

Der Kunstverein Schaffhausen zu Gast in der GALERIE mera

KURT BRUCKNER

Quasikristall

Ausstellung 22. Mai bis 2. Juli 2016

Ornamente mit unvorhersehbarem Entwicklungspotenzial



Ornamente holen die Menschen tief in der Erinnerung ab. Doch nicht um das Ornament als Verzierung oder reines Schmuckelement soll es im Folgenden gehen. Es ist das Ornamentale als grundlegendes künstlerisches Prinzip der visuellen Formen- und Bildgenerierung, was den in Schaffhausen lebenden Künstler Kurt Bruckner interessiert. Ornamentik kann als Orientierungshilfe dienen. Der Mensch nutzt Muster, um die Welt zu erkennen, vielleicht, weil er selbst letztlich Muster, Rhythmus und Schwingung ist. Beim Sehen handelt es sich um eine eingespielte Angelegenheit, vieles fällt bei der Wahrnehmung durch das Maschennetz der Konditionierung. Kurt Bruckner will mit seinen «tanzenden» ornamentalen Mustern irritieren, einer gesteigerten Wahrnehmung zuliebe. Seine dynamischen Ornamente mit ihrer einnehmenden und zugleich herausfordernden Ästhetik dienen vordergründig als Blickfang. Reguläre Formen werden vom menschlichen Gehirn gegenüber unregelmässigen vorgezogen, diese im Nebeneinander oft erst einmal ausgeblendet. «Meine Bilder brauchen Zeit», sagt Kurt Bruckner. So gilt es, sukzessive in die Fülle an unterschiedlichen Formen- und Linienverläufen einzutauchen – und vor allem die initiierte und aktivierte Rotationsbewegung um 72° zu erkunden, ihr standzuhalten oder sich durch sie treiben zu lassen.

Ornamente, vor allem arabische, faszinierten Kurt Bruckner schon seit langem. Doch erst im Jahr 2001 begann der ausgebildete Steinbildhauer, der ein starkes Bedürfnis nach neuen künstlerischen Herausforderungen verspürte, sich wirklich intensiver mit der Ornamentik zu beschäftigen. Die grosse Bedeutung, die dem Sechseck in den arabischen Ornamenten zukommt, veranlasste ihn als erstes dazu, deren wabenartige Strukturen genauer zu analysieren. Als er damit begann, die gewonnenen Erkenntnisse für den Aufbau eigener Bilder mit ornamentalen Motiven zu nutzen, fühlte er sich jedoch schnell einmal in den sich regelmässig wiederholenden Ordnungen gefangen, was seinen anfänglichen Elan mehr und mehr bremste.

Durch Zufall, doch gerade zum richtigen Zeitpunkt, war Kurt Bruckner im Jahr 2004 in der Zeitschrift «Spektrum der Wissenschaft» auf eine Abbildung der Penrose Parkettierung gestossen, die der englische Mathematiker und theoretische Physiker Sir Roger Penrose 1973 entdeckt und ein Jahr später publiziert hatte. Dem Gelehrten Penrose sind auf den Gebieten der mathematischen Physik und Kosmologie zahlreiche hoch geachtete Arbeiten zu verdanken. Das Feuer war neu entfacht und es lodert bis heute uneingeschränkt. Kurt Bruckner liess sich gleich in mehrfacher Hinsicht von den quasiperiodischen Mustern begeistern. Ihn faszinierte vor allem das grosse Potenzial für die Weiterentwicklung der Ornamentik, das er in der Penrose-Parkettierung für sich angelegt sah.

Gewöhnliche (ornamentale) Muster wiederholen sich auf einer unendlichen Fläche unendlich oft. Dabei geht die Wiederholung mit einer Translationssym-

metrie einher, einer Verschiebung um einen festen Vektor ohne Veränderung der Orientierung. Diese klassischen Muster sind periodisch. Die Penrose-Parkettierung hingegen zeichnet eine quasiperiodische Ordnung und eine fünfzählige Orientierungssymmetrie aus. Man spricht auch von einer fünfzähligen Rotationssymmetrie. Penrose entdeckte, dass sich unter Berücksichtigung gewisser strenger Vorgaben eine unendliche Fläche mit nur zwei geometrischen Formen – entweder Pfeil und Drachen oder zwei Rhomben mit 72° und 36° Winkeln – lückenlos bedecken lässt, ohne dass sich Teilausschnitte je periodisch wiederholten.

Eine Penrose-Parkettierung lässt sich auf verschiedenen Wegen generieren. Kurt Bruckner entwickelte eine eigene, spezielle Methode, mit der auch komplex dekorierte Ornamente einfach erzeugt werden können. Mathematisch lässt sie sich auf die Substitutionsmethode zurückführen. Penrose-Parkettierungen zeigen Skalierungssymmetrie. Der Skalierungsfaktor, mit dem eine Penrose-Parkettierung vergrössert beziehungsweise verkleinert und auf sich selbst abgebildet wird, entspricht dem Goldenen Schnitt. Es sind Strukturmotive zu erkennen, die gleiche Muster auf immer grösser werdenden Skalen bilden. Skalierung heisst Selbstähnlichkeit. Dabei fallen gewisse Punktdaten des Vergrösserten auf eine Teilmenge von Punktdaten des Kleinen, des Ausgangsbeziehungsweise Bezugselements. Quasiperiodizität hat demnach nichts mit Fraktalen zu tun, auch wenn Fraktale ebenfalls selbstähnlich und nicht-periodisch sind.¹

Seit dem 13. Jahrhundert scheinen Tausende von islamischen Ornamenten entwickelt worden zu sein, die sich aus einer variantenreichen Anordnung der sogenannten Girih-Kacheln ergaben, einem Satz von fünf Fliesen, die als Grundbausteine dienten. Kurt Bruckner nannte seine ersten Ornamentbilder scherzhaft «falsche Araber», weil er nicht den islamischen Konstruktionsregeln folgte, sondern das Penrose-Parkett als Ausgangspunkt für seine kontinuierlich weiterentwickelten Ornamentbilder wählte. Er wusste zwar, dass mit den Girih-Kacheln auch fünfzählige Ornamente zu realisieren waren, die erhaltene Parkettierung im Gegensatz zu der von Penrose jedoch periodisch war. Umso mehr verblüffte ihn eine in der Zeitschrift «Science» veröffentlichte Studie von Peter Lu, die im Jahr 2007 für Aufsehen sorgte und weltweit in den Medien ein aussergewöhnlich grosses Echo fand.² Der Doktorand Peter Lu hatte, wie auch der Physiker Paul Steinhardt, die Ornamente am berühmten Darb-i-Imam-Schrein in Isfahan aus dem Jahre 1453 untersucht. Die beiden Wissenschaftler kamen zum Schluss, dass einzelne islamische Muster bereits im 15. Jahrhundert quasiperiodische Strukturen aufweisen würden. Nun wären also plötzlich Kurt Bruckners «falsche Araber» wiederum zu «richtigen Arabern» geworden. >>>

Im Jahr 2008 war das Buch «Florenz und Bagdad» von Hans Belting erschienen³, das Kurt Bruckner mit Begeisterung gelesen hatte. Es ergab sich schliesslich die Gelegenheit, den emeritierten Professor für Kunstwissenschaft und Medientheorie persönlich kennen zu lernen, was in der Folge zu einem freundschaftlichen Gedankenaustausch führte. Belting hat mit der von ihm angeregten Öffnung der Kunstgeschichte zu einer interdisziplinären Bildwissenschaft weltweit richtungsweisende Impulse geliefert und vielfältigste Blickwechsel angeregt, die auch Bereiche der Hirnforschung tangieren. «Meinem neuen Lehrer in Sachen Ornamentik (...)» hat er Kurt Bruckner als Zeichen der Sympathie und Wertschätzung als Widmung in das Buch «Florenz und Bagdad» geschrieben, das «Eine westöstliche Geschichte des Blicks» als Untertitel trägt.

Es war in einem ganz entscheidenden Mass Hans Belting gewesen, der Kurt Bruckner dazu motivierte, sich die legendäre Topkapi-Rolle aus der Timuridenzeit in der Sammlung des Topkapi-Palastes in Istanbul genauer anzusehen.⁴ Das mithilfe der Girih-Kacheln in Isfahan realisierte Ornament, das Peter Lu untersuchte, bezieht sich auf eine Vorlage der Topkapi-Rolle. Diese Schriftrolle, die vermutlich Ende des 15. oder zu Beginn des 16. Jahrhunderts angefertigt wurde, enthält 114 Zeichnungen von geometrisch konstruierten Mustern, die Architekten und Künstlern als Vorlagen gedient haben. Kurt Bruckner ist kein Wissenschaftler, er forscht als Autodidakt auf der Basis einer bemerkenswerten Beobachtungsgabe, um in der Folge seine rein visuell erlangten Erkenntnisse formal zu analysieren. Mittlerweile hatte er sich über eigens entwickelte Aufbaupläne eine hohe Vertrautheit mit der Penrose-Parkettierung erworben. Er stellte fest, dass seine auf der quasiperiodischen Parkettierung von Penrose aufbauenden aperiodischen Muster schlicht ganz anders aussahen, als die von Lu untersuchten Ornamente. Für ihn konnte es sich in Isfahan um keine quasiperiodischen Ornamente handeln, wie es weltweit verbreitet wurde.

Über akribische Rekonstruktionsversuche und Abgleichen mit seiner selbst erarbeiteten Aufbaumethode kam Kurt Bruckner zum Schluss, dass Topkapi Nummer 28, auf die sich auch Lu bezogen hatte, nicht quasiperiodisch sein könne. Für ihn musste aufgrund der Ornamentvorlage eindeutig ein regelmässiges ornamentales Muster entstehen, obwohl das Auftreten von Fünf- und Zehneckern im Zusammenspiel mit 72° und 36° Rhomben schon sehr überraschend gewesen war. Kurt Bruckners Untersuchungen legen den Schluss nahe, dass die islamischen Baumeister mit Winkelhalbierungen gearbeitet haben und dass der 36° -Rhombus durch Zufall und höchstens als Füllelement Eingang gefunden hatte. Er konnte auch nachweisen, dass die bei Penrose verbindliche Regel der

gleichen Seiteneinteilung bei den zwei kleinsten Einheiten nicht erfüllt war.⁵ Auch der englische Mathematiker Peter Cromwell hatte sich mit der Frage des Quasiperiodischen in islamischen Ornamenten beschäftigt. In seiner 2009 im Wissenschaftsmagazin «The Mathematical Intelligencer» erschienenen Studie kam er zum Schluss, dass die islamischen Kunstschaaffenden bereits über die möglichen Werkzeuge verfügt hätten, um quasiperiodische Muster zu schaffen, dass ihnen jedoch die theoretischen Rahmenbedingungen noch gefehlt hätten, um zu verstehen und einen Sinn darin zu sehen, dass sie ihre Ornamente auch auf eine dem Periodischen entgegenlaufende Art und Weise hätten konstruieren können.⁶ Für Kurt Bruckner wurde der Blickwechsel zwischen den differierenden Aufbauweisen und Flächenfüllungen zu einer persönlichen Bereicherung. Je tiefer er in die reiche islamische Ornamentik mit ihren genialen Lösungen eindrang, desto deutlicher spürte er das weithin unabwägbare Potenzial, das quasiperiodische Parkettierungen für die Ornamentik in sich bergen.

