Odine Lang
Thomas Schmitz

FALTEN FORMEN FÜGEN



Handbuch klebeloser
3D-Papiertechniken

FALTEN

FORMEN

FÜGEN

Odine Lang
Thomas Schmitz

FALTEN
FORMEN
FÜGEN

Handbuch
klebeloser 3D-Papiertechniken

2023
Lehrstuhl für Künstlerische Gestaltung der RWTH Aachen University


Stecken / Schlitzen



EINLEITUNG **11**

Thomas Schmitz: Raum- und Formfragen in Werkstoffen gedacht (z. B.: Papier) 11

Odine Lang: Falten Formen Fügen 19

GRUNDLAGEN **24**

Material und Werkzeuge 27

Das Papier / Die Arbeitsunterlage / Werkzeuge zum Schneiden / Werkzeuge zum Anlegen und Messen / Werkzeuge zum Falten / Material und Werkzeuge zum Nähen von Papier

Die Laufrichtung des Papiers 35

Papier schneiden und reißen 41

Schneiden (per Hand) / Schneiden (mit einer Maschine) / Reißen eines Falzbruchs / Trennen mit einem Messer / Reißen an einem Lineal / Reißen an einer Schablone / Perforieren per Hand / Perforieren mit der Nähmaschine

Grundlagen des Faltens 51

Vom Falten und Falzen / Die wichtigsten Falzarten in der Übersicht / Mittelfalz, parallel zur Blattkante / Mittelfalz, diagonale Teilung / Eine Markierung falten / Punkt auf Punkt falten / Ein Falz verbindet zwei Punkte / Das Falzbein / Raffinierte Hilfsmittel zum Falten: Falzbretter

Faltgeometrie **61**

Regelmäßige Seitenteilungen 63

Seitenteilung in drei Teile mit Schablone / Seitenteilung in sechs oder mehr Teile mit Schablone

Regelmäßige Vielecke falten 67

Ein gleichseitiges Dreieck falten (Variante 1) / Ein gleichseitiges Dreieck falten (Variante 2) / Ein Fünfeck aus einem Quadrat falten / Ein Sechseck aus einem Quadrat falten / Ein Achteck aus einem DIN-Format falten

FALTEN **76**

Parallele Falze 79

Parallele Falze, Teilung des Blattes in vier Teile / Parallele Falze, Teilung des Blattes in acht Teile / Parallele Falze, Teilung des Blattes in sechzehn Teile / Anwendungsbeispiele

Messerfalten: Flexibler Ball 91

Faltanleitung flexibler Ball / Anwendungsbeispiele

Gegenbrüche / V-Falten 103

V-Falten: Fischgrätplissée

Gegenbruch Grundform (V-Falte) / Gegenbrüche in Reihung / V-Faltensysteme: Das Fischgrätplissée / Vorfalten des Papiers für das Fischgrät-Plissée / Fischgrät-Plissée, Faltvariante 1 / Fischgrät-Plissée, Faltvariante 2

Hypar 119

Faltanleitung Hypar
Anwendungsbeispiele

Origami **133**

Origami-Faltungen aus einem Blatt, Beispiele: Schachteln 135

Faltanleitung quadratische Masu-Schachtel / Trennfächer für die quadratische Masu-Schachtel / Faltanleitung Trennfächer für die Masu-Schachtel / Faltanleitung rechteckige Schachtel / Anwendungsbeispiele

Modulares Origami 147

Tangrami Module / Faltanleitung Tangrami-Modul / Blütenblatt-Module / Faltanleitung Blütenblatt-Module / Zusammenfügen der Blütenblatt-Module / Geometrisches Modul mit vier Spitzen / Faltanleitung Geometrisches Modul mit vier Spitzen / Zusammenfügen der Module mit vier Spitzen / Kombinationsmöglichkeiten / Anwendungsbeispiele

FORMEN **176**

Gebogene Falze 179

Gebogene Falze – Werkzeuge / Gebogene Falze in Freihand-Technik / Gebogene Falze mit Schablone / Gebogene Falze mit selbstgefertigter Schablone / Zwei parallele gebogene Falzlinien / Serien gebogener Falzlinien, Plissieren / Radial angeordnete gebogene Falze / Zwei gebogene Falzlinien / Zwei gebogene Falzlinien, kombiniert mit Schnitten / Ausformen – Zusammengeführte Kanten / Ausformen – Verschlungene Form / Amorphe Formen / Eine bogenförmige Kartonschablone herstellen / Schalenform mit bogenförmigen Falzen / Zusammengesetzte Formen / Exkurs: Planung und Umsetzung eines Papiermodells / Anwendungsbeispiele

Nassformen 205

Die Technik des Nassformens / Nassformen: Ring / Nassformen: Spirale / Nassformen: Freie Formen / Nassformen: Weitere Beispiele / Anwendungsbeispiele

Knittern 217

Die Technik des Knitterns / Knittern mit parallelen Falten / Abformungen / Beispiele von Abformungen Weitere Beispiele / Anwendungsbeispiele

Rollen / Wölben 233

Papierflächen wölben / Papierstreifen kringeln / Anwendungsbeispiele
Schneiden und Wölben / Papier einschneiden und wölben / Durch Schnitte definierte Papierpartien wölben / Eine geschlitzte Papierfläche formen / Anwendungsbeispiele / Eine Papierfläche mit Ausschnitten formen / Anwendungsbeispiele

FÜGEN **250**

Steckverbindungen 253

Die Technik: Steckverbindungen / Steckmodell mit Gitterstruktur / Steckmodell als Vierkantröhre mit Randstegen / Geschlossenes Würfelmodell mit Randstegen / Anwendungsbeispiele
Steckverbindungen mit Papierstreifen / Ringe aus Papierstreifen / Die Technik: Ringe aus Papierstreifen / Eine Kette als Papierringen / Anwendungsbeispiel / Steckverbindungen: Markierung für die Schnitte / Röhre mit Gurtringen / Verbundene Röhre mit Gurtstreifen / Vierkantringe aus Papierstreifen / Steckwürfel aus Papierstreifen / Verschiedene Quaderformen mit Vierkantringen / Vierkantröhre mit Gurtstreifen / Skelettbauweise mit Gurtstreifen / Ausgesteifte Vierkantröhre

Schnittbögen: Schneiden, Falten und Stecken 289

Faltwürfel aus einem Schnittbogen / Schnittbogen für den beschriebenen Faltwürfel Anwendungsbeispiele

Weben und Flechten **297**

Geflecht aus Papierstreifen 299

Das Grundmuster / Erweiterung Grundmuster, Einflechten der Enden / Grundmuster, Fortführung / Ecken (dreieckige Zwischenräume im Geflecht) / Wölbungen (Fünfeckige Zwischenräume im Geflecht) / Randabschluss

Weben 311

Papierstreifen in ein Blatt Papier einweben / Unterschiedlich breite Papierstreifen einweben / Unter schiedlich geformte Papierstreifen einweben / Eine Röhre weben / Anwenungsbeispiele / Mit einzelnen Papierstreifen weben (Leinwandbindung) / Das Versäubern der Kanten / Gitterartige Webstruktur / Eine weitere Webart: Die Köperbindung / Anwendungsbeispiele

Mit Nadel und Faden **329**

Papier nähen mit der Hand 331

Papier verbinden mit Nadel und Faden / Besonderheiten des Nähens bzw. Heftens von Papier / Nähte: Beispiele und Positionen / Nähte: Beispiele dekorativer Stiche / Nähte: Positionen von Verbindungs-laschen / Vorstechen der Löcher / Einfacher Heftstich / Heftstich (hin- und zurück) / Überwendlichstich / Überwendlichstich (zwei Richtungen) / Kettenstich / Schlingstich / Anwendungsbeispiele

Heftstiche aus dem Bereich Buchbinden 361

Heftformen / Beispiel einer Anwendung bei einem Papierobjekt / Einlagige Hefte / Vorbereiten einer Lage, Das Vorstechen der Löcher / Aktenstich- oder Dreistichheftung / Die Position des Knotens bei einer Heftung / Der richtige Knoten für Hefte: Der Weberknoten / Einen Weberknoten knüpfen / Japanische Fadenhaftung (drei Löcher) /Japanische Fadenheftung (mit mehr als drei Löchern) / Anwendungsbeispiele

Papier Nähen mit der Nähmaschine 383

Papier nähen mit der Nähmaschine / Papierstreifen mit der Maschine zusammennähen / Heft mit Maschinennaht / Geschnittene Papierformen vernähen / Beispiel: Blütenkelchform / Gebogene Nahtlinie / Patchwork mit Papier / Nähanleitung für Patchwork aus Papierstücken / Patchwork mit bündigen Nahtkanten / Patchwork mit versetzten Nahtkanten / Kanten abnähen und Papierstücke einfassen

Experimentelle Verbindungstechniken **403**

Verbindungen mit Klammern / Steckverbindungen / Verbindungen mit Klebestreifen / Verbindungen mit Riegeln / Papierverbindungen / Anwendungsbeispiele

NACHWEISE **422**

Literatur 424
Weblinks 426
Vitae 430
Abbildungsverzeichnis der Studierendenarbeiten 431
Impressum 435

Abbildung S. 9: DANY CARVALHO TEIXEIRA Papiermodelle (Referenzobjekt Sternanis-Frucht)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang, Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022
Abbildung S. 10: ANNA KOLLMANN Flächenfaltung, entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“, Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23

Name: Dany Carvalho Teixeira

Matrikelnummer: 355062

Gewähltes Referenzobjekt : Sternanis



Die Papiermodelle:



[1]

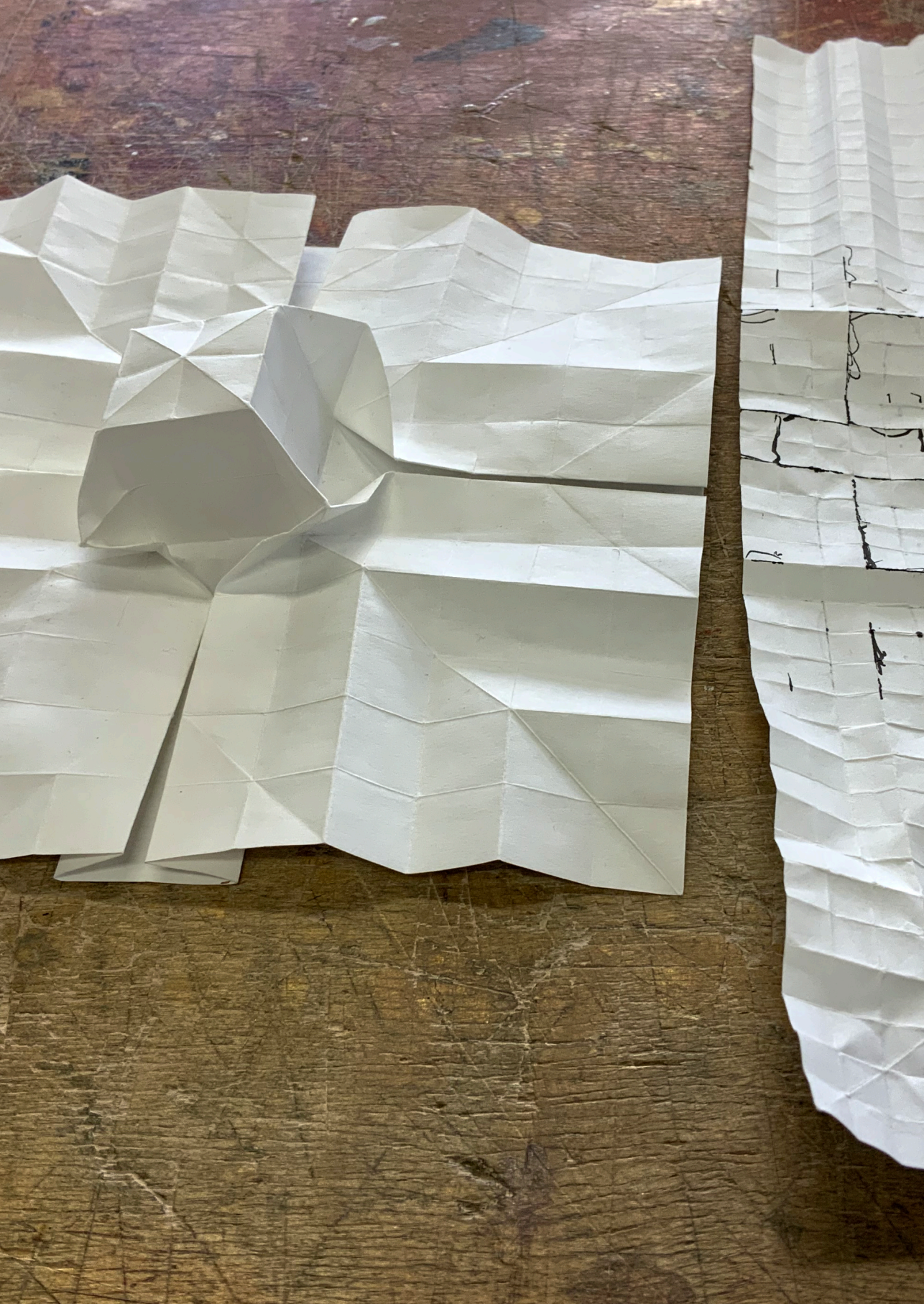




[3]



[4]



RAUM- UND FORMFRAGEN IN WERKSTOFFEN GEDACHT (Z. B.: PAPIER)

WORUM ES HIER GEHT

Architekturstudierende der RWTH Aachen durchlaufen im ersten Studienjahr eine konsistente Werklehre, die eine handwerkliche Materialerfahrung, das Experiment und ein ästhetisches Form-Gefühl auf der Basis eigener Erfahrung anregt. Sie erproben an eigenen Werken mit unterschiedlichen Werkstoffen ausgewählte Methoden plastisch-räumlichen Gestaltens. Dieser haptische, händisch-konstruktive Zugang ist eine notwendige Basis für die Begründung und Festigung der individuellen Urteilsfähigkeit und des ästhetischen Gespürs für Gestaltfragen.

In diesem Beitrag werde ich ausführen, warum wir das so machen. Ich werde darlegen, warum und wie raum-plastische Kompositionen und Fügungen durch Material, durch individuelle Bearbeitung und gestalterische Ideen BEDEUTUNG gewinnen als ›sinnstiftende Artefakte‹. Diese zentrale Frage der Kunst und der Architektur motiviert uns immer wieder. Es geht damit um weitgehende Leitideen, die unseren Ansatz des DENKENS-MIT-DER-HAND und des DENKENS-IN-MATERIAL begründen und in jedem Einzelfall präzisieren. Sie sind der Hintergrund für die Ausrichtung aller werkstoffspezifischen Einzelkurse des Lehrstuhls für Künstlerische Gestaltung.

… ZUM BEISPIEL: PAPIER

Papier war seit dem 19. Jahrhundert ein preisgünstiges, massenhaft verbrauchtes Material. Durch seinen eher mittelbaren Gebrauch als Verpackungsmaterial und als Print-Medium bleibt es als Informations-Träger grundsätzlich dienend im Hintergrund verborgen. Aus diesem Grund erfährt es eine allgemein viel zu geringe Beachtung und Wertschätzung. Möglicherweise ist genau dies ein Grund, weshalb dieses Material für künstlerische, plastische Arbeiten interessant ist. Denn es erweist sich als ›offen‹ und in gewisser Weise ›unverbraucht‹ für vielfältige Formen der Umformung und Fügung zu dreidimensionalen Gebilden. Damit ist es auch für den Einsatz in der Gestaltungslehre geeignet, um bspw. Wechselwirkungen von Material und Form zu erkunden.[1]
Es war zunächst Josef Albers, der das Material Papier in dem von ihm geleiteten Bauhaus-Vorkurs und später an der Kunsthochschule Black Mountain College in North Carolina intensiv als gestaltgebendes Material an rein abstrakten Gestaltungen einsetzte. Wir hingegen verwenden Papier im Kontext der Grundlehre für Architekturstudierende als Material für modellhafte Artefakte nach wechselnden Themen. Die Studierenden sind hier wie bei allen anderen Materialien aufgefordert, die Spuren der Fertigung und Fügung als Instrument der Abstraktion, der Übersetzung, Verfremdung zu thematisieren (neben Papier sind dies: Holz, Metall, Keramik und Stein, vereinzelt auch Kunststoffe, Gummi, etc.). Dabei stellen sich, wie immer im Architekturkontext, Fragen nach dem Verhältnis von Form und Raum, aber auch nach der Repräsentation, also der Relation zwischen dem eigens hergestellten Papier-Gebilde und seinem semantischen Gehalt.

[1] Vergl. dazu Wagner, M. e.a. (2002): Lexikon des künstlerischen Materials. München; S.190-196

MODELLHAFTIGKEIT

Modelle können als skizzenhafte Gebilde der Ideensuche und Inspiration dienen. Sie können den Entwerfenden auch ein manifestes Feedback zum Status ihrer Erkenntnis, zur Auswertung, zum Diskurs geben. Was Modelle darstellen, hat damit zu tun, wovon sie handeln. Weil ein Modell stets ein Modell von Etwas ist, kommt es sehr darauf an, was dieses Etwas tatsächlich ist. Modellbauer wählen aus, was sie bauen, das heißt, worauf sich ihr Modell inhaltlich und morphologisch bezieht – sie wählen ein Sujet. Andersherum gesagt: Modelle sprechen zuerst dadurch, WAS sie darstellen. Jede modellhafte bildnerische Arbeit ist eine Abstraktion, ein »… Herausheben eines Merkmals, das in diesem Zusammenhang als besonders wichtig betrachtet wird gegenüber allen anderen Eigenschaften…«[2] Sie bewirkt die individuell konzipierte Zielsetzung der Ideen und Handlungen auf bestimmte thematische Aspekte hin.
Sobald ein solches Ding-Sujet[3] vor uns steht, ist es dem regulären räumlichen und funktionalen Kontext enthoben. Durch seine Platzierung, durch die neue Stofflichkeit und Abstraktion erscheint es in einer sprichwörtlich EIGENARTIGEN Fremdartigkeit. Denn Modelle verfremden ihr Sujet grundsätzlich immer, weil sie es in die eigendynamische Sprache eines neuen, anderen Materials übersetzen. Ihr Ziel ist nicht die mimetische Reproduktion als Faksimile, sondern eher eine konzeptuelle Rekonstruktion unter den Bedingungen des jeweils verwendeten Materials. Sie sind ablesbar ›individuell gemachte‹ plastische Gebilde, Artefakte mit einer ihnen jeweils eigenen Realität. Modellbauer arbeiten bei einer modellhaften Rekonstruktion gleichzeitig an zwei Fragestellungen: Einmal an der Relation von realem Vorbild und Abbild. Zum anderen arbeiten sie an dem Abbild in dessen eigener Realität.

Das Reale, mein ›Vorbild‹ (z.B. eine Naturform) hat durch seine gesamte Genese, durch die Einflüsse seines genetischen Codes im lebendigen, dynamischen Zusammenwirken mit seiner Umgebung, durch seine Größe und durch seine daraus resultierende physische Komplexität immer eine Ausstrahlung. Ich empfinde das als ›Energie‹. Es wirkt – nur durch sich selbst, aus seiner ganz ihm eigenen Beschaffenheit heraus. Diese Qualität gilt es auch in der modellhaften Rekonstruktion, mit ganz anderen Mitteln zu erreichen! Ihre Ausstrahlung basiert auf einer kunstvollen, artifiziellen morphologischen Struktur, auf einer ideengeleiteten, konzeptuell neu bestimmten Größe, auf Materialität, auf der Intensität der Bearbeitung. Sie ›deutet‹ das Original, indem sie es in seine eigene Realität, die Realität eines Artefaktes übersetzt. Auf diese Weise entsteht eine Ahnung von der Realität des realen Vorbilds und von dessen Energie und Ausstrahlung.
Paul Cezanne, einer der großen Vordenker der modernen Kunst hat das in einem Gespräch mit dem Schriftsteller und Kunstkritiker Joachime Gasquet einmal so formuliert: »Die Kunst ist eine Harmonie parallel zur Natur.«[4] Solche Aussagen helfen uns, zu verstehen, dass bildnerische Praktiken im Grundsatz versuchen, eine wahrgenommene, faktisch ›unnahbare‹ Realität in etwas eigenes, in eine dem Menschen eigene Sprache zu übersetzen. Sprachen bestehen aus Zeichen und Regeln. Daraus

[2] Heisenberg, W. (1984): Die Abstraktion in der modernen Naturwissenschaft in: Ders.: Schritte über Grenzen. Gesammelte Reden und Aufsätze, München; S. 152
[3] Auch abstrakte Ideen, Geometrien, Klänge können zum Thema modellhafter Rekonstruktionen werden.
[4] zit in: Hess, W. (1956): Dokumente zum Verständnis der modernen Malerei. Hamburg; S.17
[5] Doran, M. (1982): Gespräche mit Cézanne. Diogenes, Zürich; S.33

ergeben sich, kurz gesagt, Systeme mit einer eigenen inneren Logik. Cezanne hat diesen Gedanken entsprechend weitergedacht: »Die Technik einer Kunst enthält eine Sprache und eine Logik.«[5] Sprachen sind systemische Konstrukte, die nach eigenen Gesetzen funktionieren und eigene Harmonien entwickeln. Dem Sujet, dem ›Was‹ steht demnach die Art und die Form der Darstellung, das ›Wie‹ der Artikulation gegenüber, die spracheigene Syntax. Dieser Gedanke erscheint mir auch im Kontext der Ausbildung von ArchitektInnen wichtig, weil er das Augenmerk auf die Sprache der Materialien, der Fügungen und der dadurch entstehenden Wirkungen lenkt. Wir thematisieren das in unserer Lehre als das Zusammenwirken von MATERIAL und FAKTUR.

FÜGUNG ALS ANLASS ZUR GESTALTUNG

»Material ist […] der Ausgangsstoff jeder künstlerischen Gestaltung.«[6] Auch das Material hat per se eine semantische Dimension, d.h.: es kann aus sich heraus Bedeutung entwickeln. Und darum kann es als eine eigenständige Facette der Sprache von Kunst- oder Architektur-Werken angesehen werden. Die Qualitäten von Materialien erweisen sich vor allem durch ihr Verhalten, insbesondere in mechanischer und in optischer Hinsicht. Sie haben ein Eigenleben, durch das sie genau so sind, wie sie sind. Wenn wir also mit einem Material in der Weise arbeiten wollen, dass es zum Klingen gebracht wird, dann gelingt das nur, wenn wir es in seinen von innen her kommenden Eigenschaften verstehen.[7]

Der Begriff der Faktur ist heutzutage wenig geläufig, dabei aber besonders geeignet, um künstlerische Methoden der Fügung zu beschreiben. Das französische ›facture‹ von mlat. ›factura‹ meint das ›Machen‹, die (handwerkliche) ›Bearbeitung‹, den ›kunstgerechten Aufbau‹. Laszlo Moholy-Nagy beschreibt das in seinem Text: ›von material zu architektur‹ (1929) ganz präzise bezogen auf das Machen:

> »faktur ist die art und erscheinung, der sinnlich wahrnehmbare niederschlag, (die einwirkung) des werkprozesses, der sich bei jeder bearbeitung am material zeigt, also die oberfläche des von außen her veränderten materials.«[8]

Durch Faktur und durch die Verarbeitung werden Materialien zusätzlich semantisch aufgeladen. Es stellen sich dann ganz konkrete Fragen: ›Wie‹ füge ich im Einklang mit dem Material zusammen? – und: ›warum so und nicht anders‹? Die Zurichtung, Verarbeitung und Fügung werden dabei notwendi-gerweise zu einem Leitmotiv der Konzeption und Gestaltung eines Werks.
Wir nennen das ›STILISIERUNG‹ der Fügung. Sie wird als eigene Dimension und als Aussage der Gestalt behandelt, ja: überhöht. Das bedeutet, dass aus der phantasievollen Bewältigung des Notwendigen eine zusätzliche Bedeutungs-Dimension gewonnen werden kann.

6 Wagner, M. (2001): Das Material der Kunst. München; S.12
7 vergl. Goodman, N. (1978): Weisen der Welterzeugnis, Frankfurt; S.78
8 Moholy-Nagy, L.(1929): von material zu architektur. München; S.33. Quelle: Digitale Bibliothek der Universität Heidelberg, https://www.bauhaus-bookshelf.org/bauhausbuecher-14-moholy-nagy-von-material-zu-architektur-pdf-1929.html, Zugriff am 20.2.2023

Gottfried Semper begründet ab 1850 in seinen Schriften zur ›Textilen Kunst‹ eine Theorie der Fügung als Anlass zur Stilisierung. Er beschreibt dort Nähte, die beim Zusammenfügen von Stoffen »Veranlassung zu künstlerischer Betätigung«[9] geben, das heißt für ihn auch: zur schmückenden Stilisierung. Er spricht über die Kultur der Ureinwohner Nordamerikas:

> »Ihre Nähte erscheinen als Nähte, aber als kunstreiche, daher machen sie große Stiche in kompliziertem Verbande und lassen von den Nähten Ornamente auswachsen zum Schutze der Stellen, welche einer schnellen Abnutzung unterworfen sind.«[10]

Notwendiges wie »die zusammenhaltend fungierenden Teile« werden also zum Anlass genommen, »Gegenstände reichster ornamentaler Verzierung« daraus zu machen. Und er fügt hinzu: »Nichts darf versteckt werden.«[11] Das ist mit Stilisierung gemeint: Die notwendige Verarbeitung und Zusammenfügung wird dezidiert angenommen, offengelegt, ja: verfeinert, sodass etwas Schmuckhaftes, Sprechendes entstehen kann. Er fordert dazu auf, »… aus der Noth eine Tugend zu machen und ihr nicht in das Gesicht zu schlagen.«[12]
Und dabei gilt: Jedes Material, jede Technik generiert eine eigene formale Logik! Jedes Gefüge kann durch seine Materialität, durch die Fügung, durch die Verbindungs-Elemente und durch viele andere, selbstbezügliche Aspekte etwas über sich selbst erzählen, etwas das man nicht sprachlich rezipiert, sondern unmittelbar KÖRPERLICH SPÜRT!
Sinn oder Bedeutung entstehen dann durch künstlerisch motivierte, gestaltende Bearbeitung der Materialien: Diese werden umgewandelt, wir sagen auch: ›transformiert‹, und mit neuer, in der Bearbeitung angelegter Bedeutung semantisch aufgeladen, z.B.

- durch kluge Kombination von Materialien, die miteinander und mit ihrer Umgebung in einem Dialog stehen,
- durch Proportion, also der stimmigen Größenbestimmung der Teile in sich und im Bezug zueinander und zum Ganzen,
- durch Komposition, also durch gestaltende Ordnung der Elemente zueinander,
- durch Fügung, also: Kon-Struktion von vielen Einzelteilen in stimmigen Verbindungen,

Und nicht zuletzt gilt dies: Arbeit am Material ist immer auch Energie. Die Arbeit, die Künstler-/ArchitektInnen in ein Material-Gebilde durch Handlungen einbauen, wird von diesem Objekt bewahrt. Sie bleibt danach für Jede/n spürbar. Objekte sind also Speicher für künstlerische Energie. Die besondere, ja: dezidierte Gestaltung eines baulichen Details ist dann eine Aussage über das Wesen des Architektonischen, des Materials, der Fügung.

9 Semper, G.: Textile Kunst (1855-1859), in ders.: (1966): Wissenschaft, Industrie und Kunst und andere Schriften über Architektur, Kunsthandwerk und Kunstunterricht, hrsg. v. Hans M. Winkler, Mainz u. Berlin; S. 93
10 Ebd.
11 Ebd.
12 Semper, G. (1878): Der Stil. Bd.1: Die textile Kunst für sich betrachtet und in Beziehung zur Baukunst; S.111

SPUREN DER INDIVIDUELLEN HANDSCHRIFTEN

Eine letzte hier genannte Dimension der Aufladung ist die individuelle Handschrift derjenigen, die ein Material oder ein Objektgebilde bearbeiten. Handschriften sind Spuren, die nicht von den Werkzeugen, sondern von deren Handhabung herrühren, also letztlich von den Individuen. Das Material bzw. das Werk-Stück ist nach diesem Verständnis eine Aufzeichnung, eine Erinnerung sämtlicher Eingriffe, die es erfahren hat. So entstehen halb gewollt, halb ungewollt Überraschungen in einem Artefakt. Die Philosophin Sybille Krämer hat diese als »Überschuss an Sinn« und als »Mehrwert an Bedeutung«[13] beschrieben, der oft völlig unbewusst und beiläufig einfach so und oft jenseits aller Kontrolle entsteht! Ein Werk beinhaltet dann schlussendlich mehr Information, als sein Schöpfer überhaupt wollte!
Gerade dieser Aspekt wird deutlich in vielen, z.T. noch handwerklich ›unperfekten‹ Arbeiten, die aber – möglicherweise gerade deshalb – einen besonderen Charme und ein hohes Maß an vitaler Ursprünglichkeit entwickeln. Wenn wir hier von ›Gefühl‹ für den Umgang mit Materialien und Werkzeugen sprechen, dann meinen wir damit unbewusste Fertigkeiten, die an einem Werk sichtbar werden. Sie entstehen, wenn wir uns bei der vertieften Arbeit unserer Hände nicht (mehr) bewusst sind und nicht (mehr) darüber nachdenken, was sie tun.
So etwas kommt nicht von ohnehin! Der Soziologe Richard Sennett erklärt, wie sich erst bei der immer und immer wiederholten Ausübung einer Tätigkeit »komplexe Fertigkeiten […] dem Körper so tief einprägen, dass sie zu ständig abrufbarem IMPLIZITEM WISSEN werden.«[14] Das ist ein individuell verdienter, ureigener Besitz, den man sich nur durch Übung aneignen kann. Einen solchen in der praktischen, körperlichen Begegnung mit Materialien gewachsenen Wissens-Fundus werden Studierende der Architektur auch künftig benötigen, um ihre Mission als kompetente GestalterInnen zu erfüllen.

Wir müssen heute aus den hier genannten Gründen das DENKEN-MIT-DER-HAND und das DENKEN-IN-MATERIAL mit aller Kraft fördern. Das ist eine der Lehren aus dem großen pandemiebedingten Feldversuch der internetbasierten Lehre und eines Studiums im Home-Office. Und der Bezug des Studiums und des Berufslebens zu den realen Bedingungen der baulichen Fügung wurde auch schon davor durch digitale Lehr- und Arbeitsmethoden virtualisiert und nicht mehr in der realen Begegnung ERLEBT.[15] Aber genau das brauchen wir! Wie sonst sollten angehende ArchitektInnen sinnhafte tektonische Gebilde entwickeln, wenn Sie keine echte Empfindung für deren ästhetische und physische Beschaffenheit (und Potentiale) haben? Denn unsere reale Umgebung ist ein multidimensional und multisensorisch erlebter, körperlicher Raum, mit dem wir in vielfältigsten Beziehungen stehen. Nur wenn wir auf die Welt und auf die Architektur als selbst empfindende, körperliche Wesen reagieren, können wir sie auch verstehen und weiter bauen. Darauf hat 1886 erstmals sehr deutlich Heinrich Wölfflin in seinen ›Prolegomena zu einer Psychologie der Architektur‹ hingewiesen.[16]
Die Erkenntnisse der modernen Kognitionswissenschaften und die Gehirnforschung bestätigen diese These. Sie zeigen uns zudem, wie der Mensch lernt, nämlich in vernetzten Strukturen, sprunghaft,

[13] Krämer, S.(1998): Medien Computer Realität. Frankfurt/M.; S.79
[14] Sennet, R:(2008): Handwerk. Berlin; S. 231
[15] Baudrillard, J.(1999): Architektur: Wahrheit oder Radikalität? Graz, Wien; S. 24-29
[16] Wölfflin, H.(1886): Prolegomena zu einer Psychologie der Architektur. München; S. 4

assoziativ, mit Gefühlen verbunden. Wir sammeln Erkenntnisse über Räume und Formen mit unserem Körper und bewerten sie mit unserem Intellekt. In dem Resonanzgeschehen zwischen eigenem körperlichem Agieren, dem Material und dem Diskurs über die eigenen Werkstücke entstehen positive Emotionen.
Es gibt so etwas wie ›Körperliche Fantasie‹[17], die auf der Gesamtheit unserer sensorischen, körperlichen Erfahrungen und Fertigkeiten beruht. Diese Fantasie muss GELEBT werden!

DIE MATERIALBEZOGENE WERKLEHRE

An diesem Projekt möchte ich die Umsetzung unserer materialbezogenen Werklehre beispielhaft erläutern. Dazu hier die Idee des Workshops für den zweiten Halbjahreskurs der plastischen Grundlehre im Lehrstuhl für Künstlerische Gestaltung in einer verkürzten Aufgaben-Beschreibung:

> »Form-Bildungen der Natur werden in Anlehnung an die Methode Karl Blossfeldts mit einer eigenen zeitgenössischen Perspektive transformiert – nicht als mimetische Nach-Bildung, sondern aus der Perspektive des Werdens und Machens einer Kunst-Form in Analogie (parallel) zu der vorgegebenen Natur-Form.
>
> Dies soll einmal durch gezielte Abstraktion des strukturellen, geometrisch-räumlichen Aufbaus (als individuelle fokussierte Abstraktion), zum anderen durch ein Eingehen auf die Spezifika zweier Materialien in zwei separaten Arbeiten erfolgen.
>
> 1. als Papiermodell: Betonung der Filigranität und der geometrischen Struktur der Formen, wobei das flächige Material ein besonders hohes Maß an Abstraktion ›erzwingt‹.
> 2. als Betonguss: Betonung von Masse und Volumen der Formen.«

Die vielen individuellen zeichnerischen, raumplastischen und strukturellen Deutungen lassen Natur-Formen und Kunst-Formen als dynamische, selbstbildende Formprozesse erscheinen, die einen eigenen ›NATURHAFTEN‹ Ausdruck entwickeln. Das kann in allen Etappen der Abformung geschehen, zuerst beim Skizzieren. Danach bei den kleinen Modellskizzen, beim Betonguss an der Modellskizze aus Papier oder Plastilin, bei der Abformung mit Gipsbinden, beim den abschließenden Ausarbeitungen als Papierarbeit oder als Betonguss und bei deren Nachbearbeitung. So entsteht aus der studentischen Perspektive ein moderierter, aber insgesamt selbst bestimmter, entdeckender Lernprozess. Er fokussiert die Beteiligten auf das Material und seine räumlich-konstruktive Fügung, deren je eigene Bedingtheit die einzigen Leitplanken für das Geschehen definieren.
Dieser Ansatz fordert von Allen, dass sie in der Sache, d.h. bei der Entwicklung von Form-Ideen aus den spezifischen Bedingungen des Materials präzise beobachten und handeln. Dazu gehören selbstverständlich Rahmenbedingungen, beispielsweise spezifische, sachlich motivierte Vorgaben, z.B. ein bestimmtes Papier, Mengenangaben, mögliche Hilfsmittel und -materialien. Sie dienen vor allem dazu,

[17] Frampton, K.(1993): Grundlagen der Architektur. Oktagon/München-Stuttgart; S.13f.
[18] Vergl.: Flusser, V.(1994): Die Geste des Machens. in: Gesten. Fischer Verlag; S.64
Dort lesen wir: »Die Hände sind allein dann schöpferisch, wenn sie genötigt sind, während ihres Kampfes mit einem Rohmaterial, das sie soeben begriffen haben, neue Ideen, also Prototypen, auszuarbeiten.«

Beliebigkeit zu vermeiden. Sie definieren zugleich Handlungsspielräume und regen die Auslotung von gestalterischen Spielräumen an.
Jede Änderung der Vorgaben wie z.B. die, dass im Umgang mit Papier kein Klebstoff verwendet werden darf, führt zu einer Neubestimmung der ›inneren Notwendigkeiten‹ des Werkprozesses und der daraus sich ergebenden Optionen der Gestaltbildung durch alternative, sichtbare oder: sichtbar stilisierte Fügetechniken. Derartige Begrenzungen haben sich nach meiner Erfahrung stets als sehr förderlich für die ›Findigkeit‹ der Studierenden erwiesen. NOT macht tatsächlich erfinderisch![18]

Der Widerstand oder die Fragilität oder das Spröde eines Materials provozieren gestalterisches Handeln, scheinbar unlösbare Problemstellungen erzwingen Konzentration, sie provozieren das kreative Vermögen. Und gerade Architekturschaffende haben durch das spezifische Profil ihrer Arbeitsmethoden und Denkweisen beste Potenziale, auf ›unmögliche‹ Fragen im Kontext der Gestaltung zu reagieren. Denn sie entwickeln Lösungsstrategien nicht nur auf der handwerklichen Ebene, sondern auch in ihrer Rückkoppelung mit Raum-, Form- und Kompositions-Aspekten, auch logische und intuitive Impulse werden hier aufgenommen. Auf dieser Basis können neuartige Lösungen; Denkansätze und Fertigkeiten entstehen!

> »Die langsame Zeit des Handwerks ermöglicht auch die Arbeit der Reflexion und der Phantasie – der Drang nach raschen Ergebnissen vermag das nicht. Reifung bedeutet auch Dauerhaftigkeit: Wir werden dauerhaft zum Besitzer der Fertigkeit.«[19]

Das hier von Odine Lang gestaltete Kompendium zum Werkstoff Papier ist eine fast schon enzyklopädische Sammlung von Handlungsanweisungen für den raum-plastischen Umgang mit dem Material Papier: als Faltung, Formung und Fügung eines flächigen Materials zu dreidimensionalen Gebilden. Es ist ein Arbeitsbuch für Architektur- und Designschaffende, entstanden aus begleitenden Anleitungen zu unseren Workshops ›NATURFORM-KUNSTFORM‹ und ›MODELL–ESSENZ‹, aber auch zu den Wahl-Kursen im weiteren Studienverlauf bis hin zum Masterstudium. Diese weiterführenden Kurse dienten der Untersuchung von allgemeinen Form- und Raumfragen im abstrakten Kontext von Modularität, Struktur und Bewegung von Faltobjekten[20]. Und sie bringen überraschende und immer wieder neue Erkenntnisse hervor. Die vielen gezeigten Studienarbeiten zeigen was möglich ist, wenn kreative Menschen sich für gestalterische Fragen und Problemstellungen begeistern und durch ihren Ideenreichtum zum Leben erwecken. Alle auf ihre eigene Art!
Die Sammlung kann allen Interessierten als Grundlage für einen vertieften Zugang zu den immer wieder überraschenden Potenzialen dieses Materials dienen. Im DENKEN-MIT-DER-HAND und im DENKEN-IN-MATERIAL entwickeln wir Fertigkeiten, und wir üben uns selbst.

[19] Richard Sennet: Handwerk. Berlin 2008, S.391
[20] Vgl. Odine Lang, Falten Formen Fügen, S. 19



FALTEN FORMEN FÜGEN

In „meinem“ Raum im Bildhaueratelier im Lehrstuhl für Künstlerische Gestaltung türmen sich Papierfaltungen, überall handschriftlich beschriftete, gefaltete Schachteln mit thematisch geordneten Papiermodellen, Materialproben, Faltexperimenten. Gewebtes Papier ist an die Magnetwand gepinnt, im Fensterbrett liegen Faltpolyeder, vor dem Fenster ein Hintergrund zum Fotografieren von Objekten, gestapeltes Papier im Regal …
Ein gutes Jahr lang habe ich hier Papier gefaltet, geschnitten, gesteckt, genäht, geformt … Eine intensive Auseinandersetzung mit dem Werkstoff Papier, eine Erkundung der Möglichkeiten, ein Vertiefen und Strukturieren. Vor dieser Arbeit und parallel dazu habe ich mit Studierenden sowohl in der Grundlehre als auch im Masterstudium Papierobjekte gebaut, im Onlineformat und in der Präsenzlehre. Das vorliegende Buch ist das Ergebnis all dieser Aktivitäten.

Welche Papiertechniken eignen sich besonders gut, um räumliche Gebilde herzustellen, als Modell, als Studienobjekt? Dazu soll diese Publikation einen Überblick bieten und Anregungen liefern, eigene Objekte aus Papier zu bauen. Es geht um das Ermöglichen von dreidimensionalem Arbeiten auch ohne Werkstatt, mit geringem materiellen Aufwand und ohne große Kosten – aber mit wachem Bewusstsein für die Eigenheiten des Werkstoffs Papier und mit Aufmerksamkeit für räumliche Phänomene.

Die Auswahl der Techniken folgt einer Setzung: Es wird kein Klebstoff verwendet. Außerdem beschränken sich die vorgestellten Modelle auf die Verwendung von nur einer Papiersorte in zwei unterschiedlichen Stärken (in Schreibpapierstärke 80 m^2 und Zeichenpapierstärke 120 m^2) und die rein manuelle Bearbeitung des Materials. Diese Vorgaben schließen vieles aus, so wie die vielleicht naheliegendsten Lösungen beim Modellbau. Dadurch erfordert diese Beschänkung aber einen neuen Blick, ein Suchen nach neuen Wegen und weckt Kreativität.

ZUR GLIEDERUNG DES BUCHS
Im ersten Abschnitt **GRUNDLAGEN** finden sich materialkundliche Hinweise und grundlegende Informationen zu Materialien und Werkzeugen sowie zur Verarbeitung von Papier.
Papier gehört auch in der digitalisierten Welt zu unserem Alltag, sei es als Ausdruck, Brief, Zeitung, Hygienepapier oder Verpackung. Und doch ist es erstaunlich, wie wenig die meisten Menschen über die spezifischen Materialeigenschaften von Papier wissen oder über seine materialgerechte Verarbeitung. Ein Beispiel: Soll ein Zeitungsartikel ausgerissen werden, lässt sich eine Richtung meist gut reißen, quer dazu lässt sich der Riss kaum steuern. Diese Erfahrung ist vielleicht bekannt, den meisten ist aber weniger bewusst, dass es das Phänomen der „Laufrichtung“ von Papier ist, das sich hier zeigt, bedingt durch die Herstellungsweise des Papiers. Solche Hintergrundinformationen sind wichtig, weil sich die spezifischen Materialeigenschaften natürlich auch beim Bau von Papierobjekten auswirken.

Die vorgestellten Techniken sind im Buch in drei große Blöcke gegliedert: FALTEN, FORMEN und FÜGEN. Die einzelnen Methoden werden detailliert mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen vorgestellt. Manchmal dient ein konkretes Modell als Beispiel für eine Papiertechnik, manchmal wird nur die grundlegende Technik gezeigt. Gedacht sind die exemplarisch vorgestellten Modelle, um die jeweilige Technik erproben und sie anschließend in eigenen Anwendungen abwandeln zu können – oder als Ausgangspunkt für weitere Recherchen. Fast immer sind Anwendungsbeispiele aus den Studienkursen angefügt.

Der Abschnitt **FALTEN** beginnt systematisch mit parallelen Faltungen und darauf aufbauenden Flächenfaltungen. Diese Faltungen greifen Übungen auf, die auch schon in der Gestaltungslehre des Bauhauses in Weimar eingesetzt wurden. Anschließend werden Faltungen aus dem Bereich Origami vorgestellt, der Faltkunst nach japanischer Tradition: Ein Falt-Kosmos, der allein schon für sich genommen unerschöpfliche Möglichkeiten bietet. Der Abschnitt zum Origami kann und soll nur einen kleinen Einblick in diese Bearbeitungsform bieten und zeigen, welche grundlegenden Optionen es hier gibt. Konkret werden Faltschachteln und drei verschiedene modulare Systeme gezeigt.

Der Abschnitt **FORMEN** führt die Möglichkeiten des Falzens weiter und ergänzt Faltungen mit gebogenen Linien. Sie verblüffen durch sich aufwölbende Strukturen. Ähnlich erstaunlich kann das Nassformen von Papier sein: Nass verformtes und anschließend in der Form getrocknetes Papier ist überraschend formstabil. Auch geknautschtes Papier lässt sich formen, was wiederum ganz andere Möglichkeiten der Gestaltung oder sogar der Abformung bietet. Der Abschnitt FORMEN schließt ab mit den Papiertechniken des Rollens oder Wölbens.

Der Teil **FÜGEN** stellt alternative Verbindungsmöglichkeiten von Papier anstelle von Klebungen vor. Hier geht es um Steckverbindungen und gefaltete Schnittbögen ebenso wie um das Verweben oder Flechten von Papierstreifen. Ein Kapitel ist verschiedenen Nähtechniken gewidmet, denn Papier lässt sich auch sehr gut und materialgerecht mit Nadel und Faden verbinden. Hier fließen meine Erfahrungen aus dem Buchbinden mit ein, die ich aus der langjährigen Beschäftigung mit experimentellen Künstlerbüchern gesammelt habe. Zuletzt werden Anregungen zu experimentellen Verbindungstechniken gegeben. Hier kommen Büroklammern, Tackerklammern und vieles mehr zum Einsatz.
Im Anhang finden sich zur weiteren Recherche Literatur- und Web-Hinweise.

In diesem Buch werden Papiertechniken gezeigt, die eher für geometrische Gebilde anwendbar sind, und andere, die sich für Formstudien eignen, bezogen auf Naturobjekte. Es erfordert nämlich besondere Kniffe, um aus der ebenen, nicht dehnbaren Papierfläche zu gewölbten Oberflächen zu gelangen, wie sie für viele Formen in der Natur typisch sind (wie bei Früchten, Schoten oder Kapseln). Die vorliegenden Anleitungen sollen ermöglichen, sich ein Repertoire an Techniken anzueignen, um

sowohl im technischen Bereich als auch im organischen Formbereich eigne Papierobjekte zu entwickeln. Sie sind als eine Art „Werkzeugkasten“ gedacht und kann aber, angesichts der Vielfalt an Möglichkeiten, die Papier bietet, keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben. Die jeweils vorgestellten Methoden zeigen Möglichkeiten auf – vielleicht machen sie neugierig, einzelne Techniken weiter zu vertiefen.

Das eigene Tun, das Ausprobieren, auch das Scheitern, Verwerfen, Anders-Machen gehören zum kreativen Schaffensprozess. Nur dadurch findet ein Lernen mit dem Material statt, nur in der realen physischen Beschäftigung entstehen neue Formen, bei denen auch die Eigendynamik des Materials einbezogen wird. Papier für grundlegende Gestaltungsübungen einzusetzen, hat eine große Tradition in der Bauhaus-Lehre, verbunden mit dem Namen Josef Albers. Er unterrichtete ab 1923 am Bauhaus in Weimar und setzte Papierübungen ein, die bis heute ihre Faszination nicht verloren haben. Als engagierter Pädagoge plädierte er für ein „ungestörtes, unbeeinflußtes, also vorurteilsfreies Probieren, das (zuerst) zweckloses spielerisches Basteln in Material ist“: ein „Learning by doing“.[1]

Auf welche vielfältigen und kreativen Lösungen Studierende beim Ausprobieren kommen, durfte ich immer wieder in meinen Kursen erleben, sogar in der Online-Lehre. Die unbefangene Herangehensweise der Studierenden im Grundstudium zeigt ein großes Spektrum an Formvarianten. Besonders beglückend aber waren für mich die Wahlfach-Kurse im Masterprogramm „Naturstudien in Naturobjekten“ (SoSe 2022) und „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“ (WiSe 2022/23), wo wir in der Präsenzlehre vertiefend arbeiten konnten. Bei den „Faltobjekten“ wurden wir regelrecht zu Forschenden! Hier war die Aufgabenstellung auf den Prozess, auf die Entwicklung neuer Strukturen ausgerichtet. Der Zugewinn an Erkenntnis und die sichtbaren Ergebnisse zum Schluss waren großartig

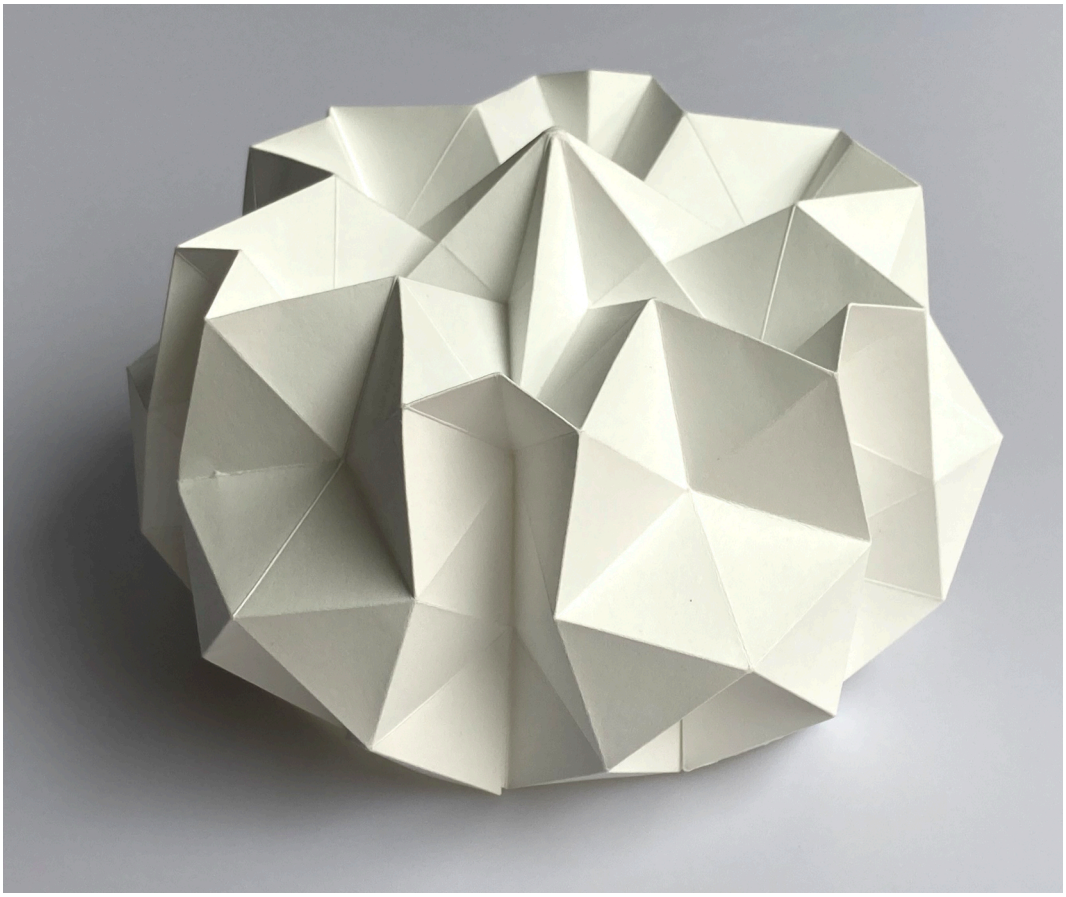
An dieser Stelle möchte ich mich sehr herzlich bei Prof. Thomas Schmitz bedanken, der mir diese Arbeit mit den Studierenden und an der Publikation überhaupt erst ermöglicht hat. Er formulierte die grundlegenden Fragestellungen und die in den Seminaren behandelten Themen- und Aufgabenstellungen. Dieser programmatische Hintergrund ergibt sich notwendigerweise aus dem Architekturbezug. Dazu gehört insbesondere die spezifische Thematisierung von Raum- und Formfragen, sowie die spezifische Thematisierung der Fügung als prägendes Momentum der Gestaltung. Die besondere technische Vorgabe der Klebelosigkeit lenkt den Blick noch einmal mehr auf die Bedingungen der Fügung und setzt Kreativität frei.
Danke für die inspirierenden Impulse und das Vertrauen in meine Arbeit!

