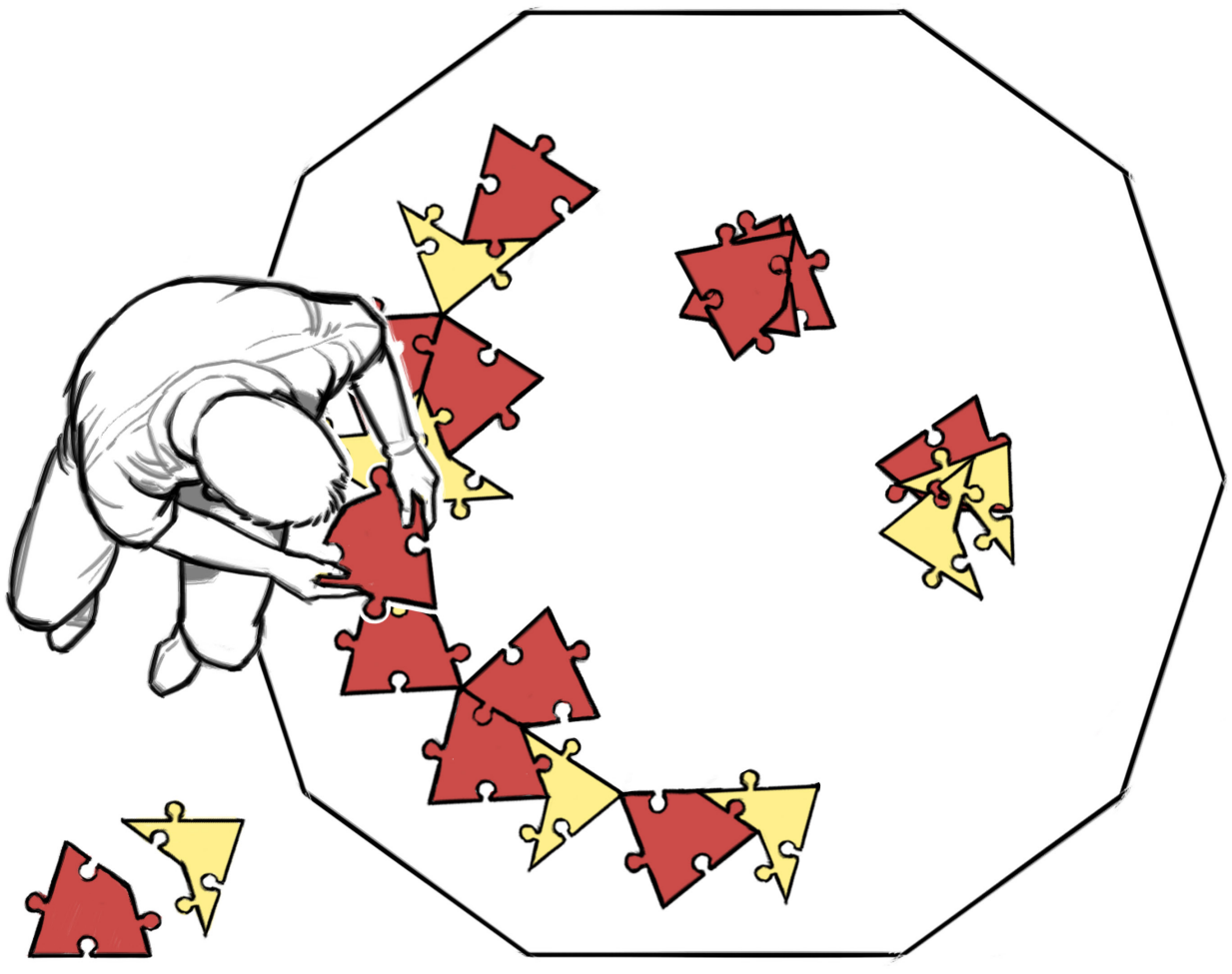
Les atomes de l'icosahédrite et des quasi-cristaux de certains alliages ressemblent au pavage de Penrose, car ils sont disposés dans une structure ordonnée, mais apériodique.

A vous de jouer:

Idée et réalisation: Mathematikum Giessen (D)
"Penrose Parkett_d.indd"; Nr. 10315

Tassellatura di Penrose

Un motivo che si ripete in modo irregolare



Che cosa fare:

- *Disponete le diverse tessere pezzi gialli e rossi: combinandoli insieme ai pezzi fissati ai bordi del tavolo.*
- *Riuscite a comporre un mosaico completo, senza lasciare vuoti?*
- *Che figure e motivi ne risultano alla fine?*

Vuole saperne di più?

Ideazione e realizzazione: Mathematikum Giessen (D)
“Penrose Parkett_d.indd”; Nr. 10315

Tassellatura di Penrose

Un motivo che si ripete in modo irregolare

Vuole saperne di più?

Le tessere, accostate le une alle altre senza lasciare vuoti, producono il parquet aperiodico di Penrose, in cui alcuni motivi parziali ricorrono senza tuttavia ripetersi mai con regolarità.

A cominciare dalle tessere dei bordi, che sono fissate al piano, tutte le tessere possono essere giustapposte a formare una grande superficie, un cosiddetto parquet o tassellatura. Esse producono il parquet che prende il nome dal professore di matematica Roger Penrose. Si tratta di una tassellatura aperiodica, vale a dire che i suoi motivi parziali si ripetono in maniera irregolare e dunque non simmetrica, sebbene in essa si ripresentino determinati motivi come degli esagoni o delle stelle. In questo senso la tassellatura di Penrose si distingue dai cosiddetti parquet periodici, che consistono solo nella traslazione o moltiplicazione di una parte del motivo e tra i quali si annoverano gli omonimi pavimenti di legno come pure le scacchiere e le carte quadrettate.

Questa tassellatura di Penrose può essere composta con sole due forme fondamentali: la tessera gialla, detta “dardo” e la tessera rossa, detta “aquilone”. Esse producono sempre, a prescindere da come si possano comporre, una tassellatura aperiodica. Al riguardo bisogna fare attenzione che non si formi mai un rombo; questo viene evitato dagli intagli e dalle sporgenze dei bordi delle tessere, simili a quelle di un puzzle. Quando si compone la tassellatura appare chiaro che occorrono più aquiloni che dardi. In effetti in una tassellatura infinitamente grande, il rapporto tra aquiloni e dardi dovrebbe corrispondere alla sezione aurea, con un 62 percento di aquiloni e un 38 percento di dardi. Anche quando un aquilone e un dardo vengono combinati insieme a formare un rombo, la diagonale più lunga di quest’ultimo si interseca con la diagonale minore formando due segmenti in rapporto tra loro che corrisponde alla sezione aurea.

Nel minerale icosaedrite e nei quasicristalli prodotti artificialmente a partire da speciali leghe gli atomi, come nella tassellatura di Penrose, sono disposti secondo una struttura ordinata ma aperiodica.

Che cosa fare:

Ideazione e realizzazione: Mathematikum Giessen (D)
“Penrose Parkett_d.indd”; Nr. 10315