Beeindruckend, und erst in den vergangenen Jahren mehr und mehr erforscht, ist auch die grosse Bedeutung, welche der generierenden Komponente innerhalb der islamischen Ornamentik zukommt. In vielen alten Zeichnungen ist ein Kurationsprozess angelegt, der an das dem Girih-Setting innewohnende formale Organisationsprinzip gekoppelt ist, wodurch Unsichtbares in Sichtbares übergeführt werden konnte. Ornament und imaginative Kraft erweisen sich derart als enge Verbündete. Aus den Konstruktionszeichnungen erwachsen auf einer nächsten Ebene Konfigurationen, die neue Figuren aus der Kombination geometrischer Formen entstehen liessen. Darin verborgen liegen denn auch viele Schlüssel, wie es den alten Baumeistern gelang, das Auge des Betrachters ständig in Bewegung zu halten und derart einen fixen Blickpunkt und eine festgelegte Position des Betrachters auszuhebeln.⁷

Wenn auch in einem anderen Kontext zu verorten, kann es anregend sein, auf den amerikanischen Künstler Sol LeWitt (1928-2007), der den Begriff der Konzeptkunst entwickelt hat, zu verweisen. Mit inspirierender Kraft führte er vor Augen, wie mit vielfältigsten Ordnungsmöglichkeiten Ordnungsmöglichkeit relativiert werden kann. Kurt Bruckner hatte lange vor seiner Begegnung mit dem Penrose-Parkett eine mehrteilige Arbeit Sol LeWitts in den ehemaligen Hallen für Neue Kunst in Schaffhausen gesehen. Ihn faszinierte die latent vorhandene Struktur eines Würfels, der nur über hauchdünne Bleistiftlinien zu entdecken und zu erkennen war. Ins Auge stachen einzig prägnant markierte schwarze Teilstücke, die aufgrund ihrer «Isoliertheit» im ersten Moment Irritation, Rätselhaftigkeit und eine gewisse Desorientiertheit bei Kurt Bruckner ausgelöst hatten. Er wollte die Herkunft dieses Reizes ausfindig machen, ein Verhalten, das auch seinen Umgang mit der Ornamentik prägt.

Dominique Clévenot und Gérard Degeorge schreiben in ihrem Buch «Das Ornament in der Baukunst des Islam», dass das geometrische Flechtwerk das aussergewöhnlichste ornamentale System sei, das die islamische Kunst auf dem Weg der mathematischen Flächengliederung hervorgebracht habe. «Durch den Vorrang, den das Flechtwerk der Linie einräumt, wird diese zum dynamischen Element, das den Blick ins Endlose treiben lässt wie in einer Choreographie, bei der jede Figur an allen anderen teilhat, ihnen gleicht und doch anders ist, an sie erinnert und sie bedingt – eine Choreographie mit offenem Ende, ohne Horizont.»⁸ Sie beschreiben weiter, wie die formale Logik des Geflechts eine fortwährende Auflösung und Neukomposition der Figuren bewirke und dass sie weder ein Zentrum noch eine Begrenzung anerkenne. «Das geometrische Flechtwerk besitzt ein Eigenleben, das die materielle Realität übersteigt und ist damit strenggenommen eine Ideenkunst im Sinne der Concept Art.»⁹

Der Mensch ist eingebunden in eine Welt der steten Umwandlungen. Die neuere Forschung lehrt, dass es keinen Unterschied zwischen Materie und Energie gibt, dass beides das Gleiche in verschiedenen Zuständen sei. Das Dasein ist eine Folge von Beziehungsstrukturen. «Etwas überspitzt gesagt», erklärt Kurt Bruckner, «möchte ich mit meinen Ornamentbildern auch das Auge plagen.» Er möchte reizen, möchte Reize aussenden, was im Grunde ins Zentrum der visuellen Wahrnehmung zielt. Es geht im Endeffekt um ein Sehen, ohne zu bewerten: Mit Bildern sehen, statt Bilder vor Augen haben. Kurt Bruckner überlagert periodische und aperiodische Muster, er spielt mit Schattierungen und Farbinterferenzen. Er kreiert mit Hilfe des Computers dreidimensionale Effekte und reizt das Potenzial von Um- und Teilfärbungen aus.

Translation, Rotation, Spiegelung und Gleitspiegelung sind die bekannten möglichen Bewegungen, die ein Muster in sich selbst überführen können. Nach diesen Bewegungen geordnet, ergibt sich eine Klassifizierung in 17 Ornamentgruppen, die sich auf 2D periodische Muster beziehen. «Für 2D quasiperiodische Muster bedarf es einer prinzipiell anderen Klassifizierung, und man erhält unendlich viele Symmetriegruppen», erklärt Walter Steurer, emeritierter Professor für Kristallographie an der ETH Zürich. Kurt Bruckners Ornamentbilder sprengen den Rahmen der klassischen Klassifizierung. Er hat mit seinen selbst entwickelten Füllmethoden künstlerisch motivierte Transformationen der quasiperiodischen Penrose Parkettierung erwirkt, die ornamentale Gestaltungsweisen mit neuartigen Impulsen bereichern. Mithilfe seiner rein empirisch erarbeiteten Methode ist es ihm in der Tat gelungen, eine Penrose-Parkettierung auf eine neue Weise zu erzeugen. «Seine Dekoration der Rhomben bricht jedoch die quasiperiodische Symmetrie, und es resultiert ein aperiodisches Muster», so Walter Steurer. Das eigentlich Herausragende dürfte denn auch sein, dass Kurt Bruckner «mit seiner, im Prinzip von

der Substitutionsmethode herstammenden Konstruktionsmethode wirklich einen sehr interessanten Weg gefunden hat, dekorierte PT (Penrose Tilings beziehungsweise Penrose Parkettierungen) zu generieren, der es verdient, in einer wissenschaftlichen Publikation baldmöglichst genauer vorgestellt zu werden».

Die Verbindung von Wissenschaft und Kunst hat in Kurt Bruckners Ornamentbildern eine ästhetisch anregende Ausdrucksform gefunden.

Sabine Arlitt 2016

1 den klärenden Hinweis zur Abgrenzung gegenüber den Fraktalen verdankt die Autorin Walter Steurer, emeritierter Professor für Kristallographie an der ETH Zürich

2 Lu, Peter J./Steinhardt, Paul J.: *Decagonal and Quasi-Crystalline Tilings in Medieval Islamic Architecture*; in: Science, 2007, Vol. 315, pp. 1106 - 1110

3 Belting, Hans: *Florenz und Bagdad. Eine westöstliche Geschichte des Blicks*; Verlag C. H. Beck, München 2008

4 Necipoğlu, Gülru: *The Topkapi scroll – geometry and ornament in Islamic architecture*; Topkapi Palace Museum Library MS H. 1956, with an essay on the geometry of the muqarnas by Mohammad al-Asad. Getty Center for the History of Art, Santa Monica, 1995

5 Bruckner, Kurt: *Topkapi Scroll – ein orientalisches Musterbuch*; unveröffentlichte Studie, Druckerkopien, Schaffhausen 2009

6 vgl. Cromwell, Peter R.: *The Search for Quasi-Periodicity in Islamic 5-fold Ornament*; in: The Mathematical Intelligencer, Vol. 31, Number 1, 2009, p. 55, Springer Science+Business Media, LLC, 2008

7 vgl. Koliji, Hooman: *In-Between – architectural drawing and imaginative knowledge in Islamic and Western traditions*; Burlington VT, 2015, p. 95

8 Clévenot, Dominique/Degeorge, Gérard: *Das Ornament in der Baukunst des Islam*; Hirmer Verlag, München 2000, S. 146f.

9 wie Anm. 8, S. 147

Ornaments with unpredictable potential for development

Ornaments evoke humanity's deepest memories. The following, however, has nothing to do with ornament as embellishment or as an element of pure decoration. It is the ornamental as a basic artistic principle of visual form and image generation that interests the artist Kurt Bruckner living in Schaffhausen. Ornamental art can serve as a guide. Human beings use patterns in order to recognize the world, perhaps, because basically, we ourselves are pattern, rhythm, and oscillation. While seeing is a finely tuned affair, much falls through the mesh of conditioning in the process of perception. With his "dancing" ornamental patterns, Kurt Bruckner wants to irritate for the sake of increased perception. His dynamic ornaments with their engaging and equally challenging aesthetics initially serve as eye-catchers. The human brain prefers regular forms to irregular ones, which are obscured in their juxtaposition. "My pictures need time," says Kurt Bruckner. It is important for viewers to gradually immerse themselves in the abundance of different shapes and line pathways, and above all to explore the initiated and activated rotations of 72°—to resist, or be carried away by them.

Ornaments, above all Arabian ornaments, have fascinated Kurt Bruckner for a very long time. However, it was not until 2001, motivated by a strong need for new artistic challenges, that the trained sculptor embarked on an in-depth exploration of ornamental art. The great importance of the hexagon in Arabian ornamentation led him first to analyze its honeycomb structure in detail. As he began to apply his new-won knowledge to the construction of his own images with ornamental motives, he nevertheless felt trapped in the periodic repetitive order of patterns, which more and more dampened his initial attraction.

By chance, however, at the opportune moment, in 2004 Kurt Bruckner came across an illustration of Penrose Tilings in the magazine *Spektrum der Wissenschaft*, which the English mathematician and theoretical physicist Sir Roger Penrose had discovered in 1973 and had published a year later. The scholar Penrose is acclaimed for numerous highly respected works in the areas of mathematical physics and cosmology. In that moment, Kurt Bruckner's passion for ornamentation was rekindled and continues to blaze without limitation to this very day. He was immediately inspired in a variety of ways by quasi-periodic patterns, and especially fascinated by the immense potential for the advancement of ornamental art which he considered inherent in Penrose Tiling.

Ordinary (ornamental) patterns repeat infinitely on an infinite surface. Their repetitions go hand in hand with translational symmetry; the movement/displacement (shift or slide) of a pattern around a constant vector in a specified direction through a specified distance without any change of orientation. These classical patterns are periodic. In contrast, a Penrose Tiling is construc-

ted to exhibit both quasi-periodic order and a five-fold symmetry orientation, also called five-fold rotational symmetry. Under certain strict specifications, Penrose discovered that an infinite surface can be covered without gaps by only two geometrical forms—either with kite and dart shapes or two rhombuses (thick and thin) at 72° and 36° angles—without a cropped section ever recurring periodically.