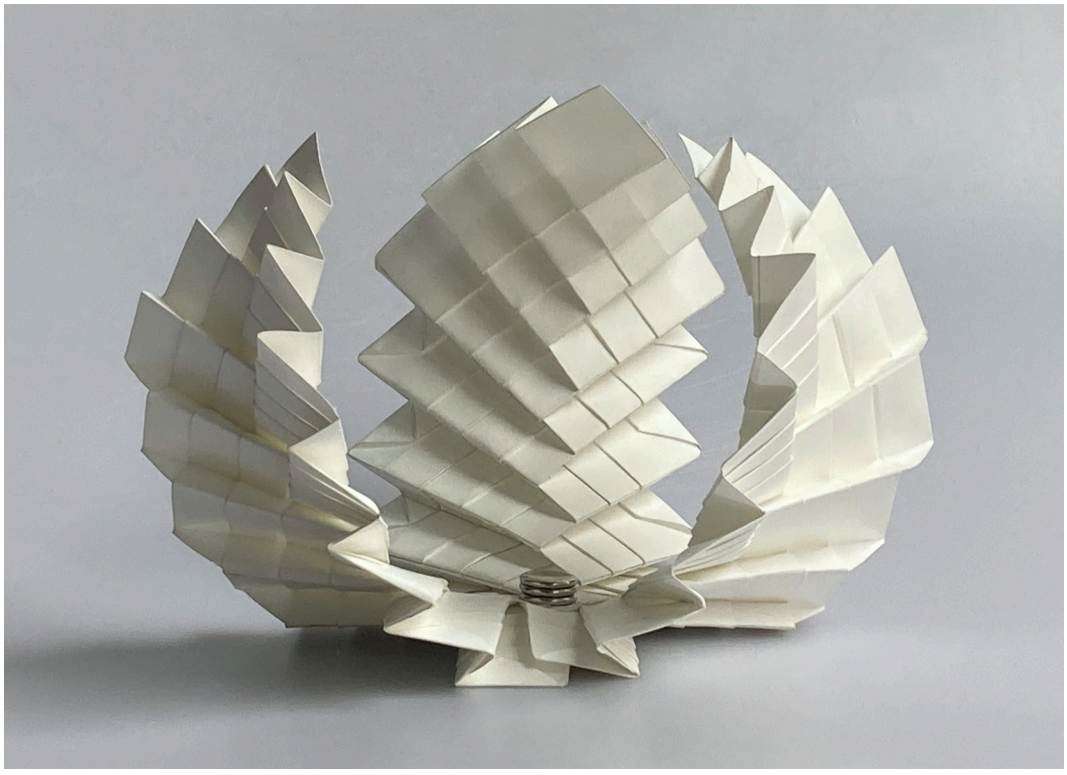
Großer Dank gebührt nicht zuletzt den Studierenden: für ihr Engagement, das Einlassen auf die Techniken, das Ausprobieren, ihr Mit- und Weiterdenken und nicht zuletzt für die Erlaubnis, Abbildungen ihrer Modelle zeigen zu dürfen!

[1] Wick, Rainer K. (2000): Bauhaus Kunstschule der Moderne. Hatje Cantz, Ostfildern-Ruit; S.174

Während wir das Buch abschließen, finden wieder Abgaben aus der Grundlehre statt. In den ersten Teilgruppen haben aktuell über 100 Bachelor-Studierende des 2. Semesters Papierobjekte nach Pflanzenfotografien von Karl Blossfeldt erarbeitet. Auf den Tischen in der Werkstatt liegen hunderte spannender Papierobjekte. Zu allen in diesem Buch behandelten Bereichen der Papiertechniken finden sich Beispiele, von denen ich hier im Buch kurz vor Fertigstellung nur noch ganz wenige einfügen kann. Ich merke erfreut, wie mein Jahr des Forschens und Systematisierens die Lehre beeinflusst hat: Die Auswahl der angewandten Techniken bei den letzten Abgaben ist vielfältiger geworden – auch dank der vielen kreativen Ideen der Studierenden, die mir wiederum wertvolle Impulse geben konnten. In Zukunft kann dieses Buch hoffentlich weiter dazu beitragen, die Welt der Papiermöglichkeiten zu eröffnen – im Tun! Ich wünsche gutes Gelingen und viel Freude!

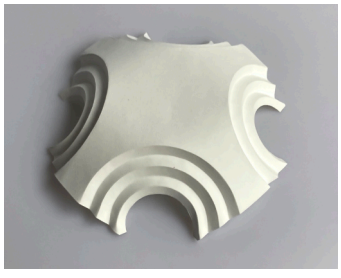
Odine Lang, Juni 2023

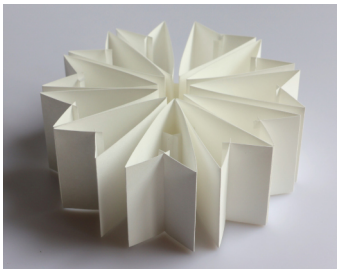




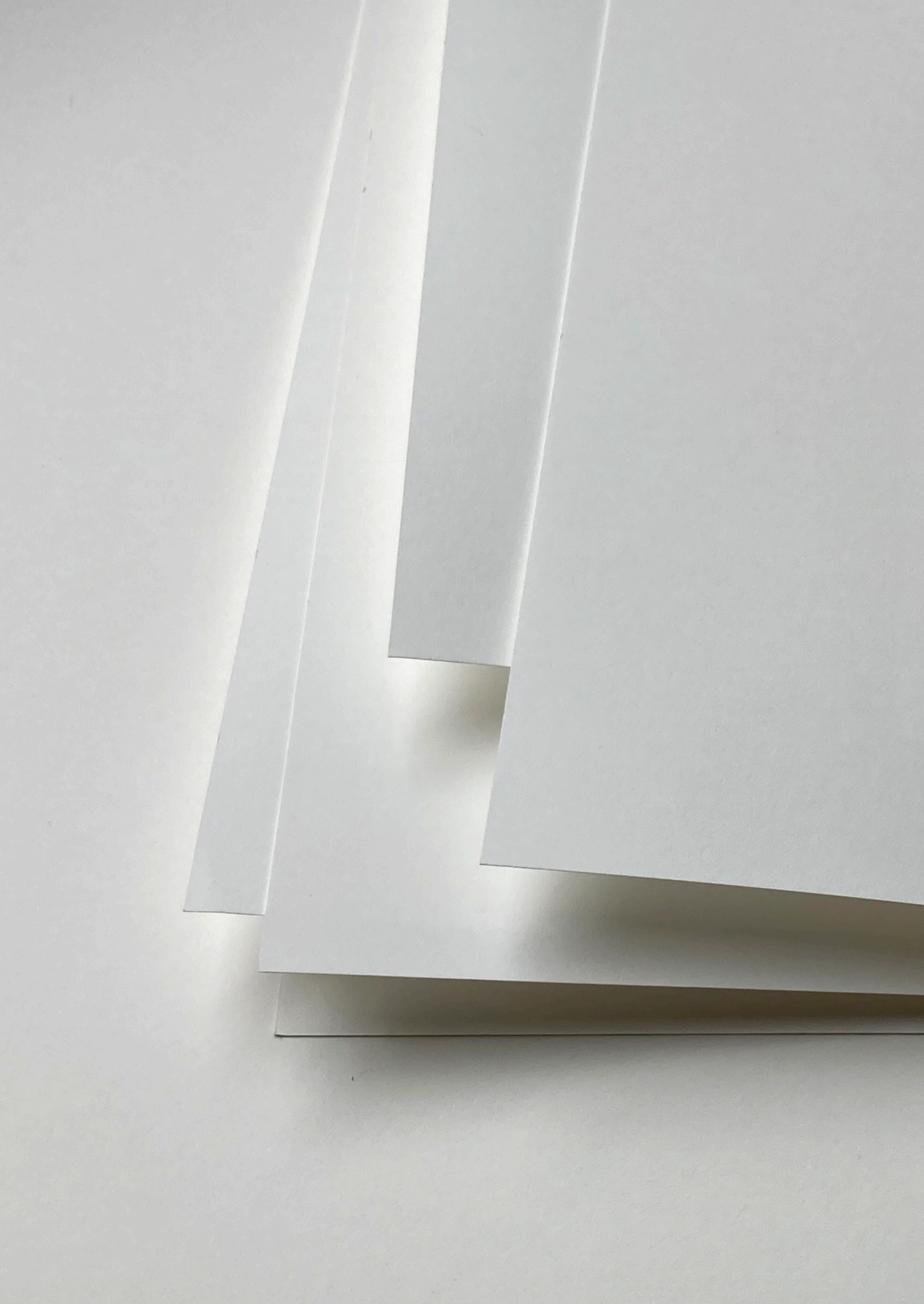
Papiermodelle entstanden während der Fertigstellung dieses Buches, im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang. 2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023.

Beispiele für die drei Bereiche der Papiertechniken:
Linke Seite: **FALTEN** Parallele Falze/Messerfalten (Modell von Johannes Huppertz)
Oben: Gegenbruchfaltungen (Modell von Johannes Huppertz)
Unten links: **FORMEN** Gebogene Falze (Modell von Johannes Huppertz)
Unten Mitte: **FÜGEN** Steckverbindungen (Modell von Paul Benker)
Unten rechts: Genähte Verbindungen (Modell von Melanie Urban)











GRUNDLAGEN


STAINLESS
STEEL

MATERIAL UND WERKZEUGE

Das dreidimensioale Arbeiten mit Papier erfordert zum Glück keine besonders aufwändigen Materialien und Werkzeuge. Es ist daher unkompliziert möglich loszulegen, mit meist bereits vorhandenen Dingen und wenigen eventuell zu besorgenden, einfachen Werkzeugen.

Im Wesentlichen reichen Papier, Schere bzw. Cuttermesser, eine Schneidunterlage und ein Lineal sowie ein Falzbein für die in diesem Buch beschriebenen Techniken.

Im Folgenden werden professionelles Arbeitsmaterial und einfache Alternativen vorgestellt.

DAS PAPIER

Für die Modelle in diesem Buch sind ausschließlich zwei Papiersorten verwendet worden:
ein DIN-A4-Papier in der Stärke von üblichem Kopier- oder Druckerpapier mit 80g/m² sowie ein etwas festeres DIN-A3-Papier in Zeichenpapierstärke mit 120 g/m².

Solche Papiere sind Standardpapiere im Büro- oder Kunstbedarf. Welches Papier genau gewählt wird, hängt auch vom persönlichen Geschmack ab. Das in den Übungen des Lehrstuhls und für dieses Buch verwendete Papier ist chlorfrei gebleicht und wird ohne optische Aufhellung hergestellt. Optische Aufheller sind Zusatzstoffe im Papier, die das Papier strahlender weiß und etwas bläulicher erscheinen lassen. Der leicht cremefarbene Papierton von nicht aufgehelltem Papier gefällt uns für den Modellbau besser, zudem ist die Herstellung des Papiers umweltfreundlicher.



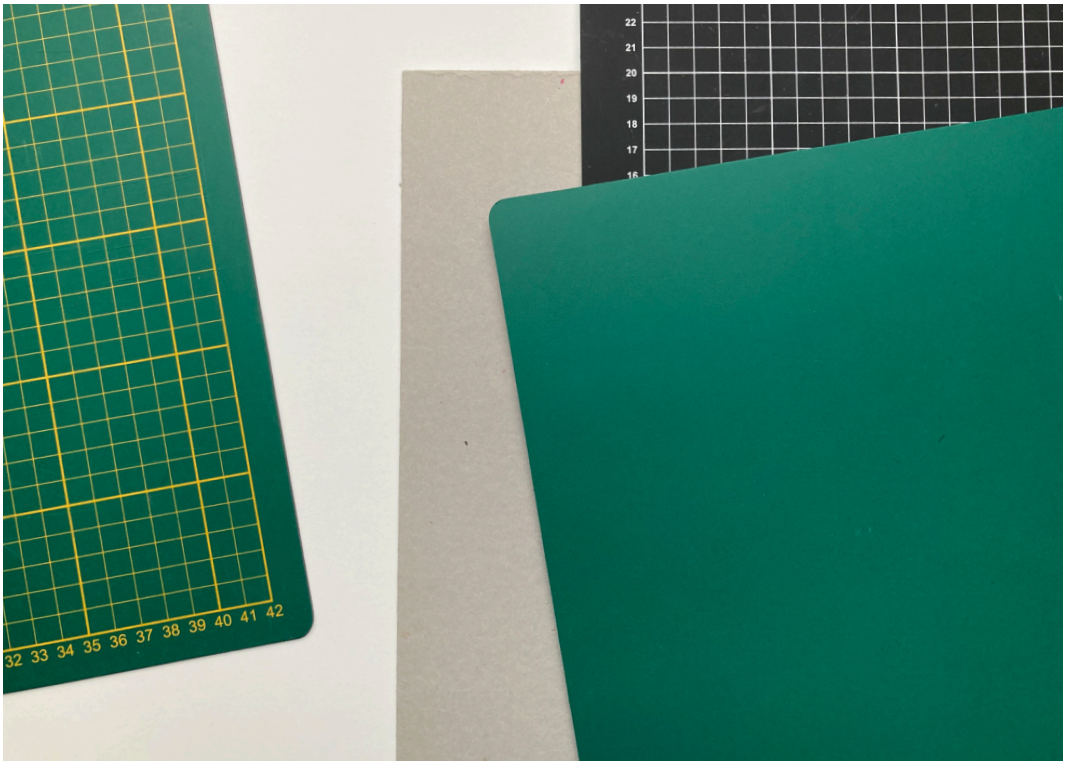
Info Papierstärke

Die Papierstärke wird in Gewicht pro Fläche angegeben. Der Fachbegrif hierfür ist „Grammatur“.
Normales Kopierpapier hat in der Regel 80 g/m² (sprich: „Gramm pro Quadratmeter).
Es gibt extrem dünne, leichte Japanpapiere mit nur wenigen Gramm Gewicht pro Quadratmeter, sogar unter 2 g/m² (!). Ab 600 g/m² wird von Pappe gesprochen.
Die Grammatur eines Papiers ist aber nur bedingt aussagekräftig für die Dicke des Papiers:
Bei der Herstellung von grafischen Papieren (wie z.B. Werkdruckpapier) werden oft Füllstoffe zugesetzt, die das Volumen erhöhen. Ein Papier mit 170 g/m² kann z.B. 2-fach voluminiert sein, hat dann also eine Dicke wie ein nicht mit Füllstoffen hergestelltes Papier von ca. 340 g/m².

DIE ARBEITSUNTERLAGE

Als Arbeitsunterlage zum Falten und Schneiden sind Schneidmatten ideal: Kunststoffmatten mit einem festen Kern und einer Oberfäche aus weicherem Material, oft in grün oder schwarz. Meist haben sie ein aufgedrucktes Zentimeterraster.
Auf einer Schneidmatte können Schnitte präzise ausgeführt werden, wobei die Schneidklingen geschont werden. Bei guten Schneidmatten bleiben bei den Schnitten keine Grate stehen, im Handel wird hier manchmal von „selbstheilenden Oberfächen“ gesprochen, obwohl das Material an der Schnittlinie sich natürlich nicht wieder ganz verschließen kann.
Die Anschaffung einer guten Schneidmatte lohnt sich durchaus. Sie kann bei richtiger Handhabung Jahrzehnte eingesetzt werden. Vorsicht ist nur geboten bei schrägen Schnitten und bei unebener Lagerung und Hitzeeinwirkung.

Für die Projekte in diesem Buch reicht eine Unterlage in der Größe DIN A3.
Es gibt sehr billige Schneidmatten, die auch die Ausführung dieser Projekte ermöglichen, leider aber auch schnell verschleißen (Grate an den Schnittkanten) und daher nicht wirklich empfehlenswert sind.
Als einfache Alternative ist auch das Schneiden auf Graupappe (Zeichenblockrückseite) möglich.



WERKZEUGE ZUM SCHNEIDEN

Ein **Papiermesser (Cutter)** und eine **Schere** sind die geeigneten Werkzeuge zum Schneiden von Papier.

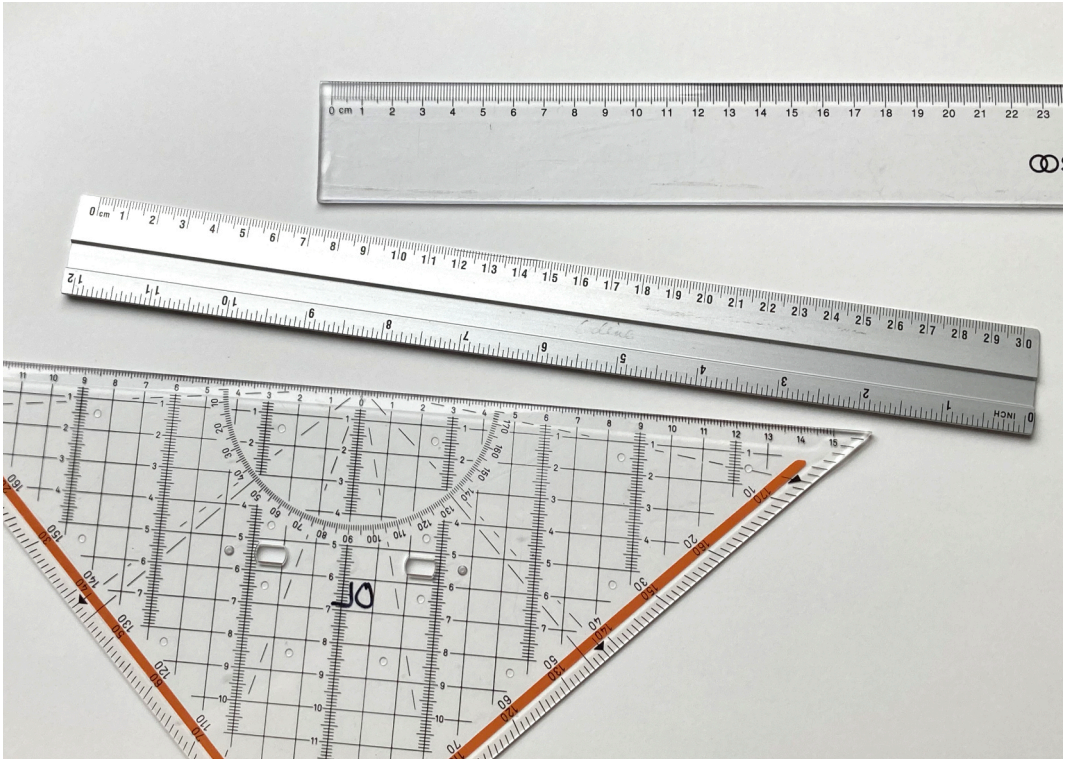
Es gibt professionelle Papier-Cutter, aber auch einfache, günstige Alternativen. Die eingesetzten Klingen lassen sich abbrechen und haben dann immer wieder eine scharfe Schneide. Wichtig ist, dass die Klinge eine feste Führung hat. Wenn hierauf geachtet wird, sind auch einfache Cutter gut einsetzbar. In jedem Fall sollte auf regelmäßiges Abbrechen der Klingenspitze geachtet werden, damit immer präzise Schnitte ausgeführt werden können. Bei Cuttern gibt es zwei standardisierte Klingenbreiten (9 und 18 mm Breite). Für die Papierstärken, mit denen in diesem Buch gearbeitet wird, reicht ein Papiermesser mit schmaler Klinge. Als Schrere ist eine Papierschere gut geeignet. Für sehr feine Schnitte gibt es **Silhouettenscheren**, die z. B. für Scherenschnitte eingesetzt werden.
Mit einer einfachen Haushalts- oder Bastelschere sind die in diesem Buch gezeigten Modelle aber auch ausführbar.

Im folgenden Kapitel SCHNEIDEN UND REISSEN werden weitere, detaillierte Hinweise zu Schneidewerkzeugen und ihrer Handhabung gegeben.



WERKZEUGE ZUM ANLEGEN UND MESSEN

Zum Schneiden mit dem Papiermesser wird ein **Lineal** benötigt, am besten eines aus Metall, da Kunststofflineale schnell durch Schnitte beschädigt werden können. Eine schwere **Stahlschiene** (5 mm dick) ist bei längeren Schnitten (bei größeren Formaten) ideal und verhindert das Verrutschen beim Schneiden. Aber auch dünnere Aluminium-Lineale sind für uns gut einsetzbar.
Nicht nur Lineale aus dem Grafkbedarf eignen sich, es gibt auch Metallwinkel aus dem Baumarkt, an denen sich gut schneiden lässt.
Zum Messen von Abständen und für parallele Schnitte eignet sich ein **Geodreieck**, an dem aber möglichst nicht direkt geschnitten wird. Das Metalllineal kann zum Schneiden an das Geodreieck angelegt werden.



WERKZEUGE ZUM FALTEN

Für professionelles manuelles Papierfalten gibt es ein spezielles Werkzeug: das **Falzbein**. Mit diesem flachen, vorne rund oder spitz zulaufenden Werkzeug werden scharfe Falzbrüche „flachgerieben“ oder Falzlinien in stärkerem Material vorbereitet: „gerillt“. Dazu wird entlang eines Lineals eine Rille in das zu bearbeitende Material „gerieben“, was einen sauberen Falz ohne brechende Papierfasern ermöglicht. Für das Ausstreichen von Falzen wird das Werkzeug flach über den vorgefalzten Bruch gerieben.

Als Alternative kann hier auch ein Teelöfel helfen. Mit dem Daumen in der Löffelwölbung kann mit leichtem Druck ein vorgefalzter Bruch ausgestrichen werden.
Für das Vorrillen eignet sich z. B. auch ein Eisstiel aus Holz alternativ zum Falzbein, der Holzstiel wird dazu am besten vorn leicht spitz zulaufend abgeschliffen.

Im Kapitel GRUNDLAGEN DES FALTENS werden weitere, detaillierte Hinweise zur Benutzung von Falzbeinen gegeben.

Bei gebogenen Falzlinien kommen noch andere Falzwerkzeuge zum Einsatz wie z. B. **Prägestifte**. Sie werden im Kapitel GEBOGENE FALZE vorgestellt, da sie nur für diese spezielle Anwendung eingesetzt werden.



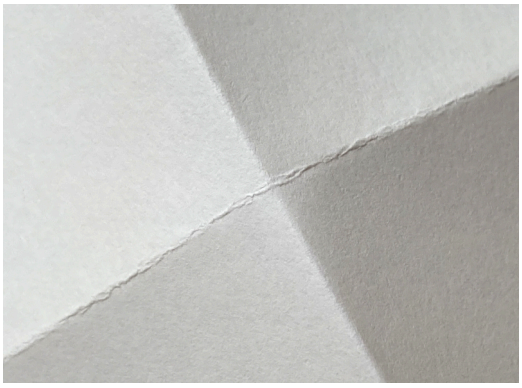
MATERIAL UND WERKZEUGE ZUM NÄHEN VON PAPIER

Wie Stoff kann auch Papier mit Nadel und Faden genäht werden. Es lassen sich auch für Papierverbindungen die Nähutensilien aus dem textilen Bereich verwenden, sogar eine Nähmaschine. Aber es gibt auch spezielles Material zum Nähen bzw. Heften von Papier aus der Buchbinderei. Anders als als textile Nähnadeln haben spezielle **Buchbindenadeln** eine andere Form des Öhrs, also dort, wo der Faden durchgezogen wird. Sie bleiben am Öhr schlanker als Nähnadeln für Stoff. So kann der Faden besser durch die Papierlöcher gezogen werden, denn diese Löcher weiten sich nicht wie bei textilem Material. Damit die Papierränder nicht ausreißen, wird zum Buchbinden ein **gewachster Faden** verwendet. Für die Handbuchbinderei gibt es dazu Leinenzwirn mit einer glatten Oberfläche. Aber auch andere Nähfäden können gewachst werden, indem sie z. B. über die Kante eines Wachsblöckchens gezogen werden. Hier kann Bienenwachs genommen werden oder ganz einfach eine Kerze bzw. ein Teelicht.

Beim Nähen von Papier ist das Vorstechen von Löchern mit einer **Ahle** empfehlenswert. Eine Ahle ist ein spitzer Metallstift, der in einem Holzgriff gehalten wird.

Dem Verbinden von Papier mit Nadel und Faden ist ein eigenes Kapitel im Abschnitt VERBINDEN gewidmet.





DIE LAUFRICHTUNG DES PAPIERS

Jedes Blatt Papier, das nicht per Hand geschöpft wurde, verhält sich in seiner Längsrichtung anders als in seiner Querrichtung. Dieses Phänomen, bedingt durch die Ausrichtung der Papierfasern bei der Papierherstellung, hat Auswirkungen auf die Weiterverarbeitung. Auch in alltäglichen Situationen, wie z. B. beim Reißen eines Papierstücks, macht sich die Ausrichtung der Fasern bemerkbar.
Sie wird als “Laufrichtung“ des Papiers bezeichnet. Sie zu kennen ist wichtig, um mit dem Werkstoff Papier materialgerecht arbeiten zu können.

DIE LAUFRICHTUNG DES PAPIERS

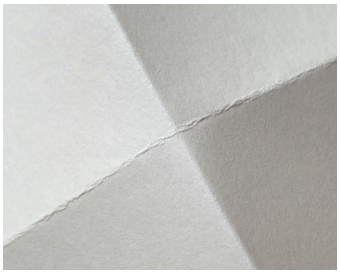
WIE LÄSST SICH DIE LAUFRICHTUNG VON PAPIER BESTIMMEN?

Wenn wir Papier verarbeiten, sollten wir die Laufrichtung erkennen können, damit wir das Papier materialgerecht verarbeiten und für unsere Anwendung richtig zuschneiden.

Für die Bestimmung der Papierlaufrichtung gibt es mehrere Möglichkeiten:



1. ANSCHAUEN
Bei manchen Papieren ist es möglich, die Ausrichtung der Papierfasern im Gegenlicht zu erkennen. An der Papierstruktur zeigt sich dann, dass die Fasern überwiegend parallel zur Laufrichtung angeordnet sind.
Bei dieser Sichtprobe bleibt das Papier unbeschädigt – aber nicht immer lässt sich die Laufrichtung nur durch Anschauen erkennen.



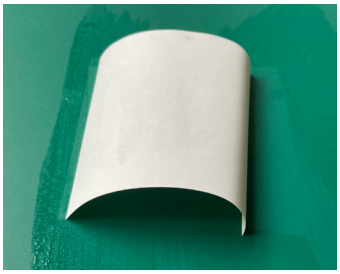
2. FALZEN
Das Papier wird einmal längs und einmal quer gefaltet. Parallel zur Laufrichtung entsteht ein glatter, sauberer Bruch, quer zur Laufrichtung entsteht ein rauer Bruch. Dieser Falz lässt sich auch weniger leicht und präzise ausführen. Für diesen Test wird ein Probeblatt benötigt.



3. REISSEN
Beim Einreißen des Papiers zeigt sich die Laufrichtung oft sehr gut. Wenn nicht ein ganzes Blatt zerrissen werden soll, reichen kleine Einrisse an einer Blattecke. Der Riss parallel zur Laufrichtung wird deutlich grader, der Riss entgegen der Laufrichtung franst stärker aus. Auch hier wird ein Extra-Bogen für die Probe benötigt.



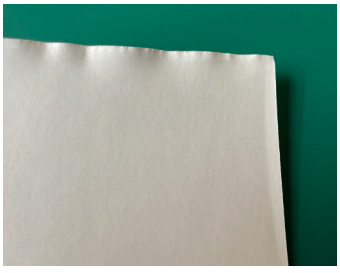
4. BIEGEN/ROLLEN
Ohne das Papier zu knicken, wird es gebogen oder gerollt. Beispielsweise werden die gegenüberliegenden Kanten eines Blattes einmal längs und einmal quer aufeinander gelegt. Parallel zur Laufrichtung gebogen, liegen die Papierseiten flacher aufeinander, die Wölbung ist kleiner. Gegen die Laufrichtung bleibt die Wölbung größer, das Papier sperrt etwas. Bei dieser Probe bleibt das Papier unbeschädigt. Achtung bei schmalen Papierstücken: Verschieden lange Seitenkanten können den Eindruck beim Biegen verfälschen.



5. ANFEUCHTEN DES GANZEN PAPIERSTÜCKS
Die Oberfläche eines Papierstücks wird komplett angefeuchtet, die Rückseite bleibt trocken: Das Papier rollt sich quer zur Laufrichtung. In Faserrichtung bleibt es grade. Für diese Probe wird ein Teststreifen benötigt.



6. ANFEUCHTEN DES PAPIERRANDES
Der Rand eines Papiers wird an einer Ecke leicht angefeuchtet. Die Kante quer zur Laufrichtung des Papiers wird welliger als die Kante parallel zur Laufrichtung. Hier wird nur ein kleiner Randstreifen des Papierbogens bei dem Test beschädigt.



7. NAGELPROBE
Der Rand eines Papiers wird an zwei Seiten zwischen den Fingernägeln von Daumen und Zeigefinger mit leichtem Druck durchgezogen, so dass der Rand leicht wellig wird. Die Kante parallel zur Laufrichtung des Papiers bleibt glatter. Der Papierbogen wird bei dieser Probe nur am Rand leicht beschädigt.

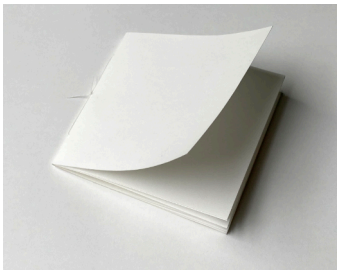
DIE LAUFRICHTUNG DES PAPIERS



Bei dem Versuch, einen Artikel aus einer Zeitungsseite herauszureißen, wird schnell deutlich: In einer Richtung lässt sich das Papier leicht und recht präzise reißen.
In der anderen Richtung ist das Papier widerspenstiger, der Riss ist weniger steuerbar und franst viel stärker aus.
Hier zeigt sich die Ausrichtung der Fasern im Papier. Jedes maschinell hergestellte Papier hat eine sogenannte Laufrichtung, das heißt, die Papierfasern sind hauptsächlich in einer bestimmten Richtung mehr oder weniger parallel ausgerichtet, bedingt durch die Produktionsweise des Papiers.

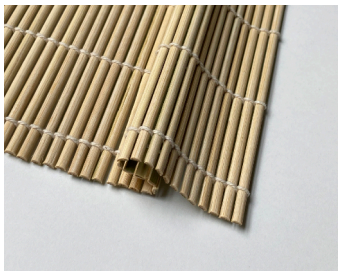
Bei der Herstellung von Papier werden Papierfasern aus einem wässrigen Faserbrei abgeschöpft, der Pulpe. Beim Papierschöpfen per Hand wird ein Rahmen, der mit einem Sieb bespannt ist, in den Faserbrei getaucht. Beim waagerechten Herausheben des Siebrahmens läuft das Wasser ab, die Papierfasern bleiben auf dem Sieb zurück; sie sind nicht ausgerichtet. Auf diese Art entstehen einzelne Papierbögen mit leicht unregelmäßigen Kanten, dem Schöpfrand. Bei der maschinellen Herstellung von Papier wird meist z. B. einem rotierenden Endlossieb gearbeitet. Hier entsteht ein entsprechend endloses Papierband, bei dem die Fasern mehr oder weniger parallel ausgerichtet sind. Diese Ausrichtung von Papierfasern begegnet uns bei fast allen Papieren im Alltag: ob bei Zeitungen, Büchern, Kopierpapier, Verpackungskartons oder sogar bei Klopapier.





Beim Verarbeiten von Papier (egal ob beim Falten, Schneiden, Reißen oder Kleben) ist es gut, die Laufrichtung des Papiers zu kennen. Wird in Laufrichtung gefalzt, werden die Bruchkanten sauberer, der Falz lässt sich besser bewegen.
Ganz besonders wichtig ist die Berücksichtigung der Laufrichtung beim Buchbinden.
Ein Buch, das mit verkehrter Laufrichtung produziert wurde, lässt sich schlechter aufschlagen und blättern. Hier sind zwei Hefte im gleichen Format abgebildet, die mit unterschiedlicher Laufrichtung geheftet wurden. Bei Einwirkung von Feuchtigkeit wellen sie sich auf charakteristische Weise unterschiedlich. Im Extremfall müssen ganze Buchauflagen neu produziert werden, wenn die Laufrichtung beim Druck nicht stimmte.

Um deutlich zu machen, wie Laufrichtung und Falzrichtung bei Papier zusammenhängen, hilft der Vergleich mit einer Bambusmatte. Die einzelnen Bambusstäbchen der Matte verdeutlichen die parallel ausgerichteten Fasern.
Es ist offensichtlich, in welcher Richtung die Matte gebogen werden kann und in welcher nicht. Dementsprechend wird Papier möglichst immer parallel zur Laufrichtung gefaltet (auch genannt: „mit der Laufrichtung“ oder „in Laufrichtung“).



GUT ZU WISSEN:

! In Grafiken, z.B. bei Falzanleitungen, wird die Laufrichtung des Papiers mit einem Doppelpfeil parallel zur **Laufrichtung gekennzeichnet** (⇕), wenn sie für die Verarbeitung eine Rolle spielt.

! Soll ein Bogen Papier sowohl **längs als auch quer gefalzt** werden, also mit Falzen mit der Laufrichtung aber auch gegen sie, wird die Ausrichtung des Papiers so gewählt, dass die längeren Falze bzw. die Mehrzahl der Falze passend zur Laufrichtung ausgeführt werden.

! Manchmal passt die Ausrichtung eines vorliegenden Papierbogens leider nicht zu einer günstigen Formataufteilung beim **Zuschnitt**. Dann werden durch den Verschnitt zusätzliche Bögen benötigt. Das ist ärgerlich, aber für korrektes Arbeiten manchmal notwendig.
Für die professionelle Verarbeitung werden bestimmte Papierqualitäten daher auch in unterschiedlicher Laufrichtung angeboten: als **„Langbahn“** oder als **„Schmalbahn“** – entsprechend der Faserrichtung parallel zur langen oder kurzen Seite des Papierbogens. So lässt sich Verschnitt minimieren.

! Ständiger **Papierstau im Drucker**? Vielleicht hat das Papier ausnahmsweise nicht die richtige Laufrichtung. Verlaufen die Papierfasern nicht parallel zur Transportrichtung im Drucker, bilden sich leicht Wellen oder Falten vor den Einzugswalzen: Ein Papierstau entsteht.

! Auch **Graupappe** hat eine Laufrichtung. Beim **Schneiden** mit dem Cutter macht sich die Laufrichtung bei Pappe und bei dickem Papier bemerkbar. Es ist viel einfacher, einen dicken Karton parallel zur Laufrichtung zu schneiden als quer zu ihr. Außerdem nutzen sich die Klingen weniger schnell ab.





PAPIER SCHNEIDEN UND REISSEN

Papier lässt sich mit der Schere oder einem Messer schneiden, aber es kann auch gerissen werden: entlang von Falzbrüchen oder Perforationslinien, per Hand oder mit einem Werkzeug, in einer graden Linie oder entlang einer Formschablone.

Hier werden die grundlegenden Schneide- und Reißtechniken gezeigt.



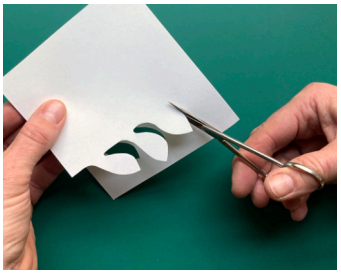
SCHNEIDEN (PER HAND)



SCHNEIDEN MIT EINER SCHERE



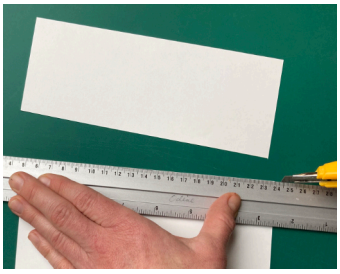
Eine Schere ermöglicht spontanes, unkompliziertes Arbeiten, vorzugsweise bei gebogenen Schnitten.



Detailliertes Arbeiten ist mit einer feinen Silhouettenschere möglich.



SCHNEIDEN MIT EINEM MESSER AN EINEM LINEAL



Sehr präzise Schnitte lassen sich mit Papiermesser/Cutter entlang eines Linieals ausführen.

Am besten eine Schneidmatte als Unterlage und ein Metalllineal zur Führung verwenden. Gut festhalten und dabei auf die Fin-gerkuppen achten: Verletzungsgefahr!

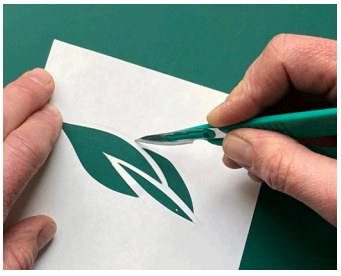
Dickes Material wird übrigens nicht mit größerem Druck geschnitten, sondern mit gleichmäßigen, wiederholten Bewegungen geschnitten, bis alle Schichten des Papiers oder der Pappe durchtrennt sind.



FREIES SCHNEIDEN MIT EINEM SKALPELL

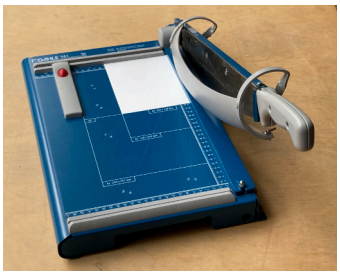


Mit einem Skalpell können sehr feine präzse Schnitte ausgeführt werden. Das Messer wird ähnlich wie ein Stift geführt.

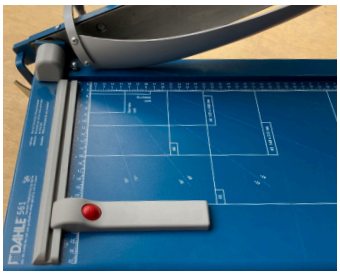


Neben professionellen Grafikmessern sind auch Einwegskalpelle aus dem medizinischen Bereich verwendbar.

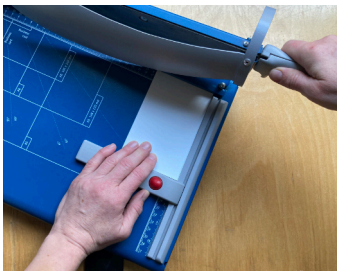
SCHNEIDEN (MIT EINER MASCHINE)



SCHNEIDEN MIT EINER MASCHINE (HEBELSCHNEIDER)



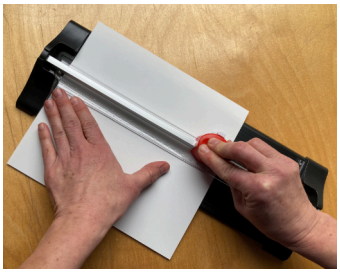
Hand-Schneidemaschinen gibt es mit Hebel: Das Papier wird angelegt und mit dem Messer per Hebeldruck geschnitten.



Auf dem Schneidetisch sind Formatmarkierungen und verstellbare Anlegeschienen, um die Papiergröße zu definieren.



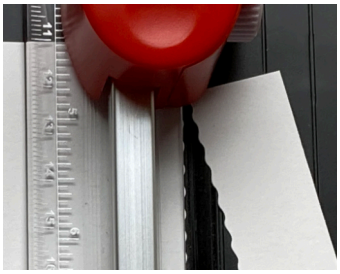
ROLLENSCHNEIDE-MASCHINE



Bei Rollenschneidemaschinen werden runde, scheibenförmige Messer über das Papier gerollt. Das Rundmesser wird …

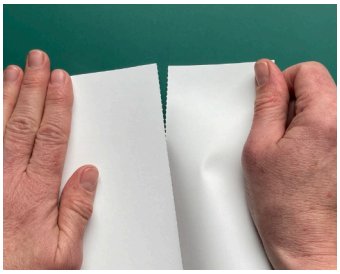


… leicht heruntergedrückt und über das Papier geschoben. Diese Methode eignet sich für dünne Papierschichten.



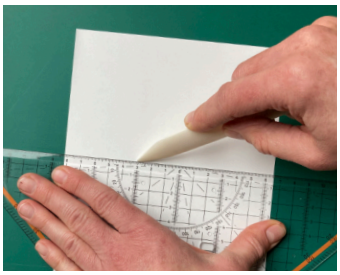
Rollenschneider haben oft verschiedene Klingen zum Wechseln, um z. B. Wellenschnitte auszuführen.

Auch Perforationslinien lassen sich mit einem Rollenschneider herstellen.



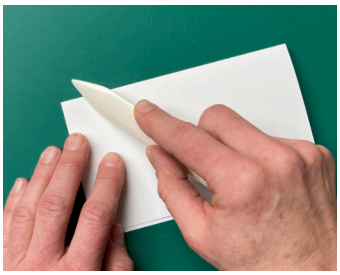
Solche Perforationslinien können dann präzise gerissen werden.

REISSEN EINES FALZBRUCHS

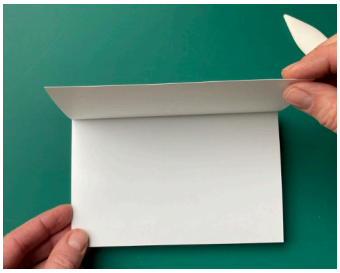




Ein scharfer Falzbruch bricht die Papierfasern. Das lässt sich nutzen, um Papier an einer Linie präzise zu reißen.



Mit dem Falzbein entlang eines Lineals mit etwas Druck das Papier vorrillen, falten und den Falz ausstreichen.



Der Einsatz des Falzbeins beim Ausstreichen hilft, die Papierfasern zu brechen. Das Papier auffalten und wenden.



In die andere Richtung falten und erneut mit dem Falzbein ausstreichen. Ggf. mehrfach wenden, falten und …



… ausstreichen, bis die Fasern brüchig geworden sind. Dann vorsichtig von einer Kante aus das Papier …



… auseinander ziehen und reißen. Es entsteht eine mehr oder weniger ausgefranste, ausdrucksvolle Risskante.

TRENNEN MIT EINEM MESSER / REISSEN AN EINEM LINEAL



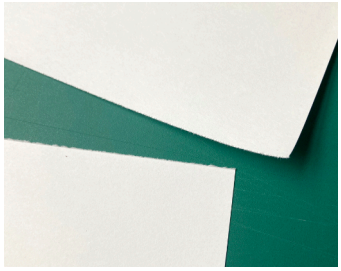
AUFTRENNEN EINES FALZBRUCHS MIT EINEM MESSER



Besonders strukturierte Risskanten lassen sich mit Wellenschliffmessern oder sogar mit einer Säge erzeugen.



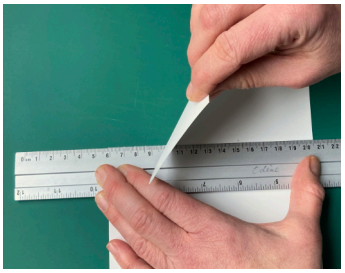
Das Papier dazu falten und den Falz mit dem Messer oder der Säge aufschlitzen wie mit einem Brieföffner.



REISSEN AN EINEM LINEAL



Gerade Risskanten sind einfach mit einem Lineal oder besser mit einer möglichst schweren Metallschiene auszuführen.



Lineal oder Schiene anlegen und gut festhalten. Beginnend an einer Seite das Papier scharf über die Kante ziehen.

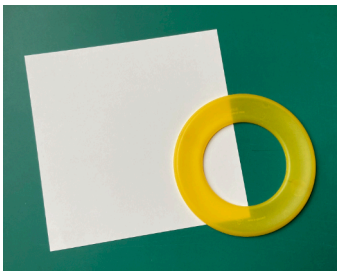


Der Zug geht nicht vom Lineal weg, sondern besser nach oben bzw. in Richtung zum Lineal hin.

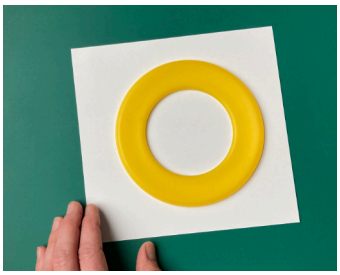


Bei dünnem Papier können auch mehrere Blätter auf einmal gerissen werden.

REISSEN AN EINER SCHABLONE



REISSEN AN EINER SCHABLONE



Die Methode des Reißens an einer Schablone eignet sich beispielsweise für runde Formen mit einer Risskante.



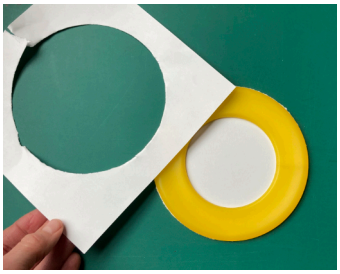
Hier wird ein Plastikring als Schablone auf ein Blatt Papier gelegt und festgehalten. Mit der anderen Hand reißen:



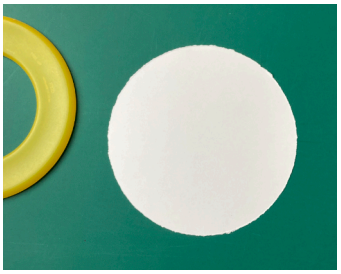
Zunächst von der Blattkante bis zur Form reißen, dann entlang des Schablonenrandes.



Die Schablone gut festhalten. Wie beim Reißen am Lineal das Papier nach oben/zur Form hin führen.

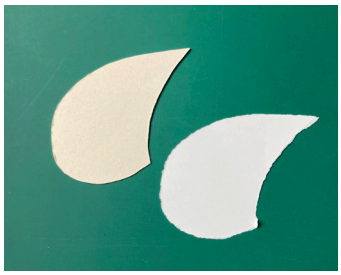


Werkstück und Unterlage beim Reißen ggf. zwischendurch drehen oder beim Festhalten umgreifen.

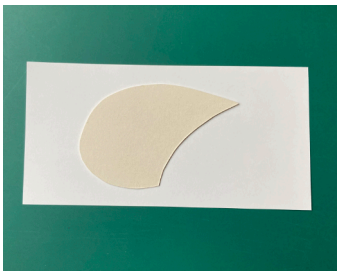


Kreise lassen sich z. B. auch mit Tellern oder Untertassen als Schablone reißen.

REISSEN AN EINER SCHABLONE



REISSEN AN EINER SELBST GESCHNITTENEN PAPP-SCHABLONE

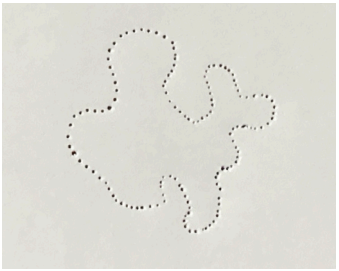


Die Methode des Reißens mit Schablone lässt sich auch bei freien Formen anwenden, geschnitten aus stabiler Pappe.