Penrose Tiling can be generated in various ways. Kurt Bruckner has developed his own special method by which even complex decorated ornaments can be easily generated. Mathematically it can be attributed to the substitution method. Penrose Tiling demonstrates scale symmetry. The scaling factor with which a Penrose Tiling can be enlarged or reduced and be mapped onto itself corresponds to the golden ratio. These are recognizable structural motives—the same patterns displayed on ever-larger scales. Scaling is self-similarity. In this way, certain segments of an enlarged section are reiterated onto a sub-set of a smaller section of the source or relational element. Nevertheless, quasi-periodicity has nothing to do with fractals, although fractals are also self-similar and nonperiodic.¹

Since the 13th century thousands of Islamic ornaments seem to have been developed, arising from variation-rich arrangements of the so-called Girih tiles, a set of five tiles that served as basic building blocks or templates. Kurt Bruckner jokingly called his first ornamental images "false Arabs" because he did not follow the traditional Islamic periodic construction rules, but chose instead to follow procedures for generating Penrose Tiling as the source for the continuous refinement of his own pictures. He knew that five-fold ornaments could be generated using the Girih tiles, but that the resulting Tiling, in contrast to that of Penrose Tiling, was periodic. So he was all the more amazed by a study published in the magazine *Science* by Peter Lu, which caused a sensation and an extraordinary echo in worldwide media in 2007.² The physicist Paul Steinhardt, also examined ornamentation of the famous 1453 Darb-i-Imam Shrine in Isfahan. Both scientists came to the conclusion that particular Islamic patterns, even in the 15th century, demonstrated quasi-periodic structures. Now suddenly Kurt Bruckner's "false Arabs" became "true Arabs."

In 2008, the book *Florence and Baghdad: Renaissance Art and Arab Science*, by Hans Belting, appeared³, which Kurt Bruckner read with great enthusiasm. Eventually, an opportunity arose for him to get to know personally the emeritus professor of aesthetics and media theory, which subsequently led to a happy exchange of ideas. With his encouragement for the expansion of art history into the interdisciplinary field

of visual culture, Belting set off ripples that would have a precedent-setting effect worldwide, and stimulated myriad exchanges between disciplines, which have even been applied to areas of brain research. As a sign of his affinity and appreciation for Bruckner, in the dedication of his book, *Florence and Baghdad: Renaissance Art and Arab Science*, Belting wrote, “to my new teacher in matters of ornamental art [...]”

Kurt Bruckner’s exchange with Hans Belting was unquestionably the determining factor that motivated him to examine the legendary Topkapi Scroll from the Timurid dynasty in the collection of the Topkapi Palace in Istanbul.⁴ The ornament, generated using the Girih tiles in Isfahan, which Peter Lu examined, refers to a template of the Topkapi Scroll. This scroll, which presumably was made at the end of 15th or beginning of the 16th century, contains 114 drawings of geometrically constructed patterns that architects and artists used as templates for creating ornamentation. Kurt Bruckner is not a scientist; he is an autodidact who researches on the basis of remarkable powers of observation, and later formally analyzes his knowledge attained solely by visual means. Over the course of time, he has acquired a deep familiarity with Penrose Tiling through the development of his own construction procedures. He determined that his aperiodic patterns, based on Penrose quasi-periodic Tiling looked completely different from the ornaments examined by Lu. For Bruckner, the ornaments of Isfahan could not be quasi-periodic, as was held worldwide.

Through meticulous reconstruction and alignments with his self-developed construction method, Bruckner came to the conclusion that Topkapi number 28, referred to by Lu, could not be quasi-periodic. Based on the ornamental template, a clearly regular ornamental pattern had to arise, although the occurrence of pentagons and decagons in conjunction with 72° and 36° rhombuses was astonishing. His investigations suggest that the Islamic master builders worked with angle bisectors and that the 36° rhombus had only been discovered by chance and, at the most, was used as a filling element. He also demonstrated that the two smallest units did not comply with Penrose’s mandatory rule for the splitting of side lengths.⁵

The English mathematician Peter Cromwell has also dealt with the question of quasi-periodicity in Islamic ornamentation. In his study that was published in 2009 in the scientific journal *The Mathematical Intelligencer*, he came to the conclusion that the Islamic artists would have been equipped with the tools necessary for creating non-periodic patterns but, nevertheless, would have lacked the theoretical framework to understand or recognize the significance of constructing their orna-

ments in this way.⁶ For Kurt Bruckner, the shift in perspective between the different ways of construction and covering surfaces was a personal revelation. The deeper he penetrated into the rich world of Islamic ornamental art, with its brilliant solutions, the more clearly he felt the great imponderable potential for ornamentation held within quasi-periodic tiling.

Also impressive, and investigated increasingly only in the last few years, is the critical nature of generative components within Islamic ornamental art. In many ancient drawings, a creative process is applied, coupled with the formal organizing principles inherent in the Girih set, by which the invisible can be transferred to the visible. Ornament and imaginative vigor turn out to be very close allies. From the construction drawings, configurations arose on a resulting level, generating new figures from the combination of geometric forms. Within this succession lies hidden the many keys to how the old master builders were able to keep the eye of the beholder in constant motion and annihilate a fixed point of focus and definite position.⁷

Although situated in another context, a provocative reference can be made to the American artist Sol LeWitt (1928-2007), who coined the term, concept art or conceptual art. With inspiring vitality, he clearly demonstrated how regulative eventuality could be made relative through the most diverse organizational options. Long before his encounter with Penrose Tiling, Kurt Bruckner had seen a multisegmented work of LeWitt’s in the former *Hallen für Neue Kunst* in Schaffhausen. He was fascinated by the latent structure of a cube that could only be detected and recognized by wafer-thin pencil lines. Most conspicuous were concisely marked black segments that, because of their isolation, initially triggered a feeling of agitation, mystery and a certain sense of disorientation in the artist. He wanted to find the source of this stimulus, a characteristic that also informs his approach to ornamental art.

Dominique Clévenot and Gérard Degeorge wrote in their book, *Ornament and Decoration in Islamic Architecture*, that the “geometric weaving” of patterns is the most unusual ornamental system that Islamic art has produced en route to the mathematical ordering of surfaces. “By the process which the weave of lines gives rise to, a dynamic element comes into play, letting the gaze float, as in an endless choreography, in which each figure is a part of all the others, resembles them, nonetheless, is different from them, recollects them, and yet, determines them — a choreography with an open end, without horizon.”⁸ They go on to describe how the formal logic of the weave causes a continual dissolution and new composition of the figures, which know neither a center nor a boundary. “The geometric weave has a life of its own, exceeding material reality, and is, in the proper sense of the word, *Ideenkunst* in complete accord with concept art.”⁹

Humanity is absorbed in a world of continual change. Contemporary research shows that there is no difference between matter and energy, that both are the same in different states. Existence is a result of relations among structures. Exaggerating somewhat, Kurt Bruckner explains, “I want to torment the eye with my ornamental images.” His goal is to irritate, to send out stimuli, that aim essentially at the very heart of visual perception. In the end, it is all about seeing without judging: to see with pictures, instead of having pictures before our eyes. Kurt Bruckner overlays periodic and aperiodic patterns; he plays with shading and color interferences. He creates three-dimensional effects with the help of the computer, and arouses and exhausts the potential for partial coloring and color changes.

Translation, rotation, reflection and glide reflection are the well-known possible movements with which a pattern can transfer onto itself. Organized according to these movements, a classification of 17 ornament groups arise, which correspond to 2D periodic patterns. “For the generation of 2D quasi-periodic patterns, a principally different classification is necessary, and one receives an infinite measure of symmetric groups,” explains Walter Steurer, emeritus professor for crystallography at ETH, Zürich. Kurt Bruckner’s ornamental images fracture the frame of classical classification. With his self-developed filling methods, he has created artistically motivated transformations of quasi-periodic Penrose Tiling, enriching the practice of creating ornamentation with new ideas. By way of his method, developed purely through empirical means, he has succeeded in generating Penrose Tiling in an original manner. “However, his decoration of rhombuses breaks the quasi-periodic symmetry, resulting in aperiodic patterns,” according to Walter Steurer. “Truly outstanding is that Kurt Bruckner with his approach, originating principally from the substitution method, has found an exceptionally interesting way to generate decorated PT [Penrose Tilings], which is worthy of in-depth presentation in a scientific publication as soon as possible.”

The connection between science and art has found an aesthetically stimulating form of expression in the ornamental images of Kurt Bruckner.

Sabine Arlitt 2016

1. For the clarifying reference differentiating fractals from quasi-periodicity, the author thanks Walter Steurer, Professor Emeritus for Crystallography, ETH, Zürich.

2. Lu, Peter J., Steinhardt, Paul J.: *Decagonal and Quasi-Crystalline Tilings in Medieval Islamic Architecture*; in: Science, 2007, Vol. 315, pp. 1106–1110

3. Belting, Hans: *Florence and Bagdad: Renaissance Art and Arab Science*; Verlag C.H. Beck, München 2008

4. Necipoğlu, Gülru: *The Topkapi scroll—geometry and ornament in Islamic architecture*; Topkapi Palace Museum Library MS H. 1956, with an essay on the geometry of the muqarnas by Mohammad al-Asad. Getty Center for the History of Art, Santa Monica, 1995

5. Bruckner, Kurt: “*Topkapi Scroll—ein orientalisches Musterbuch (Topkapi Scroll—A book of oriental patterns)*”; unpublished study, printer copy, Schaffhausen 2009

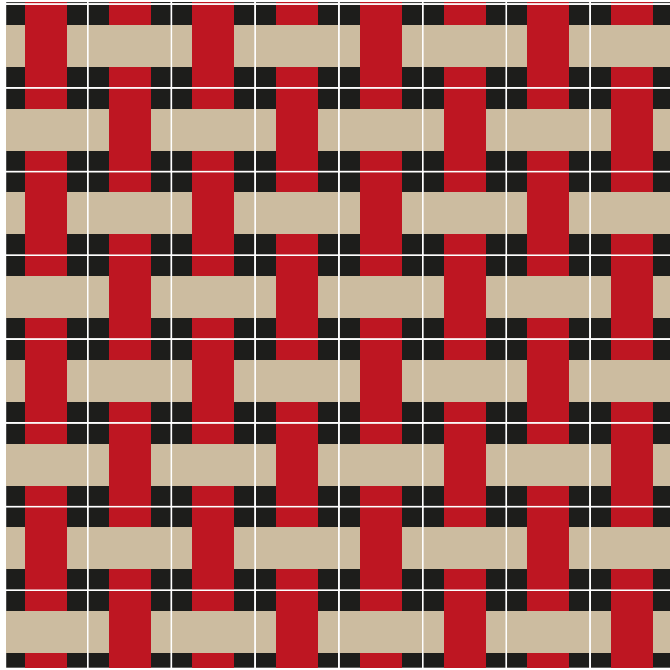
6. See Cromwell, Peter R.: “*The Search for Quasi-Periodicity in Islamic 5-fold Ornament*”; in: The Mathematical Intelligencer, Vol. 31, Number 1, 2009, p. 55, Springer Science+Business Media, LLC, 2008