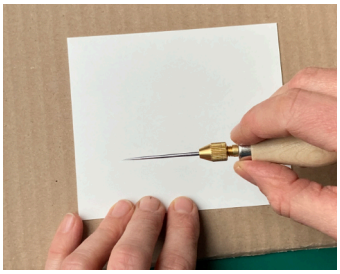


Die Pappform auf das zu reißende Papier legen und festhalten. Vorsichtig das Papier über die Pappkante ziehen …

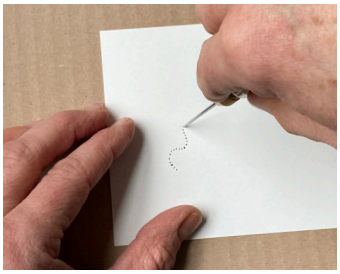
PERFORIEREN PER HAND



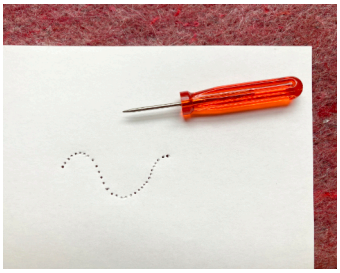
PERFORIEREN UND REISSEN



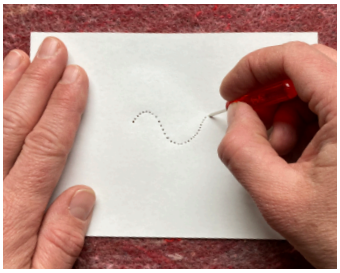
Gerade oder geschwungene Perforationslinien lassen sich manuell mit Nadel oder Ahle stechen.



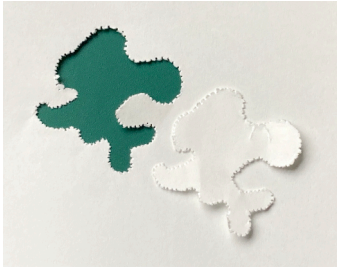
Eine Unterlage (Pappe oder Filz) verwenden, Punkt für Punkt das Papier perforieren und entlang der perforierten Linie trennen.



Auch mit Prickelnadel und einer Filzunterlage lässt sich Papier perforieren.

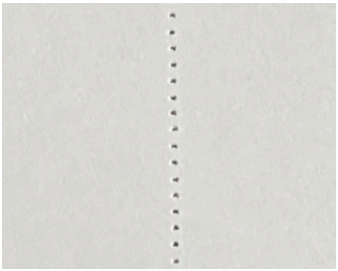


Perforationslinien ermöglichen das Abreißen ähnlich wie bei Notizblöcken oder Eintrittskarten.

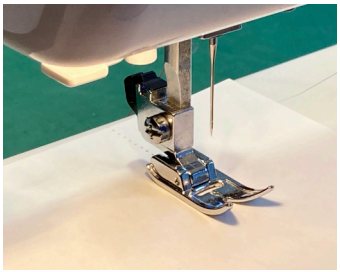


Besonders nützlich können Perforationslinien für das Heraustrennen von Binnenformen sein.

PERFORIEREN MIT DER NÄHMASCHINE



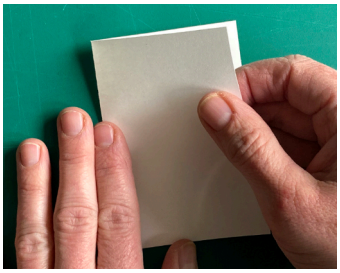
MASCHINELLES PERFORIEREN UND REISSEN



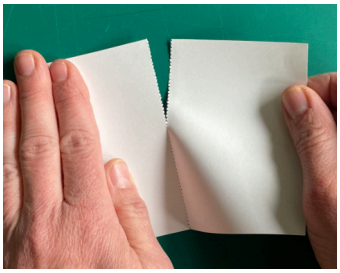
Tipp: Auch mit einer Nähmaschine lässt sich Papier perforieren.



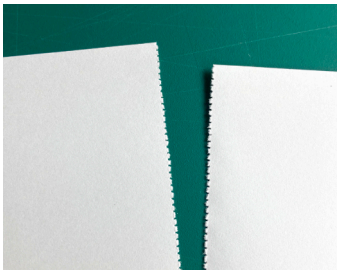
Ohne Faden mit einer spitzen Nadel das Papier mit der Nähmaschine „nähen“.



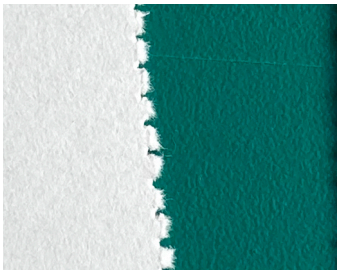
Zum sauberen Reißen kann die Perforationslinie zunächst einmal gefaltet werden, so brechen die Papierfasern.



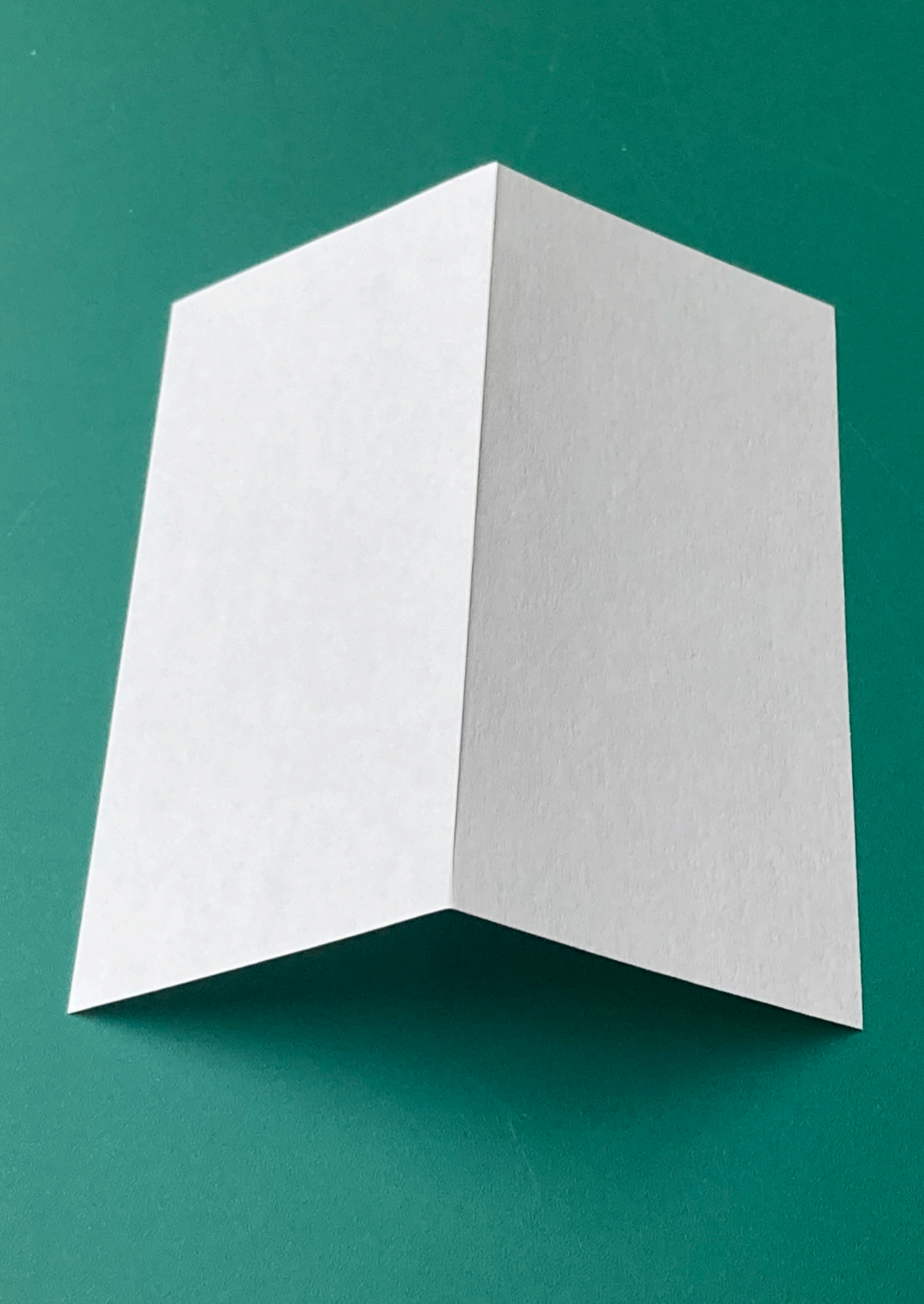
Das Papier auseinanderziehen.

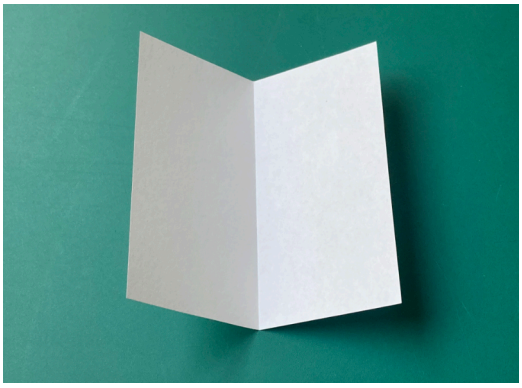


An der Perforationslinie trennen.



Die Risskante ist gleichmäßig gezähnt. Die an der Nähmaschine eingestellte Stichlänge bedingt die Struktur.



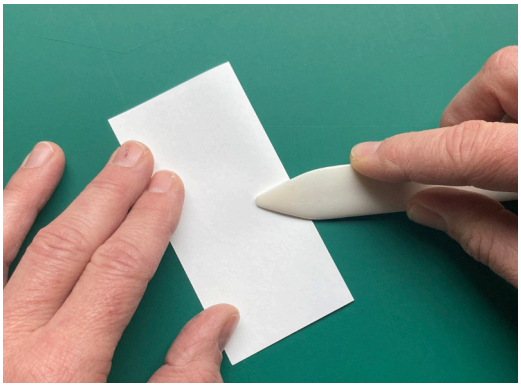


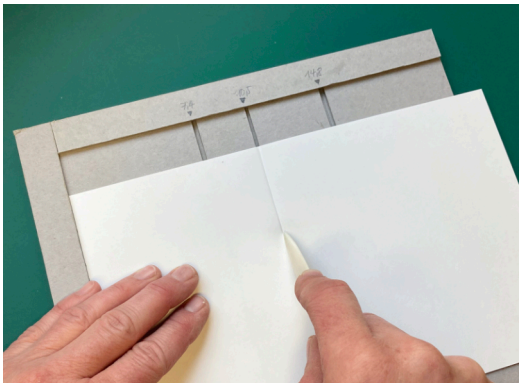
GRUNDLAGEN DES FALTENS

Ein Stück Papier zu falten ist kinderleicht. Exaktes Falten ist aber Übungssache!

Es gibt eine Reihe von Tricks und Kniffen für die professionelle Papierbearbeitung: um die Arbeit mit Papier zu erleichtern und um saubere Falzbrüche zu erhalten.

Außerdem gibt es einfache Hilfsmittel für das Falten von Papieren bei größerer Stückzahl, die hier vorgestellt werden, z.B. Falzbretter zum Rillen.





VOM FALTEN UND FALZEN

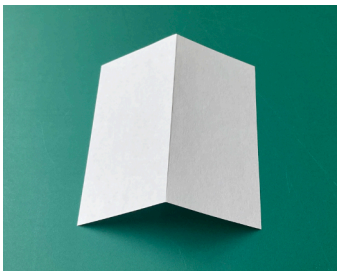
Umgangssprachlich wird von „Knicken“ gesprochen, wenn Papier durch Bewegen und Bearbeiten nicht mehr makellos glatt ist. Wenn die „Knicke“ absichtlich, gestaltend gemacht werden, sollten wir genauere Bezeichnungen verwenden: die Begriffe „Falten“ und „Falzen“.

Von „Falten“ wird gesprochen, wenn es sich um einen manuellen Vorgang ohne Werkzeuge und Maschinen handelt: Papierflieger werden „gefaltet“.

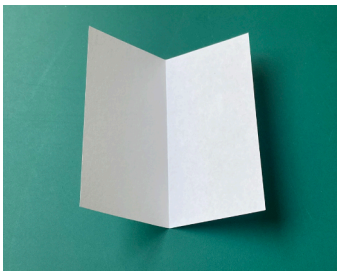
Im professionelleren Bereich der Papierverarbeitung kommen Werkzeuge zum Einsatz: so gibt es z.B. Falzmaschinen, die Faltblätter oder Lagen von Büchern aus einem Druckbogen herstellen. Soll möglichst präzise mit der Hand gearbeitet werden, gibt es ein sehr nützliches, recht einfaches Werkzeug: das Falzbein. Traditionell wird es aus Knochen hergestellt (Knochen = Bein). Mit ihm werden Falze flachgerieben. So lassen sich scharfe, präzise Falzbrüche erzeugen. Obwohl es ein manuelles Werkzeug ist, wird mit dem Falzbein also auch „gefalzt“ und nicht „gefaltet“. Professionell wird übrigens bei der gefalzten Linie von einem „Falzbruch“, einer „Bruchlinie“ oder einfach von einem „Bruch“ gesprochen.

Rechts sind die wichtigsten Falzarten und ihre Bezeichnungen zu sehen: Die Begriffe **Bergfalz** und **Talfalz** erklären sich selbst. Die Bennenung hilt in Faltanleitungen, wenn es wichtig ist, in welcher Ausrichtung ein Falz ausgeführt werden soll.
Messerfalten sind zwei nebeneinander liegende Falze in unterschiedlicher Ausrichtung, so dass bei zusammengelegter Faltung ein Abschnitt des Papiers dreifach liegt.
Bei einem **Gegenbruch-Falz** ändert eine Falzlinie in ihrem Verlauf ihre Ausrichtung. Dies geschieht an einem Knotenpukt, dem Kreuzungspunkt mit einer anderen Falzlinie.

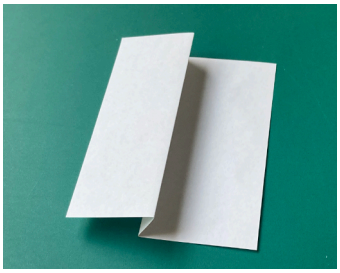
DIE WICHTIGSTEN FALZARTEN IN DER ÜBERSICHT



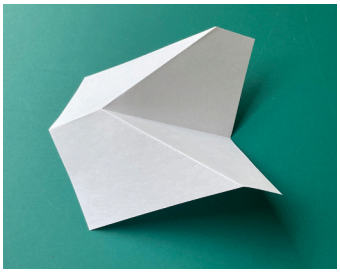
Bergfalz



Talfalz

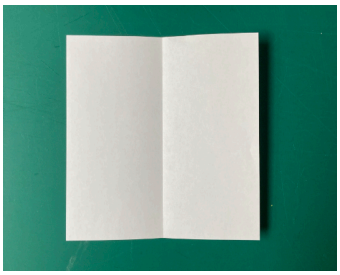


Messerfalte

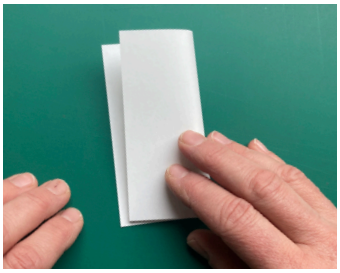


Gegenbruch-Falz

MITTELFALZ, PARALLEL ZUR BLATTKANTE



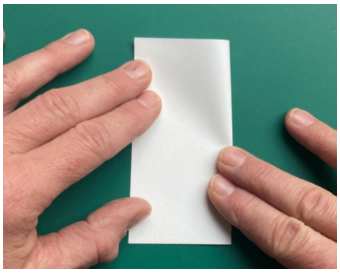
Eine grundlegende Falttechnik ist ein Falz parallel zur Blattkante.



Bei einem Mittelfalz werden die beiden gegenüberliegenden Blattkanten passgenau aufeinander gelegt …

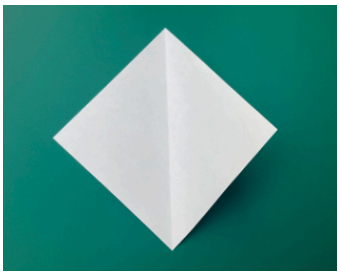


… und bündig mit einer Hand festgehalten.



Mit der anderen Hand wird der Falz ausgehend vom Blattrand flachgedrückt und sauber ausgestrichen.

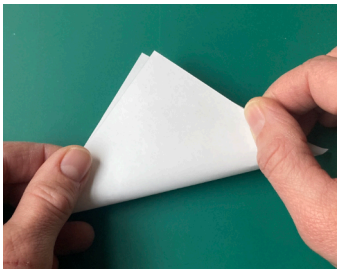
MITTELFALZ, DIAGONALE TEILUNG



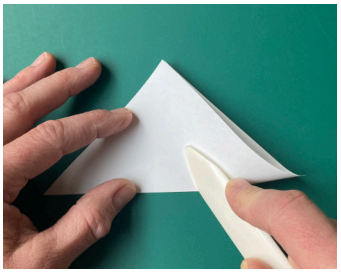
Diagonale Falze, die ein Blatt halbieren, werden ebenfalls sehr häufig angewendet,



Für eine diagonale Mittelteilung werden die gegenüberliegenden Spitzen des Blattes passgenau aufeinander gelegt.

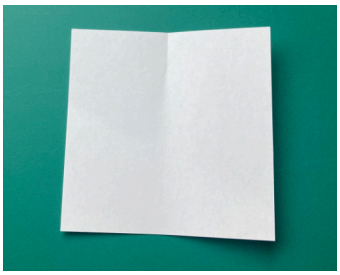


Das Papier entsprechend festhalten und den Falz ausstreichen.

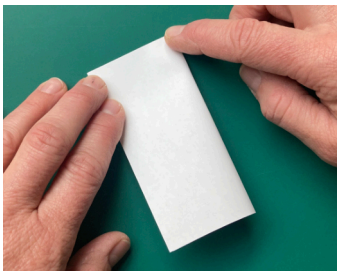


Das Ausstreichen des Falzes kann manuell ausgeführt werden oder präziser wie hier gezeigt mit Hilfe eines Falzbeins.

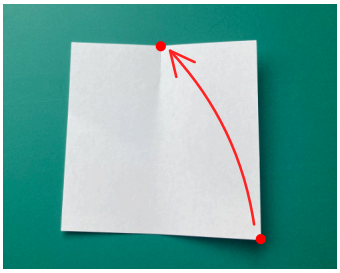
EINE MARKIERUNG FALTEN / PUNKT AUF PUNKT FALTEN



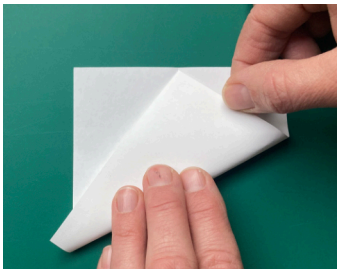
Soll z. B. der Mittelpunkt einer Papierkante markiert werden, kann dies durch einen kleinen Falz gemacht werden.



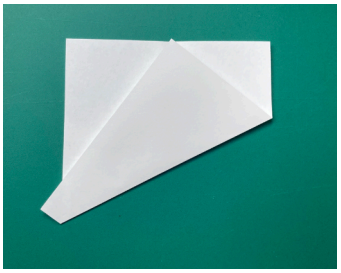
Dazu wird wie beim Mittelfalz Blattkante auf -kante gelegt. Dann wird das Papier aber nur am Blattrand flachgedrückt.



Manchmal soll ein Punkt des Papiers auf einen anderen definierten Punkt auf dem Blatt gefaltet werden.

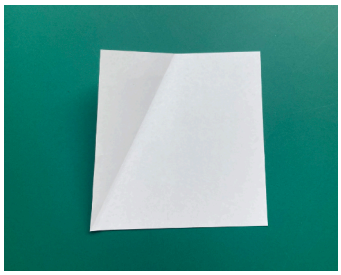


In diesem Beipiel wird die rechte untere Ecke auf die Mittelmarkierung an der oberen Blattkante gefaltet. Beide Punkte …

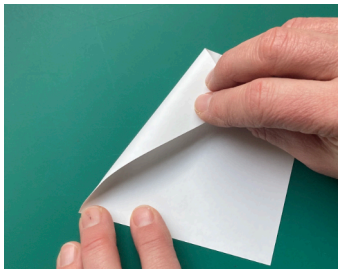


… werden in Deckung gebracht, dann wird der Falz ausgestrichen. Seine Position ergibt sich auf diese Art.

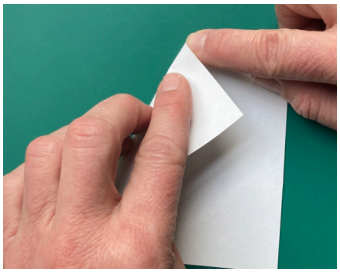
EIN FALZ VERBINDET ZWEI PUNKTE



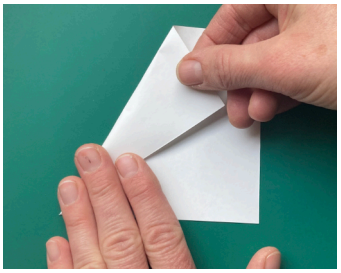
Für manche Falzarbeiten werden Falzlinien benötigt, die zwei definierte Punkte miteinander verbinden.



In diesem Beispiel soll ein Falz die untere, linke Ecke und die Mittelmarkierung an der Oberkante des Blattes verbinden.



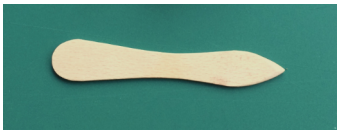
Damit der Falz präzise wird, hilft es, an beiden Enden der geplanten Falzlinie die Faltung mit kleinen Knicken vorzubereiten.



So beginnt und endet die Falzlinie genauer an den gewünschten Stellen.

DAS FALZBEIN

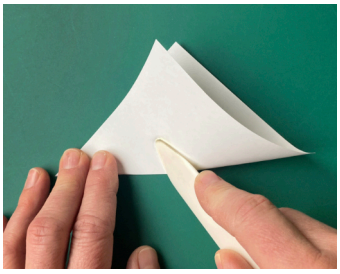




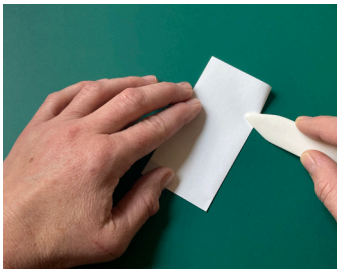
Das Falzbein ist das wichtigste Hand-Werkzeug zum Falzen. Bei Faltarbeiten wird es zum Ausstreichen von Falzen eingesetzt, aber auch zum Vorrillen, mit dem präzise Falze bei stärkerem Papier vorbereitet werden. In der Buchbinderei wird es für das Anreiben bei Klebungen verwendet.

Es gibt Falzbeine aus verschiedenen Materialien: traditionell aus Knochen, aber auch aus Holz, Metall oder Kunststoff (z. B. besonders oberflächenschonend, aber teuer: aus Teflon). Knochen-Falzbeine können individuell angepasst und durch Abschleifen zugerichtet werden.

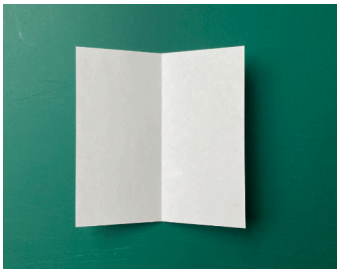
Für gelegentliches Falten kann ersatzweise auch ein leicht angespitzer Eisstiel aus Holz oder ein Löffel verwendet werden.



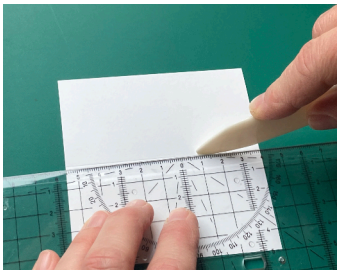
Statt mit den Fingern wird der Falz präziser mit einem Falzbein ausgestrichen.



Ein per Hand vorbereiteter Falz kann mit dem Falzbein noch einmal nachgearbeitet und geglättet werden.



Diese Technik ist für dünnes Papier geeignet. Stärkere Papiersorten werden zum Falzen am besten vorgerillt:



Zum **Vorrillen** die Spitze des Falzbeins entlang eines Lineals mit etwas Druck über das zu faltende Papier führen.

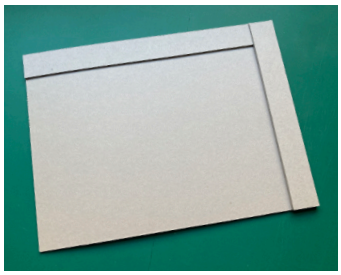


So wird eine Rille in das Papier gearbeitet. Durch die Rillung werden die Papierfasern an der Oberseite des Papiers gedehnt.



So brechen die Papierfasern an der Außenseite des Falzes nicht so leicht. Die Rille bildet daher den „Berg“ des Falzes!

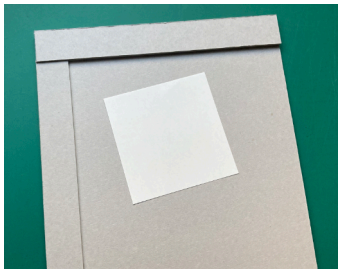
RAFFINIERTE HILFSMITTEL ZUM FALZEN: FALZBRETTER



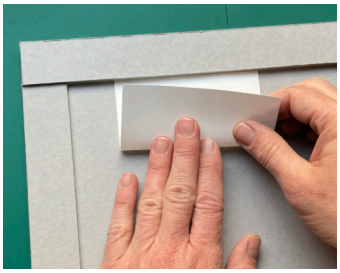
Manchmal sind bei Faltarbeiten viele, immer wiederkehrende Handgriffe erforderlich. Für präzises Arbeiten und zur Vereinfachung gibt es Hilfsmittel wie das Falzbrett oder -tablett.

Falzbretter haben erhöhte Kanten, an denen das Papier beim Falzen angelegt werden kann. Außerdem können Bretter Rillen für Vorrillungen haben. Zum Vorrillen wird die Spitze eines Falzbeins mit leichtem Druck, geführt von der Rille, über das Papier gezogen.

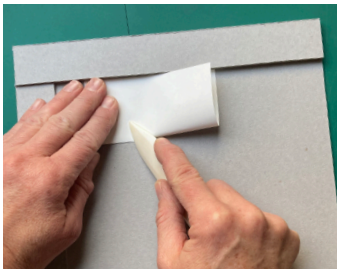
Im Handel gibt es fertige Falzbretter. Ohne große Kosten können Falzbretter aber auch aus Graupappe oder Holz leicht selbst hergestellt werden. Besonders praktisch können Rillen sein, die DIN-Formate mittig unterteilen: bei 7,4 cm, 10,5 cm, 14,8 cm, 21 cm ...



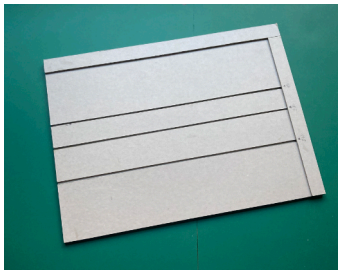
Auf eine stabile Unterlage werden an zwei Seiten erhöhte Stege aufgeleimt, sie dienen als Anschlag für die Papierkanten.



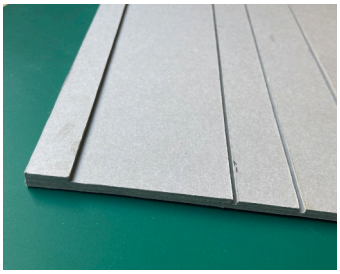
Für einen Mittelfalz eine Papierkante bündig anlegen, die gegenüberliegende Papierkante bis zum Anschlag umbiegen.



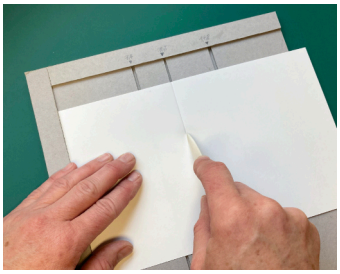
Liegen beide Papierkanten bündig am Anschlag an, kann der Falz ausgestrichen werden.



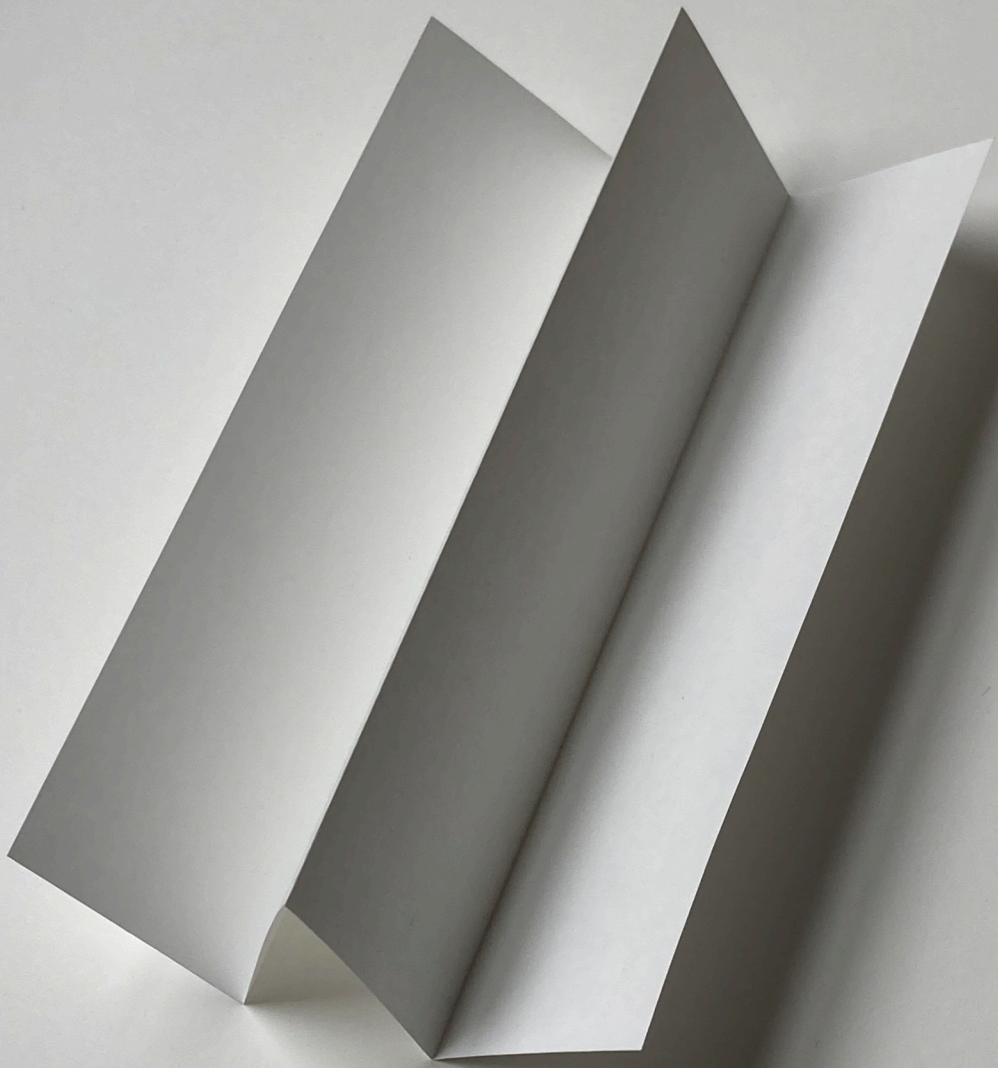
Dieses selbstgebaute Falzbrett hat ebenfalls Stege als Anschläge, dazu Rillen zum Vorrillen von Papier.

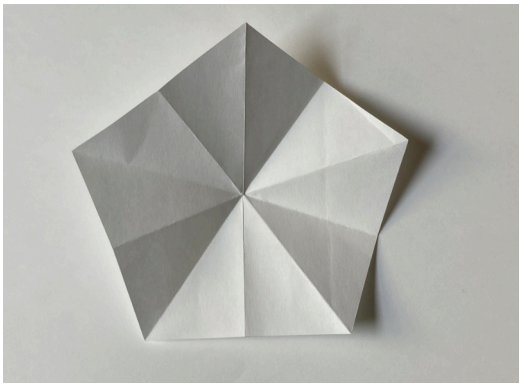


Auf eine stabilen Grundpappe werden Pappstreifen aufgeklebt, mit kleinen Lücken in den passenden Abständen.



Diese Lücken bilden die Führung für das Falzbein beim Vorrillen. Ein Lineal muss nicht mehr angelegt werden.

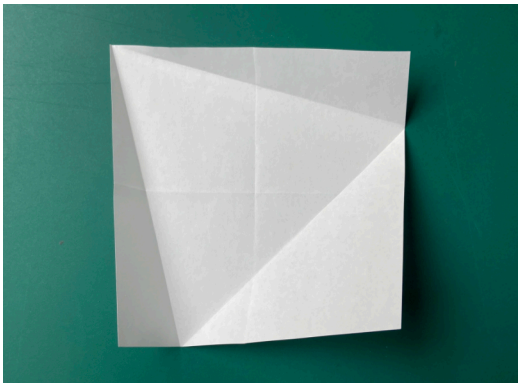


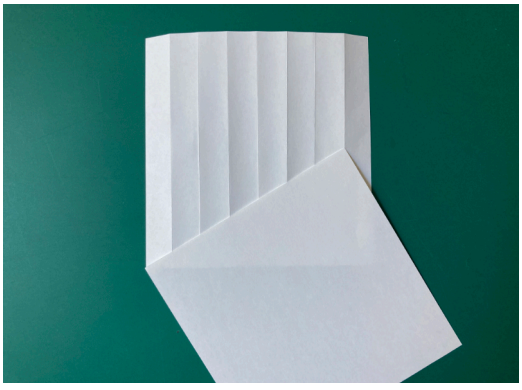


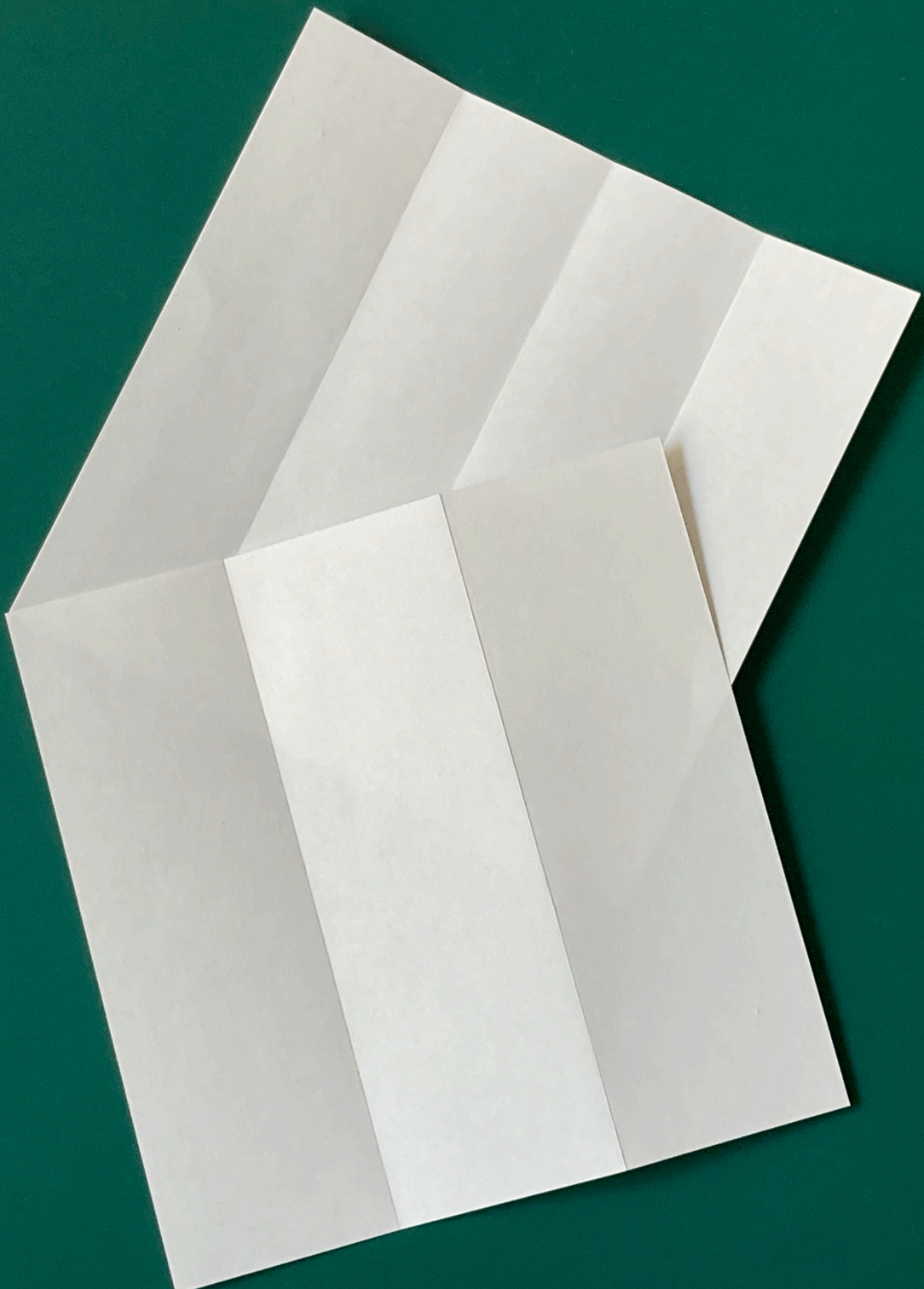
FALTGEOMETRIE

Teilungen in gleichmäßige Abschnitte bei Papierflächen oder geometrische Grundformen wie regelmäßige Fünf-, Sechs- oder Achtecke lassen sich ohne Abmessen, nur durch Faltungen bestimmen.

Solche Falttechniken zu kennen, kann den Bau von Papiermodellen erleichtern und präzisieren. Daher werden hier einige Lösungen der Faltgeometrie vorgestellt: für Seitenteilungen und für regelmäßige Vielecke.







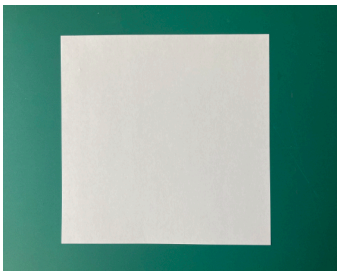


REGELMÄSSIGE SEITENTEILUNGEN

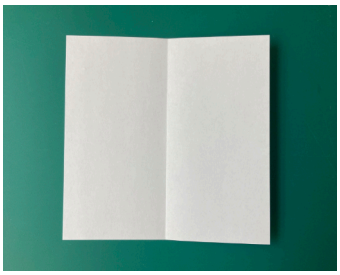
Es ist leicht, ein Blatt Papier durch eine mittige Faltung in zwei Hälften zu unterteilen. Die Teilung in vier, acht oder sechzehn Teile gelingt ebenfalls unkompliziert durch weitere mittige Teilungen der Abschnitte in entsprechenden Wiederholungen.

Für gleichmäßige Teilungen in drei, fünf oder sieben Abschnitte werden allerdings andere Lösungen gebraucht. Eine Faltlösung mit Schablone für solche Teilungen wird hier vorgestellt.

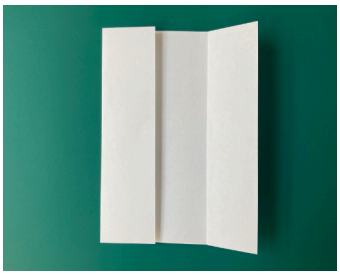
SEITENTEILUNG IN DREI TEILE MIT SCHABLONE



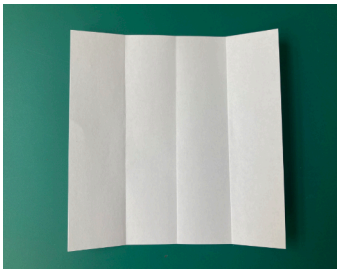
Die Teilung eines Blattes in drei parallele Abschnitte geht gut mit Hilfe eines zweiten Blattes als Anlageschablone.



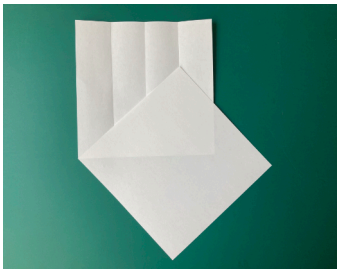
Das Blatt für die Schablone wird in vier Teile unterteilt: zunächst durch eine mittige Faltung, …



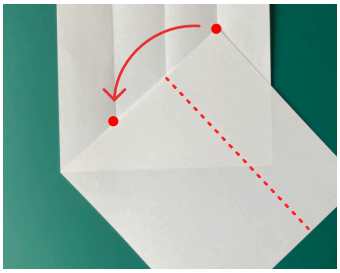
… dann wird jede Hälfte noch einmal halbiert gefaltet, indem die Außenkanten zum Mittelfalz geführt werden.



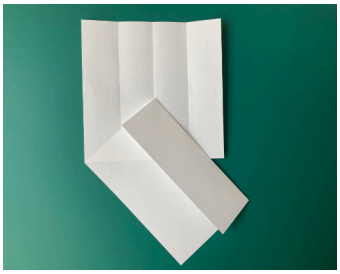
Das in vier Teile geteilte Blatt dient als Schablone zum Falten des in drei Teile zu teilenden Blattes.



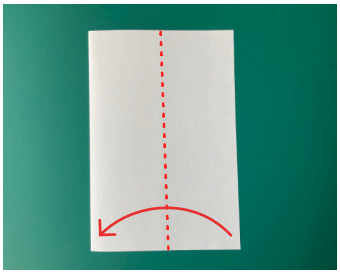
Das Blatt schräg auf die Schablone legen. Links: Ecke auf Ecke, rechts: obere Ecke an den dritten Falz der Schablone.



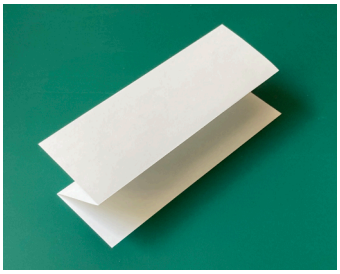
Nun falten: Die obere rechte Ecke zum Schnittpunkt von Blattkante und erster Falzlinie der Schablone führen.



Ein Drittel des Blattes ist nun definiert. Für den zweiten Falz die Schablone weglegen und das Papier wenden.

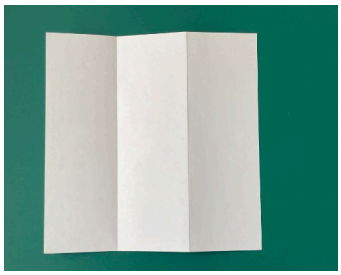


Der Falz liegt jetzt links. Nun wieder halbierend falten: Dazu die Blattkante rechts zum Falz auf der linken Seite führen

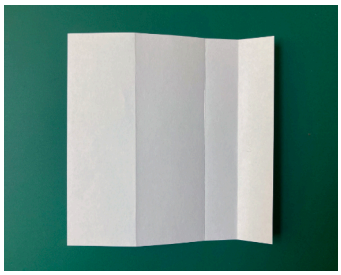


Es entsteht ein gedritteltes Papier mit Zickzack-Faltung. Das Papier zum Schluss auffalten.

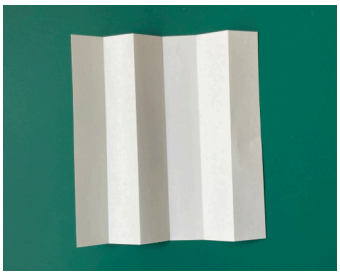
SEITENTEILUNG IN SECHS ODER MEHR TEILE MIT SCHABLONE



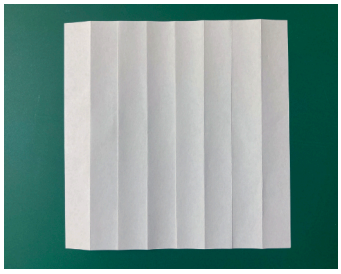
Das Blatt ist wie gezeigt in drei gleiche Abschnitte unterteilt.



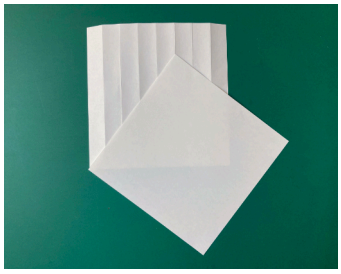
Für eine Teilung in sechs gleiche Teile wird jedes Drittel mit einem mittigen Falz weiter unterteilt:



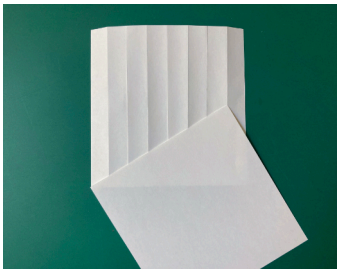
Zum Falten jeweils zwei Falzkanten aufeinander legen, dann falten. Das Blatt zeigt nun sechs gleiche Abschnitte.



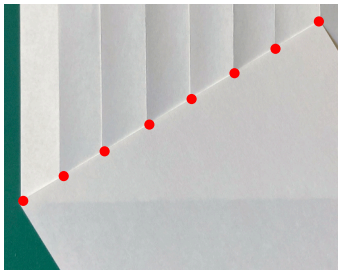
Für Teilungen in fünf bis sieben Teile ein Schablonenblatt zuerst in acht Teile falten: durch wiederholte hälftige Teilung.



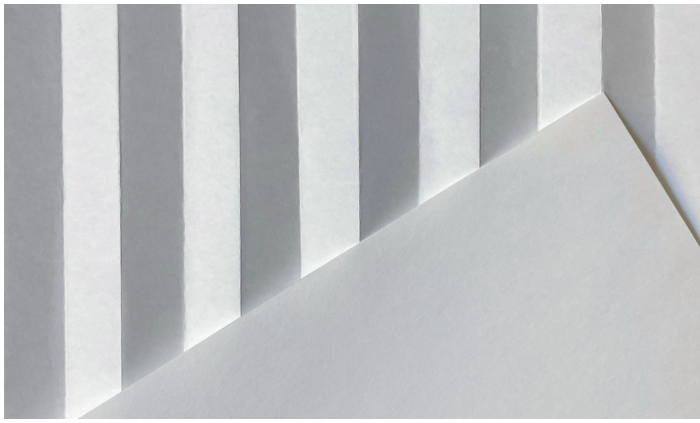
Durch passendes Anlegen kann das zu unterteilende Blatt nun je mach Anlegen in fünf Teile geteilt werden …

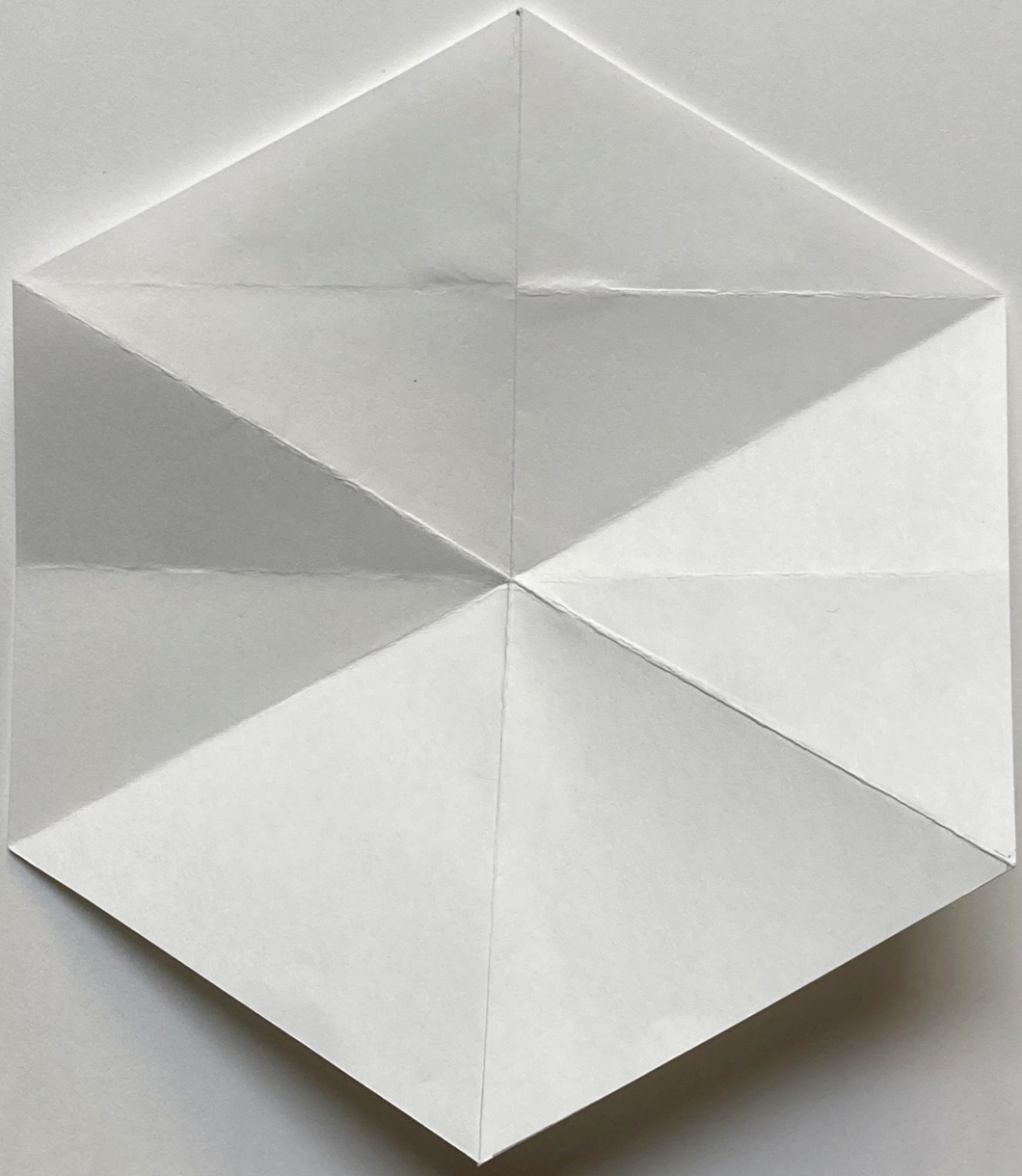


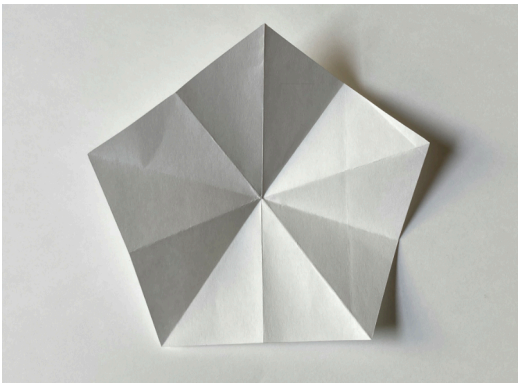
… oder entsprechend in sieben Abschnitte unterteilt werden.



Nach dieser Methode können weitere Teilungen entwickelt werden, egal ob in gerader oder ungerader Anzahl.

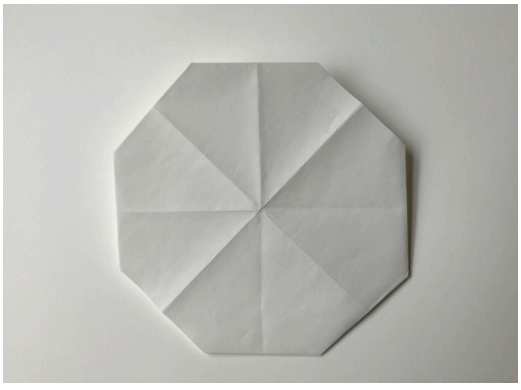


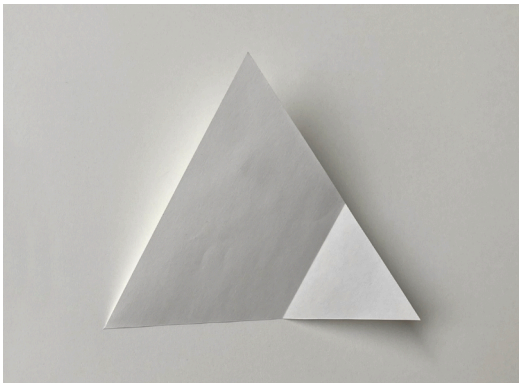




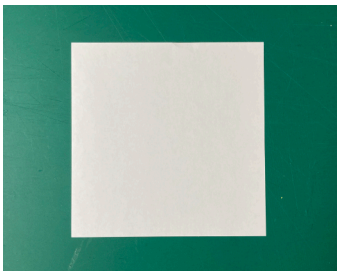
REGELMÄSSIGE VIELECKE FALTEN

In den folgenden Anleitungen werden Lösungen der Faltgeometrie vorgestellt, um Drei-, Fünf- und Sechsecke aus Papier ohne Berechnungen oder Winkelmessungen herzustellen.
Formen, die auf einer gleichmäßigen, radialen Teilung basieren, kommen in der Natur z. B. bei Blüten oder Samenständen vor. Sollen Papierobjekte nach solchen Vorbildern gebaut werden, ist es praktisch zu wissen, wie solche Teilungen aus einem Blatt Papier gefaltet werden können.

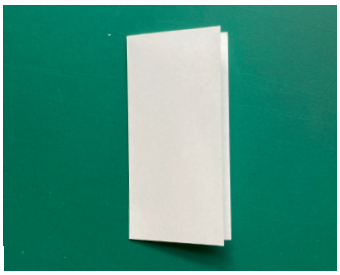




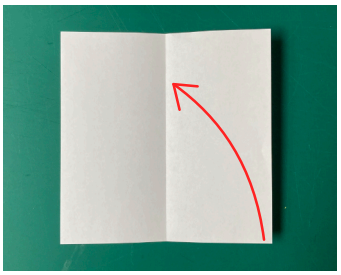
EIN GLEICHSEITIGES DREIECK FALTEN (VARIANTE 1)



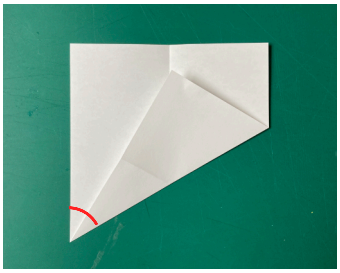
Ein quadratisches Papier …



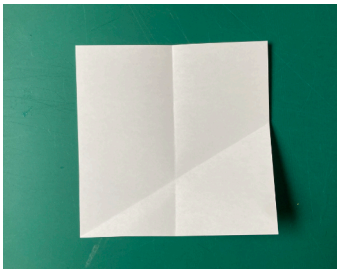
… wird mit einem Falz mittig halbiert und wieder geöffnet.



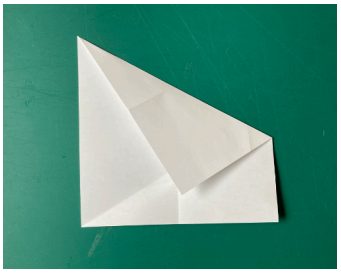
Dann eine Ecke zur senkrechten Mittellinie falten (hier: rechte untere Ecke).



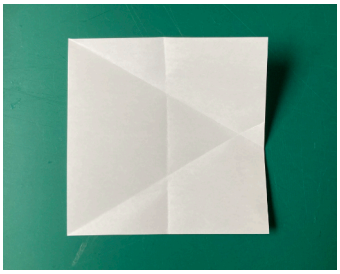
Es entsteht der erste 60° Winkel des gleichseitigen Dreiecks.



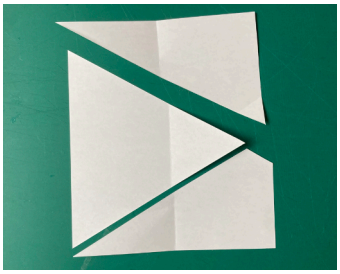
Den Falz wieder öffnen.



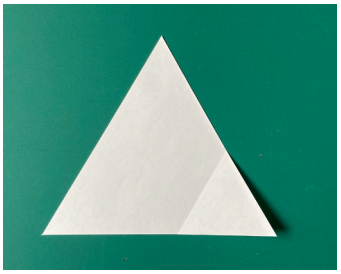
Die zweite Ecke zur Mittellinie falten (hier: die rechte obere Ecke).



Die Falze definieren das gleichseitige Dreieck.

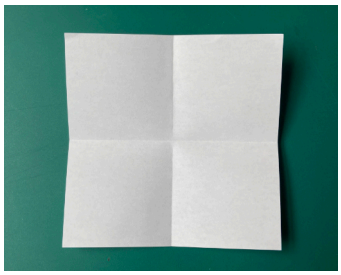


An den Falzlinien schneiden.



Fertig ist das gleichseitige Dreieck.

EIN GLEICHSEITIGES DREIECK FALTEN (VARIANTE 2)



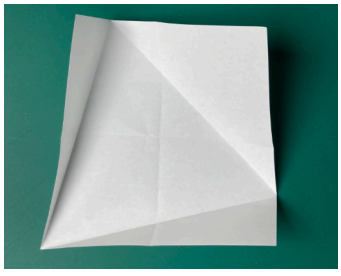
Das Papierquadrat vertikal und horizontal zur Hälfte falten und wieder öffnen.



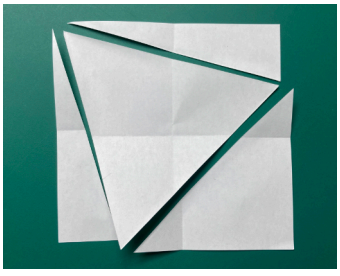
Einen Falz von der linken unteren Ecke aus beginnen und die obere linke Ecke zur senkrechten Mittellinie bringen.



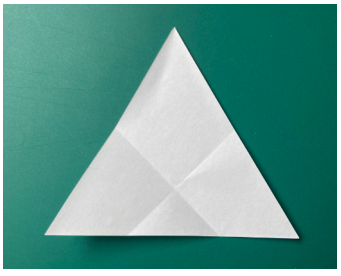
Diese Faltung an der unteren Kante gegengleich wiederholen.



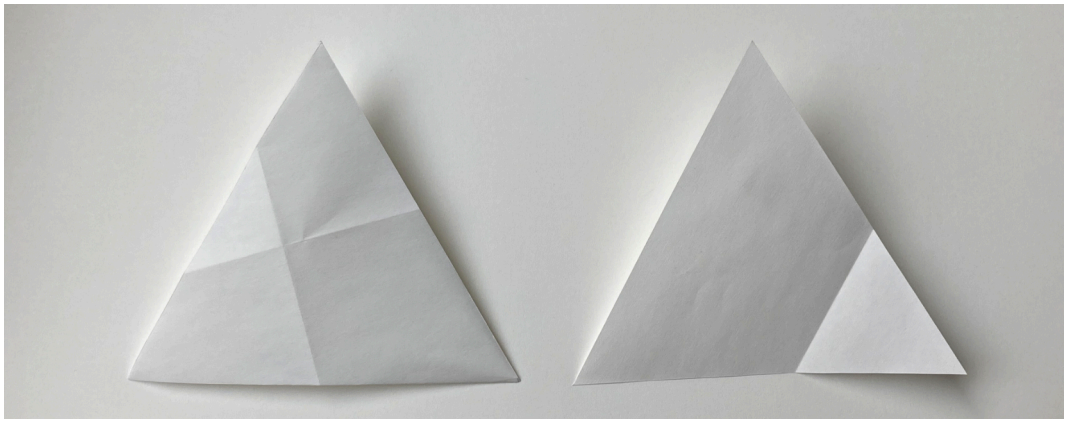
Nun so falten, dass die beiden Schnittpunkte der Falzlinien mit den Papierkanten verbunden werden.



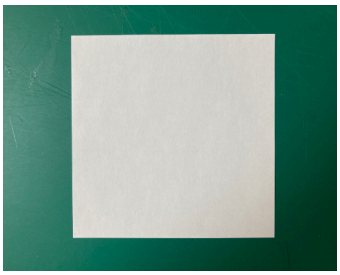
An den Falzlinien schneiden.



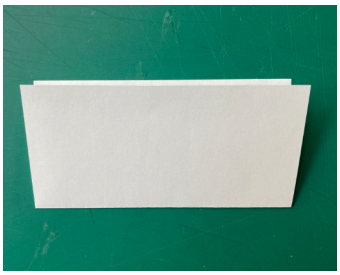
Fertig ist das gleichseitige Dreieck.



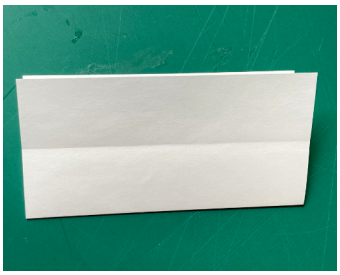
EIN FÜNFECK AUS EINEM QUADRAT FALTEN



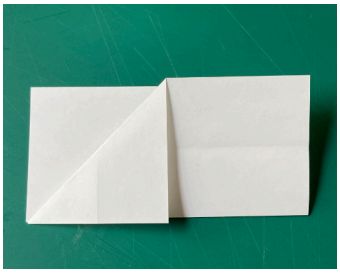
Ein quadratisches Blatt Papier …



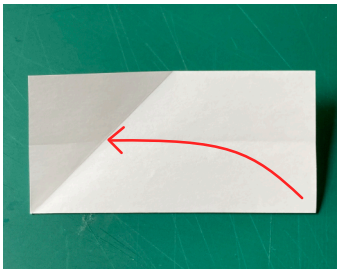
… wird in der Mitte gefaltet, dazu Kante auf Kante legen.



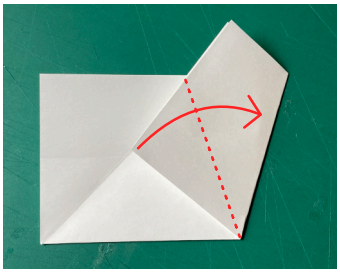
Die obere Papierschicht noch einmal halbierend falten, diesen Falz wieder öffnen.



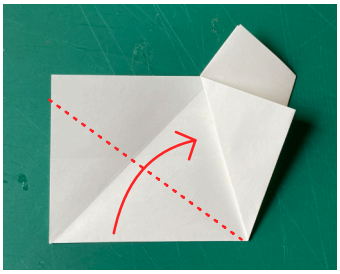
Die linke obere Ecke diagonal nach unten falten: Die Außenkante links wird dazu an die untere Kante gelegt.



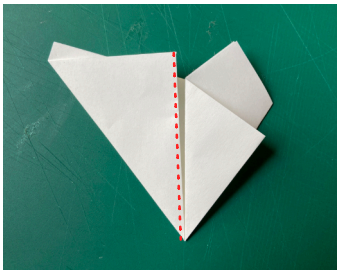
Den letzten Falz wieder öffnen. Die untere rechte Ecke zum Kreuzungspunkt der beiden Falze falten.



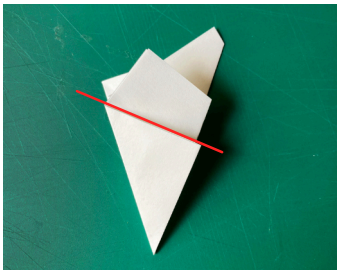
Die obere Lasche halbiert falten: Dazu die linke Kante der Lasche auf die rechte Kante legen.



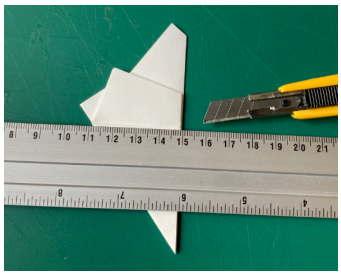
Nun die linke Partie zur Hälfte falten: Dazu die untere Kante an die linke Kante der oberen Lasche anlegen.



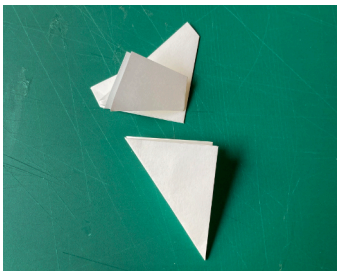
Beide Seiten an der Mittelmarkierung nach hinten umklappen.



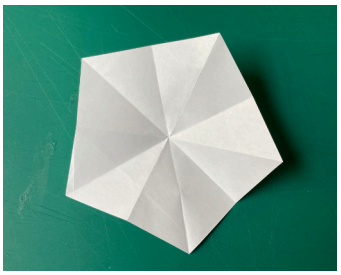
Die Faltung ist fertig.
Das Fünfeck wird durch einen Schnitt entlang der markierten Papierkante gebildet.



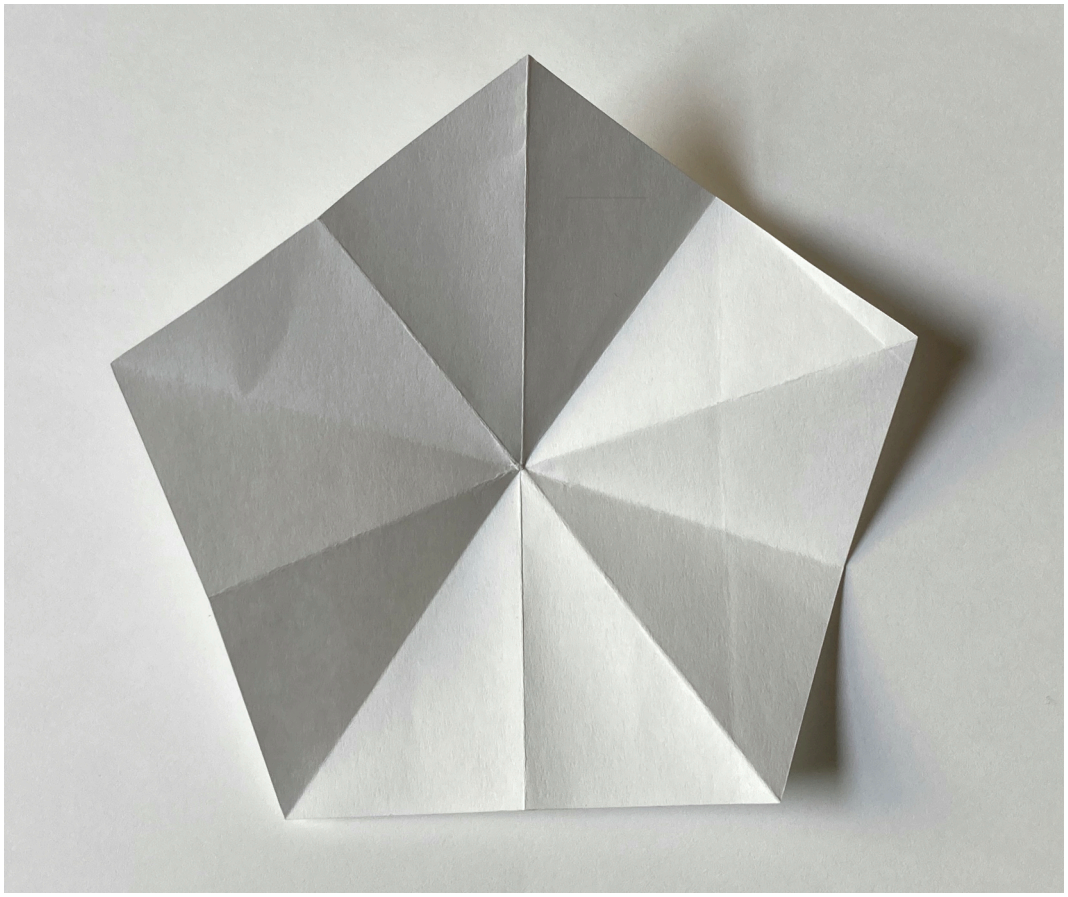
Am saubersten wird der Schnitt mit Lineal und Cutter ausgeführt.



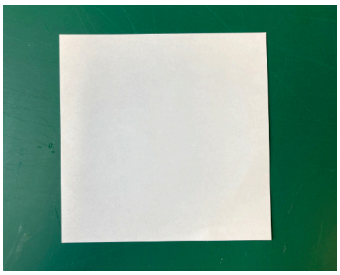
Das untere Fünfeck auffalten.



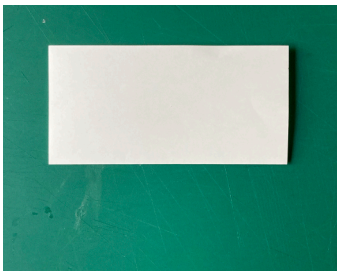
Fertig ist das Fünfeck (Pentagon).



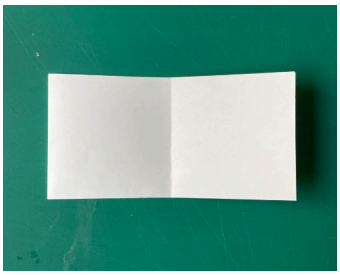
EIN SECHSECK AUS EINEM QUADRAT FALTEN



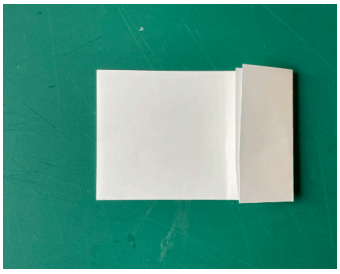
Ein quadratisches Blatt Papier …



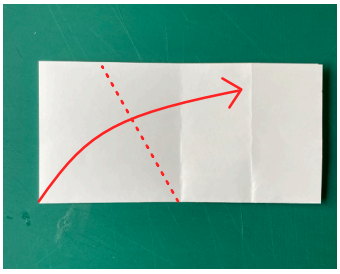
… wird zur Hälfte gefaltet, dazu Kante auf Kante legen.



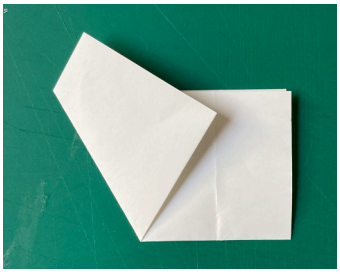
Das Papier mit einem vertikalen Falz halbieren und wieder öffnen (kurze Seitenkanten aufeinander legen).



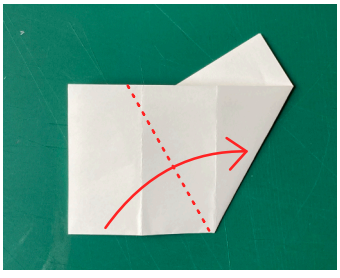
Die rechte Hälfte noch einmal durch einen vertikalen Falz teilen und wieder öffnen.



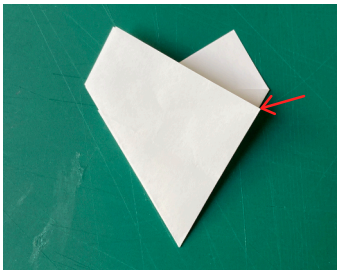
Ausgehend vom Mittelpunkt der unteren Papierkante die linke untere Ecke auf die rechte Falzlinie falten.



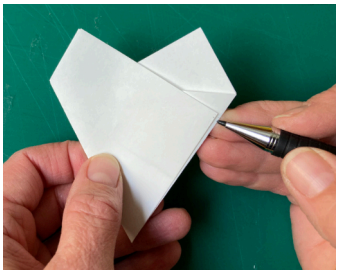
Dann das Papier umdrehen.



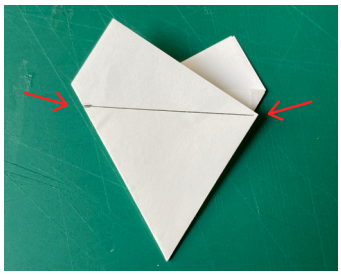
Nun die linke Seite falten: Die untere Papierkante zur rechten Seitenkante falten.



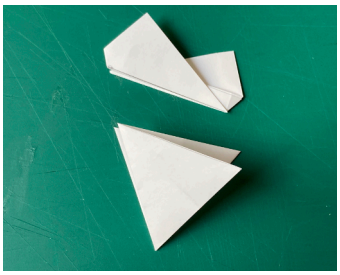
Die rechte Ecke der oberen Partie definiert die Höhe für die Begrenzung des Sechsecks.



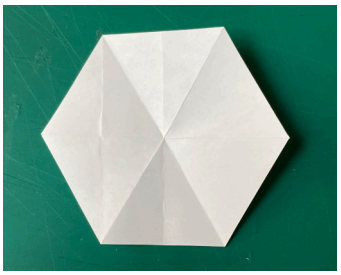
Diese Position auf die Rückseite übertragen und dort anzeichnen.



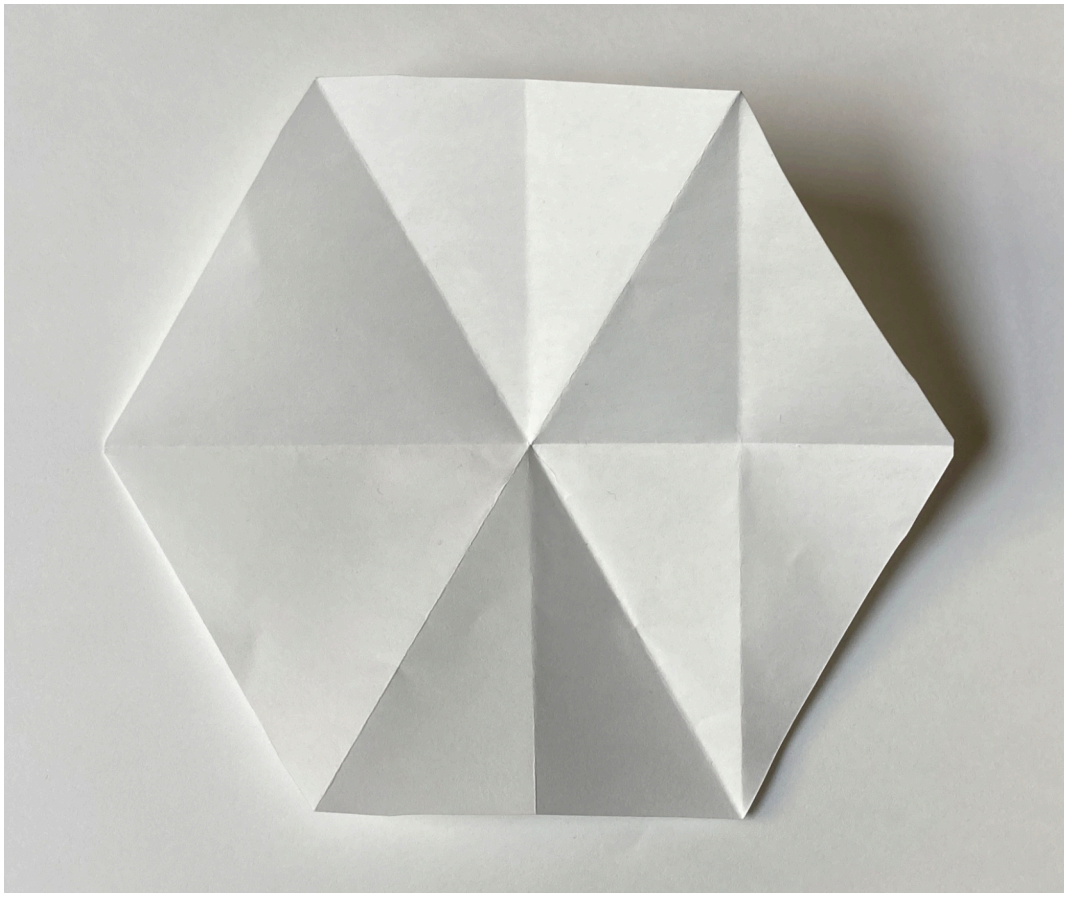
Die Markierung mit der gegenüberliegenden Ecke verbinden.



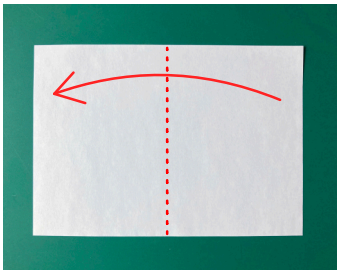
An der eingezeichneten Linie schneiden und das Sechseck auffalten.



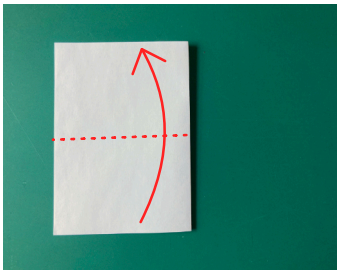
Fertig ist das Sechseck (Hexagon).



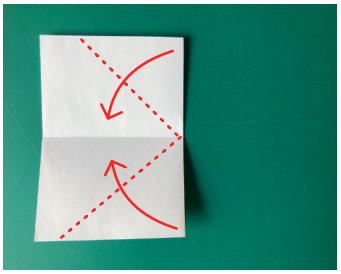
EIN ACHTECK AUS EINEM DIN-FORMAT FALTEN



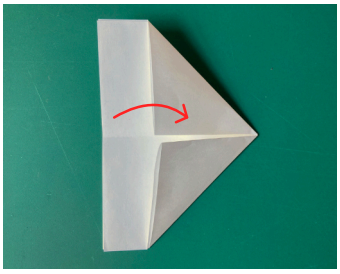
Ein Papier im DIN-Format über die lange Seite halbierend falten.



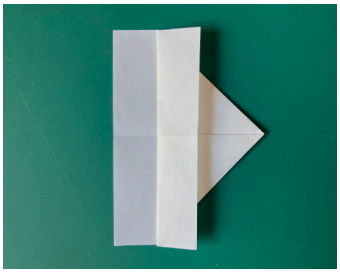
Die Hälfte noch einmal halbieren und wieder auffalten.



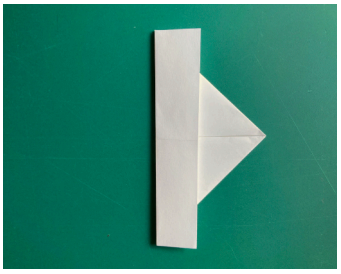
Die Ecken an der geschlossenen Seite diagonal zur mittleren Falzline falten.



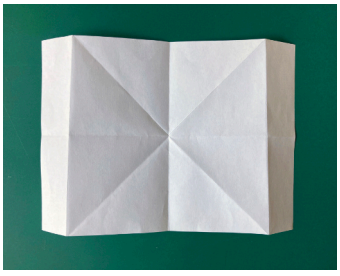
Die Papierkanten an der offenen Seite umklappen:



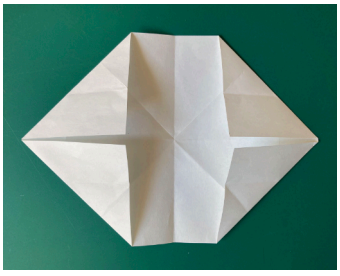
Die vordere Kante nach vorn klappen.



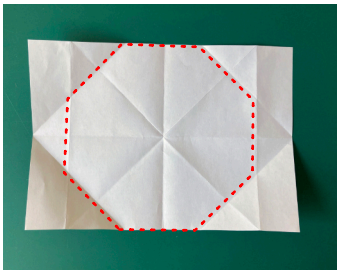
Umdrehen und die andere Klappe ebenfalls umklappen.



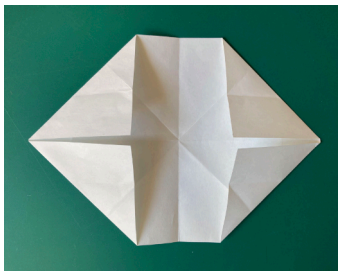
Das Blatt ganz öffnen.



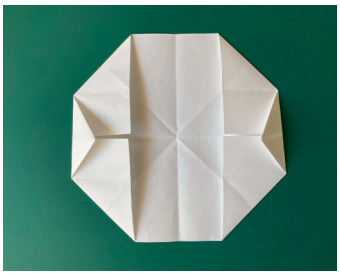
Alle vier Ecken diagonal zur langen mittigen Falzlinie falten.



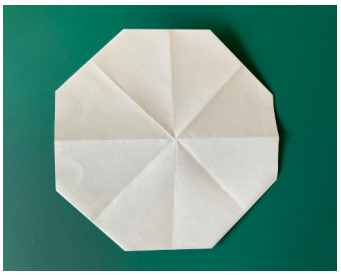
Das Blatt wieder öffnen. Falzlinien markieren das Achteck, das nun ausgeschnitten werden könnte.



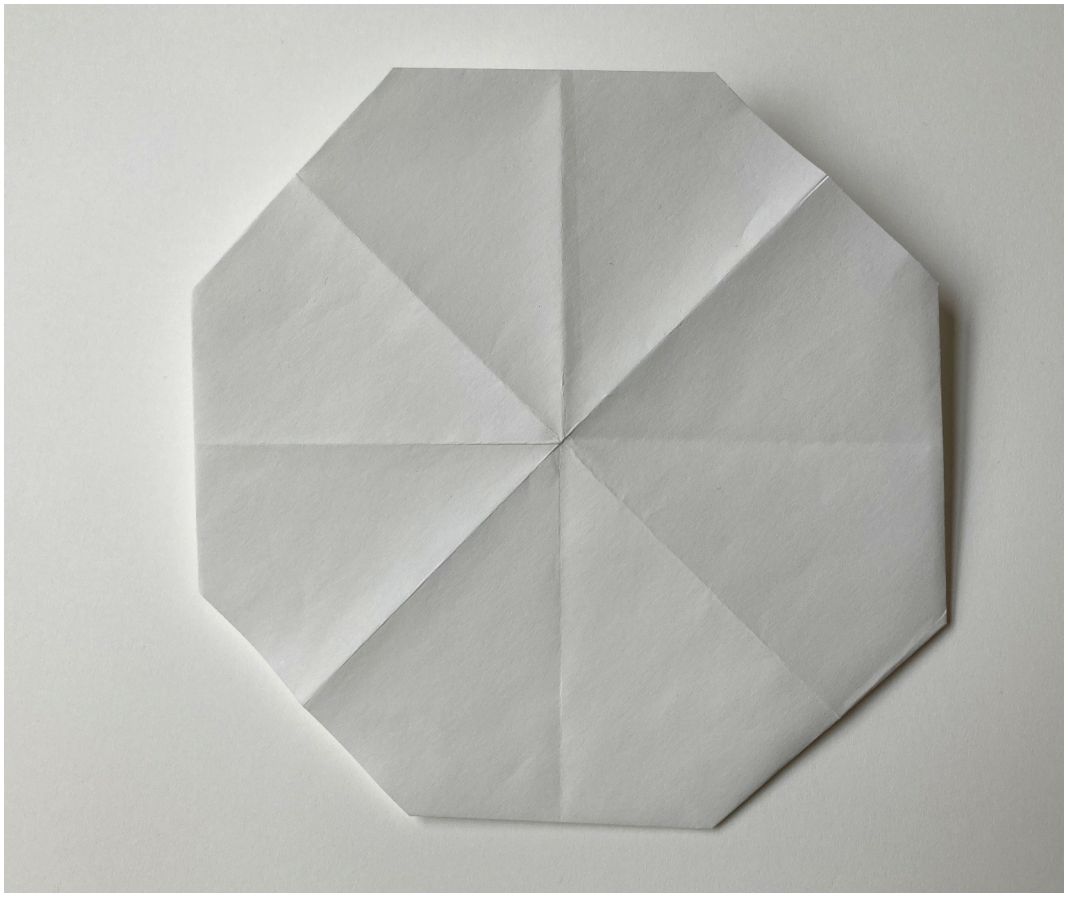
Für eine rein gefaltete Variante werden die Ecken wieder eingefaltet …

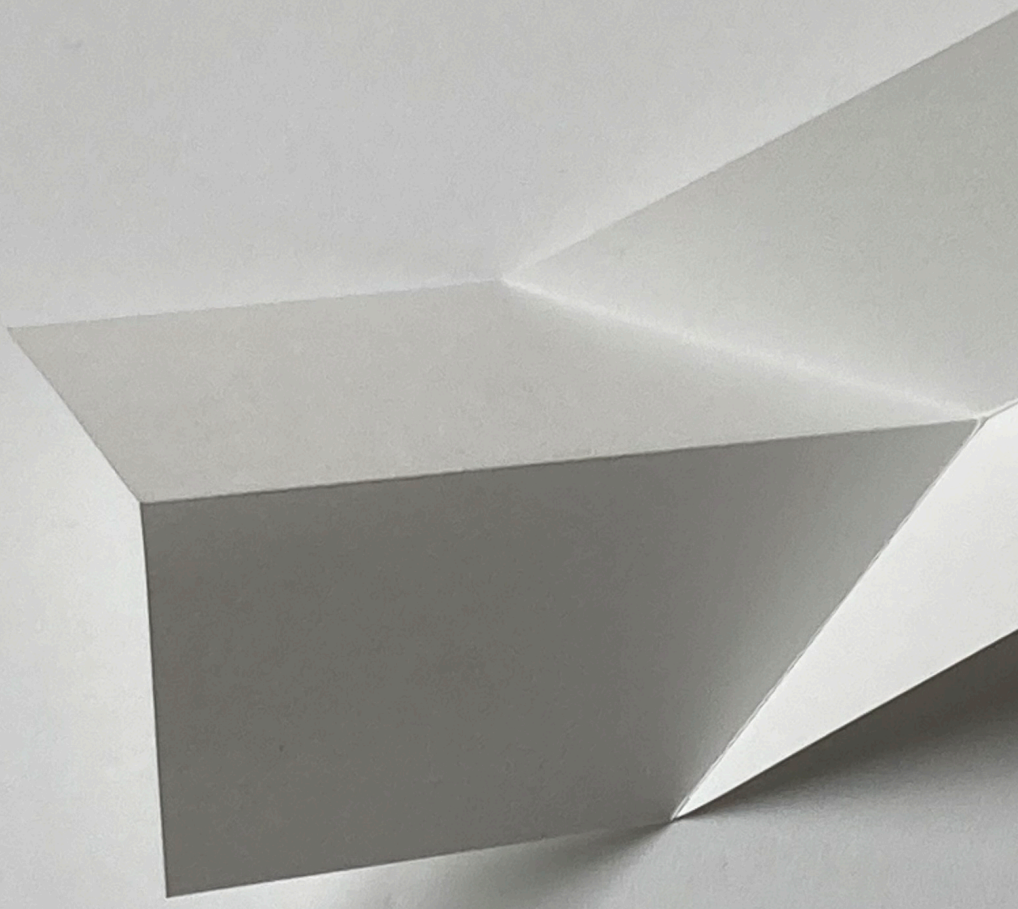


… und die Spitzen an den markierten Falten eingeklappt.

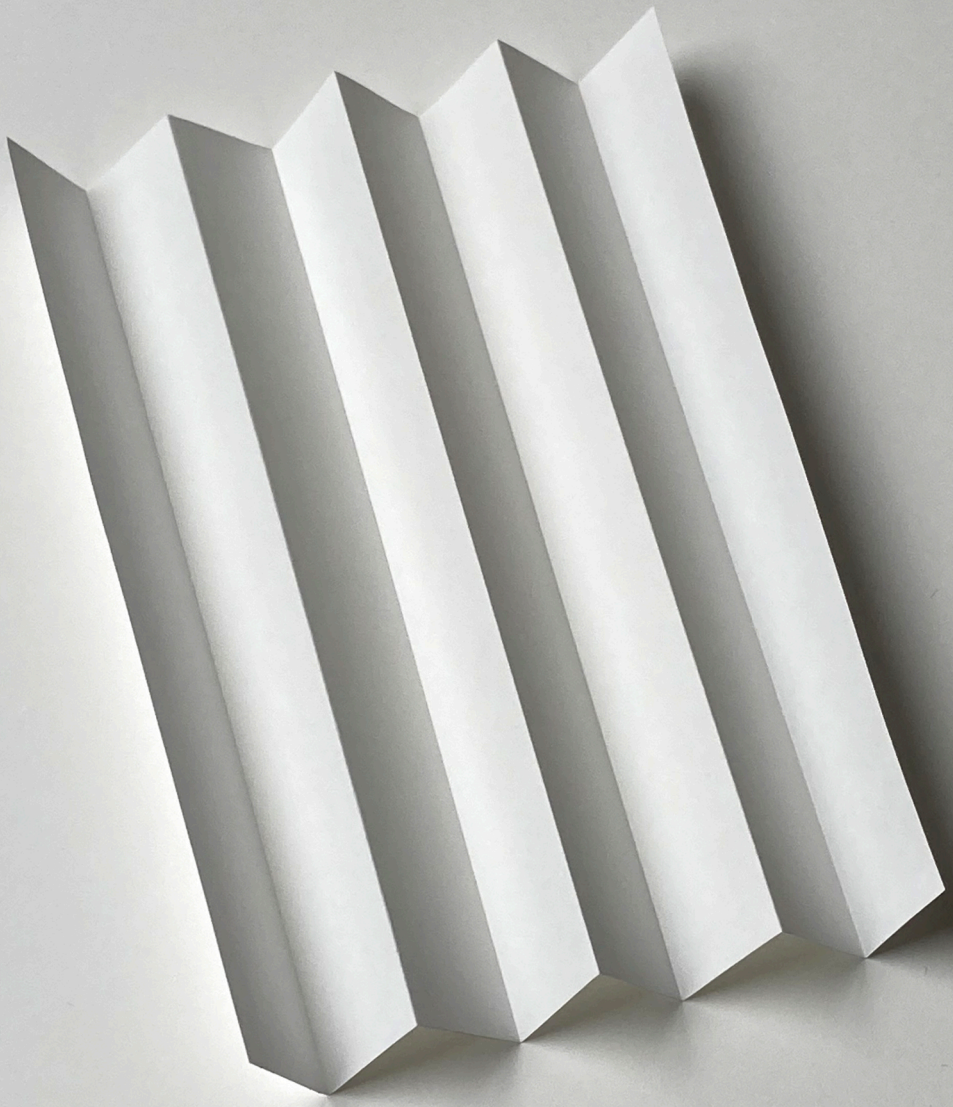


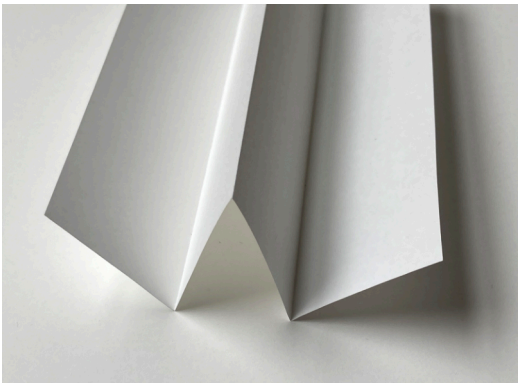
Dann das Blatt umdrehen. So sieht das gefaltete Achteck aus.





FALTEN



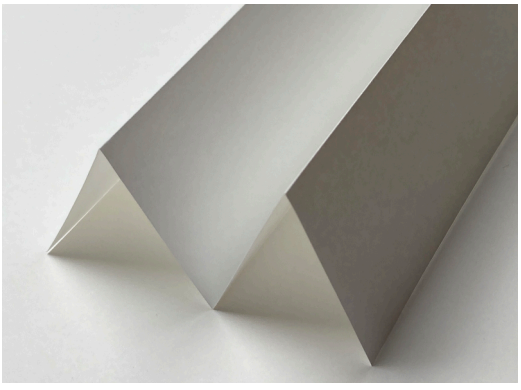


PARALLELE FALZE

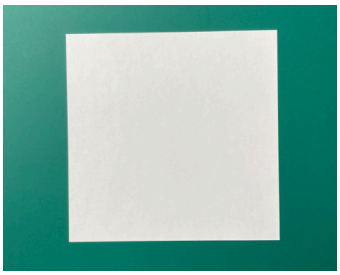
Parallele Faltungen in gleichmäßigen Abständen werden immer wieder benötigt und für viele verschiedene Anwendungen eingesetzt.

Die Rippen können beginnend an einer Seite in einer Art Zickzack gefaltet werden – dann besteht aber das Risiko, dass die einzelnen Partien ungleichmäßig breit und zunehmend schief werden.

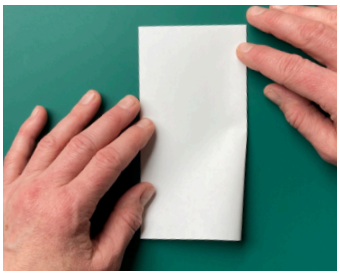
Viel besser ist eine Faltung durch wiederholte mittige Teilungen des Papiers wie hier vorgestellt. Sie führt zu graden und gleichmäßig breiten Abschnitten.



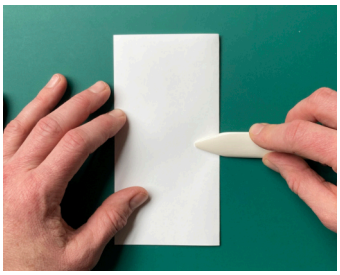
PARALLELE FALZE, TEILUNG DES BLATTES IN VIER TEILE



In diesem Beispiel wird ein quadratisches Blatt Papier für die Teilung in vier Abschnitte verwendet.



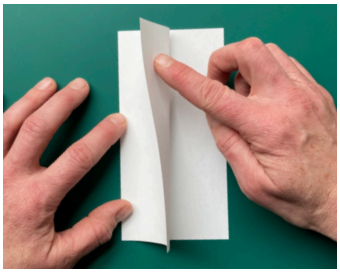
Das Blatt mittig falten: Dazu Kante auf Kante legen,



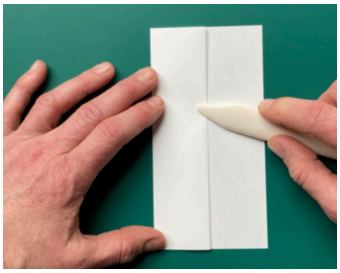
… ausstreichen.



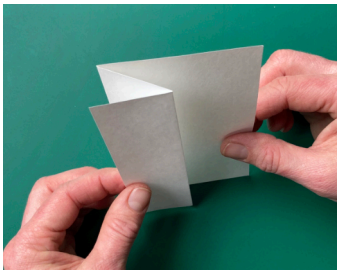
Das Papier so hinlegen, dass die offenen Kanten nun rechts liegen.



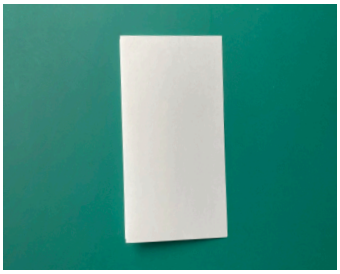
Nun wieder mittig halbiert falten: Dazu die Papierkante rechts zur Falzkante links führen ...



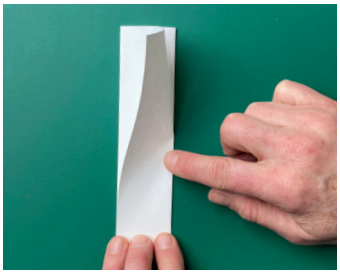
… und den Falz ausstreichen.



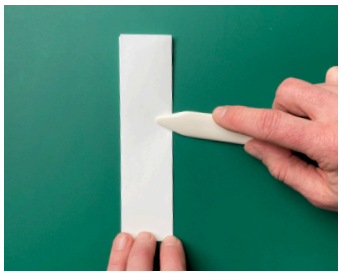
Das Papier ist nun im Zickzack gefaltet, mit einer längeren Partie rechts.



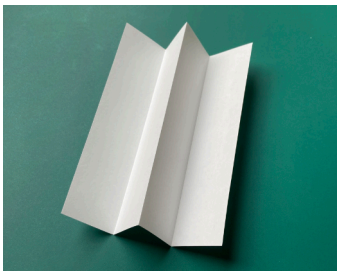
Das Papier so hinlegen, dass die Falzkante links liegt.



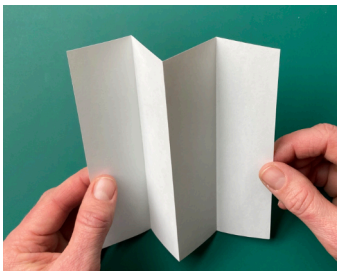
Nun wieder die Papierkante rechts zur Falzkante links führen, …



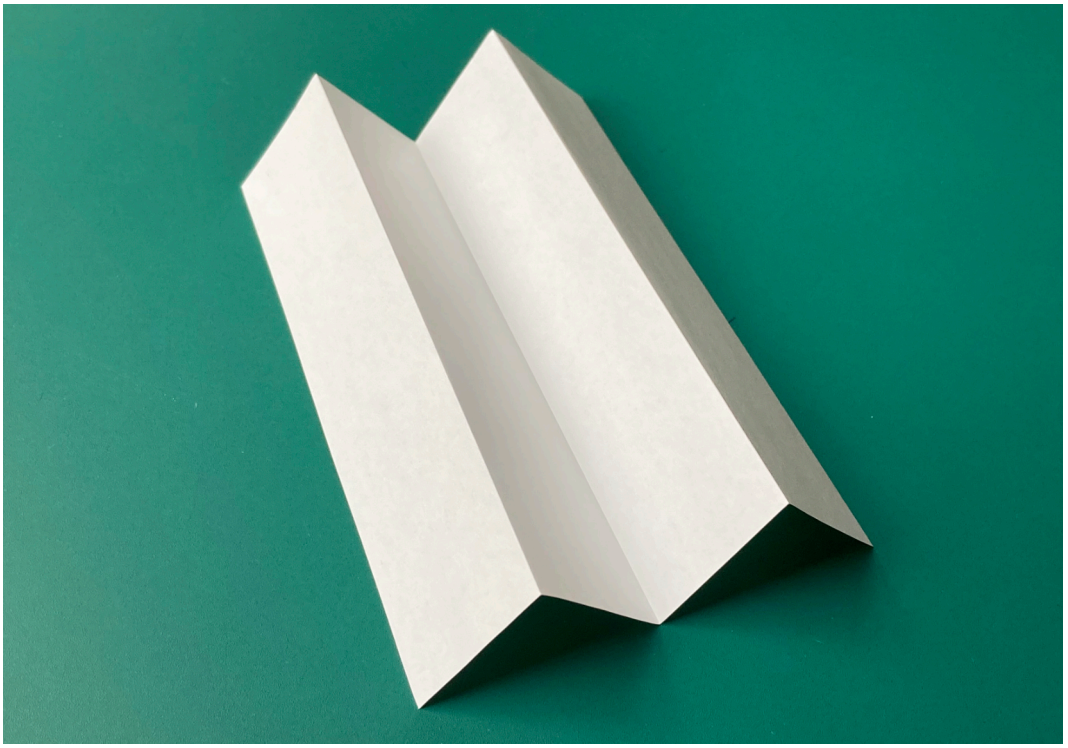
… ausstreichen und wieder etwas auffalten.