7. See Koliji, Hooman: *In-Between—architectural drawing and imaginative knowledge in Islamic and Western traditions*; Burlington VT, 2015, p. 95

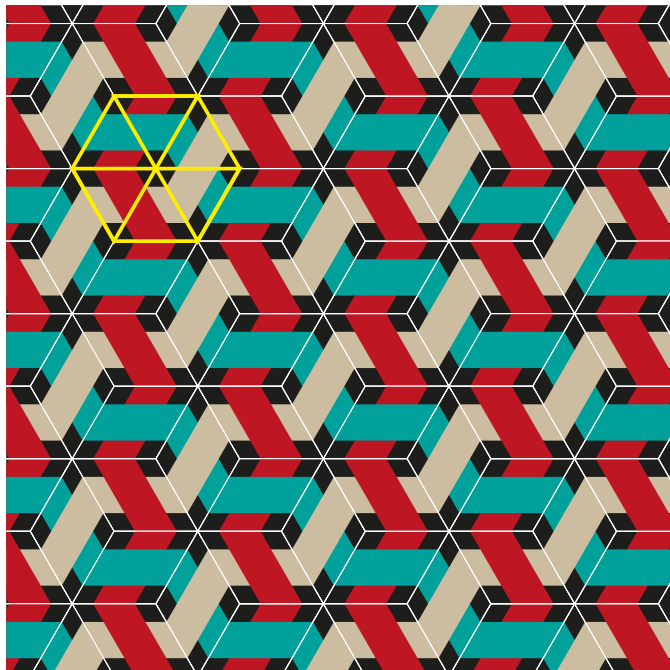
8. Clévenot, Dominique, Degeorge, Gérard: *Ornament and Decoration in Islamic Architecture*; Hirmer Verlag, München, 2000, p. 146ff.

9. as in. 8, p. 147

Schritt für Schritt, dem Ziel entgegen



1



2

Für diese zwei Seiten habe ich vergleichbare Flechtmuster ausgewählt. Sie zeigen die grundsätzlichen Unterschiede der verschiedenen Grundraster, sowie die jeweils entstehenden Zwischenräume. Die Beispiele 1 bis 3 werden regelmässig (periodisch) zusammengefügt.

1. Das Quadrat- oder auch **Schachbrett** - Raster.
2. Das Dreieck-, Sechseck- oder auch **Bienenwaben** - Raster. Es ist das am meisten verwendete Raster in der islamischen Ornamentik.
3. Die **Topkapi** - Sammlung von 114 Vorlagen aus dem 15. Jahrhundert. Sie ist ein Spezialfall der islamischen Ornamentik, weil hier 36° - und 72° -Rhomben benützt werden.
4. Die **quasikristalline Parkettierung**, von Roger Penrose 1973 entdeckt. Hier werden ebenfalls die 36° und 72° Rhomben benützt, sie werden aber unregelmässig (aperiodisch) zusammengefügt. Manchmal wird sie auch als Chaosstruktur bezeichnet.

In dieser Gegenüberstellung ist interessant, dass immer mehr Zwischenräume entstehen und zusätzliche Bänder benötigt werden. Dadurch werden die Flechtmuster immer komplexer.

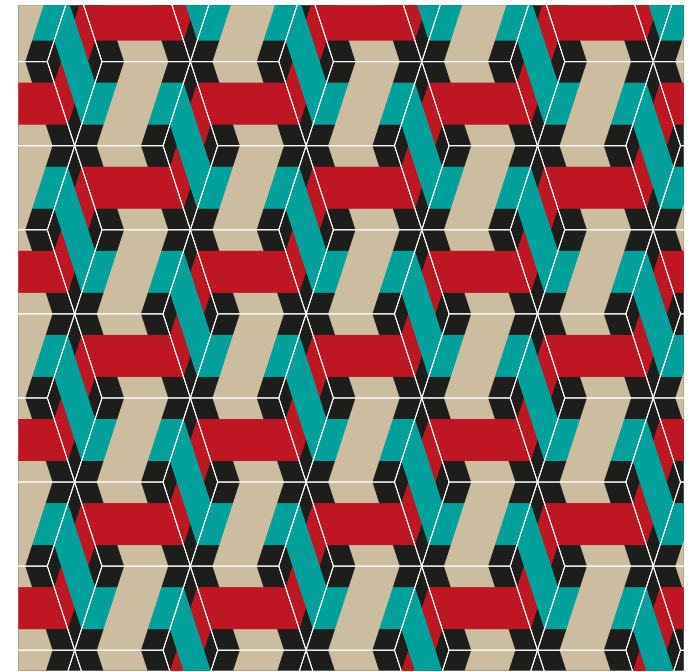
For these two pages, I selected comparable lattice patterns. They show the fundamental differences between the various basic grids, as well the spaces in-between that emerge from each one. Examples 1, 2 and 3 are assembled regularly (periodically).

1. The square- or **checkerboard** grid.
2. The triangular, hexagonal or **honeycomb** grid. It is the most commonly used grid in Islamic ornamentation.
3. The **Topkapi** collection of 114 templates from the 15th century. It is a special case in Islamic ornamentation because here 36° and 72° rhombuses are used.
4. **Quasicrystalline tiling** by Roger Penrose discovered in 1973. Here the 36° and 72° rhombuses are also used, but they are put together irregularly (aperiodically). Sometimes this is also called chaos structure.

This juxtaposition is interesting because more and more gaps occur and additional ribbons are needed. Thus, the lattice pattern becomes increasingly complex.



3



4



Mein persönlicher Aufbau

Ich benütze die Software Adobe Illustrator als Zeichnungsprogramm für meine Bilder. Auf den folgenden Seiten zeige ich Schritt für Schritt, wie ich die Penrose Parkettierung aufbaue.

Mein System ist einfach zu handhaben, weil immer die gleichen Arbeitsschritte wiederholt werden:

Spiegeln – Drehen – Anfügen – Lücken füllen.

Das Anfügen muss abwechselungsweise oben und unten geschehen. Jeder neue 72° -Rhombus wird im Goldenen Schnitt grösser.

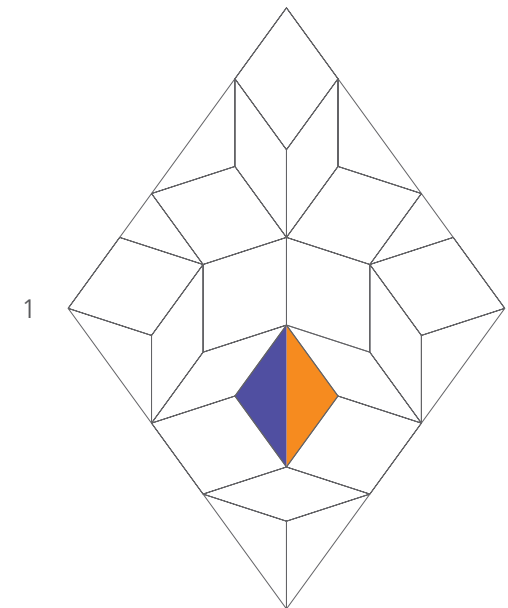
My personal set-up

For my images, I use the drawing software Adobe Illustrator. On the following pages, I demonstrate, step by step, how I build Penrose Tiling.

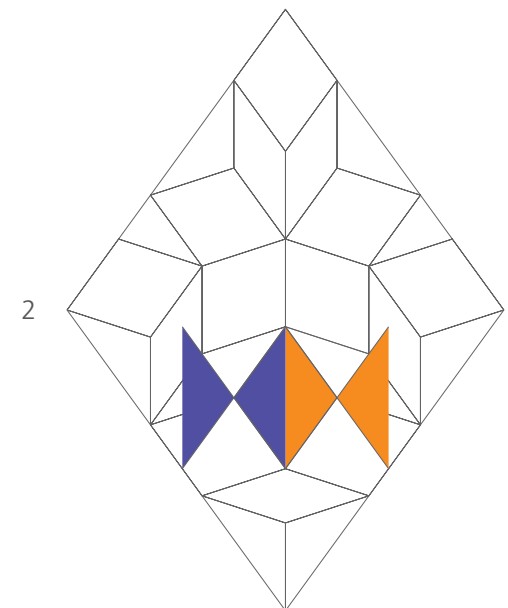
My system is easy to handle because the same steps are always consistently repeated:

Mirror – Rotate – Join – Fill gaps.

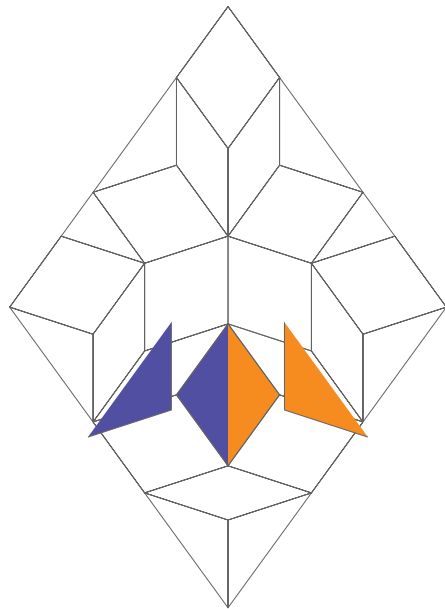
Joining is done alternating between the top and the bottom. Every new 72° rhombus becomes larger in the golden ratio.