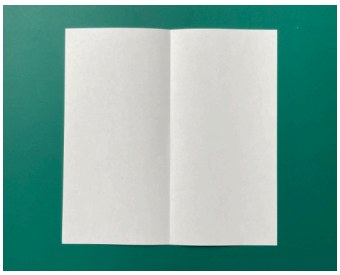
Die Zickzack-Faltung zeigt die Form von einem „W“ …



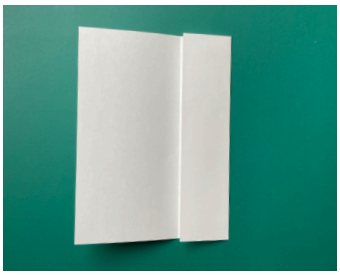
… oder umgedreht: die Form von einem „M“.



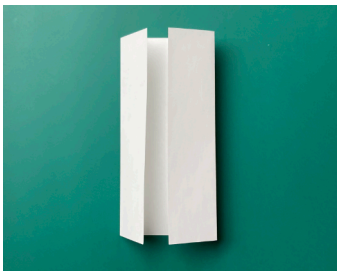
PARALLELE FALZE, TEILUNG DES BLATTES IN ACHT TEILE



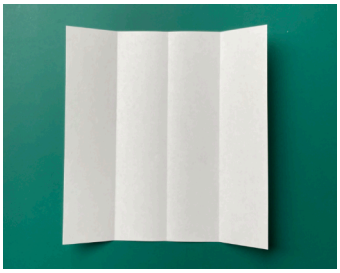
Für eine Teilung eines Blattes mit einer Zickzackfaltung in acht Abschnitte wieder mit einer mittigen Faltung beginnen.



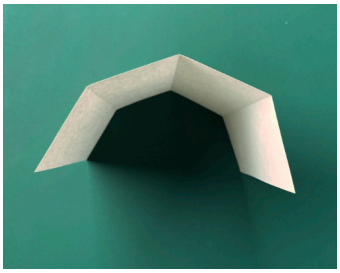
Der mittige Falz bleibt als Talfalz liegen! Beide Seitenkanten zum Falz in der Mitte führen und ausstreichen.



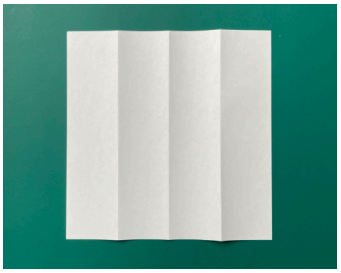
Eine Faltung wie diese mit zwei Seitenflügeln, die in der Mitte zusammentreffen, wird übrigens „Altarfalz“ genannt.



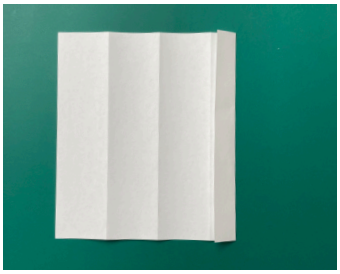
Die Faltung wieder öffnen:
Es zeigen sich drei parallele Talfalze.



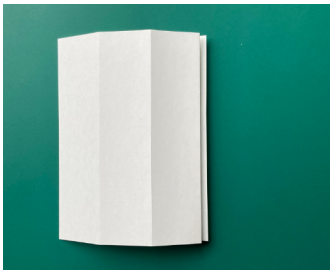
Von oben betrachtet zeigt sich ein Bogen.



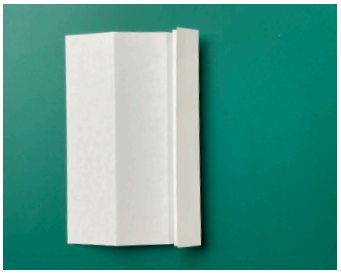
Das Blatt nun so hinlegen, dass die Falze als Bergfalze erscheinen.



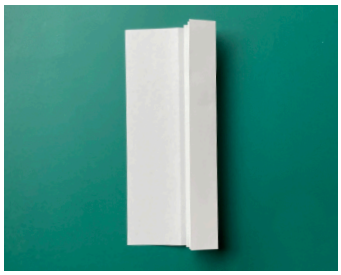
Jedes Segment zwischen den Bergfalzen nun mittig falten. Dazu zuerst die Seitenkante auf die benachbarte Falzlinie falten.



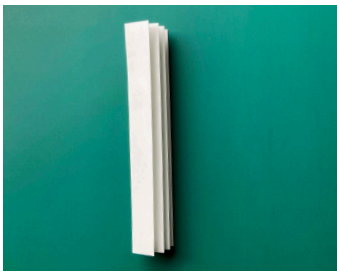
Dann immer eine Falzkante auf die nächste legen und die neuen Falze dazwischen ausstreichen.



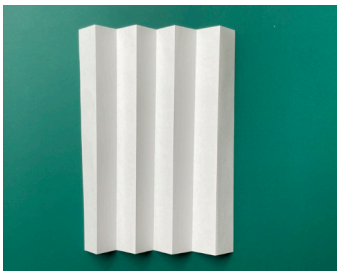
Auf diese Art eine Rippe nach der nächsten mittig falten.



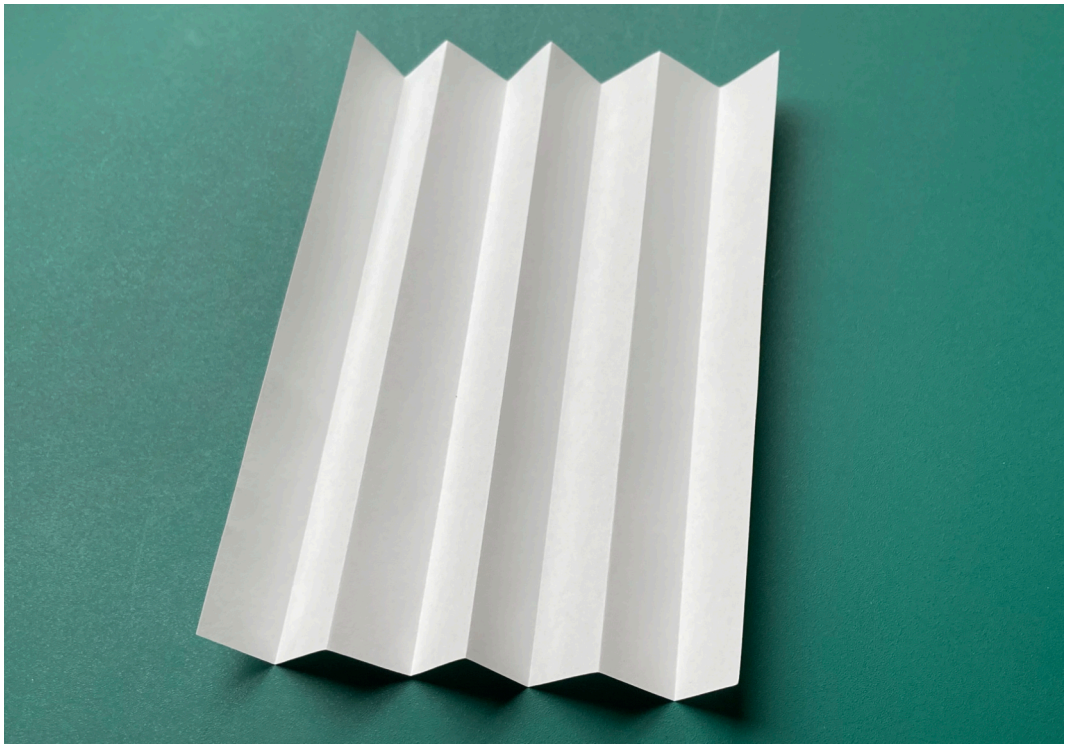
Zum Schluss wieder die Seitenkante zur letzten (Berg-)Falzkante umfalten.



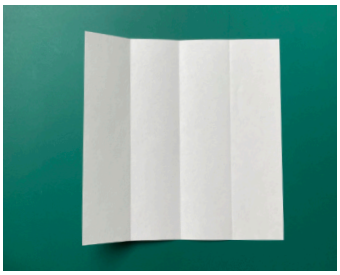
Die fertige Faltung.



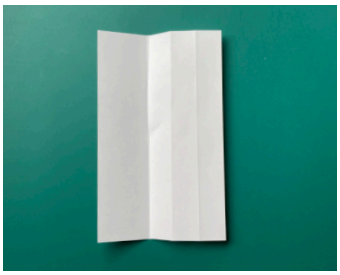
Geöffnet zeigt sich das „Zickzack“ der Rippen, gebildet durch abwechselnde Berg- und Talfalze.



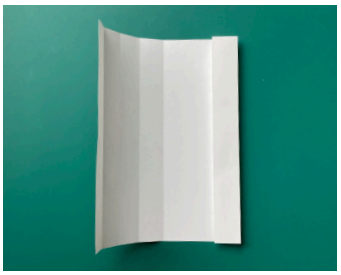
PARALLELE FALZE, TEILUNG DES BLATTES IN SECHZEHN TEILE



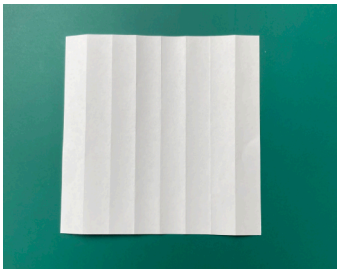
Für eine Zickzackfaltung mit 16 Streifen wieder zunächst mit mittigen Teilungen beginnen, um drei Talfalze zu erhalten.



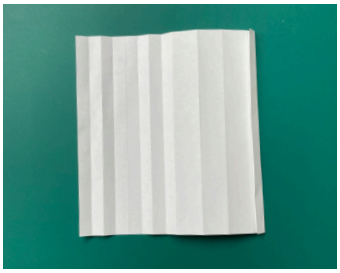
Ohne das Papier umzudrehen, werden die vier Teile nun jeweils noch einmal mittig gefaltet:



Die Seitenkanten werden zuerst auf die benachbarten Talfalze gefaltet, dann auf jeweils passende nächste Falzkanten...



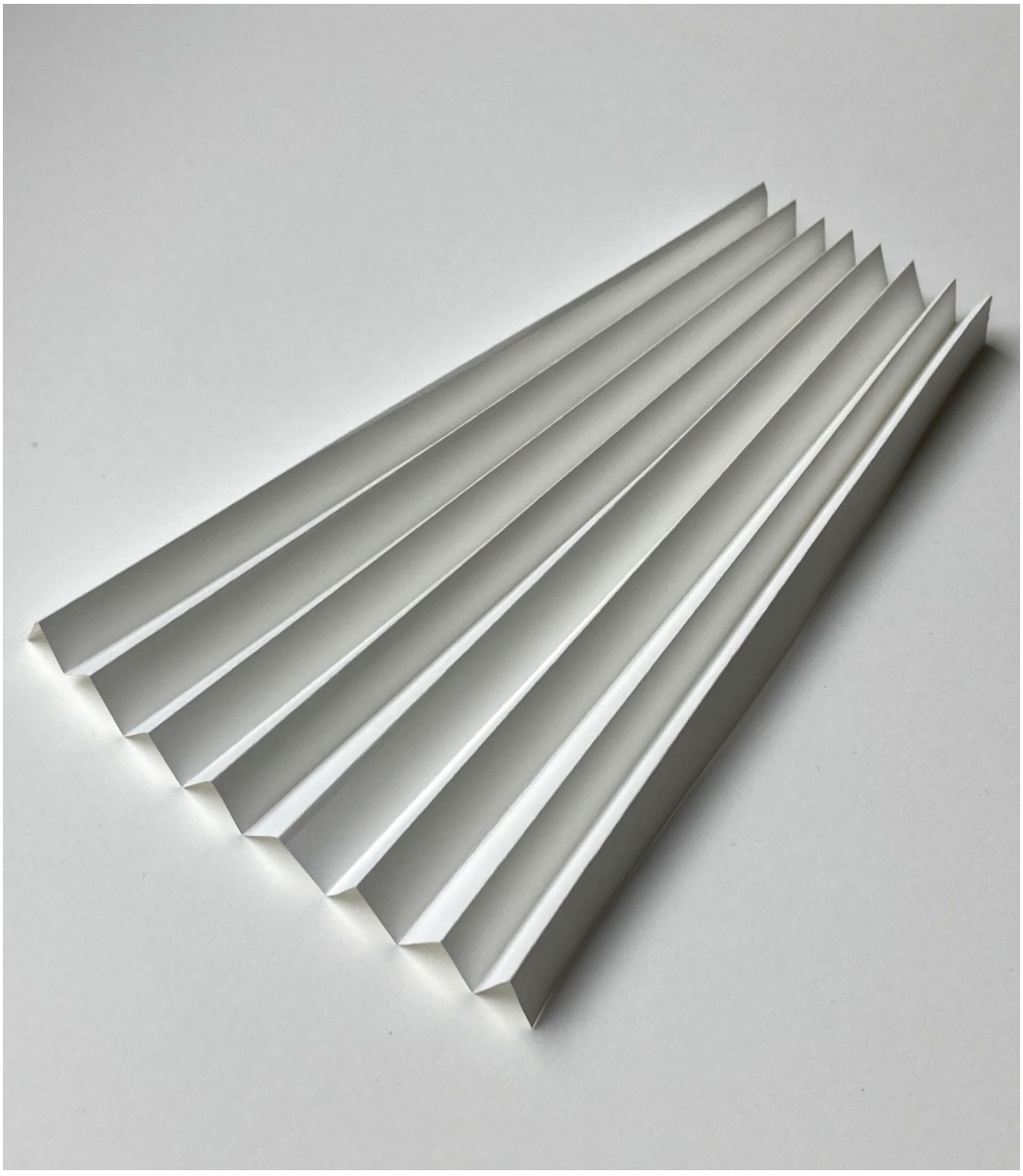
… bis das Papier sieben Falze in regelmäßigen Abständen erhalten hat. So legen, dass die Falze als Bergfalze erscheinen.



Nun jede Rippe erneut mit einer mittigen Teilung falten.

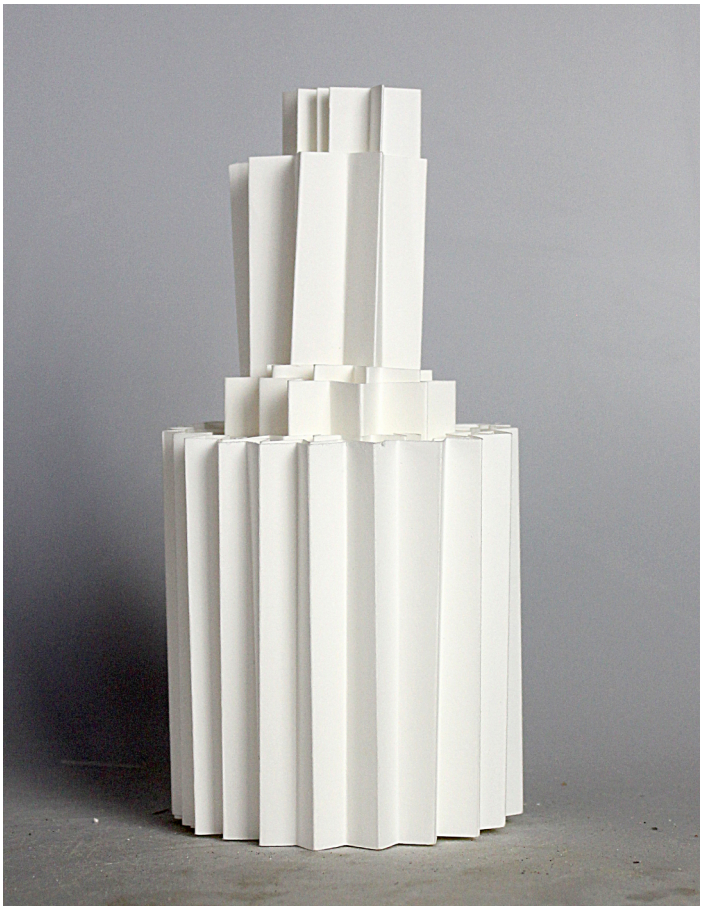


So erhält das Blatt 16 Streifen in schmalen Zickzackrippen.

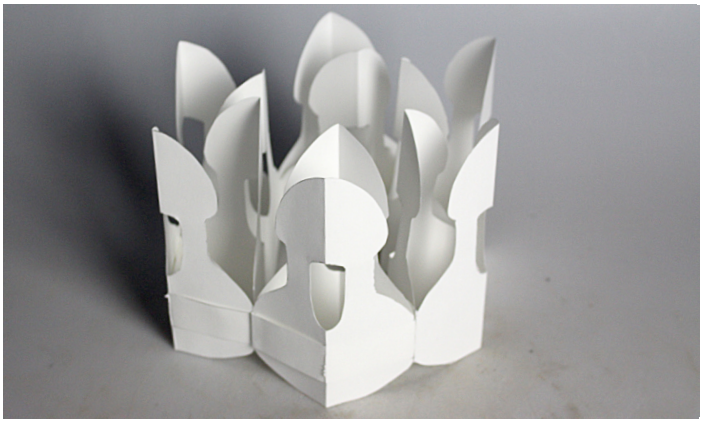


Durch wiederholte mittige Teilungen lässt sich ein Blatt Papier unkompliziert ohne abzumessen in 4, 8, 16, 32 … Teile teilen. Für andere Teilungsmengen ist es ggf. einfacher, von einer größeren Anzahl an Abschnitten auszugehen und das Blatt entsprechend der gewünschten Teile abzuschneiden. Weitere Unterteilungsmöglichkeiten werden im BASICS-Kapitel „Seitenteilungen“ vorgestellt.

ANWENDUNGSBEISPIELE



SOPHIE LUZAR Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang 1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22



JOHN BERGMANN Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Skabiose Same) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang 1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22



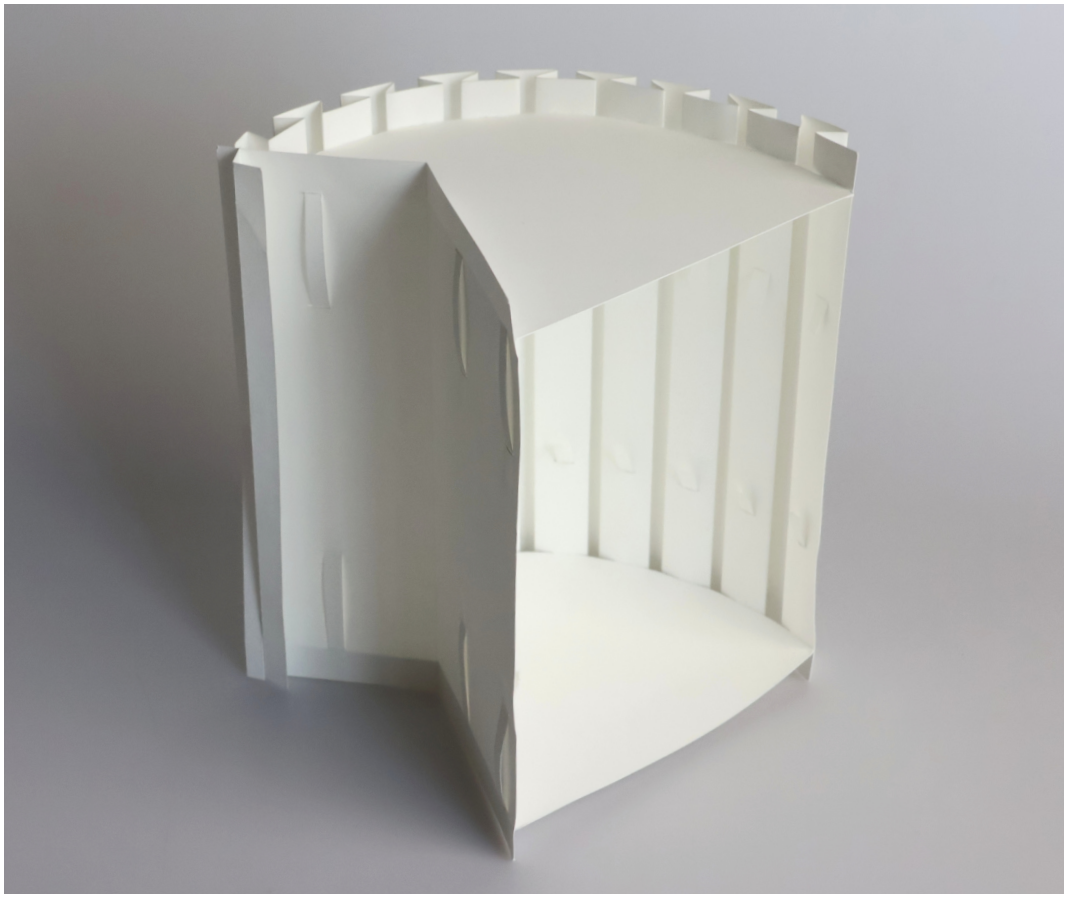


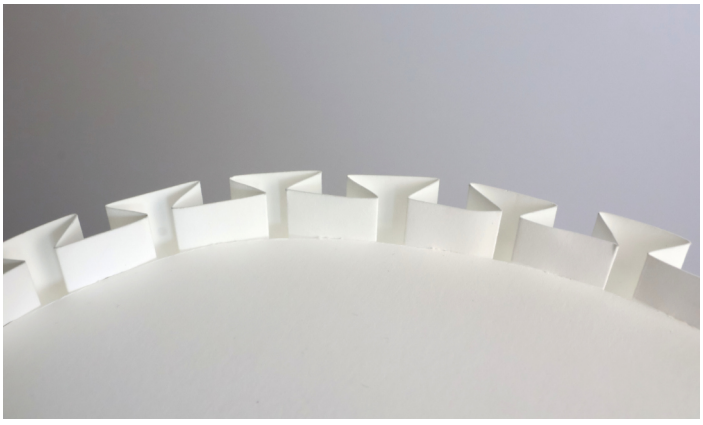
Oben: **BORÓKA DURAY** Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Wiesenknopf)
Unten: **ELIZ AKSOYOGLU** Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Lindenmalve)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

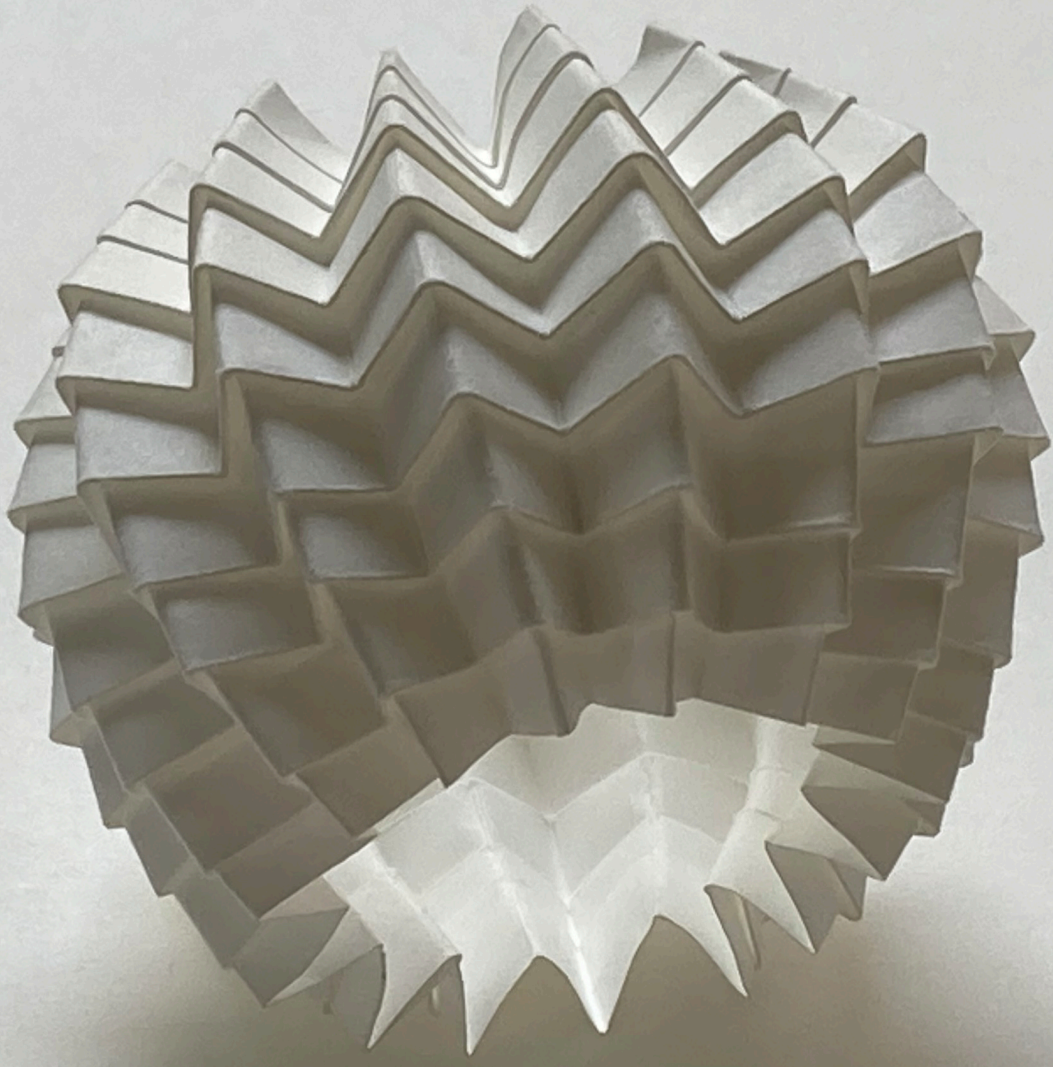
ANWENDUNGSBEISPIELE

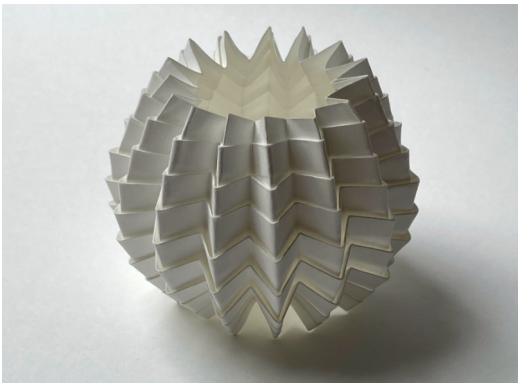


BEHNKE Papiermodell (Referenzort: Raumecke und Vorhang im Kármán-Auditorium)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23









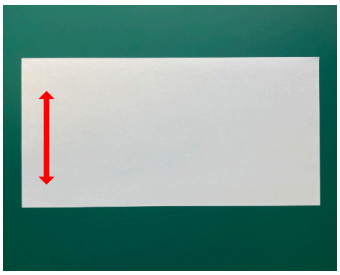
MESSERFALTEN: FLEXIBLER BALL

Parallele Falze kombiniert mit Messerfalten bieten eine ganz Reihe von Möglichkeiten, Papier zu formen und aus der Fläche räumliche Strukturen zu erzeugen.

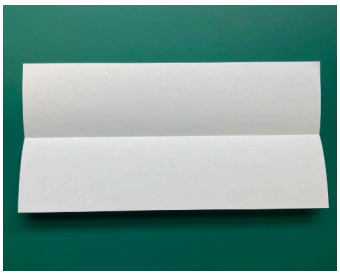
Als Beispiel wird hier eine flexible Kugel gezeigt, die mit parallelen Falzen aus einem Blatt Papier hergestellt wird. Die senkrechten Zickzack-Falten sind abwechselnde Berg- und Talfalze, die waagerechten Rippen sind mit Messerfalten gearbeitet, die etwas ausgestellt werden.



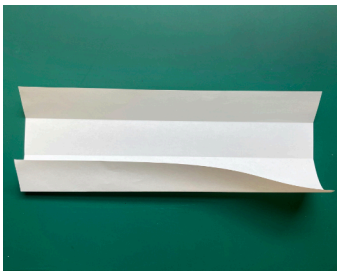
FALTANLEITUNG FLEXIBLER BALL



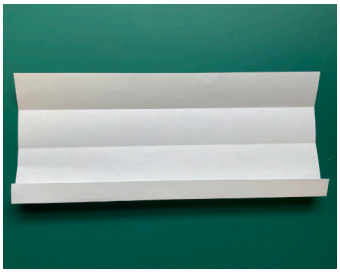
Benötigt wird ein Blatt Papier im Seitenverhältnis 1 : 2 (Die Laufrichtung verläuft möglichst parallel zur kurzen Seite).



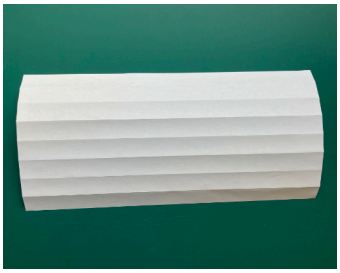
Über die kurze Seite wird das Blatt in in acht Teile gefaltet: Dazu das Blatt zuerst halbiert falten und wieder öffnen.



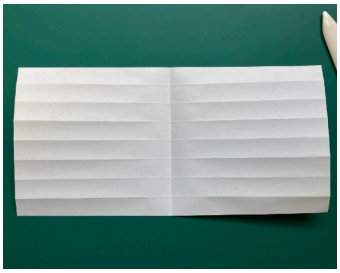
Dann die langen Blattkanten zur Mittellinie falten und die Faltung wieder öffnen.



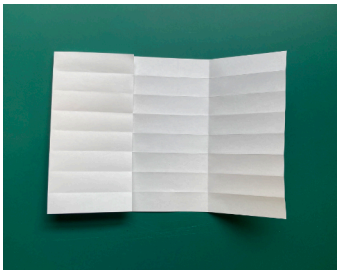
Die vier Partien jeweils durch einen weiteren Falz teilen, indem Kanten auf Kanten gelegt werden.



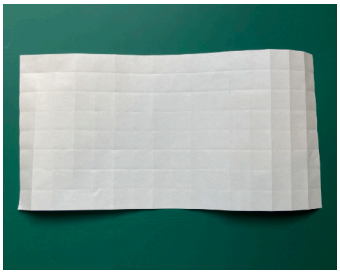
Das Blatt wird gewendet, es ist nun in acht Teile unterteilt.



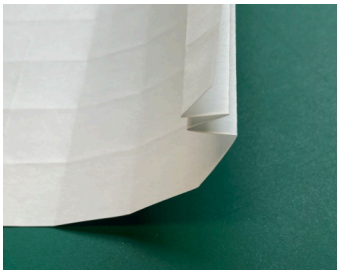
Nun über die lange Seite das Blatt in 32 Teile teilen:
Dazu wieder zunächst das Blatt einmal halbiert falten.



Die kurzen Seitenkanten zur Mittellinie falten und wieder öffnen. Die einzelnen Partien noch zweimal mittig teilen:



Dazu jeweils immer wieder Kante auf Kante legen.
Das Blatt sollte nun horizontal in 16 Teile eingeteilt sein.



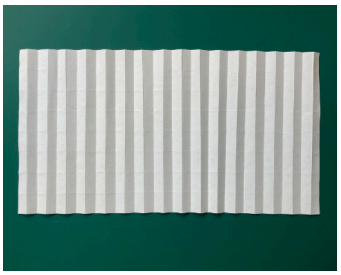
Erst jetzt das Blatt umdrehen und dann die 16 Partien jeweils noch einmal mittig falten.



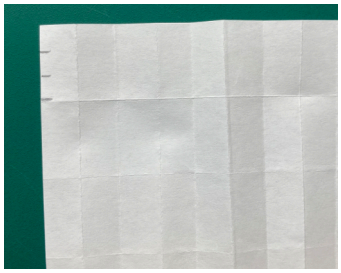
Jeweils Kante auf Kante legen. So entsteht eine Zickzack-Faltung ...



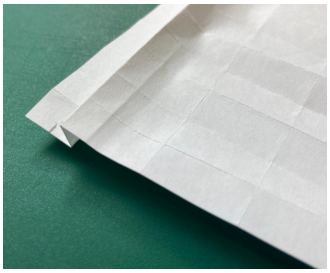
... mit 32 Teilen.



Zum Schluss die Faltung wieder öffnen.



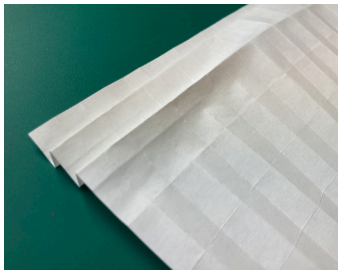
An der oberen Ecke den ersten Abschnitt mit einer Drittelteilung markieren.



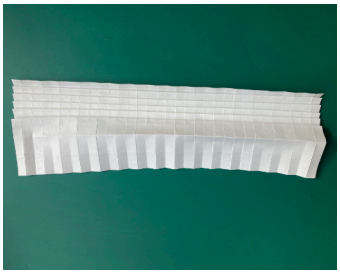
Nun die erste horizontale Falz nach oben falten, so dass die Falte auf der ersten Drittel-markierung anliegt.



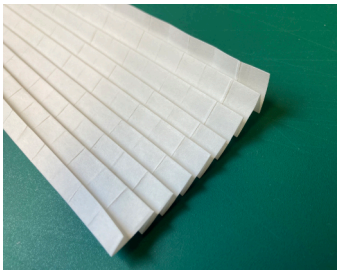
Es entsteht eine horizontale sogenannte „Messerfalte“, an der das Papier dreifach liegt.



Nun zeilenweise jede horizontale Falte entsprechend nach oben falten, …

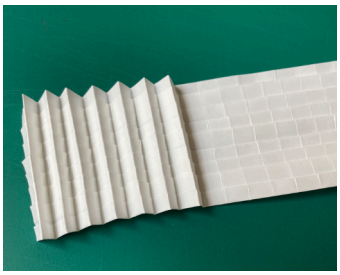


... so dass viele parallele Messerfalten entstehen, ...

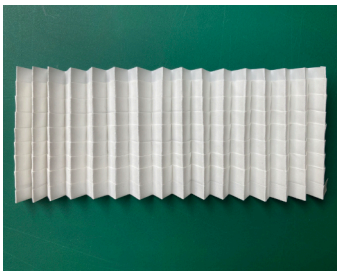


bis das ganze Blatt zu einer Art Plissée zusammengelegt ist.

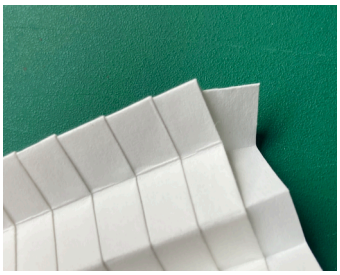
FALTANLEITUNG FLEXIBLER BALL (FORTSETZUNG)



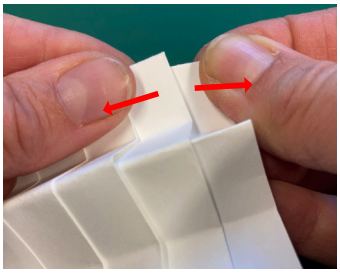
Den plissierten Streifen wieder in die vorbereiteten vertikalen Zickzackfalten legen.



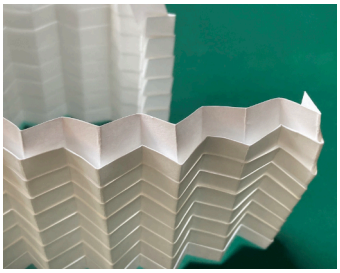
Die parallelen Faltungen sind nun fertig. Als nächstes wird die Wölbung vorbereitet.



Dazu jede einzelne Ecke leicht herausziehen:



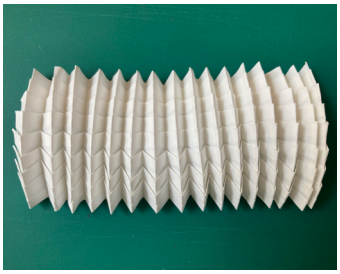
Je zwei übereinander liegende Ecken fassen und die Messerfalte vorsichtig auseinander ziehen.



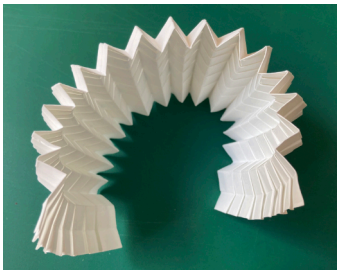
Am besten zeilenweise vorgehen, so dass sich die Rippen zunehmend aufspreizen.



Nicht irritieren lassen und nur Geduld: Das sind viele einzelne Handgriffe, bis alle Falten ausgezogen sind.



Das Papier ist nun leicht gewölbt. Nun werden die Schmalseiten zusammengeführt, ein Ring entsteht.



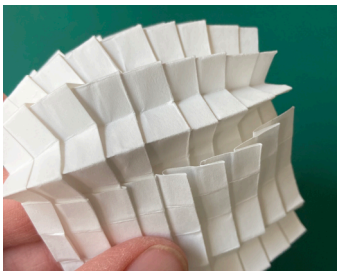
Dazu an den beiden Kanten die Falten wieder etwas öffnen. Die Papierkanten sollen so übereinander liegen, ...



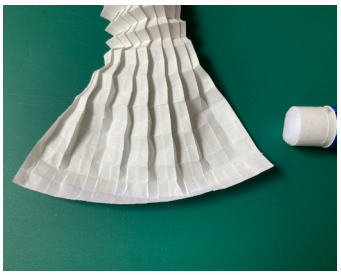
... dass je zwei vertikale Streifen des Papiers doppelt liegen (sie bilden eine vorspringende Rippe).



Die horizontalen Messerfalten Zeile für Zeile ineinander stecken ...



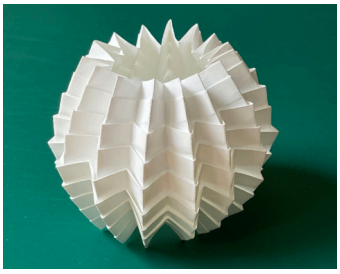
... und die vertikalen Rippen (Zickzack) wieder in Form bringen.



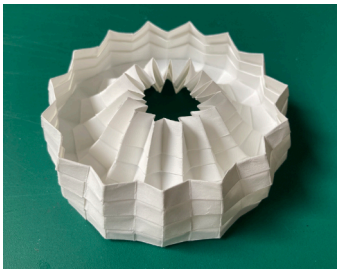
Wenn es so gar nicht hält, könnten die beiden Kanten auch ausnahmnsweise auch miteinander verklebt werden.



Die Papierkugel jetzt sanft drücken und in Form bringen.



Die fertige Form: Sie ist flexibel und kann aus der Mitte heraus geöffnet …



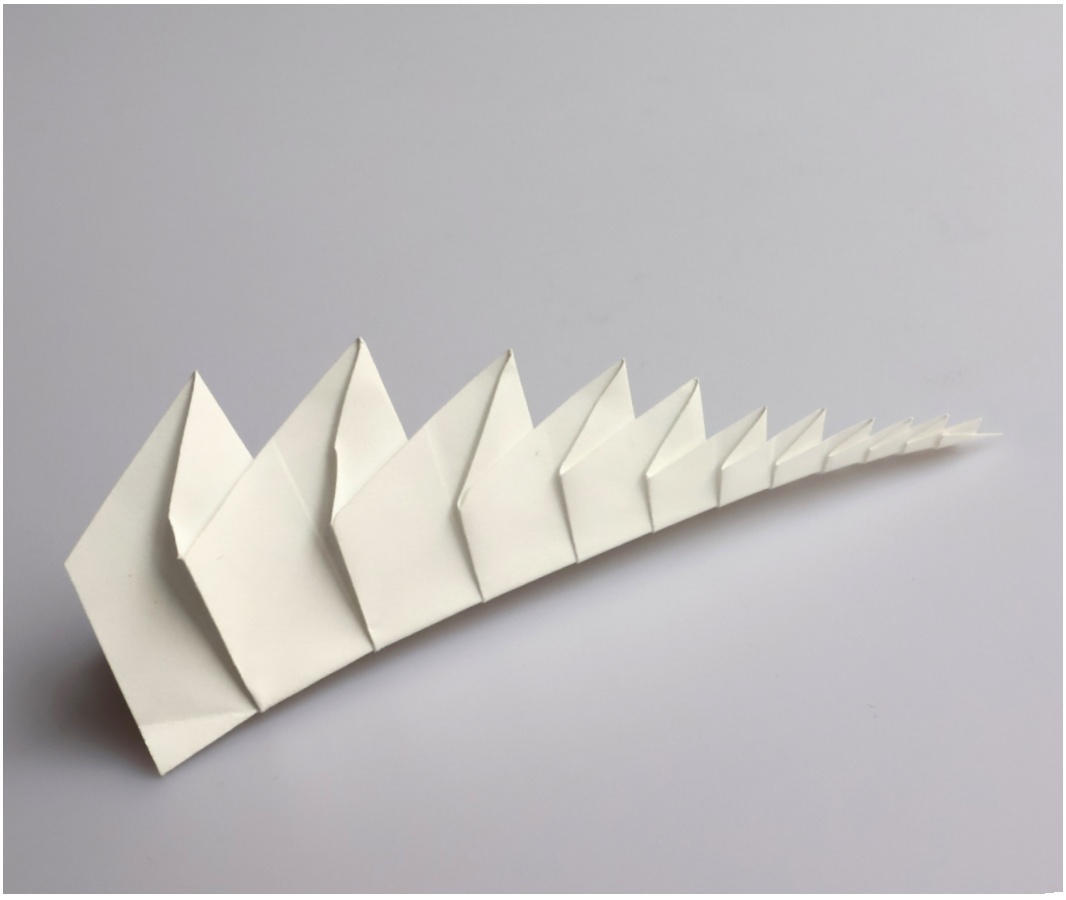
… und rotierend umgestülpt werden.

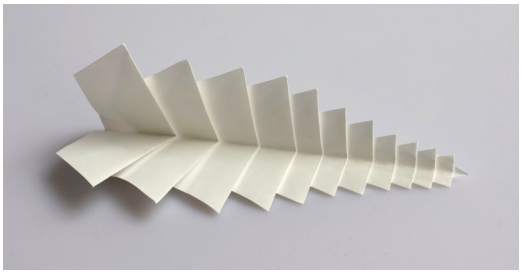


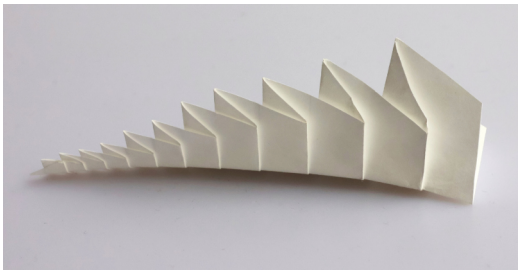




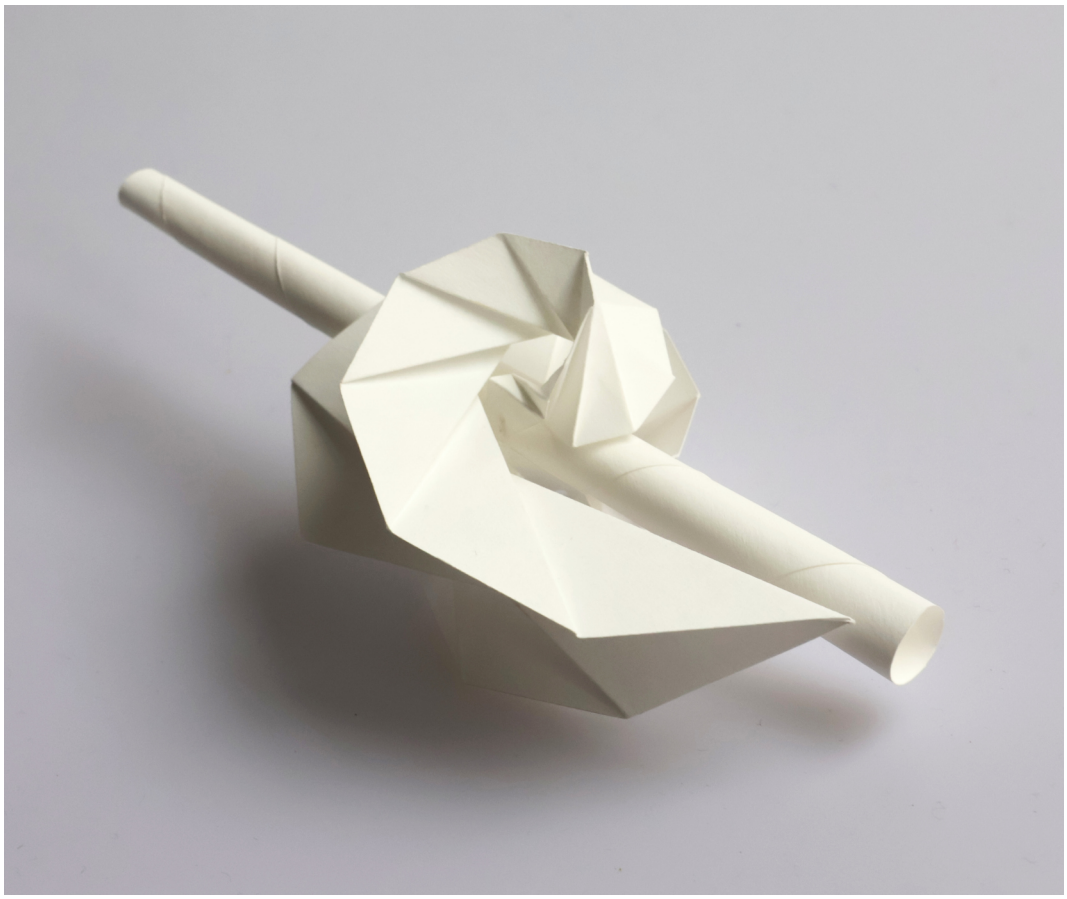
ANWENDUNGSBEISPIELE







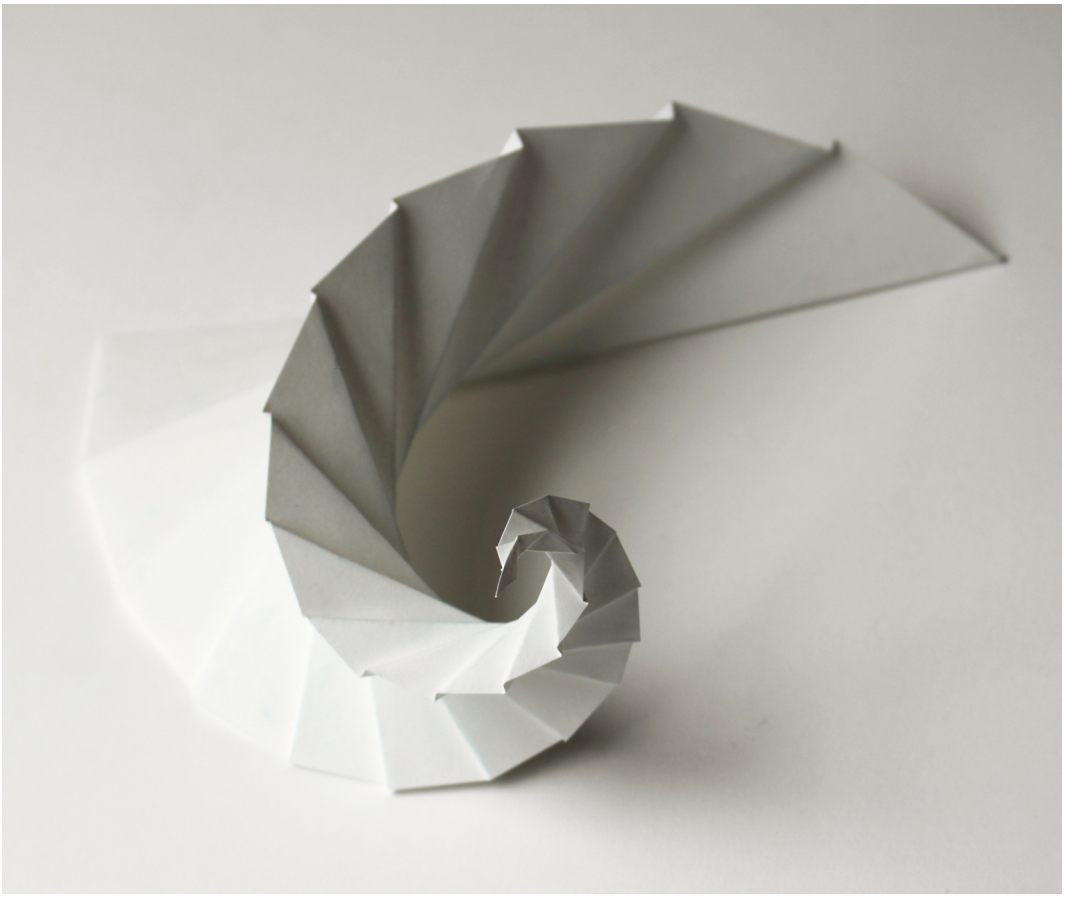
JOHANN ISSELSTEIN Papiermodell (Referenzobjekt Gänsedistel, Blattspreite)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

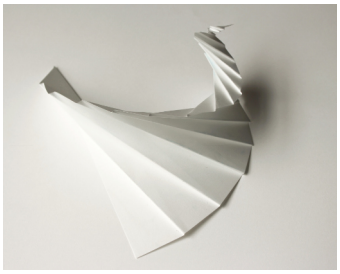




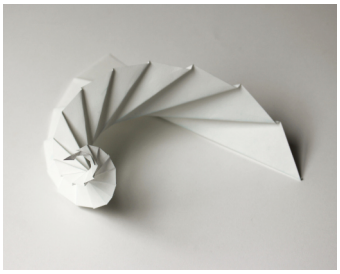
JOHANN ISSELSTEIN Papiermodell (Referenzobjekt Gänsedistel, Blattspreite)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE

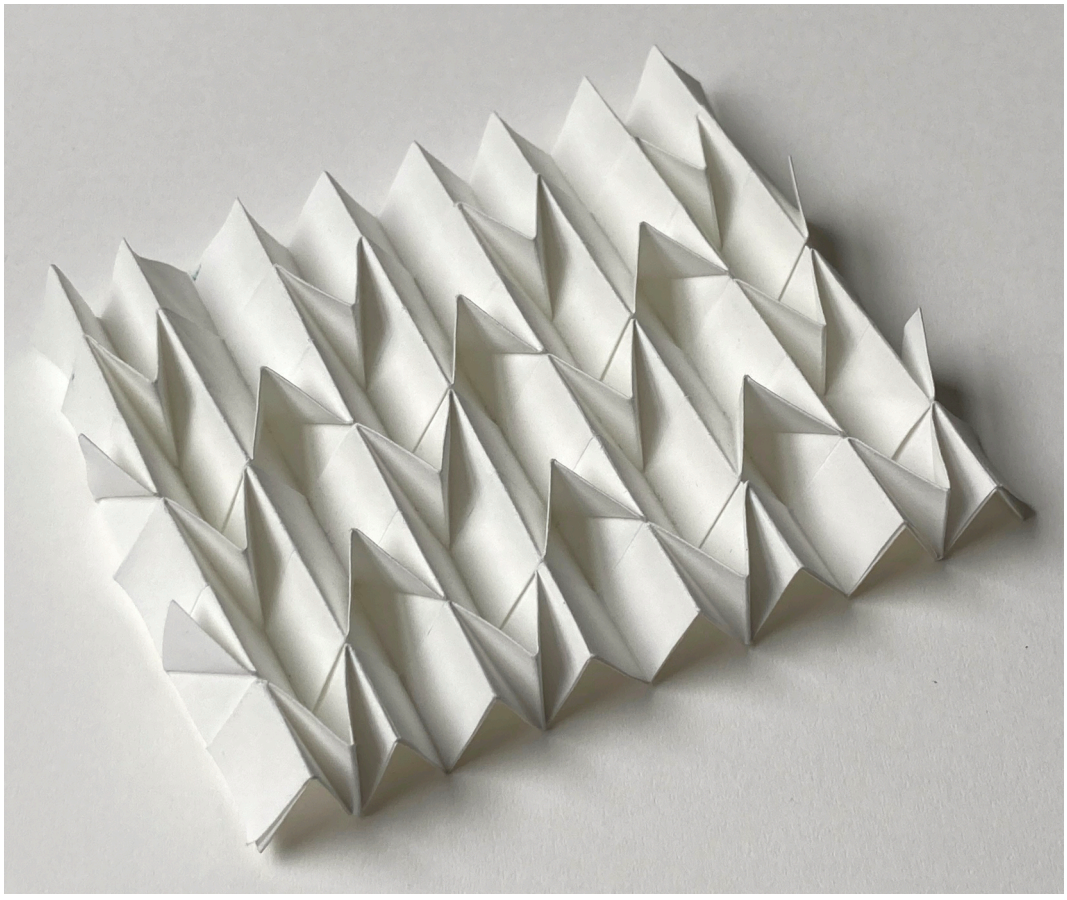




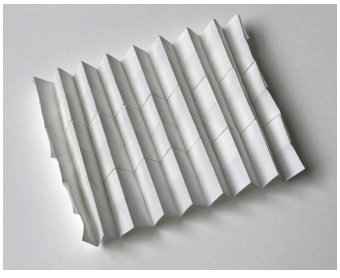




ALISA ALEKSANDROVA Papiermodell (Referenzobjekt Aststück)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

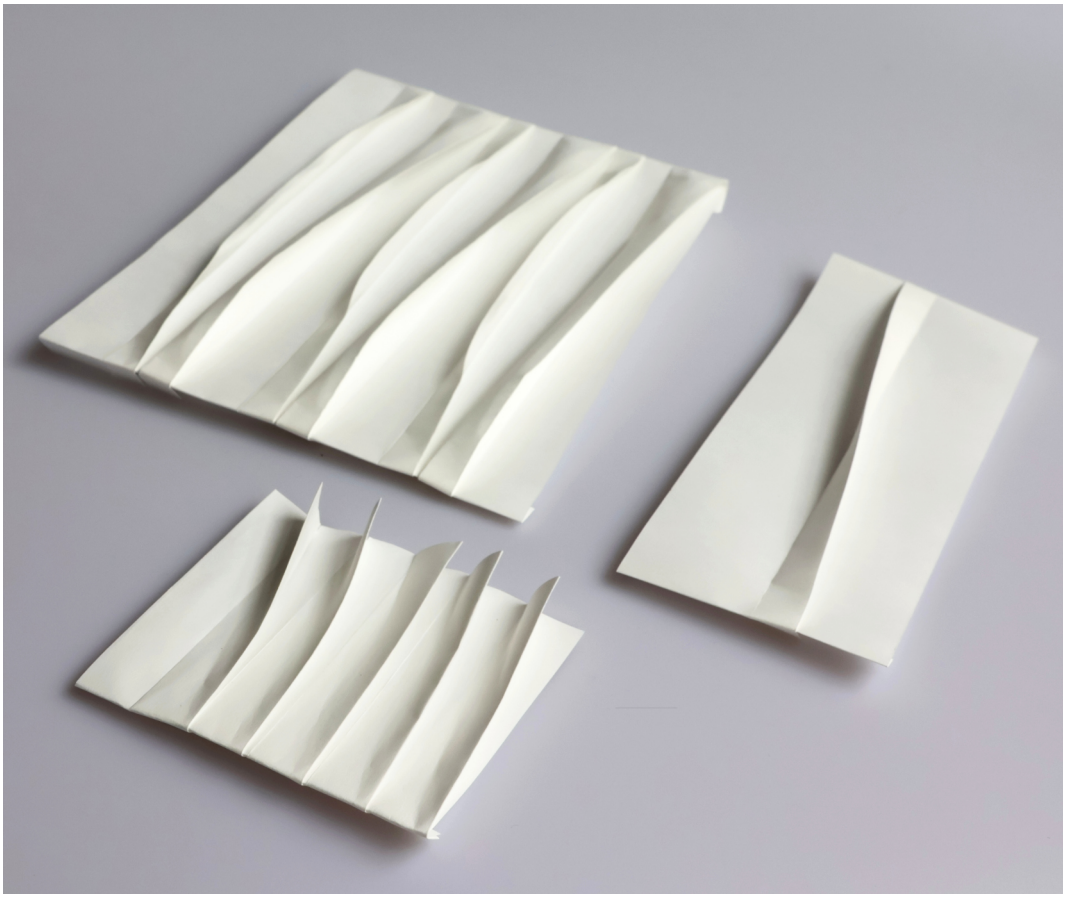




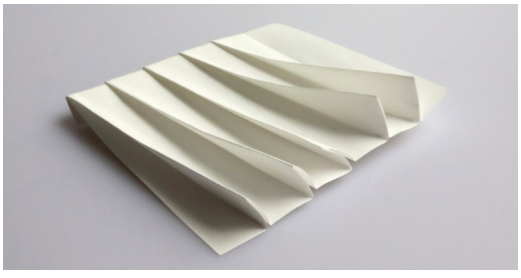


UNTERRICHTSMODELL Übung zu Messerfalten
aus dem Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23

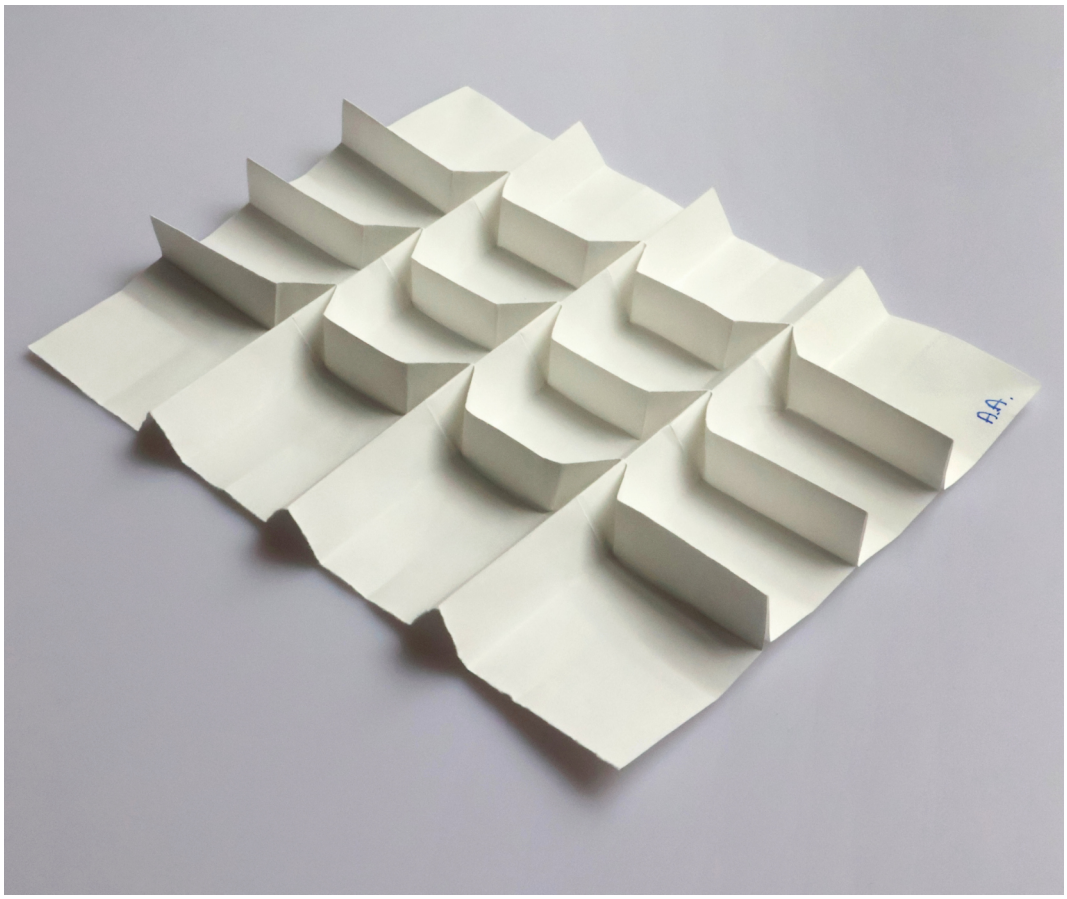
ANWENDUNGSBEISPIELE



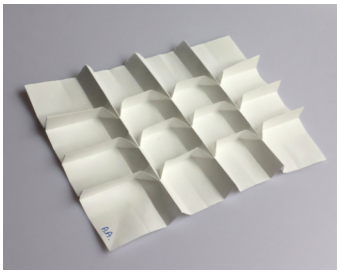




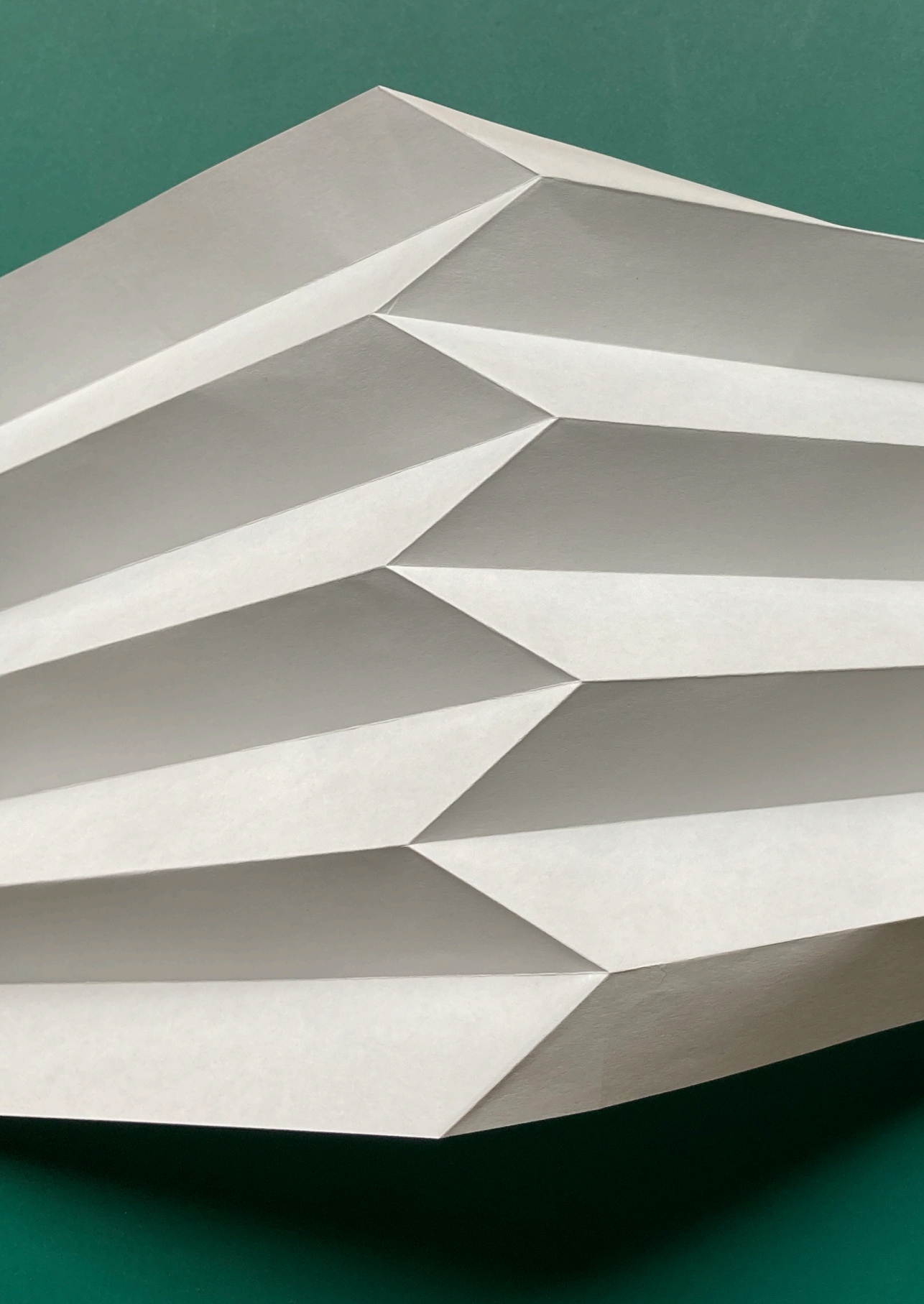
LAURYNA GIRNEVIČIŪTĖ Übungen zu Messerfalten
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23

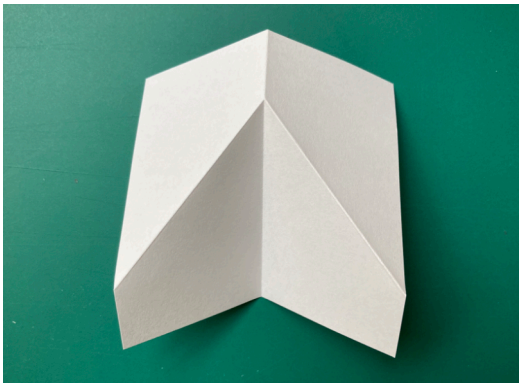






ALISA ALEKSANDROVA Übung zu Messerfalten
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23

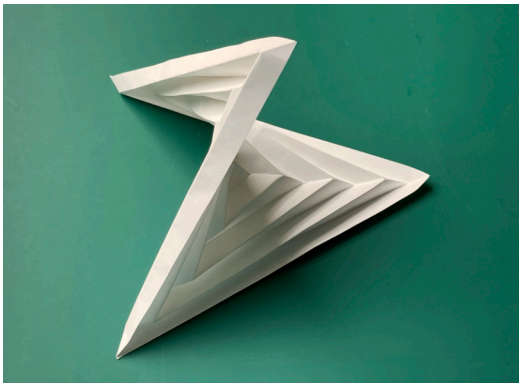


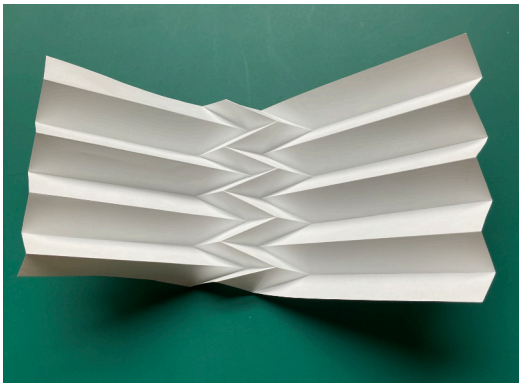


GEGENBRÜCHE / V-FALTEN

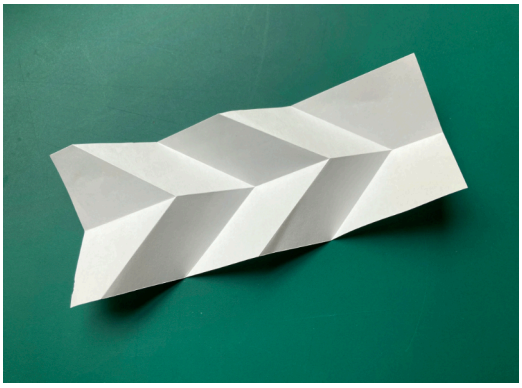
Bei Gegenbrüchen ändert sich im Verlauf einer Falzlinie die Ausrichtung als Berg- oder Talfalz. Bei entsprechenden Faltensystemen mit diagonalen Falzen ergeben sich spitze Winkel: die V-Falten.

Hier wird zunächst die Grundform vorgestellt, gefolgt von immer komplexer werdenden Faltungen.
Detaillierte Anleitungen werden für zwei Anwendungen mit Gegenbrüchen gegeben: für das Fischgrät-Plissée und das Hypar.



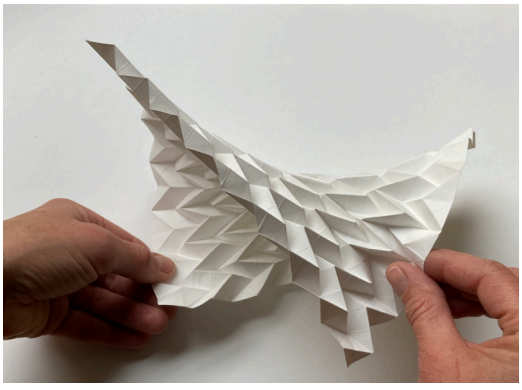


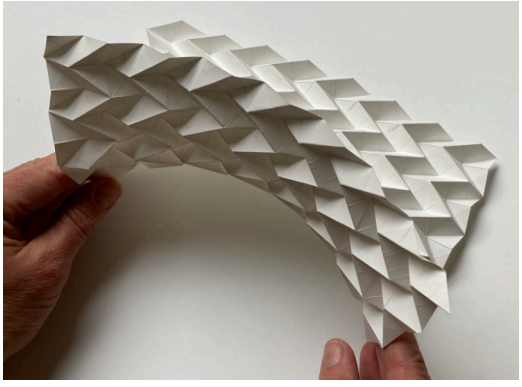




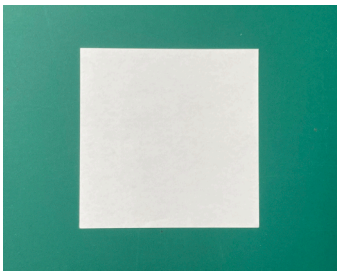
V-FALTEN: FISCHGRÄT-PLISSÉE

Parallele Faltungen mit Gegenbrüchen wie das Fischgrät-Plissée ermöglichen komplexe Flächengestaltungen, die sich gemäß ihrer eigenen Gesetzmäßigkeit flexibel verformen lassen und z. B. Sattelflächen bilden können. Hier zwei alternative Faltmöglichkeiten vorgestellt.

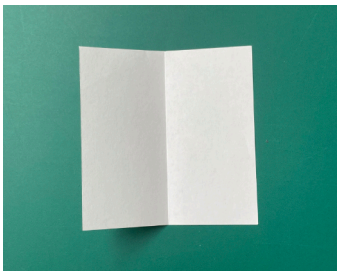




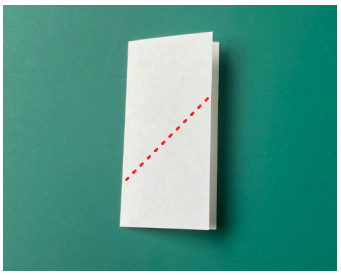
GEGENBRUCH GRUNDFORM (V-FALTE)



Viele komplexe Faltungen arbeiten mit Gegenbrüchen. Die Grundform wird hier mit einem Quadrat ausgeführt.



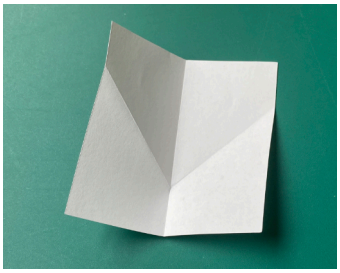
Das quadratische Papier mittig falten.



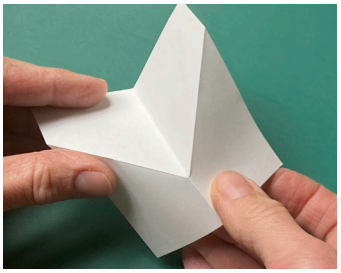
Zusammenlegen und das Papier im 45° Winkel diagonal vorfalten.



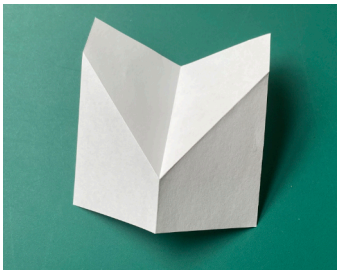
Den diagonalen Falz am besten in beiden Richtungen vorbereiten (als Berg- und als Talfalz).



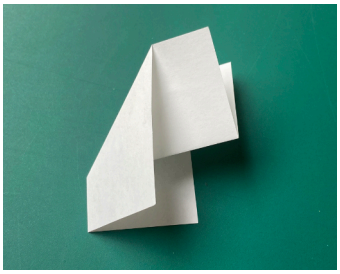
Das Papier wieder auffalten. In diesem Beispiel liegt der Mittelfalz jetzt als Talfalz. Nun den Gegenbruch ausführen:



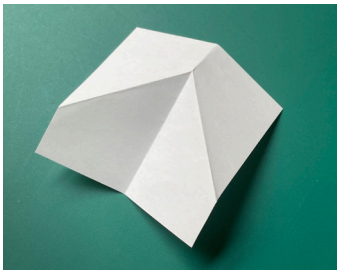
Den unteren Teil des senkrechten Falzes zum Talfalz umarbeiten. Die Diagonalen werden zu zwei Bergfalzen.

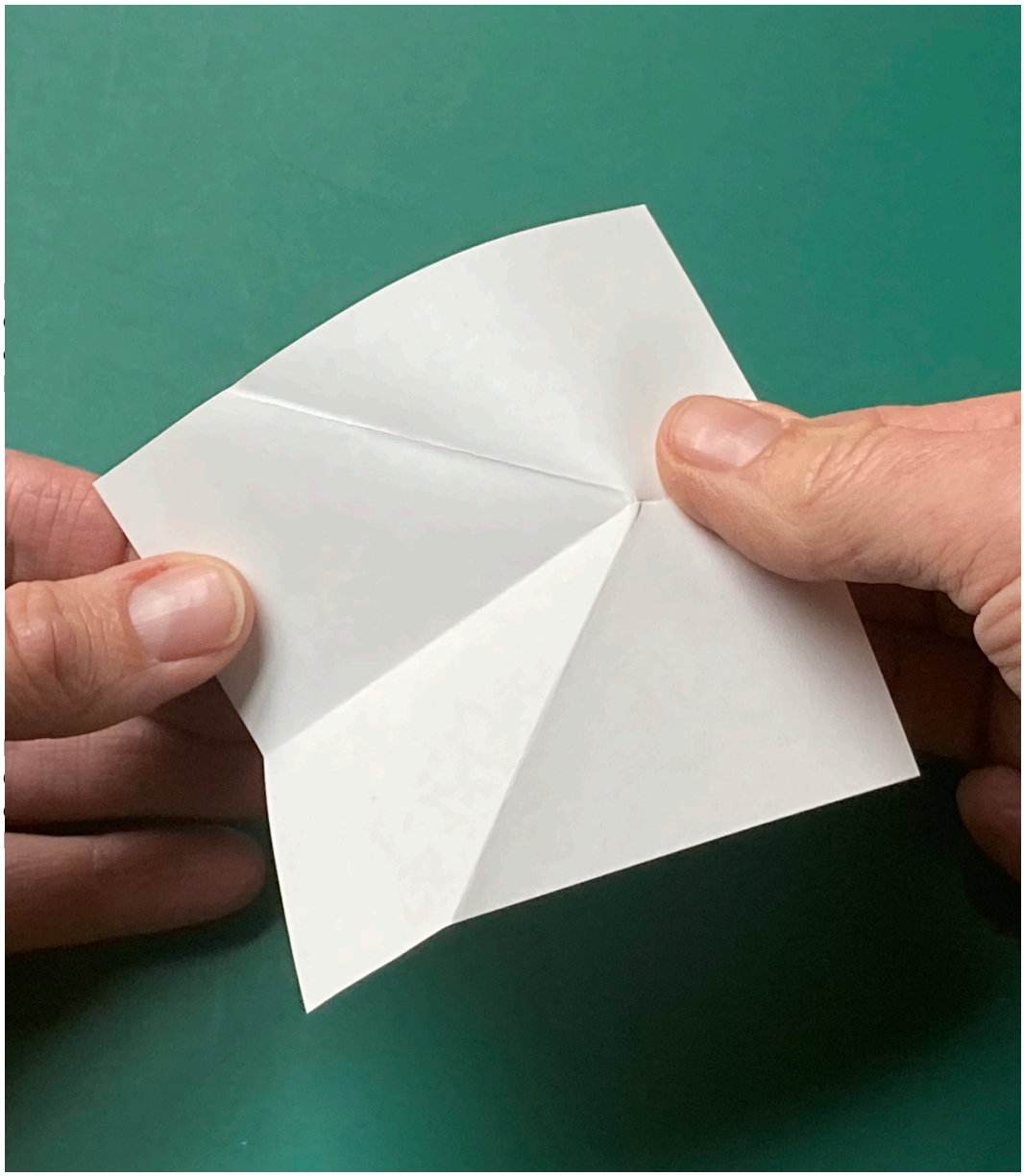


Es bildet ein Relief mit einer Art Spitze in der Mitte, der V-Falte

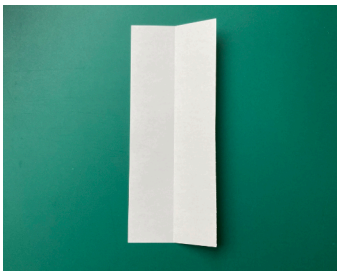


Das Papier mit dem eingefalteten Gegenbruch lässt sich wieder flach zusammenlegen.

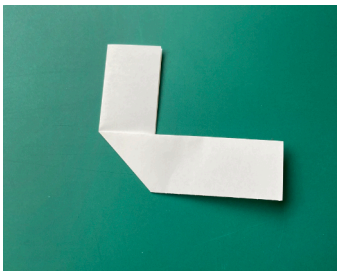




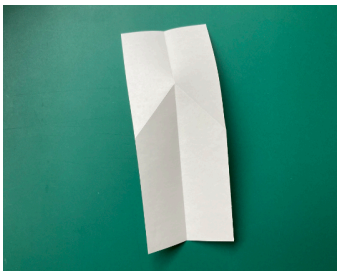
GEGENBRÜCHE IN REIHUNG



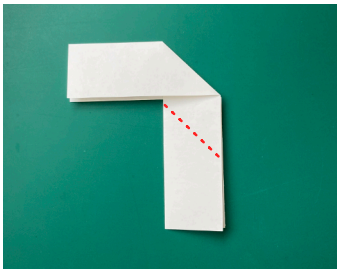
Gegenbrüche können auch in Serie ausgeführt werden: Dazu einen längeren Papierstreifen mittig falten.



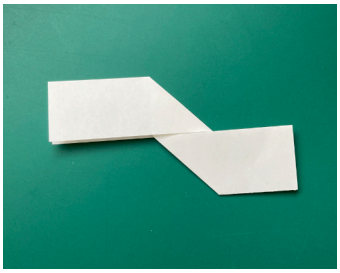
Den zusammengefalteten Streifen im 45°-Winkel diagonal vorfalten wie bei der Grundform gezeigt …



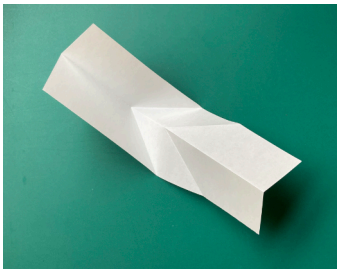
… und den Gegenbruch ausarbeiten. Der obere Teil des Mittelfalzes wird dazu in der Ausrichtung geändert.



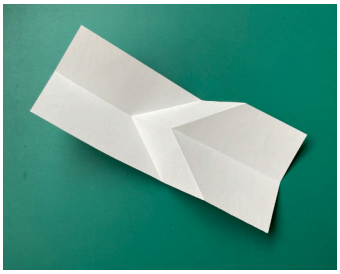
Zusammengelegt sieht der erste Gegenbruch so aus.
Nun wird die nächste diagonale Faltung vorbereitet.



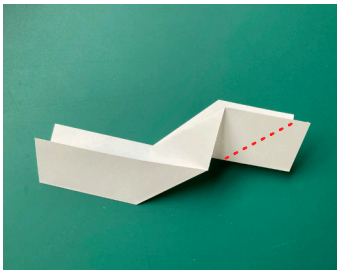
Die Papierkanten liegen beim Vorfalzen parallel! Dadurch werden auch die diagonalen Falze parallel ausgebildet.



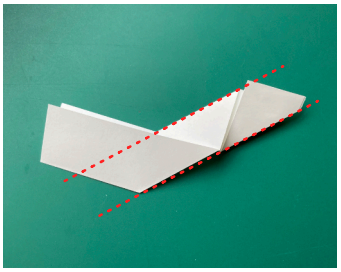
Das Blatt öffnen und die zweite Faltung als Gegenbruch ausarbeiten:



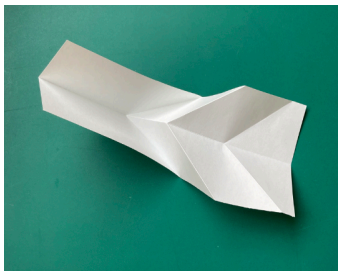
Der Mittelfalz ändert hier an einer Seite erneut die Ausrichtung (Berg-/Talfalz).



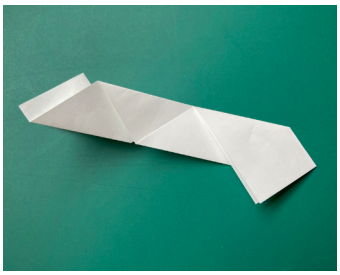
So sieht das Werkstück mit zwei Gegenbruchfalzen aus. Der nächste diagonale Falz ist markiert.



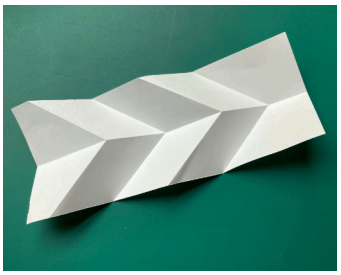
Den nächsten Gegenbruch vorfalten: Die diagonalen Falzkanten erscheinen bündig in einer Linie.



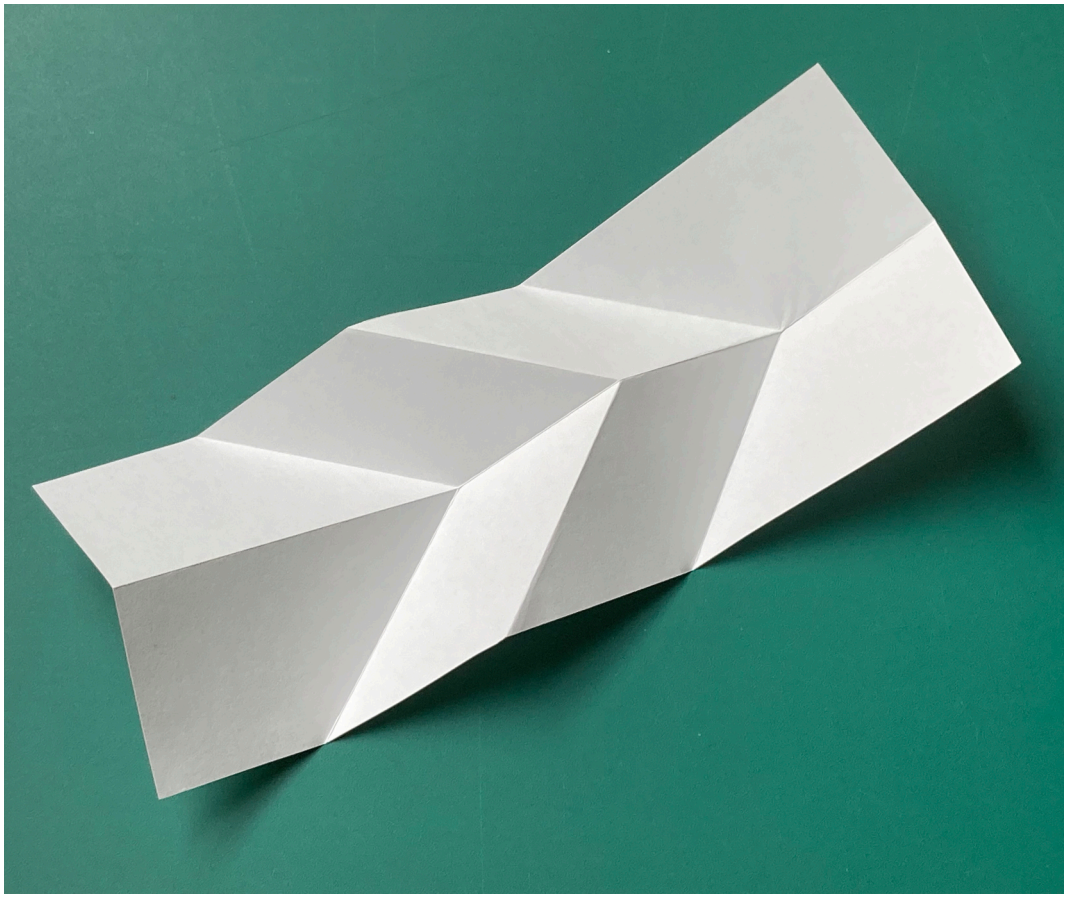
Beim geöffneten Blatt durch erneutes Umfalten eines Teils des Mittelfalzes den Gegenbruch herausarbeiten.



Entsprechend wird eine V-Falte nach der nächsten gearbeitet.



So entsteht eine ganze V-Falten-Reihe. Dabei bleibt das Werkstück flach zusammenlegbar.



V-FALTENSYSTEME: DAS FISCHGRÄT-PLISSÉE

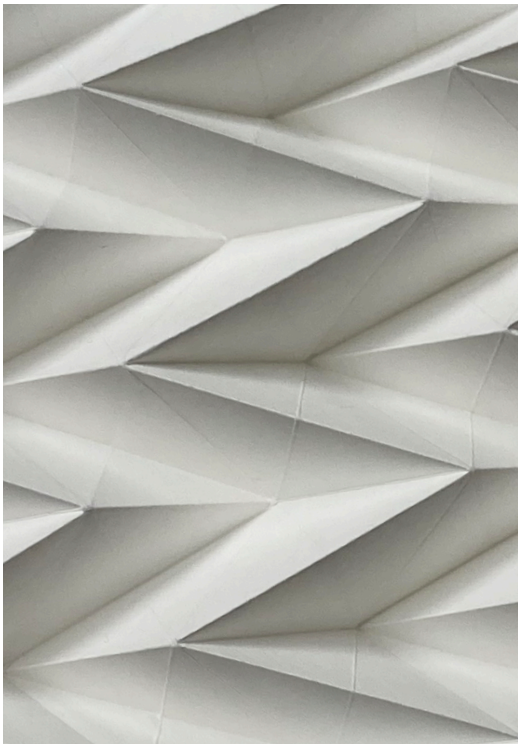
V-Falten können sowohl in senkrechten wie auch in waagerechten Streifen seriell eingesetzt werden. So lassen sich komplexe Flächenfaltungen erzeugen wie dieses **Fischgrät-Plissée** – eine Faltübung, die am Bauhaus in den 1920er Jahren von Josef Albers in seinem Vorkurs geübt wurde.

Für diese Faltstruktur werden hier zwei alternative Faltmöglichkeiten vorgestellt. Die Variante 1 wird aus einem Blatt mit parallel vorgefaltenen Rippen entwickelt. Die andere Variante arbeitet mit diagonal vorgefalteten Linien, die das Blatt zu Beginn gleichmäßig unterteilen.

Bei Variante 2 erhalten wir ein Faltraster mit exakten Abständen, allerdings mit zusätzlichen Falzlinien. Variante 1 hat keine störenden zusätzlichen Falzlinien, kann aber in der Flächenaufteilung weniger exakt sein und ist bei Unterteilung in viele Rippen etwas schwieriger auszuführen..

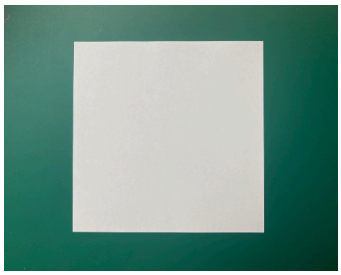


Fischgrät-Plissée
Variante 1
gefaltet aus vorgefalteten Parallelen

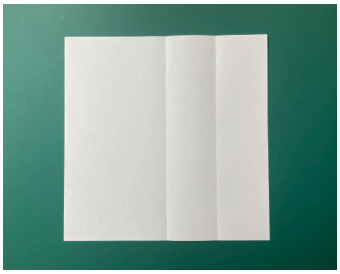


Fischgrät-Plissée
Variante 2
entwickelt aus einem vorgefalteten Raster, bestehend aus Diagonalen, Senkrechten und Waagerechten

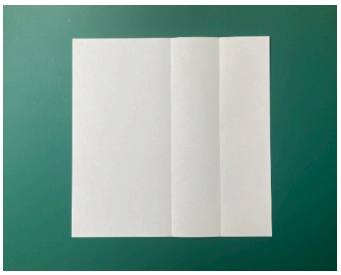
VORFALTEN DES PAPIERS FÜR DAS FISCHGRÄT-PLISSÉE



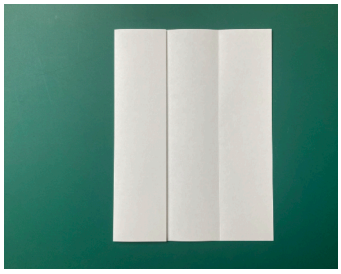
Das Modell wird hier aus einem quadratischen Papier gefaltet, das in acht senkrechte Teile unterteilt wird:



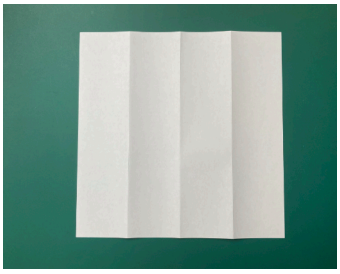
Dazu das Blatt zunächst mittig halbiert falten: Kante auf Kante legen, ausstreichen und wieder öffnen.



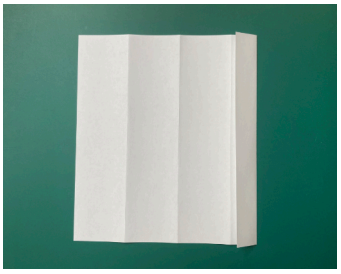
Nun eine Seitenkante zur Mittellinie falten und wieder öffnen.



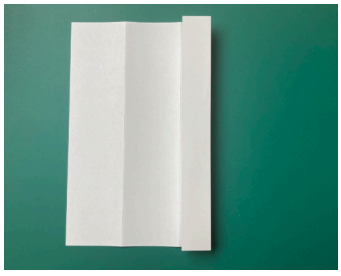
Auch die andere Seitenkante zur Mittellinie falten und wieder öffnen. Das Papier ist nun in vier gleiche Abschnitte unterteilt.



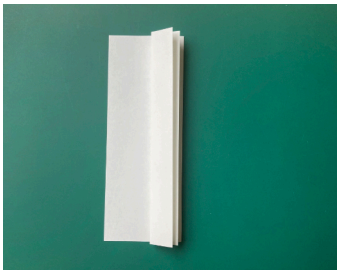
Das Papier wenden.
Die drei Falze erscheinen nun als Bergfalze.



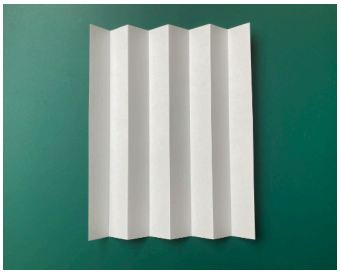
Jetzt die vier Abschnitte jeweils mittig halbiert falten: Dazu die Außenkante zum ersten Falz führen und falten.



Den nächsten Abschnitt halbieren: Die Kante des zuletzt gefalteten Abschnitts zum mittigen Bergfalz führen.

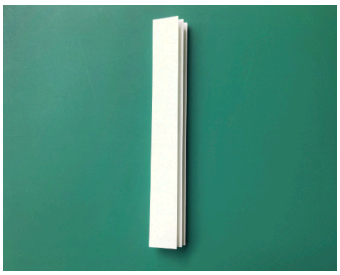


Die weiteren Abschnitten ebenso falten: immer wieder bündig Kante auf Kante legen, ggf. noch etwas nachjustieren.



Geöffnet zeigt sich die gleichmäßige Unterteilung in acht Abschnitte. Berg- und Talfalze wechseln sich ab.

FISCHGRÄT-PLISSÉE, FALTVARIANTE 1



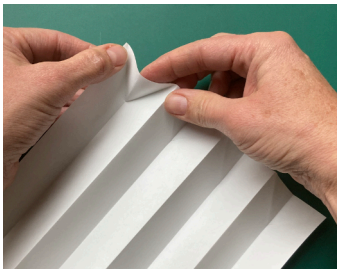
Ein Papier (nicht notwendigerweise quadratisch) wird in acht Abschnitte im Zickzack vorgefaltet, wie gezeigt.



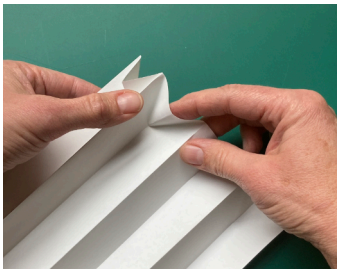
Die senkrechten Außenkanten liegen rechts. Nun am oberen Ende ein Dreieck mit einem 45°-Winkel vorfalten.



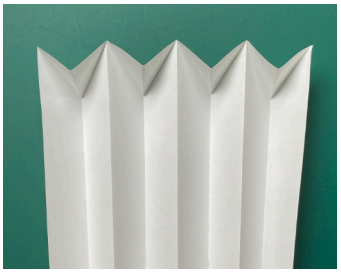
Das Blatt komplett öffnen. Es erscheinen kleine Dreiecke an der oberen Blattkante, die nach vorn gefaltet werden:



Die senkrechten Talfalze werden von der Blattkante bis zur Dreiecksspitze zu Bergfalzen umgearbeitet.



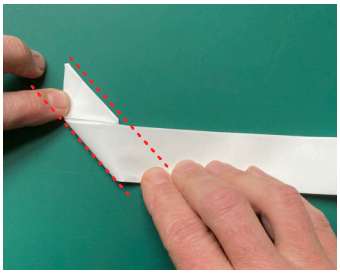
Ein Dreieck nach dem anderen mit entsprechenden Gegenbruchfaltungen nach vorn falten.



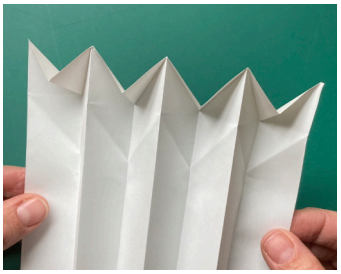
Die erste Zeile der V-Falten ist fertig.



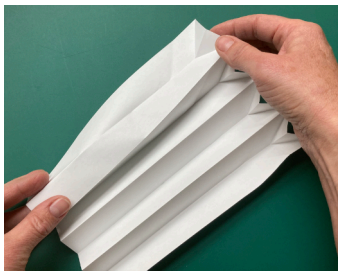
Das Papier wieder flach zusammenfalten. Die Blattkante erscheint nun diagonal abgeschrägt.



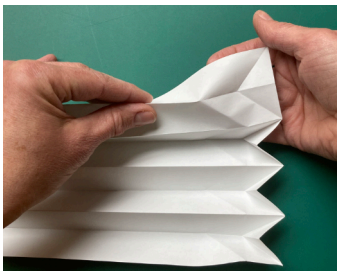
Die nächste Zeile V-Falten vorbereiten: Dazu diagonal vorfalten. Die diagonalen Falze bilden Parallelen.



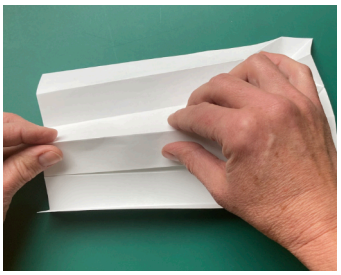
Im geöffneten Blatt zeigen sich die vorbereiteten Falzlinien als Zickzacklinie.



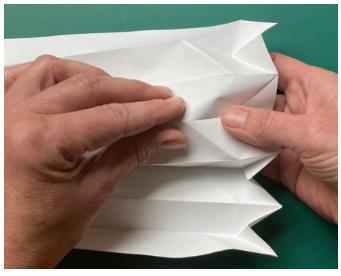
Nun wieder die V-Falten als Gegenbrüche ausführen. Dazu Rippe für Rippe die Faltrichtung ändern.



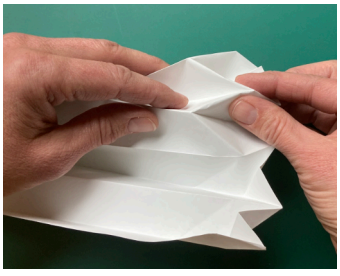
Die erste Falzlinie wird dazu vom Rand bis zur neuen V-Falte von einem Talfalz zum Bergfalz umgearbeitet.



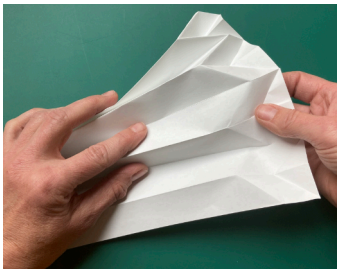
Entsprechend bei allen anderen Falzlinien die Ausrichtung unterhalb der neuen V-Falten ändern.



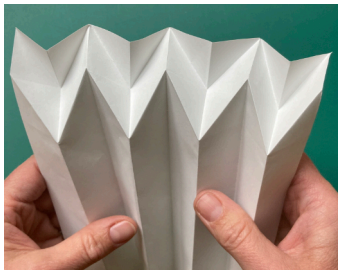
Die zweite Zeile der V-Falten herausarbeiten, dazu stellenweise auch von unten mit den Fingern gegendrücken.



Rippe für Rippe die Gegenbrüche sauber ausformen.



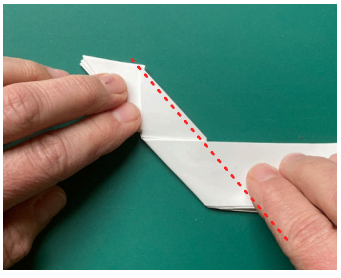
Die erste Zeile der V-Falten wird dabei nicht mehr geändert.



Die fertige zweite Zeile V-Falten erscheint als gezackter Bergfalz über die ganze Seitenbreite.

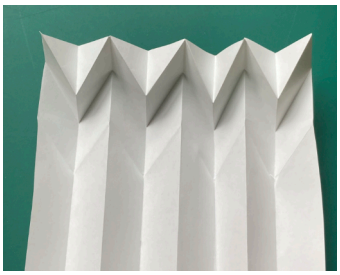


Nach dem Falten der zweiten Zeile sieht das zusammengelegte Werkstück so aus.

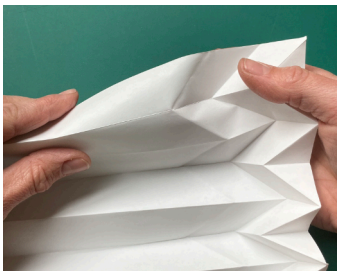


Die nächste Zeile vorfalten: Die abknickenden Kanten bilden eine Linie.