Erster 72° Rhombus
First 72° rhombus

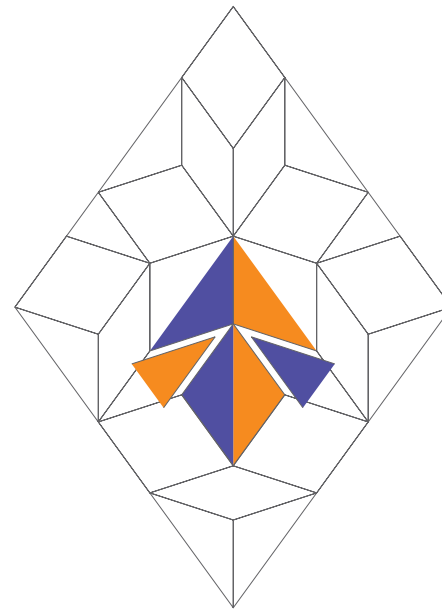


Hälften spiegeln
Mirror halves



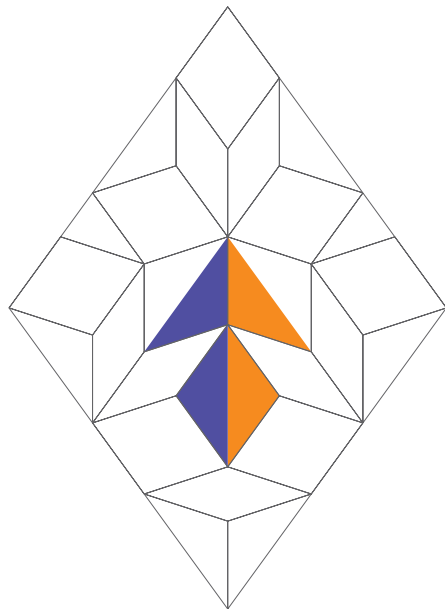
3

Um 36° drehen
Rotate 36°



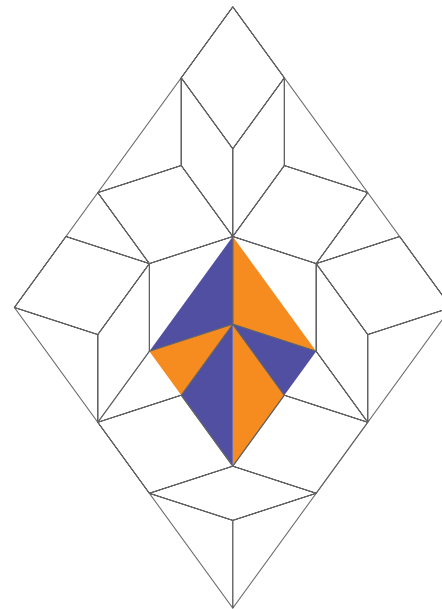
5

Mit halben 36° Rhomben füllen
Fill with half 36° rhombus



4

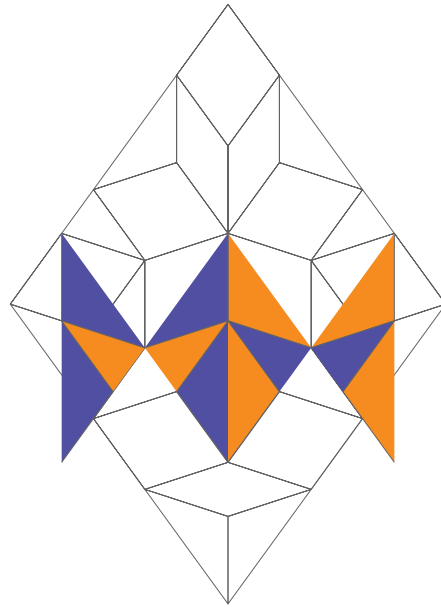
Oben anfügen
Join at the top



6

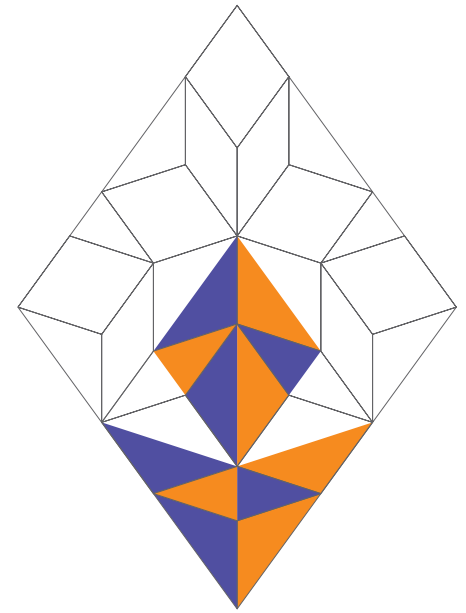
Zweiter 72° Rhombus
Second 72° rhombus

7



Hälften spiegeln
Mirror halves

9



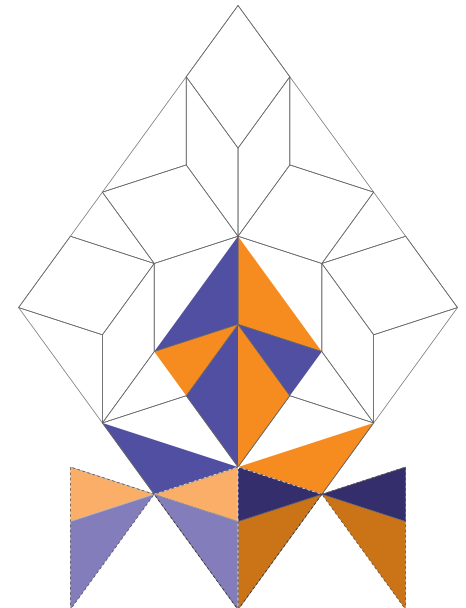
Unten anfügen
Join at the bottom

8

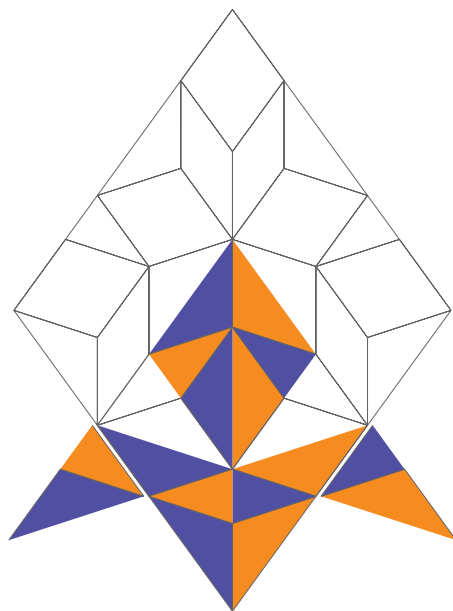


Um 36° drehen
Rotate 36°

10

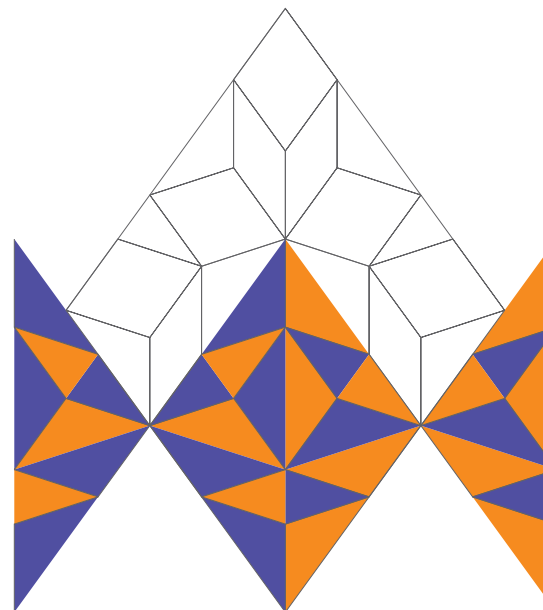


Teilbereiche spiegeln
Mirror sub-sets



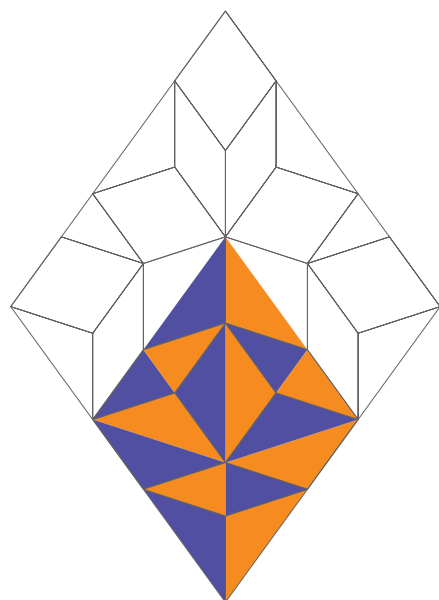
11

Um 36° drehen und Lücken füllen
Rotate 36° and fill gaps



13

Hälften spiegeln
Mirror halves



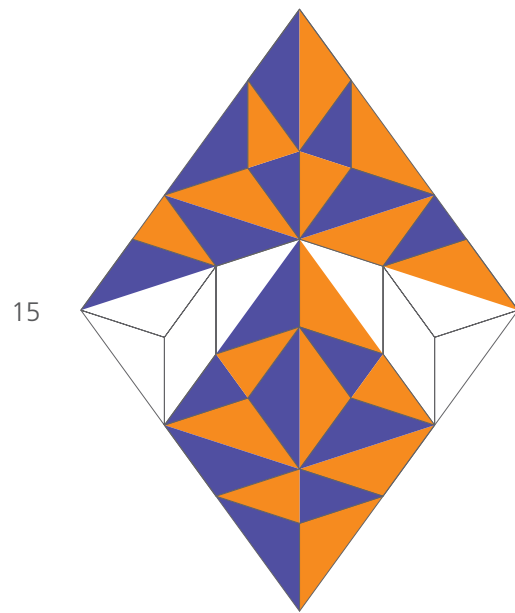
12

Dritter 72° Rhombus
Third 72° rhombus



14

Um 36° drehen
Rotate 36°



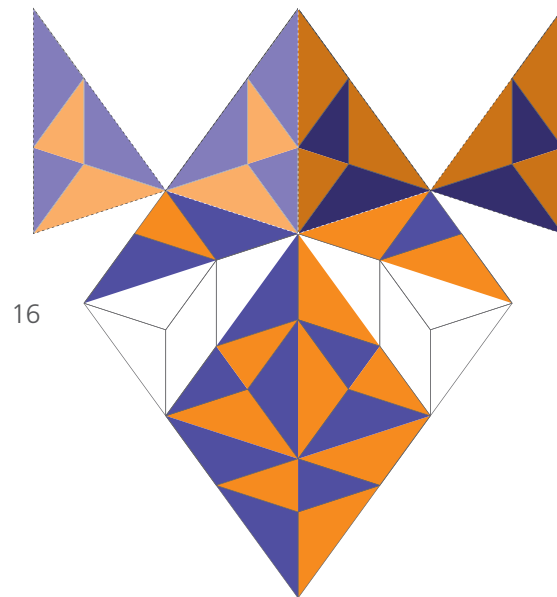
15

Oben anfügen
Join at the top



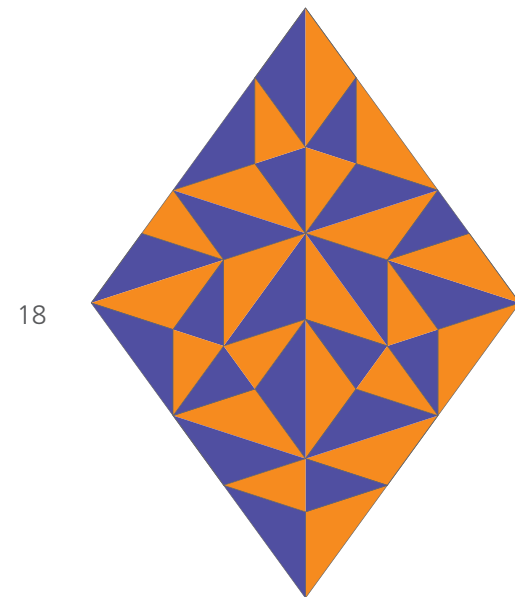
17

Um 36° drehen und Lücken füllen
Rotate 36° and fill gaps



16

Teilbereiche spiegeln
Mirror sub-sets



18

Vierter 72° Rhombus
Fourth 72° Rhombus

Anatomie des Penrose Parketts

Das Penroseparkett besteht aus 72° und 36° Rhomben.

Die Spiegelachsen sind beim 72° Rhombus die längere Diagonale und beim 36° Rhombus die kürzere Diagonale.

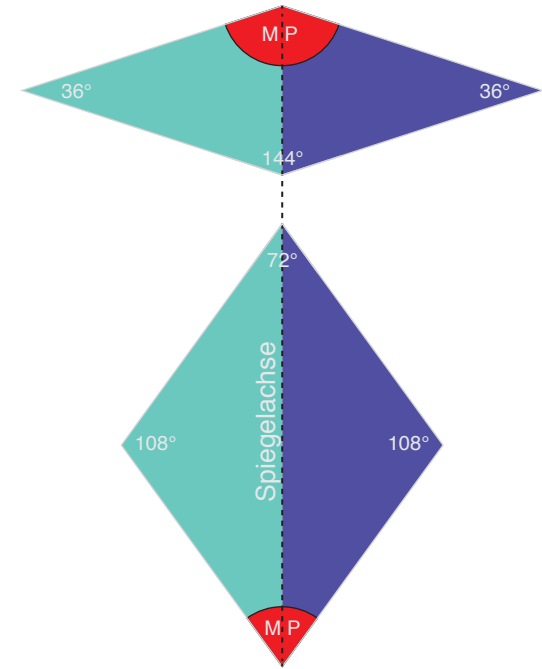
Die roten Kreissegmente sind die Markierungspunkte (MP).

Die Rhomben müssen so zusammengesetzt werden, dass die MP immer einen ganzen Kreis ergeben.

Ohne MP ist es nicht möglich, eine grössere Fläche mit den Rhomben zu füllen, weil Fehler erst nach mehreren Schritten bemerkt werden.

Für mich sind die MP wichtig, weil ich sie für die Dekoration benötige.

Das Penrose-Parkett ist nur um 72° gedreht deckungsgleich.



Anatomy of Penrose tiling

Penrose Tiling consists of 72° and 36° rhombuses.

The mirror axis is the longer diagonal of the 72° rhombus and the shorter diagonal of the 36° rhombus.

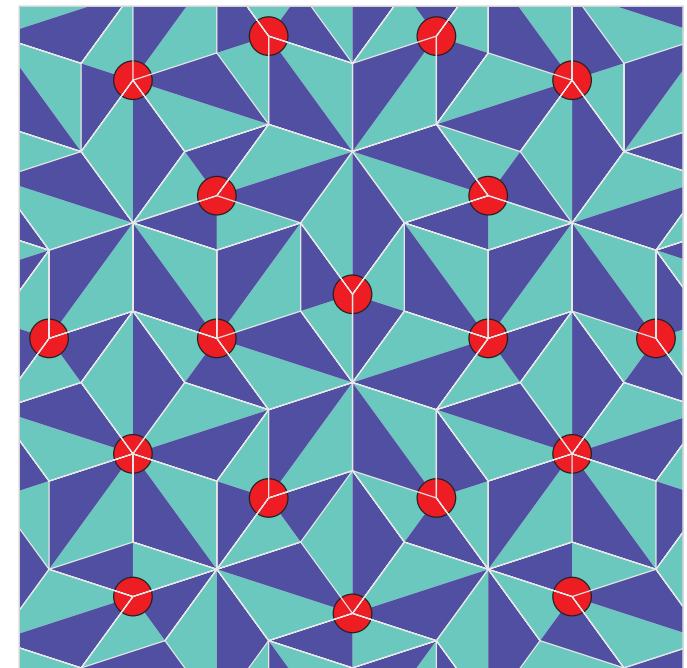
The red circular segments are the marking points (MP).

The rhombuses must be put together so that the MPs always result in a complete circle.

Without MPs, it is not possible to fill a larger area with the rhombuses, because, only after several steps, are errors noticeable.

For me, the MPs are important because they are essential to my decorations.

Penrose Tiling is congruent only when rotated 72° .



Dekorationsmöglichkeiten

Ich benütze sechs unterschiedliche Methoden (M), um einen Rhombus zu füllen. Diese können auch kombiniert werden. Es ist aber darauf zu achten, dass die gewählten Füllungen (Bänder oder Flächen) im 36° Rhombus korrekt weiterlaufen und die Einfärbung stimmt.

Durch die Wahl der Methode und der Farbgebung lassen sich unendlich viele Bilder gestalten, so dass die vermeintlich einschränkenden Regeln ihre Bedeutung verlieren.

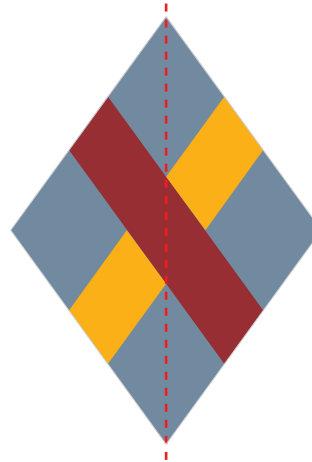
Possibilities for decoration

I use six different methods (M) to fill a rhombus. These can also be combined. However, it is important to ensure that the chosen fillings (ribbons or areas) in the 36° rhombus continues to proceed correctly and the coloring is right.

Through the choice of method and color, an infinite number of images can be generated, so that the supposedly restrictive rules lose their meaning.

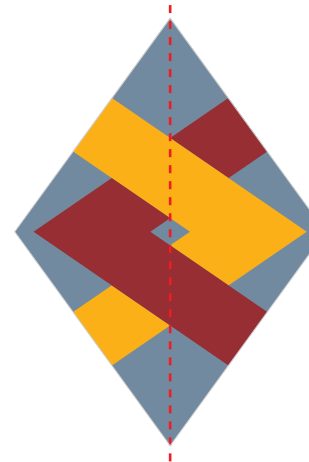
M1

Die gegenüberliegenden Seiten verbinden
Connect the opposite sides



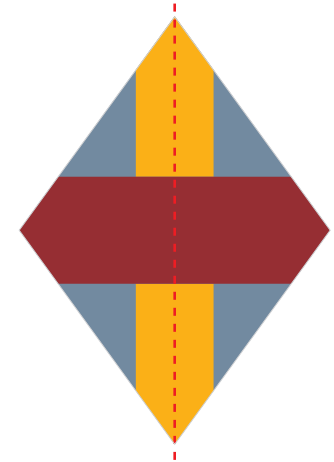
M2

Die benachbarten Seiten verbinden
Connect adjacent sides



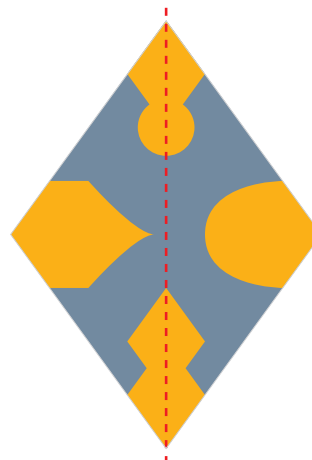
M3

Die Winkel (Diagonalen) verbinden
Connect the angles (diagonals)



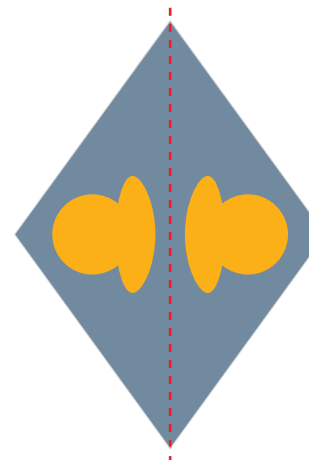
M4

Die Winkel unterschiedlich gestalten
Configure the angles randomly



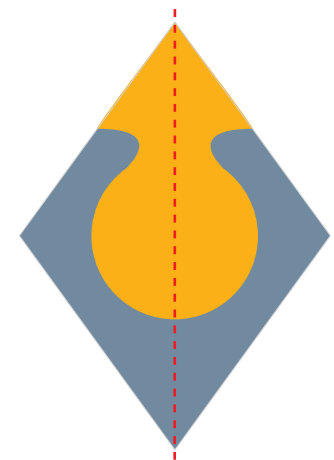
M5

Die halben Rhomben gestalten (Spiegelachse)
Configure the half-rhombuses (mirror axis)



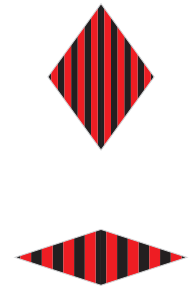
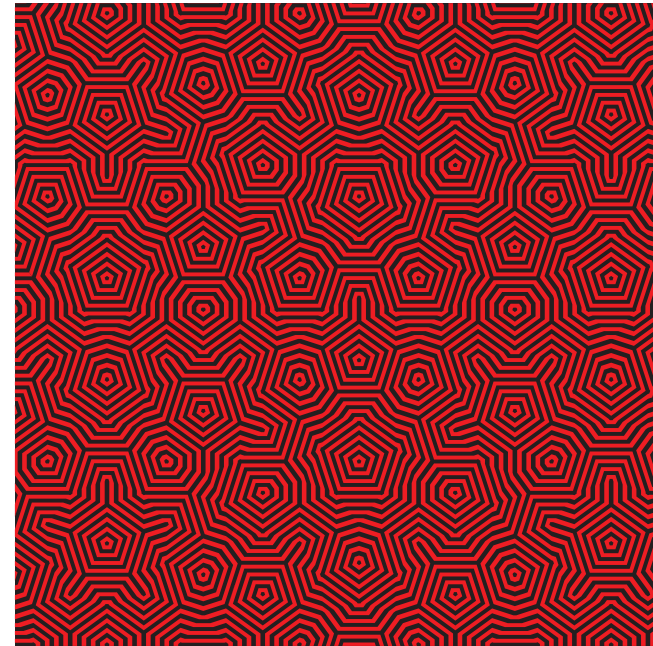
M6

Den Winkel des Markierungspunktes gestalten
Configure the angle of the marking point