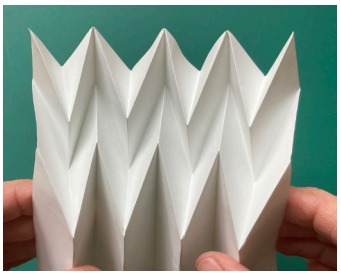
FISCHGRÄT-PLISSÉE, FALTVARIANTE 1 (FORSETZUNG)



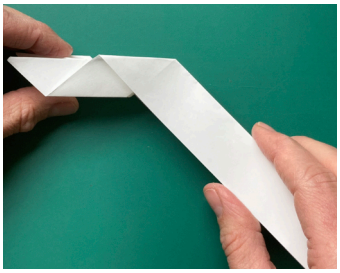
Die dritte Zeile der V-Falten ist vorbereitet, die Gegenbrüche können nun ausgearbeitet werden.



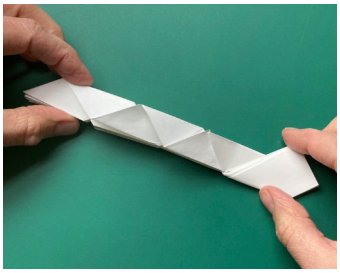
Wieder muss bei allen parallelen Falzen die Ausrichtung bis zur neuen V-Faltenreihe geändert werden.



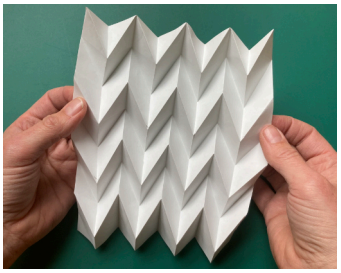
Die Ausrichtung der Rippen ändert sich mit jeder Reihe unterhalb der neuen V-Falten immer wieder.



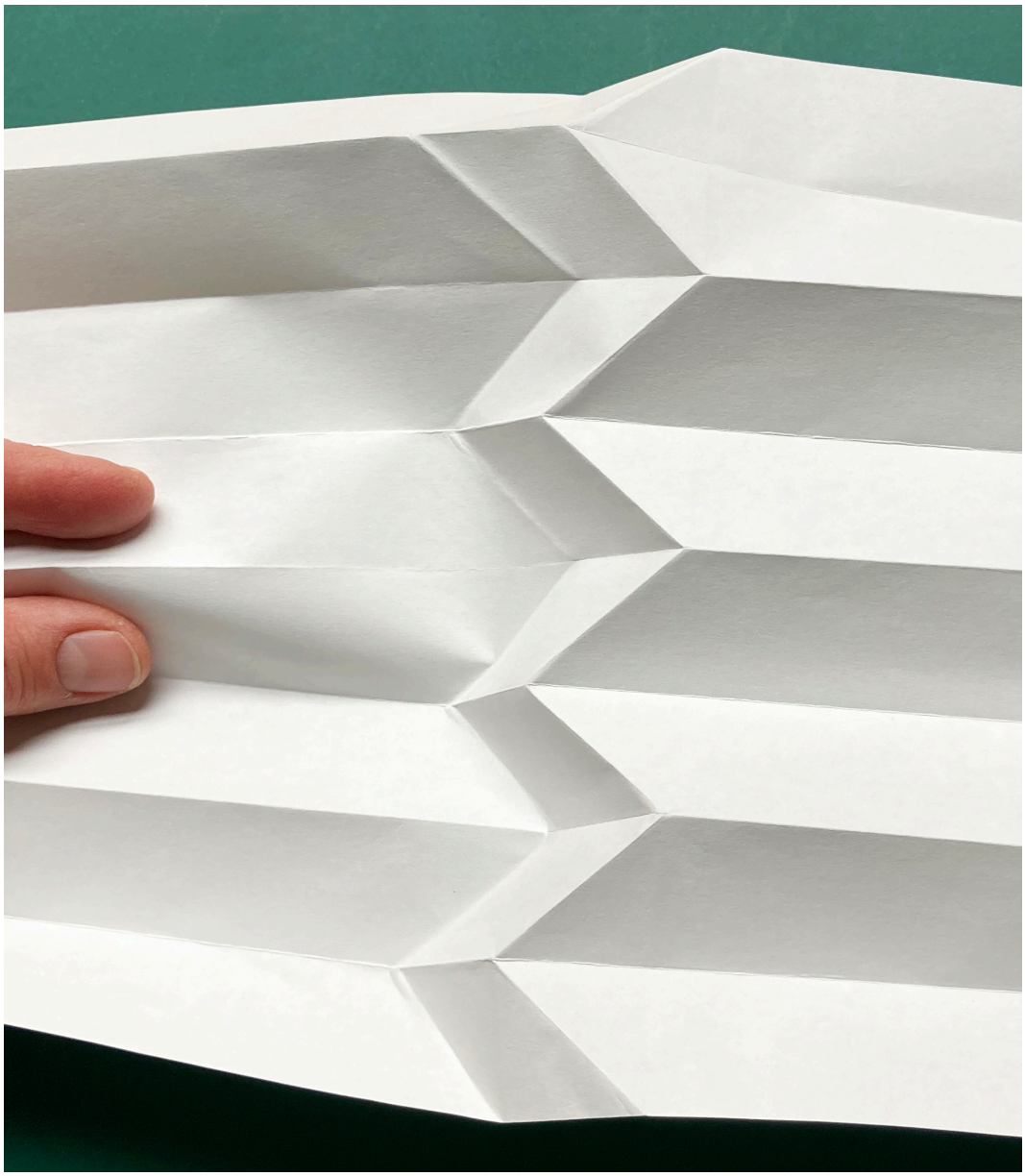
Nach drei gefalteten Zeilen sieht das zusammengefaltete Papier so aus. Die Faltung fortführen:



Zeile für Zeile arbeiten:
Das Papier diagonal vorfalten, wieder öffnen und die Gegenbrüche ausarbeiten.



So sieht das Werkstück zum Schluss aus: ein flexibles Relief, das sich wölben und auseinaderziehen lässt.

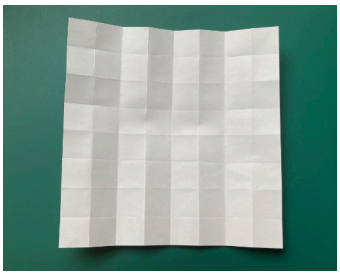


Die V-Faltenreihen können wie zuvor beschrieben vom Rand des Blattes her ausgearbeitet werden. Oder sie werden – wie in diesem Bild gezeigt – von der Mitte des Werkstücks aus entwickelt.

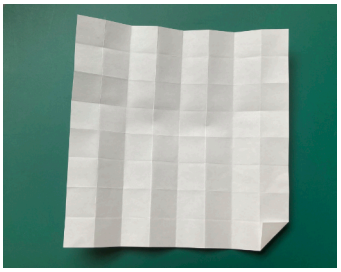
FISCHGRÄT-PLISSÉE, FALTVARIANTE 2



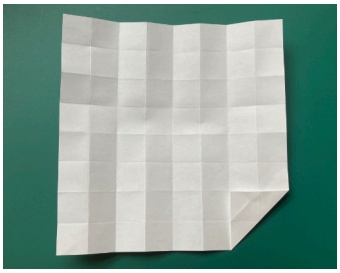
Die Variante 2 wird aus einem Quadrat entwickelt, das in acht Abschnitte im Zickzack gefaltet wird, wie gezeigt.



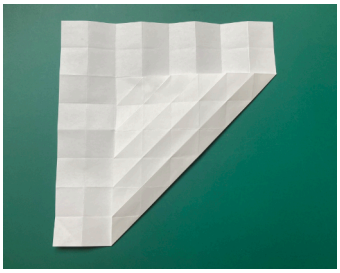
Das Blatt wird hier auch in acht horizontale Abschnitte geteilt: um 90° drehen und entsprechend teilen.



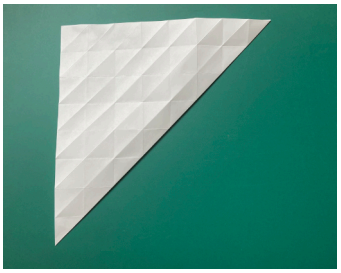
Nun wird ein diagonales Raster im 45° Winkel gefaltet. Dazu ein kleines Quadrat an einer Ecke diagonal falten.



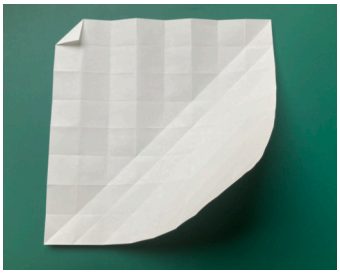
Die Spitze am nächsten Kreuzungspunkt der Falzlinien anlegen und den nächsten diagonalen Falz ausführen.



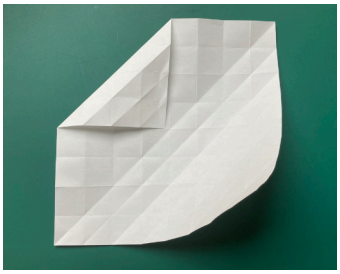
Einen diagonalen Falz nach dem nächsten ausführen. Die Falzlinien immer bündig anlegen!



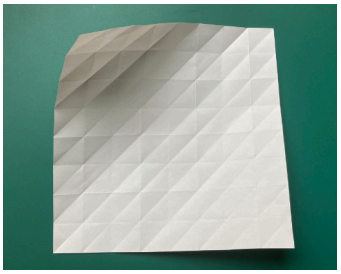
Bis das Blatt diagonal halbiert ist, möglichst sauber und präzise falten.



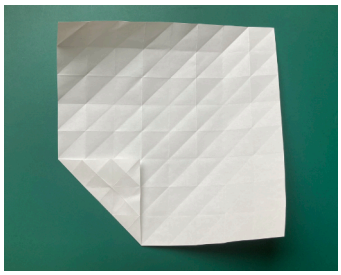
Nun für die andere Hälfte des Blattes von der gegenüberliegenden Ecke die parallelen diagonalen Falze ausführen.



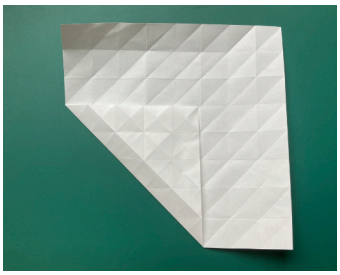
Die diagoalen Falze gehen immer durch die Kreuzungspunkte der waagerechten und senkrechten Falze.



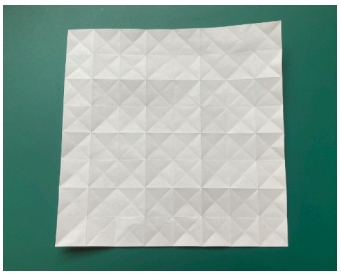
Nicht ungeduldig werden und langsam und präzise weiterfalten, bis alle Diagonalen gefalzt sind.



Anschließend die Diagonalen der anderen Ausrichtung in entsprechender Art und Weise falten.



Beim Falten weiterhin darauf achten, dass die neuen Falze genau durch die vorgefalteten Kreuzungspunkte gehen.



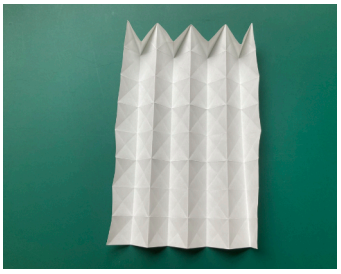
So sieht das vollständig vorgefaltete Blatt aus.



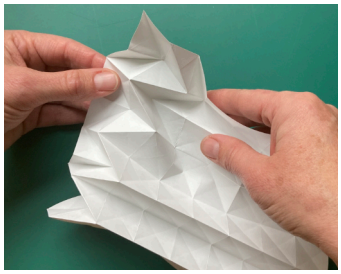
Zum Falten der dreidimensionalen Struktur zunächst die senkrechten Falze wieder zu einer Zickzack-Faltung legen.



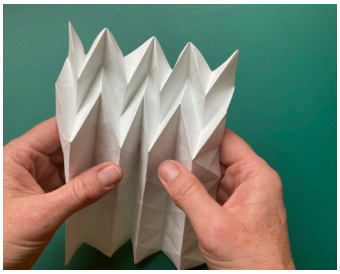
Nun werden an der oberen Blattkante die kleinen Dreiecksformen wie vorgefaltet nach vorne gefaltet.



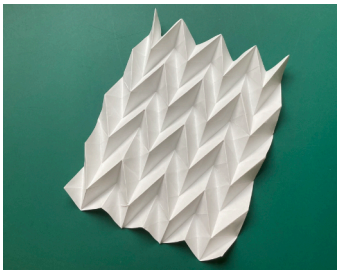
Zeile für Zeile können nun die V-Falten herausgearbeitet werden, ihre Falzlinien sind alle bereits vorbereitet.



Zum Falten der Gegenbrüche wird vorgegangen wie bei Variante 1 beschrieben.

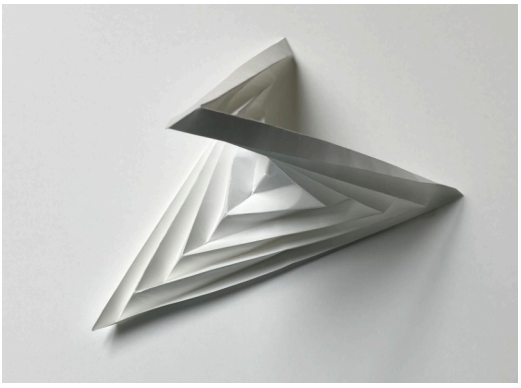


Für jede Zeile wechseln die senkrechten Falze von Tal- zu Bergfalz oder umgekehrt.



Zeile für Zeile falten, bis das ganze Blatt strukturiert gefaltet ist.



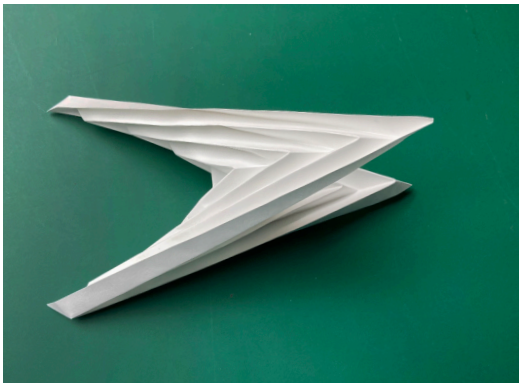


HYPAR

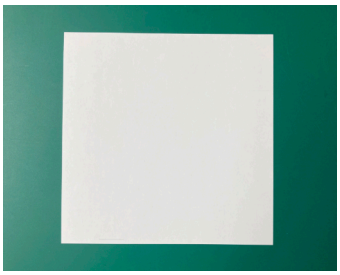
Eine Faltform mit großer Geschichte!
An der legendären Kunstschule Bauhaus setzte Josef Albers diese Form in den 1920er Jahren in seinem Vorkurs ein.

Aus einem Blatt Papier entsteht nur durch Faltungen ein komplexes, recht stabiles drei-dimensionales Objekt. Diese Sattelfläche wird auch durch ihre Beweglichkeit besonders interessant: Das Gebilde kann entsprechend seiner eigenen Gesetzmäßigkeit verformt werden.

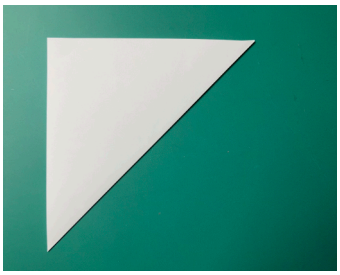




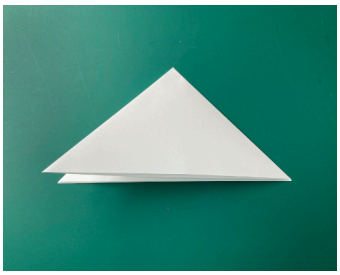
FALTANLEITUNG HYPAR



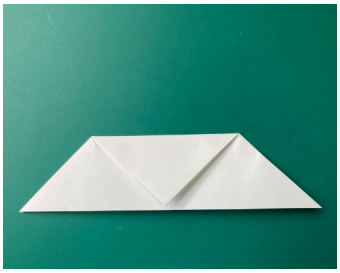
Ausgangsmaterial ist ein quadratisches Blatt Papier.



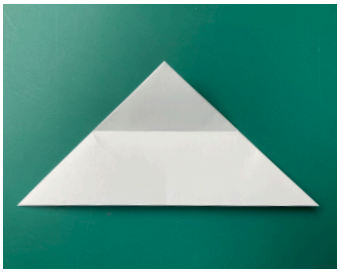
Es wird einmal diagonal gefaltet …



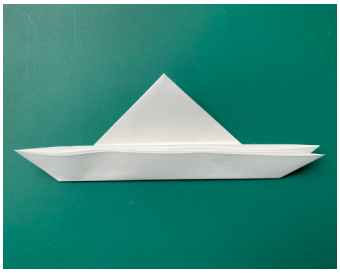
… und dann noch einmal mittig gefaltet: Dazu Spitze auf Spitze legen. Das Papier liegt nun vierfach.



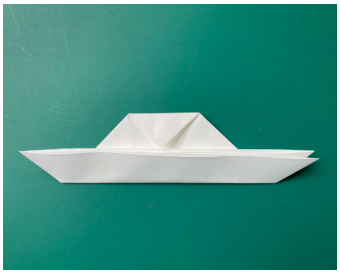
Nun das Dreieck parallel zur langen Kante in acht Streifen teilen: Dazu die Spitze zur offenen Seitenkante falten.



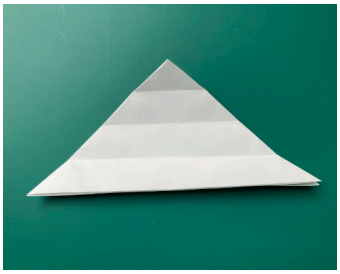
Und wieder öffnen.



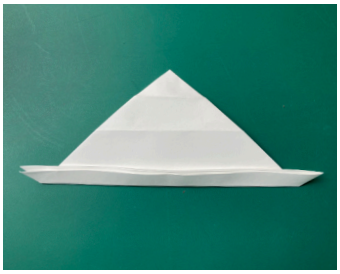
Für die weiteren Falze die untere Seitenkante zum Mittelfalz führen.



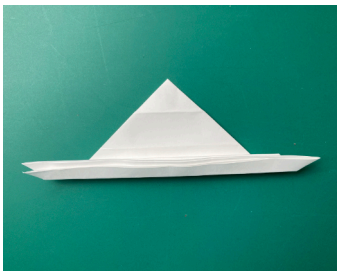
Die obere Spitze entspre-chend zum Mittelfalz falten.



Wieder auffalten und die Form umdrehen.



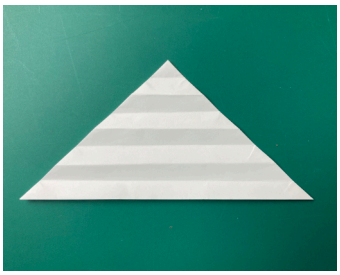
Nun jeden der vier Streifen noch einmal halbieren: Dazu die untere Kante zur letzten Falzlinie hochfalten.



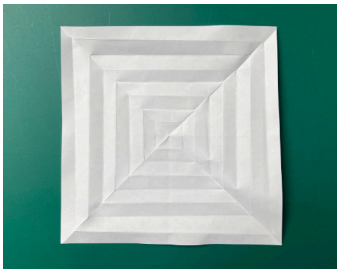
Die vorbereiteten Falze zusammenlegen und jeweils dazwischen einen neuen, mittigen Falz ausführen.



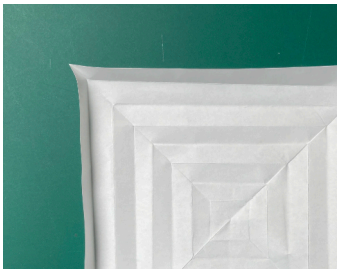
Das Dreieck ist nun im Zickzack in acht Streifen unterteilt.



Das Blatt wieder ganz auffalten.



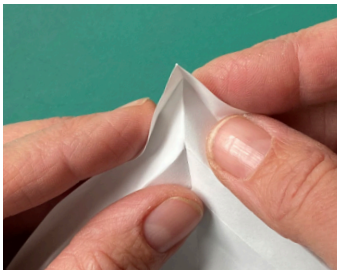
Den äußeren Randstreifen des geöffneten Blattes nach oben falten. Der äußerste Falz wird zum Talfalz.



Dazu an einer Ecke beginnen. Achtung: Jede zweite Falzlinie wechselt dabei die Ausrichtung (Berg-/Talfalz).



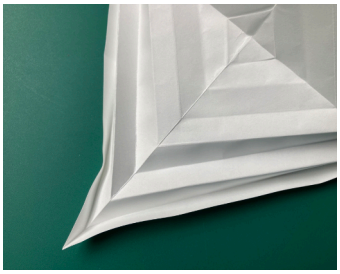
Das Blatt dabei immer weiter drehen, so dass eine Ecke nach der nächsten bearbeitet werden kann.



Ist der Rand gefaltet, wird die nächste Rippe heraus-gearbeitet. Der nächste Falz wird rundum zum Bergfalz.



Von außen nach innen die Falze der vorgefalteten konzentrischen Quadrate zusammenlegen.



Auch bei den Falzen von der Mitte zu den Spitzen ent-steht übrigens ein Zickzack: abwechselnd Berg- /Talfalze.

FALTANLEITUNG HYPAR (FORTSETZUNG)



Auch bei den Falzen von der Mitte zu den Spitzen ent-steht übrigens ein Zickzack: abwechselnd Berg- /Talfalze.



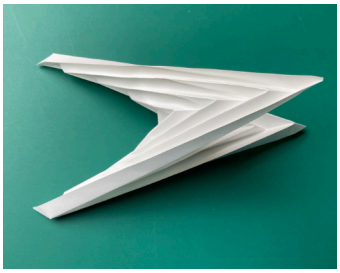
Die Falze bis in die Mitte entsprechend ausformen.



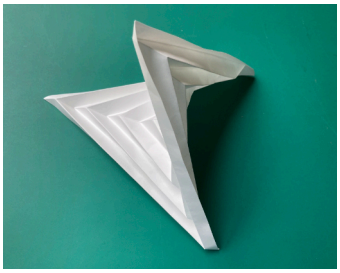
Zum Schluss entstehen in der Mitte zwei Dreiecksformen.



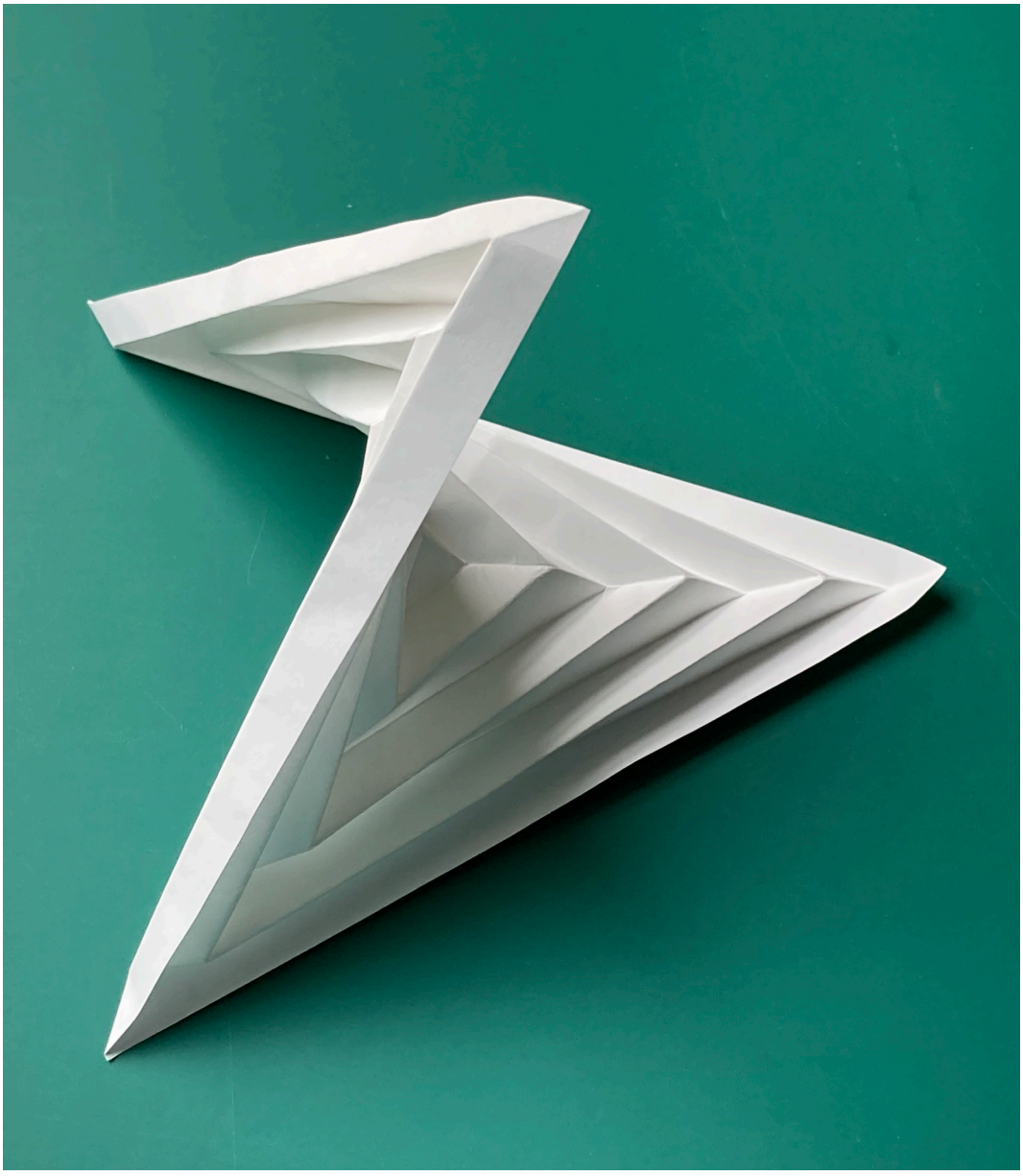
Die gegenüberliegenden Spitzen der Form werden zueinander geführt.



Dann die Faltung vorsichtig auseinander ziehen und die Kanten ggf. etwas glätten.

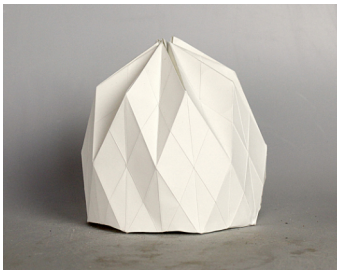


Das Hypar ist fertig.



ANWENDUNGSBEISPIELE





LINA SCHRIEVER
Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeld, Lindenmalve)

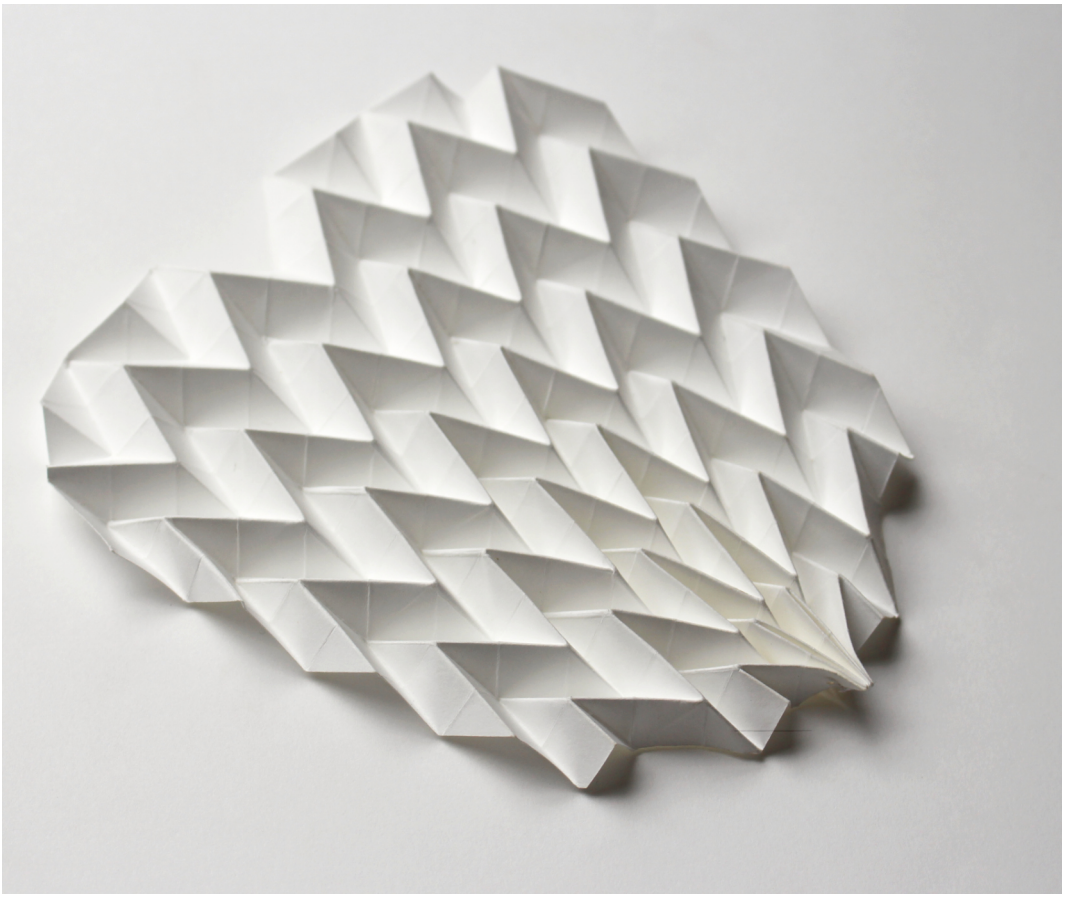
ALMA FERNANDEZ NAUMANN Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm)
Beide Objekte entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

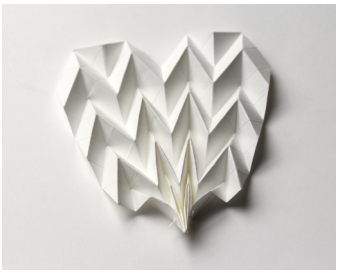


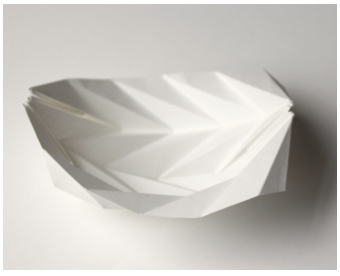


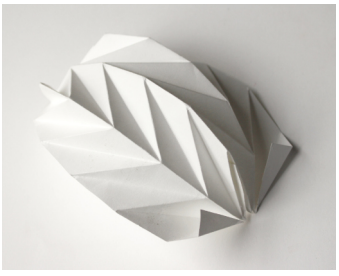
EMMALINE KIWITT Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Lindenmalve) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE



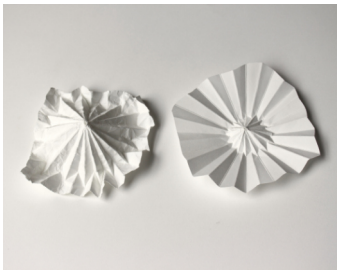




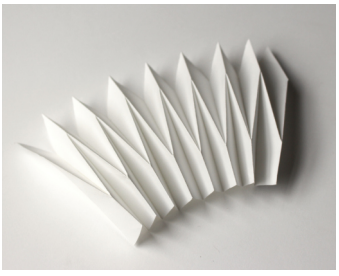


Oben und unten links: **HANNA WILLEMS** Papiermodell (Referenzobjekt Platterbsen-Blütenblatt)
Unten Mitte und unten rechts: **ERIKA OKURA** Papiermodell (Referenzobjekt Kerbelkelchblatt)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022



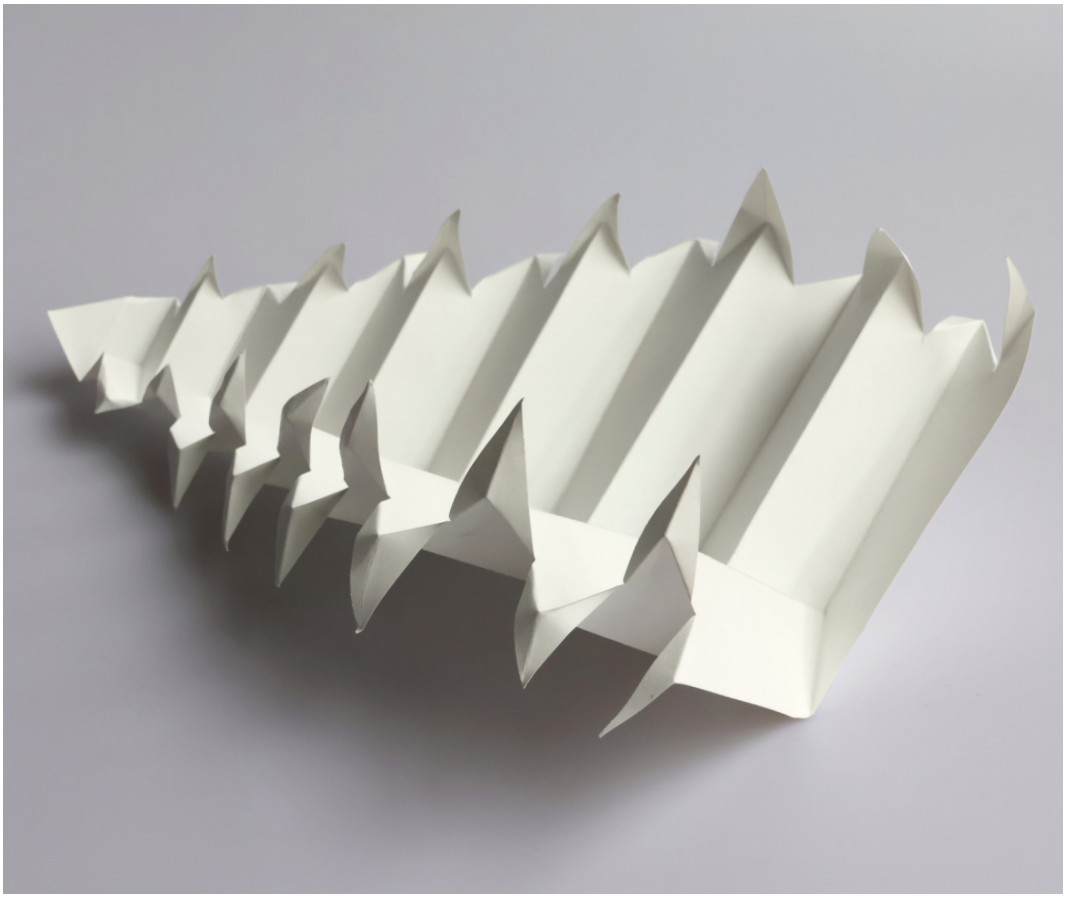


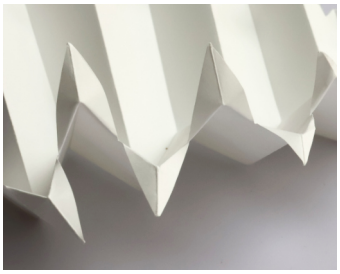




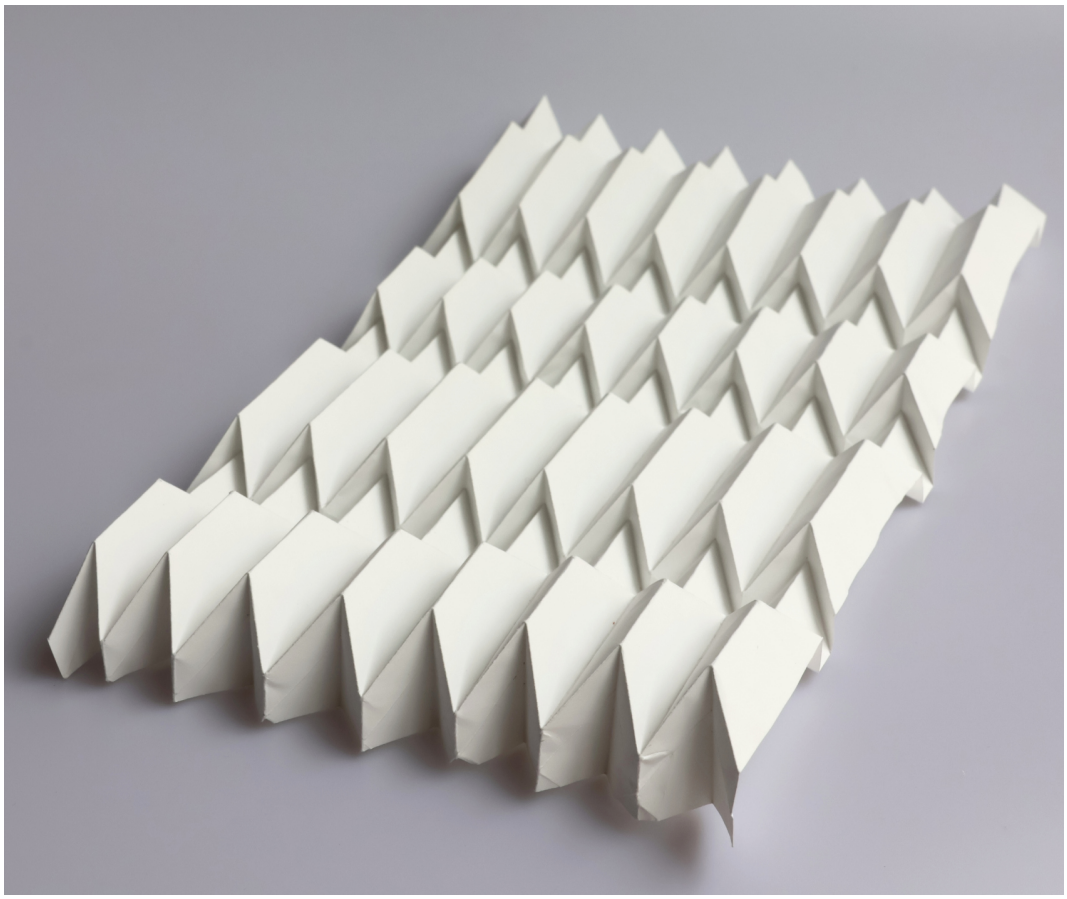
Oben, unten Mitte und unten rechts: **YANN BETTENDORFF** Papiermodell (Referenzobjekt Korbblüte)
Unten links: **ANNA ALBERT** Papiermodell (Referenzobjekt Zypressenzapfen)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE

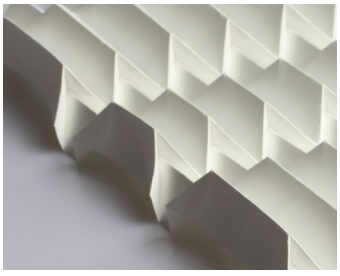


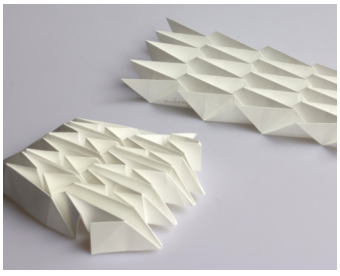


JOHANN ISSELSTEIN Papiermodell (Referenzobjekt Gänsedistel)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022



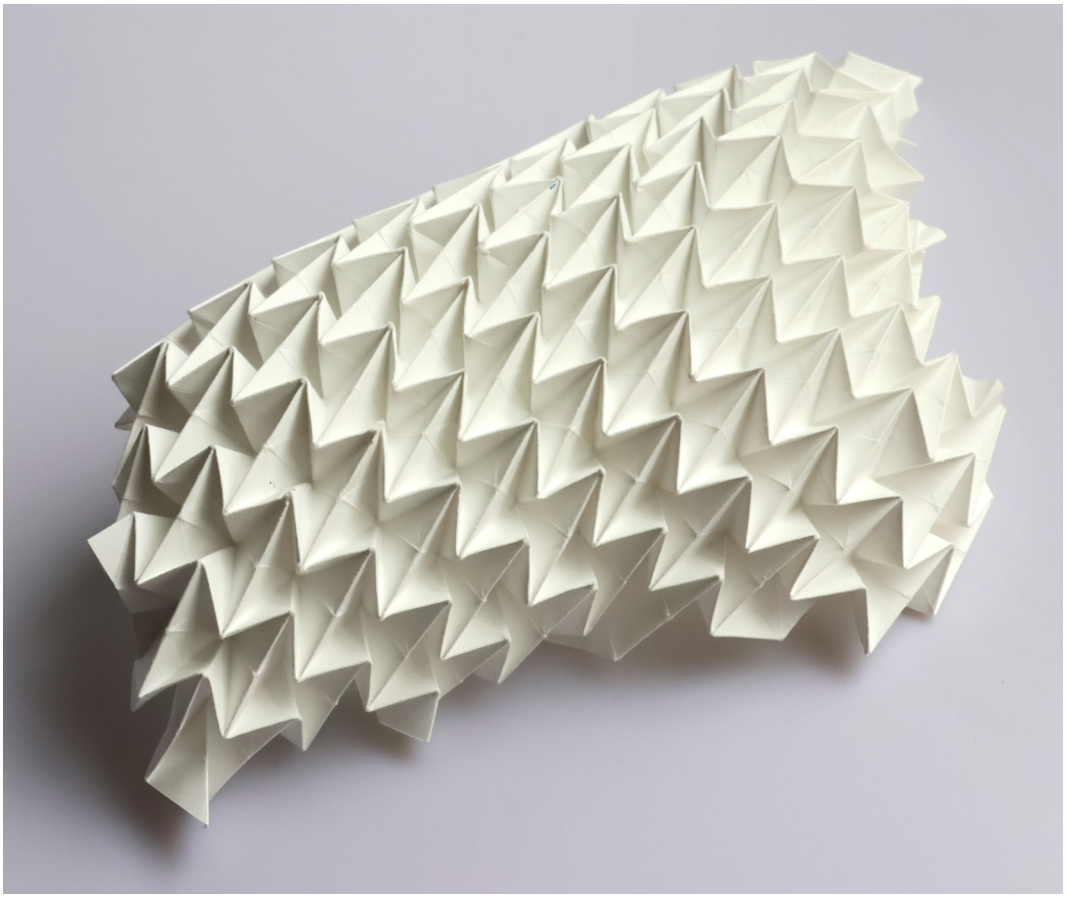






LAURYNA GIRNEVIČIŪTĖ Flächenfaltung
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23

ANWENDUNGSBEISPIELE





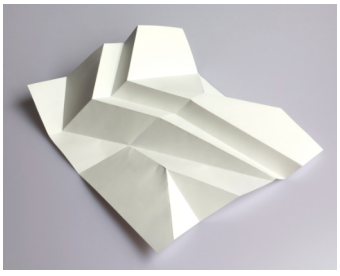




AMREI SCHENK Flächenfaltungen
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23

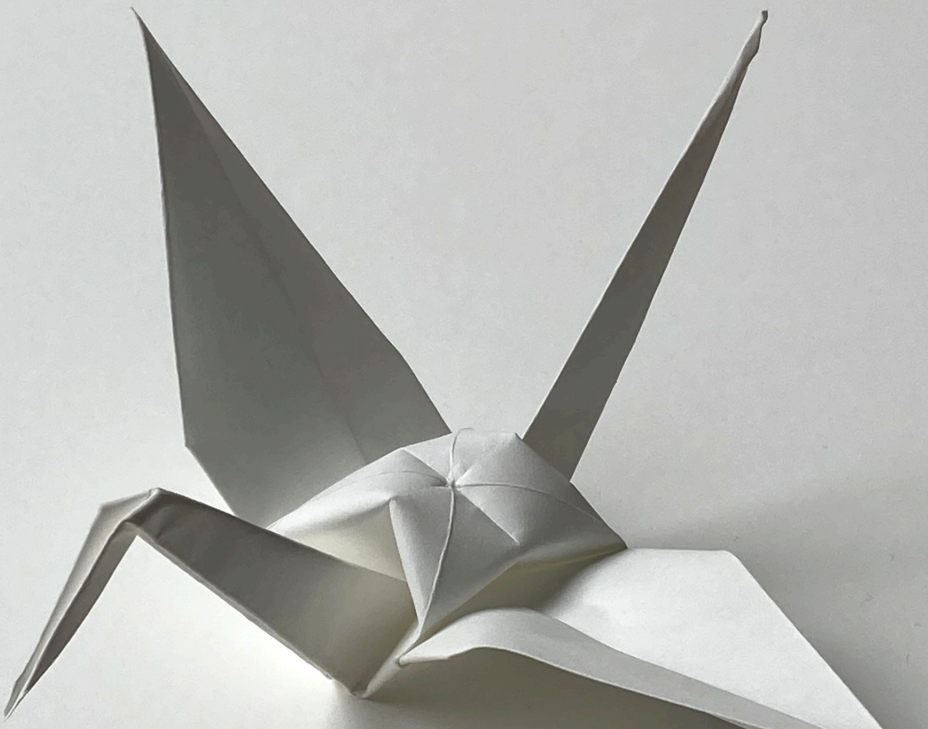








ALISA ALEKSANDROVA Asymmetrische Flächenfaltungen
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23



ORIGAMI



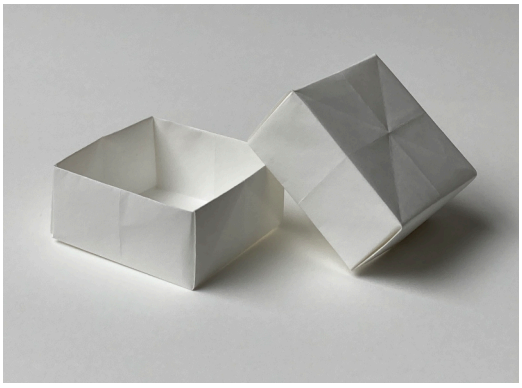
Das japanische Wort „Origami“ verbindet „ori“ – „falten“ und „kami“ – „Papier“: Die Kunst des Papierfaltens nach asiatischer Tradition geht in der klassischen Form von quadratischen Papieren aus, die ohne Schnitte oder Klebungen gefaltet werden. So entstehen Objekte wie Tierfiguren oder geometrische Körper.

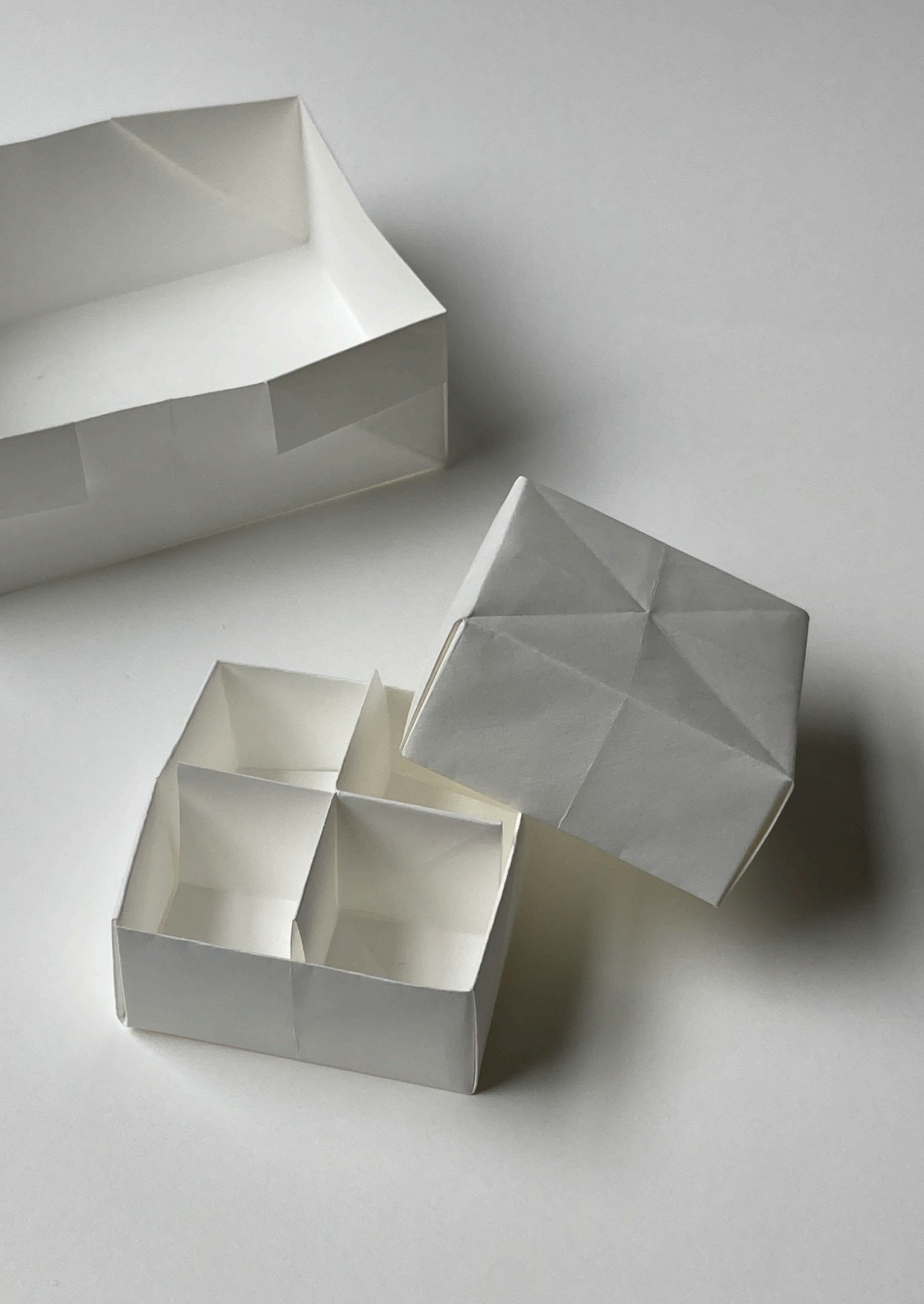
Am bekanntesten ist sicherlich die Faltform des Kranichs. Nach der Überlieferung soll sich ein Wunsch erfüllen, werden 1000 Kraniche gefaltet. 1797 erschien das erste Buch mit Faltanleitungen überhaupt: das „Sembazuru Orikata“. Es stellt viele Varianten vor, um zusammenhängende Gruppen von Kranichen aus einem Blatt zu falten.