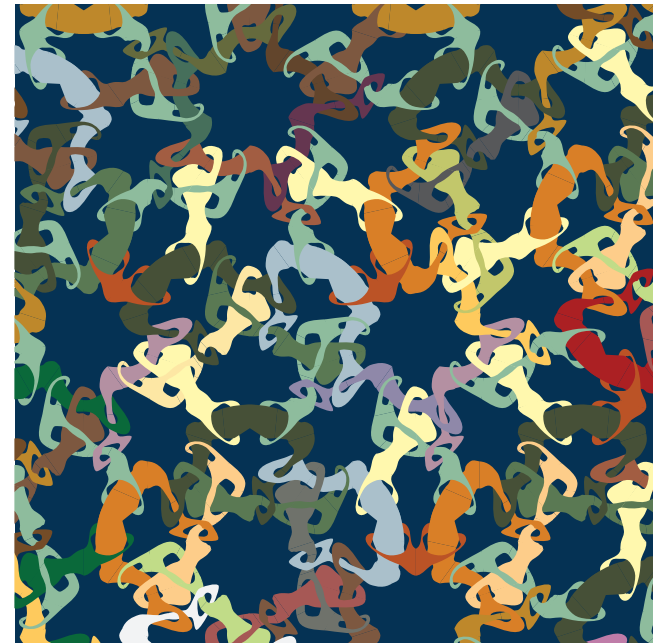
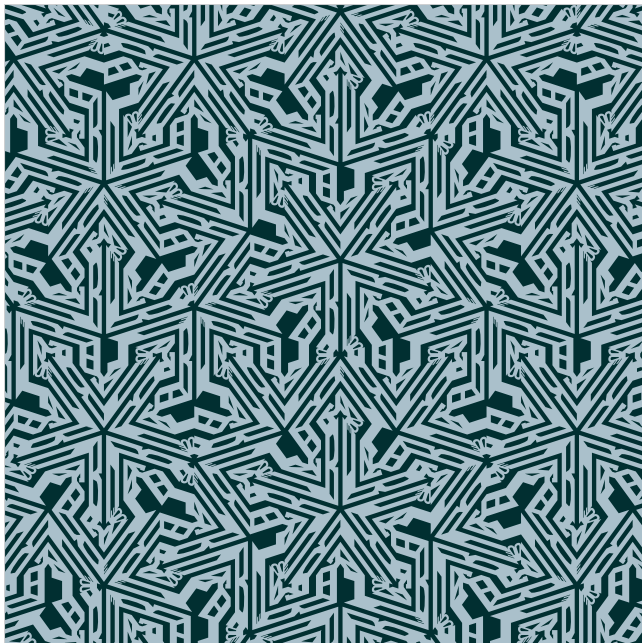


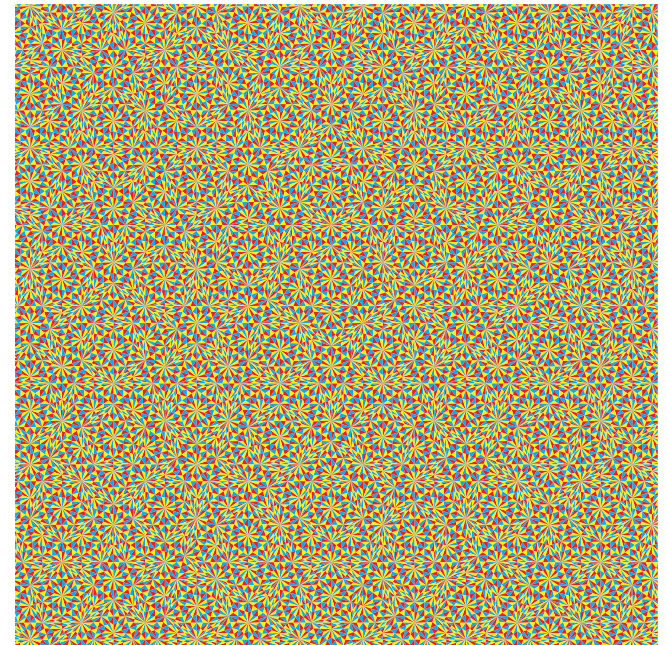
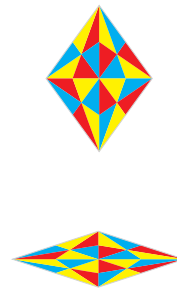
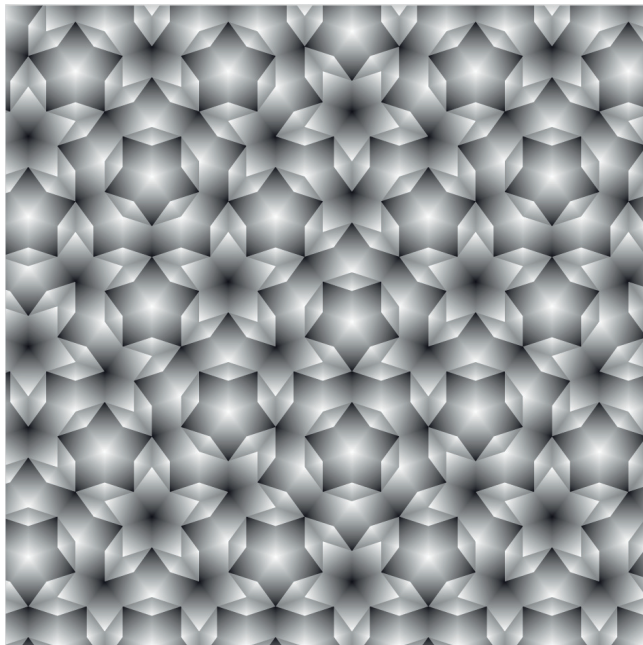
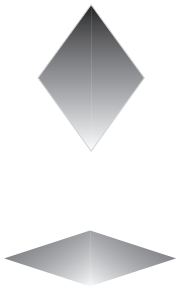
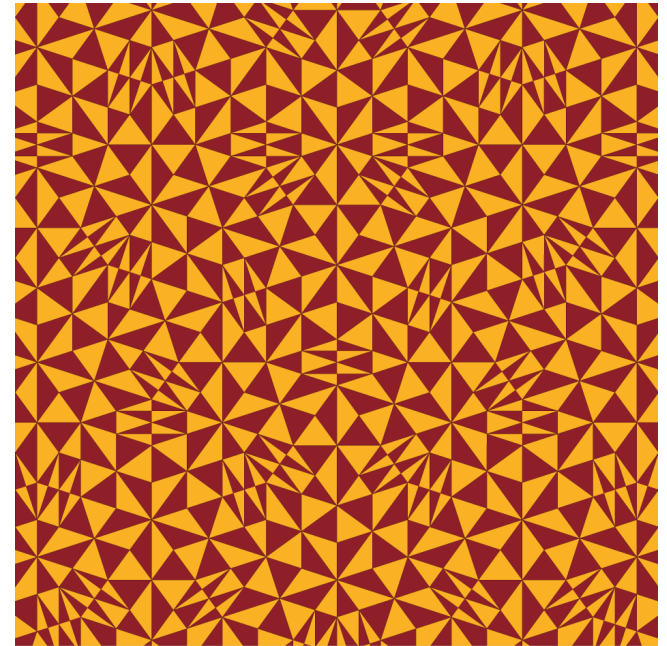
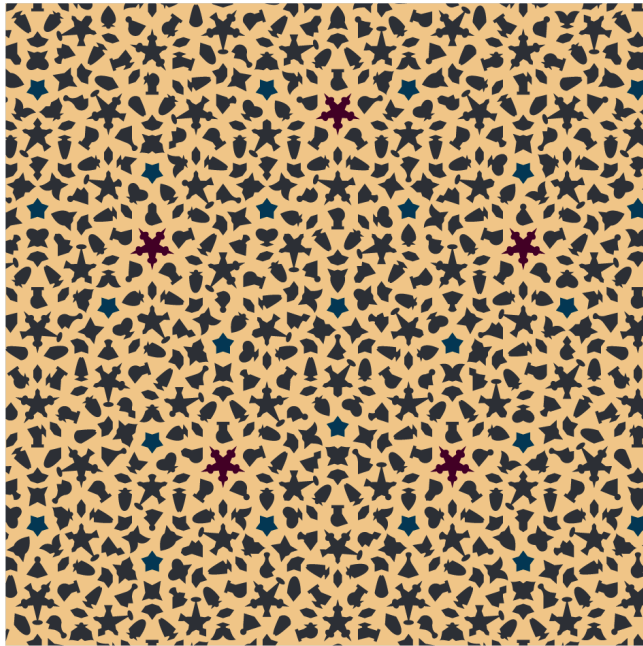
Die kleinsten Einheiten sind der 72° und 36° Rhombus.
Das Bild entsteht durch die Füllung der Rhomben.

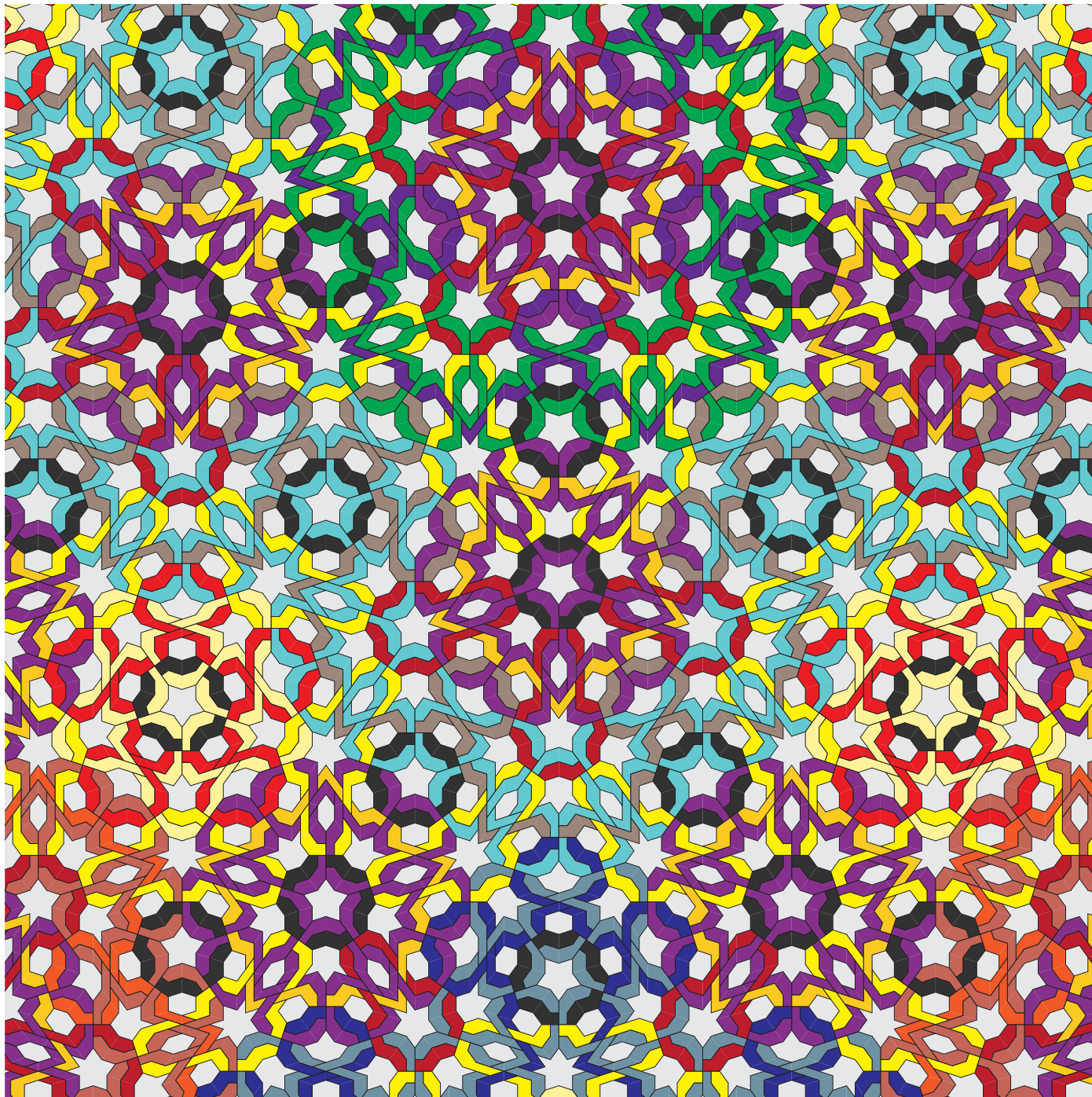
The smallest units are the 72° and 36° rhombus.
The image is generated by filling the rhombuses.



66



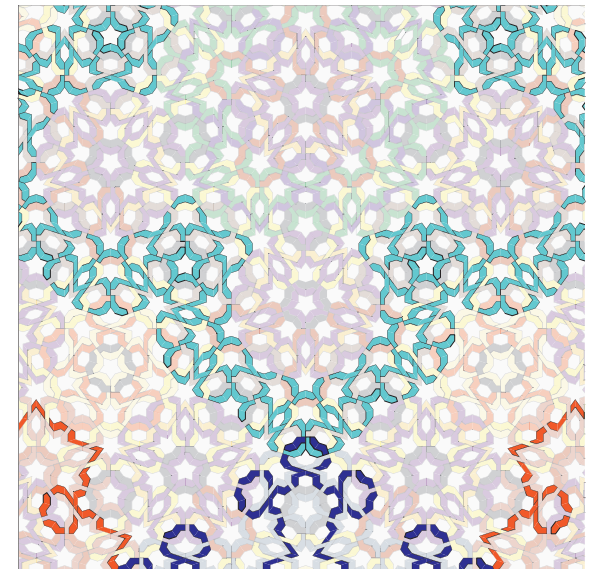
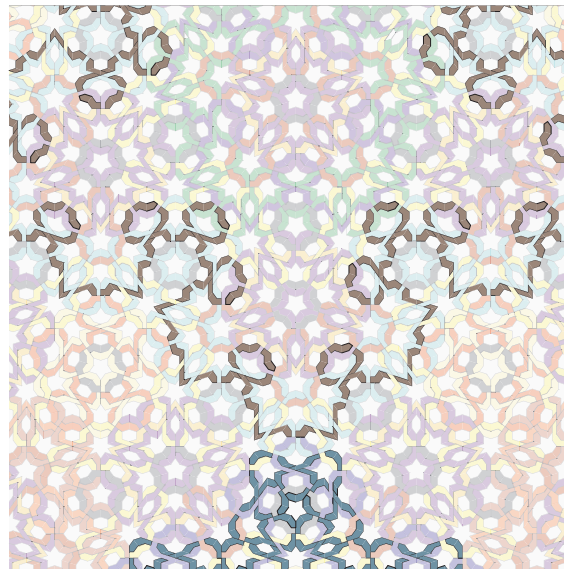
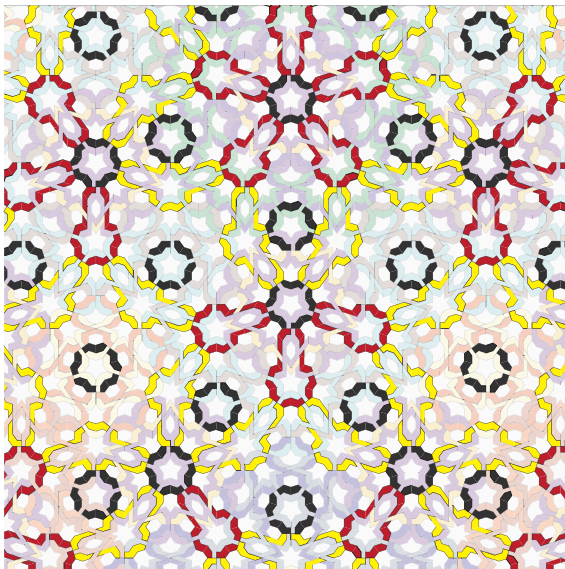
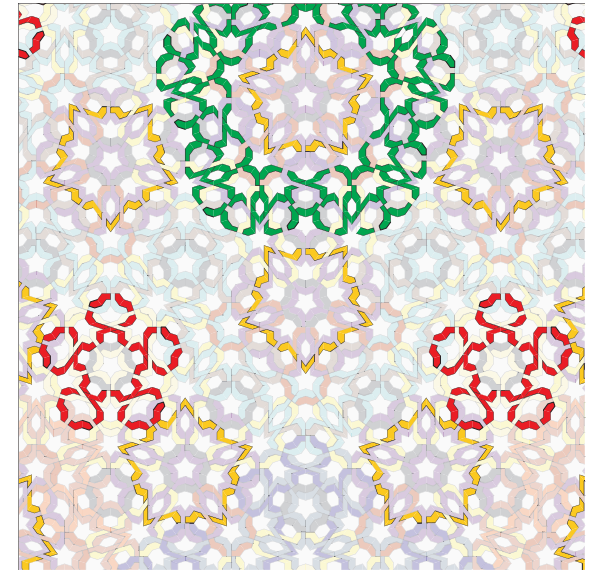
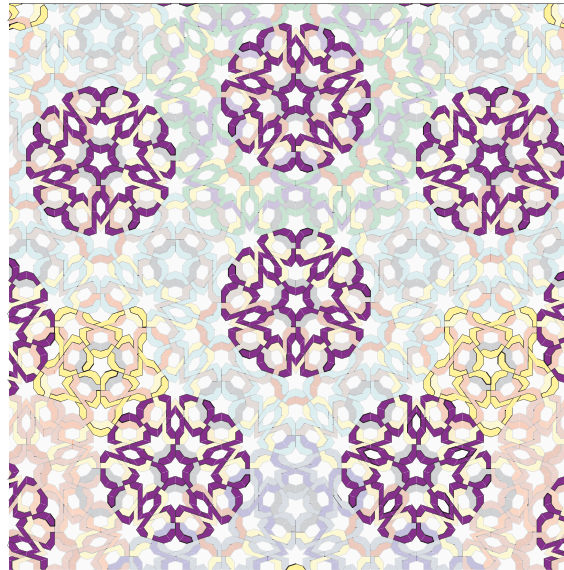




100804

Das Flechtmuster 100804 ist sehr komplex und die Bänder sind stark ineinander verflochten. Durch die Hervorhebung einzelner Bänder wird der Aufbau leichter ersichtlich.

Lattice 100804 is very complex and the ribbons are strongly intertwined. By highlighting individual ribbons the structure is easier to recognize.



Was sonst noch zu sagen ist:

Kurt Bruckner

1953 in der Steiermark geboren.

Nach der Ausbildung zum Steinbildhauer besuchte er die Kunstakademie Brera in Mailand.

Seit 1982 arbeitet er als freischaffender Bildhauer in Schaffhausen.

Ab 2001 begann er sich intensiv mit der Ornamentik zu beschäftigen.

Sein Hauptinteresse liegt dabei in der Erforschung der Möglichkeiten im Bereich der quasikristallinen Ornamentik.

Nebst Ausstellungen in Galerien und der Teilnahme an Schweizerischen Freilichtausstellungen stellte er auch im Museum zu Allerheiligen aus und schuf Arbeiten im öffentlichen Raum.

Neuere ornamentale Werke befinden sich im Besitz der Sturzenegger-Stiftung.



für Manuela

Publikationen

- Welchen Raum braucht das Denken?
Berliner Wissenschaftsverlag, 2009, mit Text von Kurt Bruckner
- Sturzenegger-Stiftung, Jahresbericht/Erwerbungen 2006,
erschienen 2007, mit Text von Hortensia von Roda
- «Du» – Zeitschrift für Kultur, Nr. 752, Verlag Niggli 2004;
Titelblatt und Illustration, Illustration für Colum McCann
- Sonderdruck Schaffhauser Kantonsgeschichte;
Historischer Verein des Kantons Schaffhausen 2002, mit Text von Tina Grütter
- Bruckners Jubiläumsparabel;
Watch International IWC Schaffhausen 2001, mit Text von Ignaz Miller
- Kurt Bruckner. Skulpturen:
Museum zu Allerheiligen, 1990, mit Text von Martin Kraft
- 10 Schaffhauser Künstler in Luzern;
GSMBA Innerschweiz, Kunstverein Schaffhausen 1988, mit Text von Tina Grütter
- Schweizer Plastikausstellung Biel 1986, mit Text von Tina Grütter

IMPRESSUM

Der Katalog erscheint anlässlich der Ausstellung
KURT BRUCKNER – Quasikristall
des Kunstvereins Schaffhausen und der GALERIE mera,
Webergasse 17, CH-8200 Schaffhausen
Ausstellungsdauer: 22. Mai bis 2. Juli 2016
kurtbruckner.ch
kunstverein-sh.ch
galerie-mera.ch

Herausgeber: Kunstverein Schaffhausen, GALERIE mera
Verlag und Vertrieb: Edition MV Schaffhausen
Konzept/Gestaltung: Kurt Bruckner / Urs Husmann / GALERIE mera
© bei GALERIE mera, 2016

ISBN: 978-3-905571-51-6
Auflage: 500 Exemplare

AUTORIN
Sabine Arlitt, Kunsthistorikerin
© für den Text bei der Autorin

ÜBERSETZUNG
Gabriella Gabrielle, Villingen-Schwenningen (D)

ABBILDUNGEN
© für die Abbildungen beim Künstler
© Pro Litteris, Zürich

DRUCK
der ausgestellten Bilder
Gwerder Art AG, Zürich

Bildgrösse jeweils 54 x 54 cm

Druckart: William Turner Fine Art Print,
aufgezogen auf Aluminium

erschienen mit Unterstützung von:



Richard und Helga Altorfer
Neuhausen

IWC
INTERNATIONAL WATCH CO. SCHAFFHAUSEN
SWITZERLAND, SINCE 1868