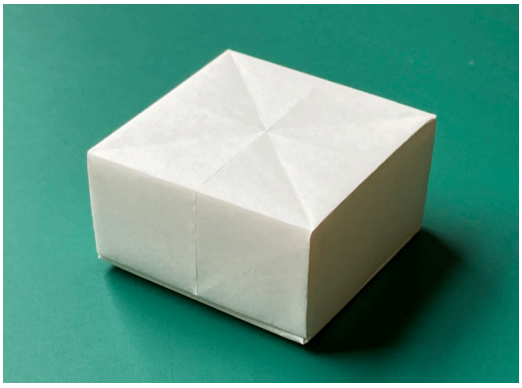
Heute werden immer ausgeklügeltere Formen erdacht, auch mit Computerunterstützung. Es entstand z. B. eine Art Wettstreit, lebensechte Käfer aus einem einzigen Blatt zu falten. Sehr beliebt geworden ist auch das Modulare Origami, bei dem wiederholte Faltungen zu komplexen Gebilden zusammengefügt werden, z. B. zu Platonischen Körpern oder flexiblen Figuren.

Im Folgenden werden exemplarisch einige Faltungen vorgestellt, die sich für Formübungen in der Architekturlehre eignen können. Das sind weniger die figürlichen Faltformen, als eher geometrische Modelle.
So werden Faltungen aus einem Blatt in Form von kubischen Faltschachteln gezeigt. Zum Modularen Origami gibt es hier drei verschiedene Modulfaltungen, die viele verschiedene Kombinationen ermöglichen. Diese Anleitungen sollen einen kleinen Einblick in die Welt des Origamis geben und Interesse wecken, nach weiteren Modellen zu gucken oder eigene Faltungen zu entwickeln.







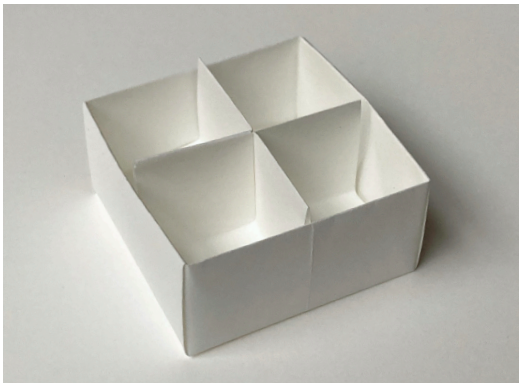


ORIGAMI-FALTUNGEN AUS EINEM BLATT
BEISPIELE: SCHACHTELN

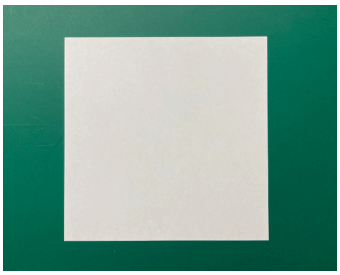
Papierschachteln können ganz ohne Schneiden oder Kleben gefaltet werden.
Sie dienen der Aufbewahrung von Dingen oder als Grundform für andere Gestaltungen, z.B. beim Bau von Papiermodellen.

Die beiden hier vorgestellten Formen sind traditionelle asiatische Faltungen: die quadratische Masu-Box mit einem Trennfächer-Einsatz und eine einfache rechteckige, offene Schachtel.

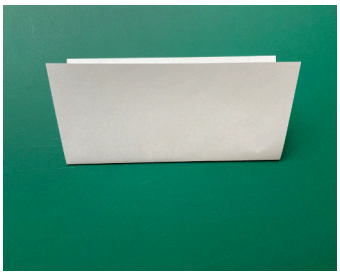




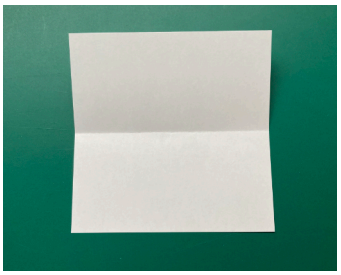
FALTANLEITUNG QUADRATISCHE MASU-SCHACHTEL



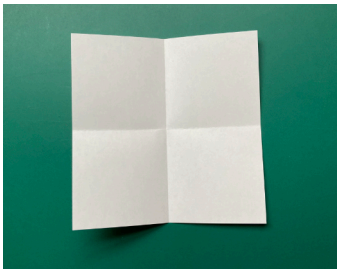
Die traditioelle Masu-Schachtel wird aus einem quadratischen Blatt Papier gefaltet.



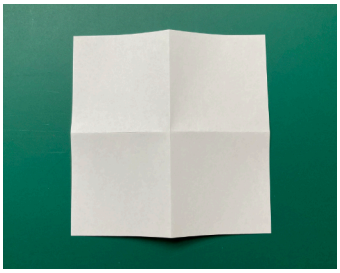
Das Papier halbierend falten: Dazu Kante auf Kante legen, Falz ausstreichen …



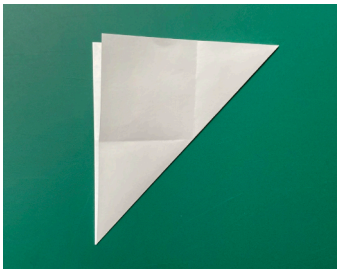
… und wieder öffnen.



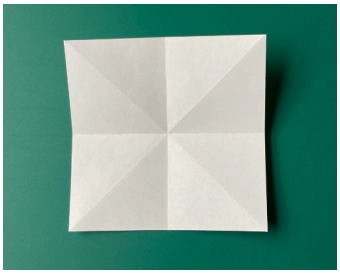
Das Papier horizontal wie vertikal halbiert falten.



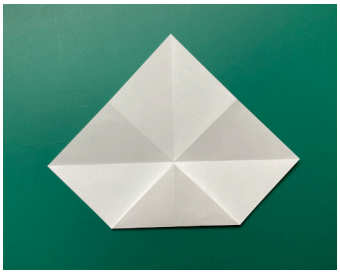
Das Papier wenden.



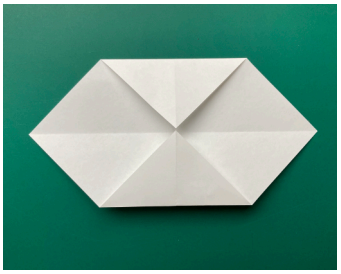
Nun Spitze auf Spitze legen und falten, das Blatt diagonal halbieren.



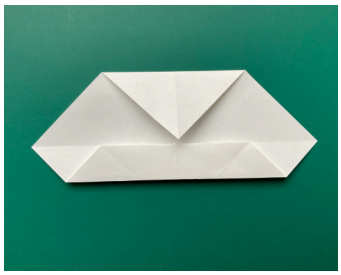
Wieder öffnen. Auch die andere Diagonale falten und das Blatt wieder öffnen.



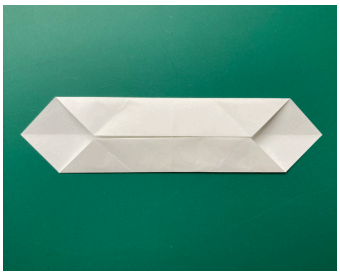
Nun eine Spitze zur Mitte falten.



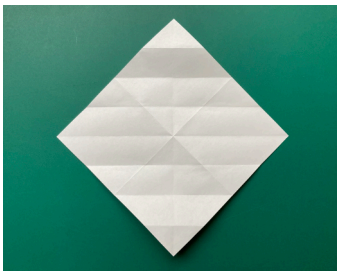
Die gegenüberliegende Spitze ebenfalls zur Mitte falten.



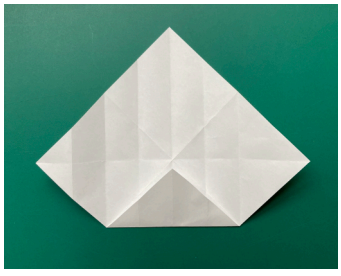
Jetzt untere und obere Kante zur Mittellinie falten.



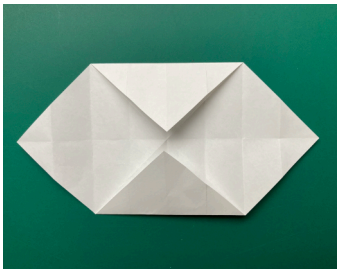
Die Kanten stoßen in der Mitte zusammen.



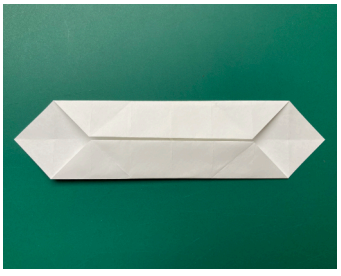
Die Faltungen wieder öffnen und das Papier um 90° drehen.



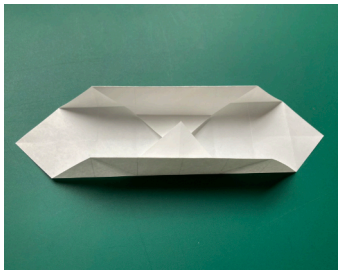
Die anderen Spitzen nun zur Mitte falten:



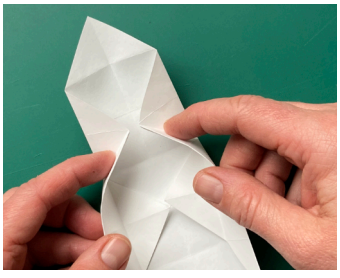
Sie treffen in der Mitte aufeinander.



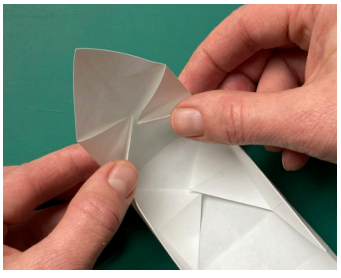
Jetzt wieder die obere und untere Kante zur Mitte falten. Die letzte Faltung wieder etwas öffnen:



Die Kanten so aufstellen, dass zwei Seitenwände gebildet werden.

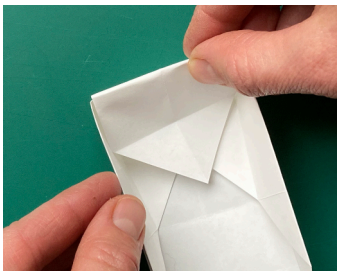


Die anderen Seitenwände falten: Von den Seiten fassen, die vorgefalteten diagonalen Falze zusammen bringen.



Dabei stellt sich die Seitenfläche auf.

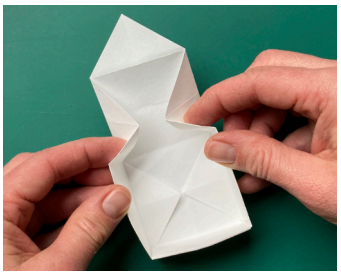
FALTANLEITUNG QUADRATISCHE MASU-SCHACHTEL



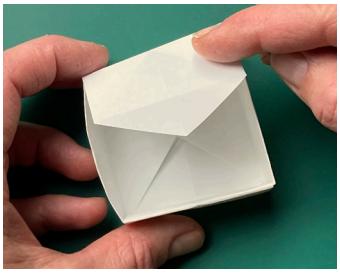
Die Spitze wird nun zur Mitte des Werkstücks umgeschlagen, die Seitenfläche ausgeformt.



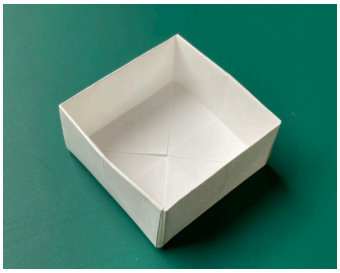
Die diagonalen Faltungen werden flächig überdeckt.



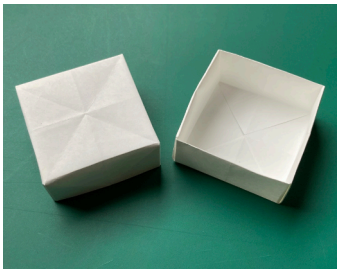
Die andere Seitenwand entsprechend aufstellen.



Die Spitze zum Mittelpunkt falten, und die Innenfalze nacharbeiten.

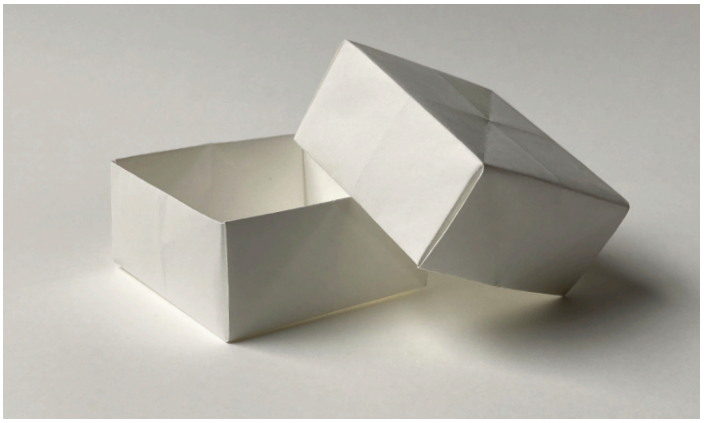


Die fertige Masu-Schachtel.

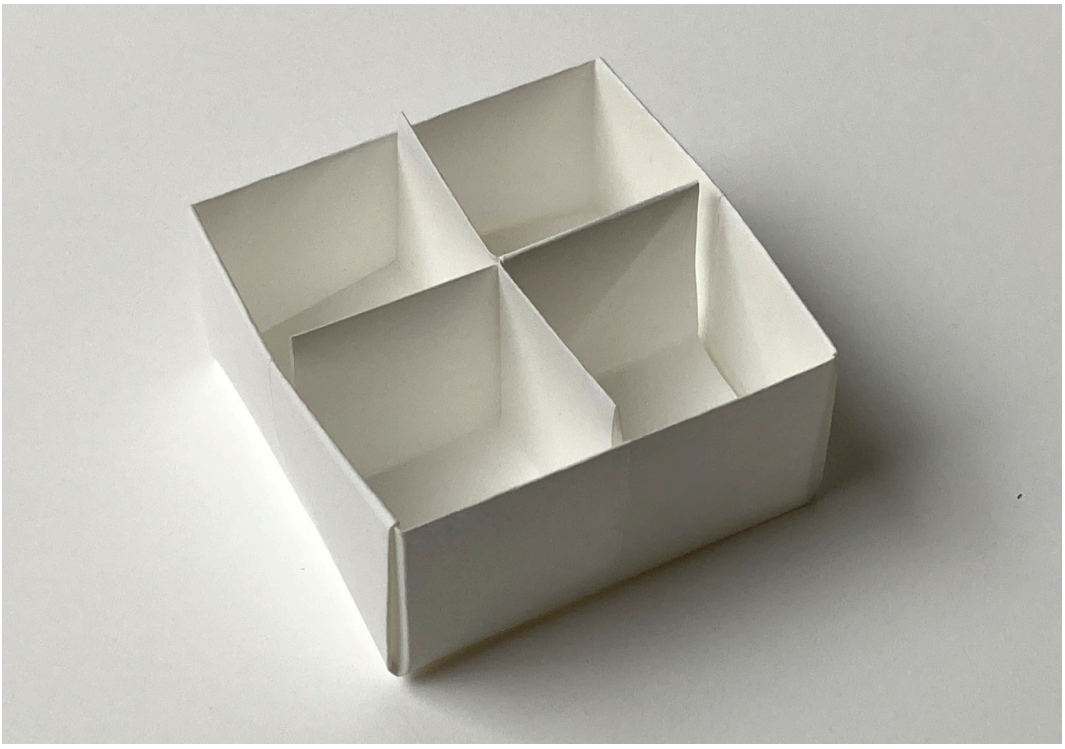


In gleicher Weise kann aus einem etwas größeren Papierquadrat ein passender Deckel gefaltet werden.

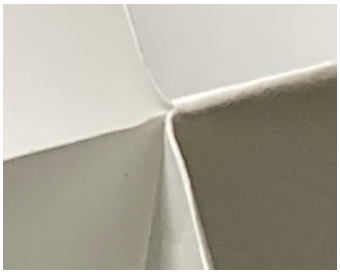
.



TRENNFÄCHER FÜR DIE QUADRATISCHE MASU-SCHACHTEL

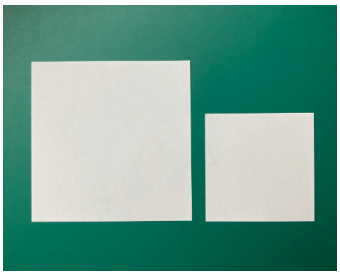


Ebenfalls aus einem quadratischen Stück Papier kann ohne Schneiden oder Kleben ein Einsatz mit vier Trennfächern für die quadratische Masu-Schachtel gefaltet werden.

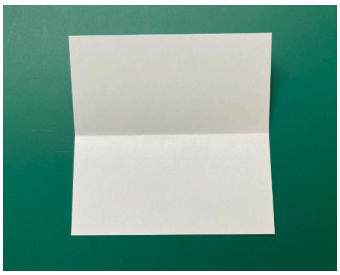


Durch eine raffinierte Faltung bilden sich erstaunlich einfach die in der Mitte verbundenen Trennwände.

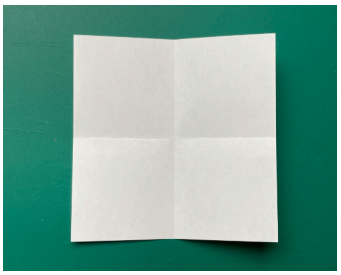
FALTANLEITUNG TRENNFÄCHER FÜR DIE MASU-SCHACHTEL



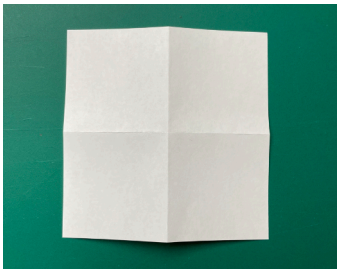
Das Papierquadrat für die Trennfächer ist 1/3 kleiner als das für die Schachtel: z.B. 8 x 8 cm und 12 x 12 cm.



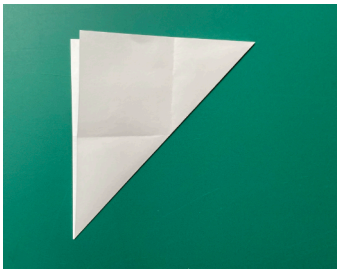
Auch die Trennfächer werden nur gefaltet, nicht geschnitten oder geklebt. Zunächst das Papier mittig vorfalten:



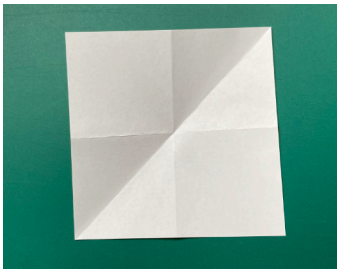
Längs und quer halbiert falten und wieder öffnen.



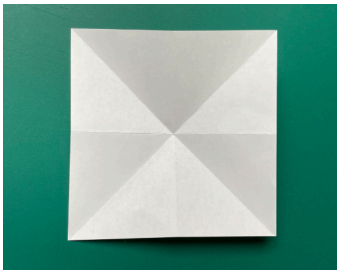
Das Blatt wenden.



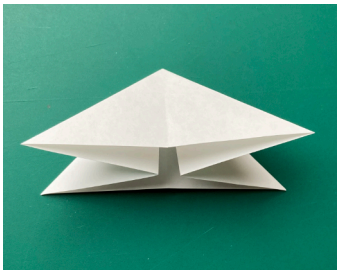
Nun die Diagonalen falten, dazu Spitze auf Spitze legen, ausstreichen ...



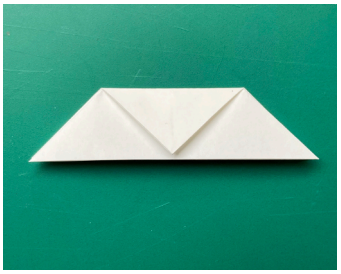
… und wieder öffnen.



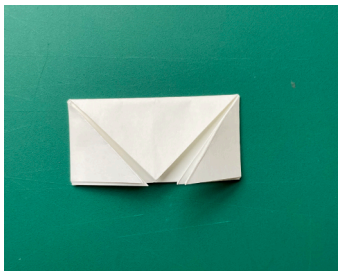
Die andere Diagonale entsprechend falten.



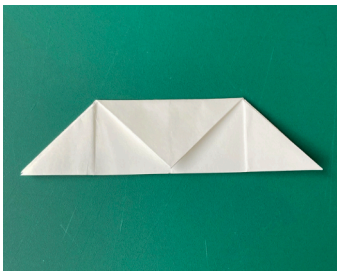
Wie vorgefaltet das Blatt zu einer Dreiecksform zusammenschieben.



Die Spitze des Dreiecks zur Grundlinie falten.



Dann die seitlichen Spitzen zur Mitte falten.



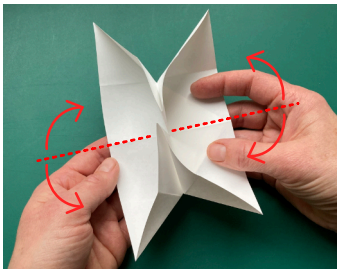
Die Falze in beide Richtungen vorarbeiten, nach vorn und hinten, und wieder öffnen.



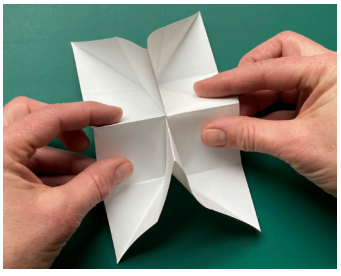
Jetzt wird die Faltung nur noch geöffnet: Die Dreiecksspitze bleibt eingefaltet, die untere Kante wird geöffnet.



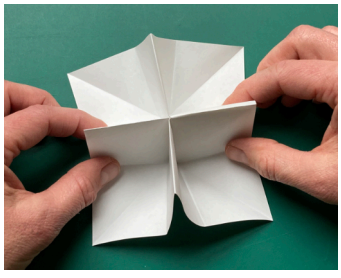
Dazu die Papierkanten so weit auseinander ziehen und öffnen, bis sie in einer Ebene liegen.



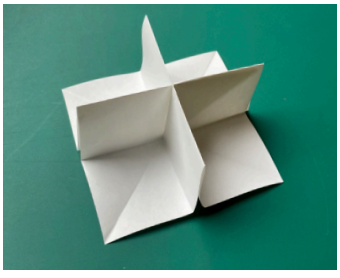
Nun so greifen, dass das Werkstück am horizontalen Falz nach hinten umgeklappt werden kann.



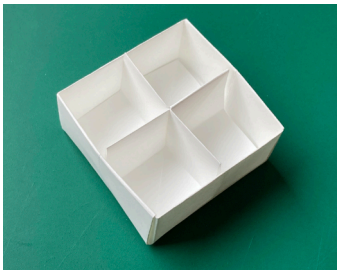
Der horizontale Falz kommt nach vorn und wird zu einem Steg der Trennfächer.



So bilden sich die vier Trennfächer. Die Falze noch einmal sauber nacharbeiten.



Die Mittelwände zusammenschieben und in die quadratische Schachtel einsetzen.

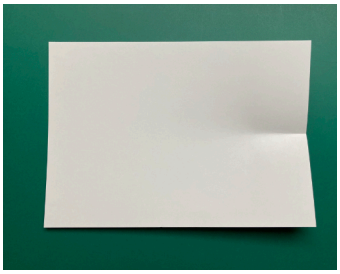


Die fertige Masu-Schachtel mit Trennfächern.

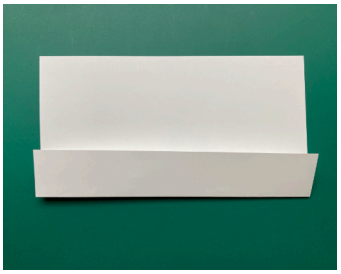
FALTANLEITUNG RECHTECKIGE SCHACHTEL



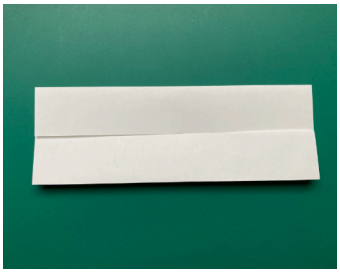
Diese traditionelle Schachtel wird aus einem rechteckigen Blatt Papier gefaltet, z. B. im DIN-Format.



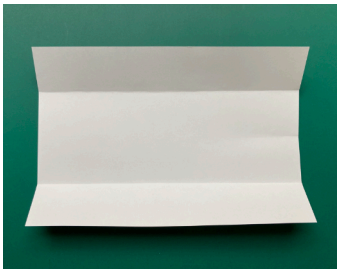
Den Mittelpunkt der kurzen Seite mit einem kleinen Falz markieren: Kante auf Kante legen, nur am Rand falzen.



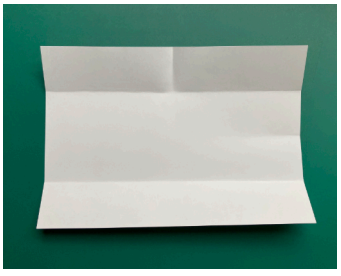
Dann die lange Seitenkante zur Mittelmarkierung falten.



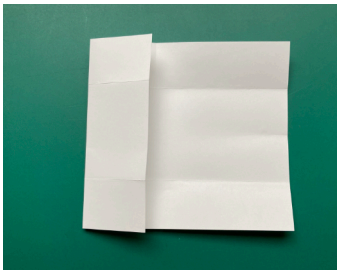
Diese Faltung mit der anderen Seitenkante wiederholen.
Die Blattkanten stoßen in der Mitte zusammen.



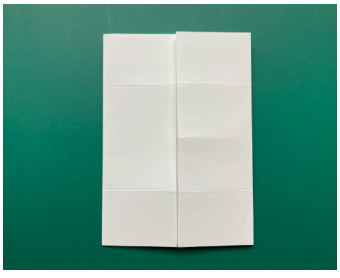
Das Blatt wieder auffalten.



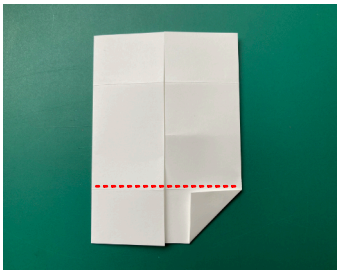
Den Mittelpunkt der langen Seite mit einem kleinen Falz markieren: Wieder Kante auf Kante legen, am Rand falzen.



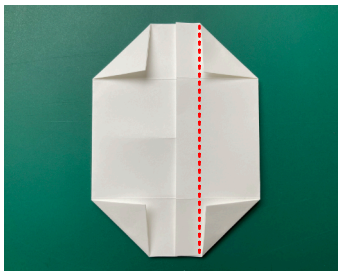
Nun werden die beiden kurzen Seitenkanten zur Mittelmarkierung gefaltet.



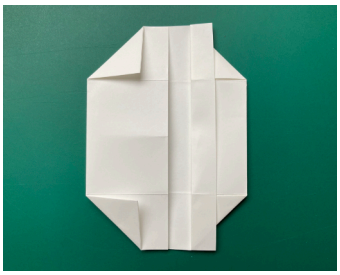
Die Seitenkanten stoßen in der Mitte zusammen.



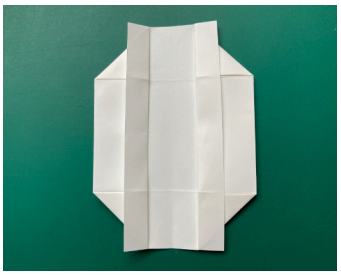
Eine Ecke diagonal falten, die Kante an die erste vorgefaltete Linie anlegen. Es entsteht ein umgeknicktes Dreieck.



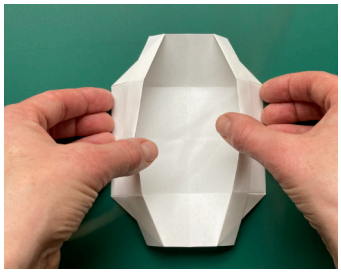
Alle anderen Ecken wie beschrieben diagonal falten.



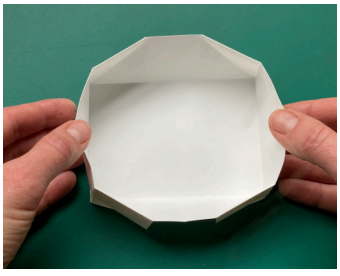
Nun die Papierkanten in der Mitte nach außen falten, in einer Linie angrenzend an die abgefalteten Dreiecke.



Beide Papierkante aus der Mitte sind zurückgefaltet.
Die Faltung ist damit fertig.



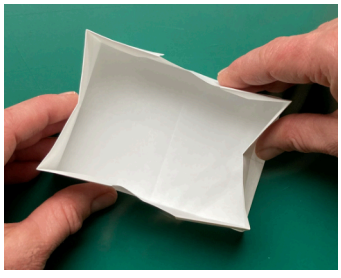
Nun wird die Faltung nur noch geöffnet: Dazu die Kanten aus der Mitte heraus auseinander ziehen.



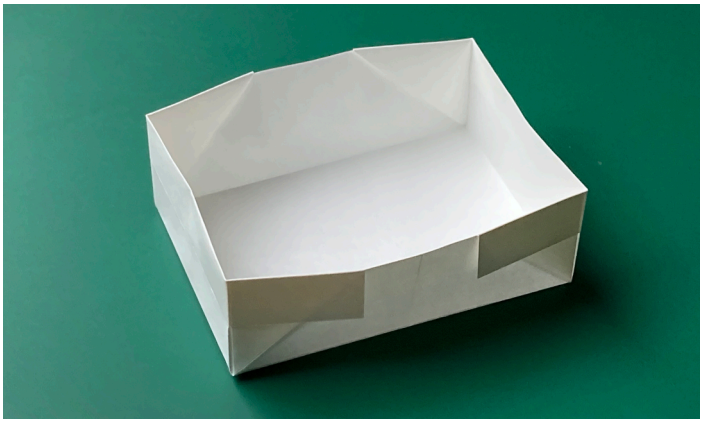
So stellen sich die Seitenwände der Schachtel auf.



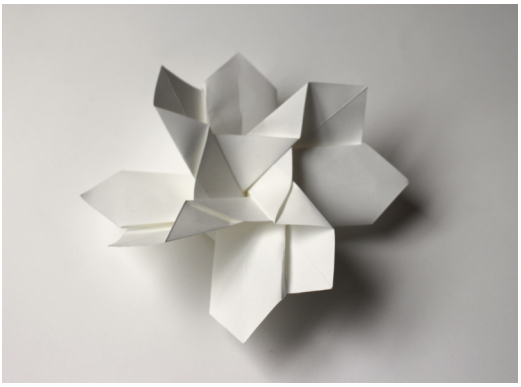
Die Falze in den Ecken nacharbeiten, Falzkanten präzisieren und …

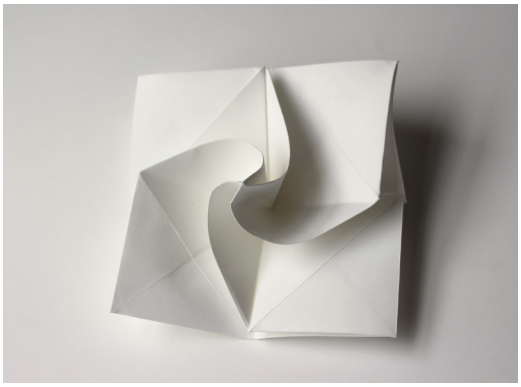


… die ganze Schachtel in Form bringen: Fertig ist die traditionelle Faltschachtel.

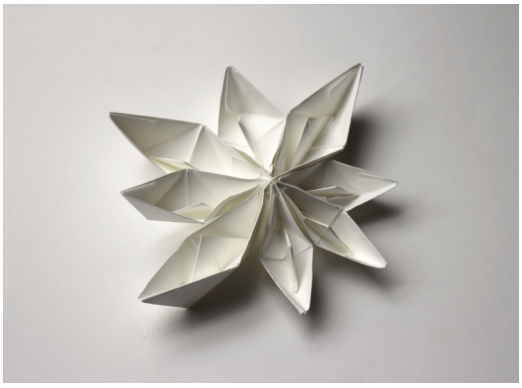


ANWENDUNGSBEISPIELE



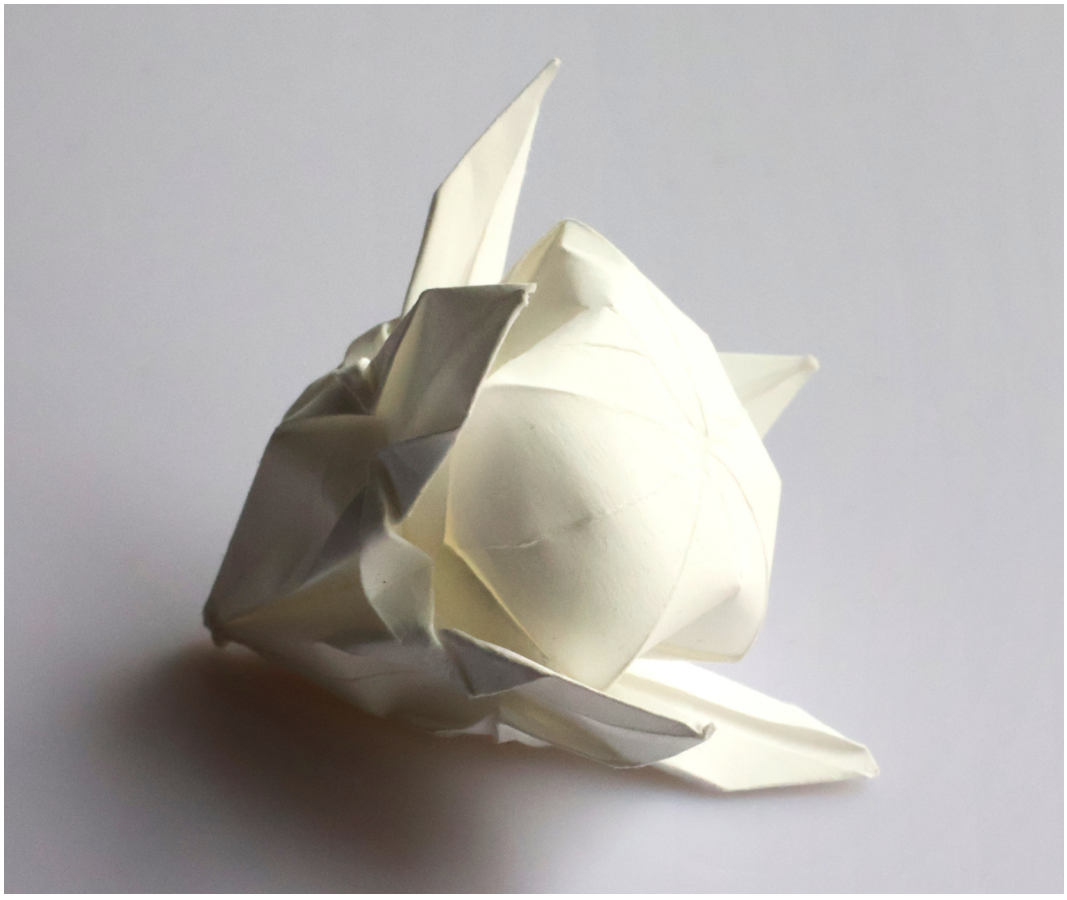


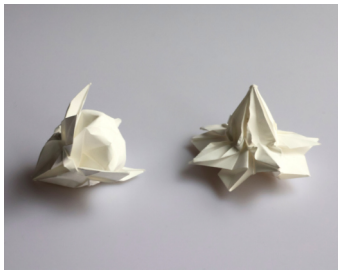
DUNJA OFFERGELD Papiermodell (Referenzobjekt: Rosenblüte)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022





MICHELLE TANOTO Papiermodell (Referenzobjekt: Sternanis)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022



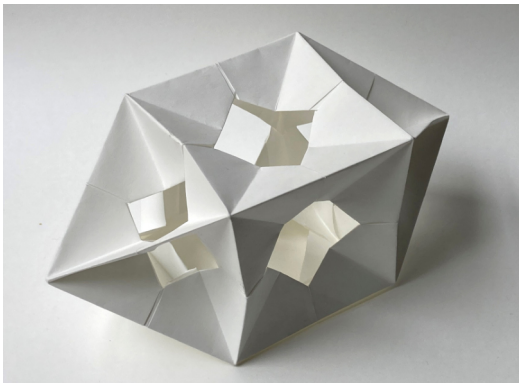






ERIKA OKURA Papiermodell (Referenzobjekt: Kerbelblüte)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine LangMasterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022



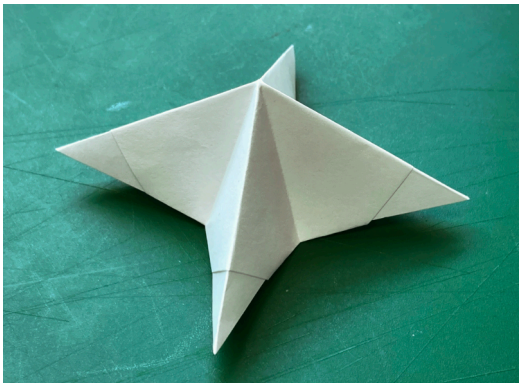


MODULARES ORIGAMI

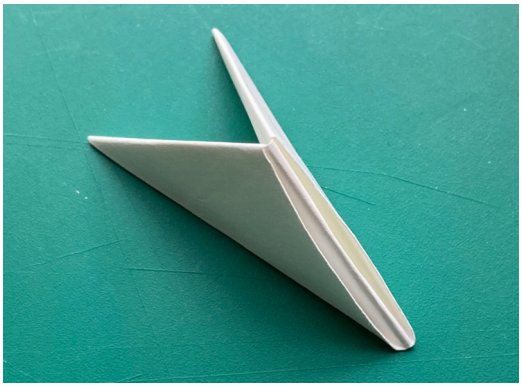
Aus vielen einzelnen Faltmodulen lassen sich komplexe Strukturen zusammensetzen.
Im optimalen Fall ist dafür weder Kleben noch Schneiden nötig.
Es gibt eine große Vielfalt an verschiedenen Modulen, aus denen geometrische Figuren, freie Formen oder sogar bewegliche Gebilde gebaut werden können.

Drei unterschiedliche Modul-Formen werden hier beispielhaft für diese Papiertechnik vorgestellt: das dreieckige Tangrami-Modul, eine Blütenblatt-ähnliche Modulform sowie ein eher geometrisches Modul mit vier Spitzen.







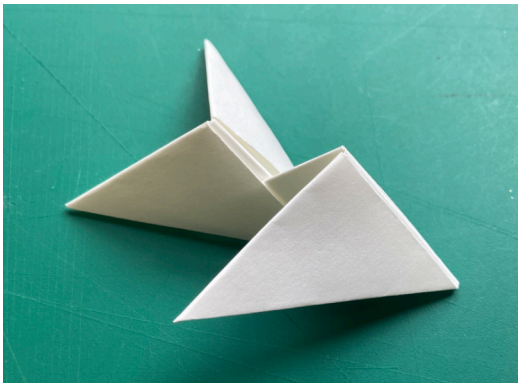


TANGRAMI-MODULE

Dreieckige Faltmodule mit zwei Spitzen und doppeltem Steckschlitz ermöglichen verschiedene Verbindungen.

Die oft eher kleinen Module können in großer Stückzahl zu sehr komplexen Gebilden zusammengesteckt werden.

Die einzelnen Faltmodule werden aus einem rechteckigen Papier hergestellt und sind nicht kompliziert zu falten.

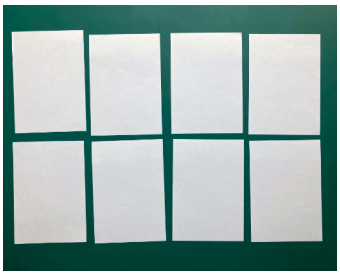




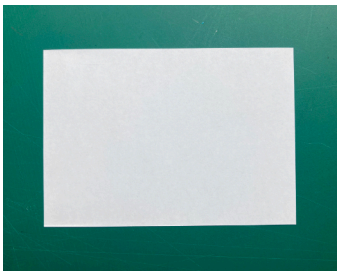
FALTANLEITUNG TANGRAMI-MODUL



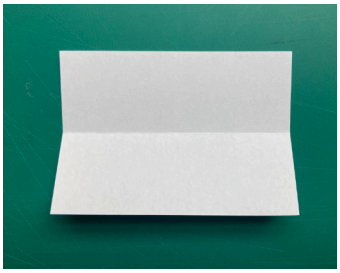
Ein Blatt DIN-A4-Papier wird in acht Teile geteilt.



Für kleinere Module könnte das DIN-A4-Papier auch in 16 Teile geteilt werden.



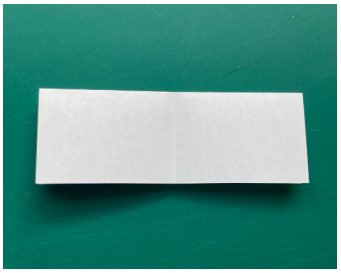
Die einzelnen Module werden jeweils aus einem Stück Papier gefaltet.



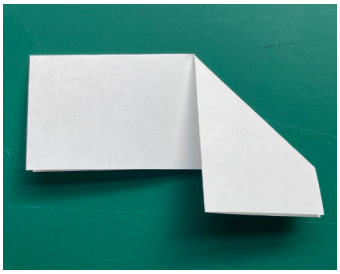
Dazu das Papier mittig halbiert falten, dazu lange Seite auf lange Seite legen.



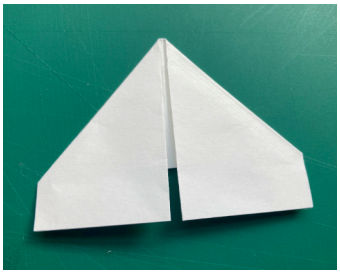
Nun das Papier über die lange Seite zur Hälfte falten ...



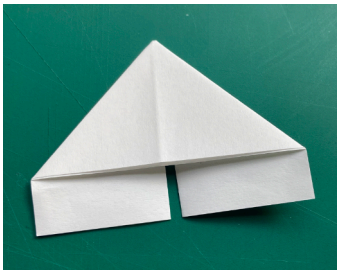
... und wieder öffnen. Die geschlossenen Kante liegt oben.



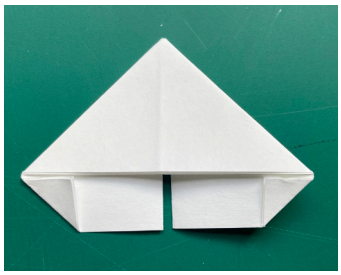
Beide Seiten des Papiers ausgehend von der Mitte diagonal nach unten falten.



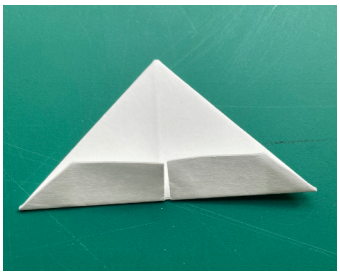
Die Papierkanten liegen in der Mitte parallel, am besten mit einer kleinen Lücke dazwischen.



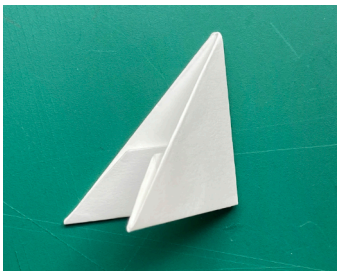
Das Papier umdrehen.



Die beiden unteren, äußeren Ecken diagonal nach oben falten.

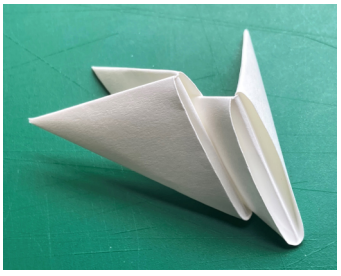


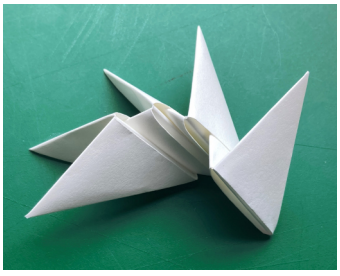
Die unteren Abschnitte parallel zur Kante nach oben falten. Das Modul in der Mitte zusammenfalten:

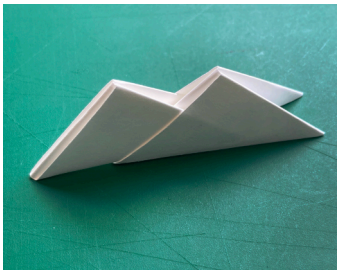


Spitze auf Spitze falten. Fertig ist das Tangrami-Modul.









Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Tangrami-Module zu verbinden, wie auf den Bildern zu sehen: Die Spitzen eines Moduls werden jeweils in eine Tasche eines anderen Moduls eingesteckt.



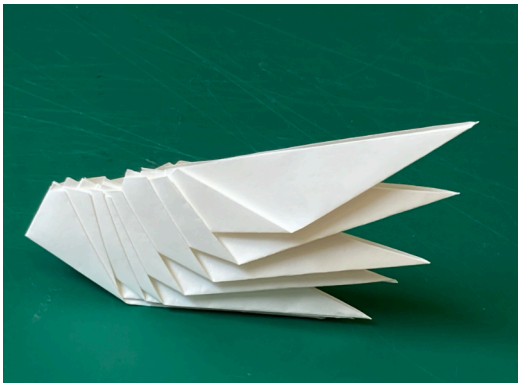


BLÜTENBLATT-MODULE

Die organisch anmutende Form links ist aus vielen einzelnen Modulen zusammengesteckt. Die Module werden jeweils aus quadratischen Papieren gefaltet.

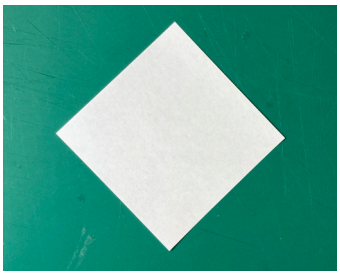
Aus den spitzen Modulen entstehen durch leichtes Aufspreizen der Faltungen Blütenblatt-ähnliche, gewölbte Strukturen.

Unterschiedliche Steckmöglichkeiten führen zu Formvariationen.

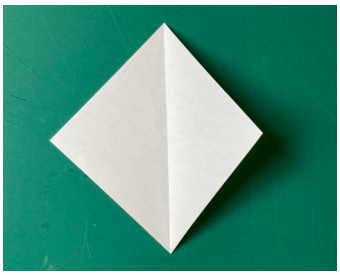




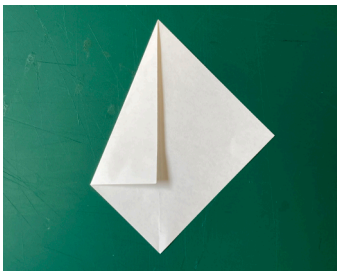
FALTANLEITUNG BLÜTENBLATT-MODULE



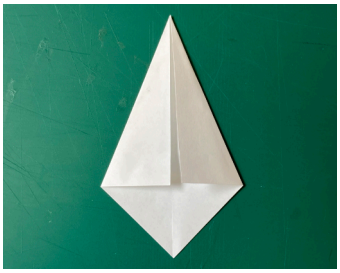
Ein Blatt DIN A4-Papier wird in acht Teile geteilt.



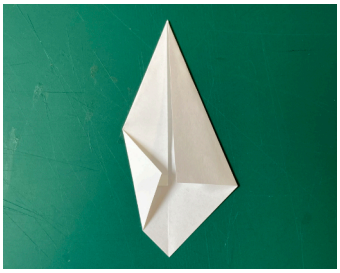
Für kleinere Module könnte das DIN A4-Papier auch in 16 Teile geteilt werden.



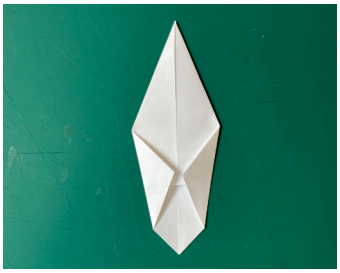
Die einzelnen Module werden jeweils aus einem Stück Papier gefaltet.



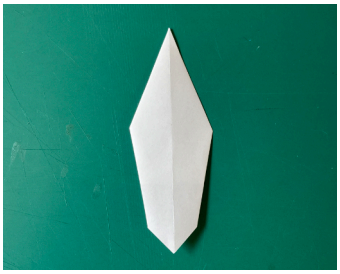
Dazu das Papier mittig halbiert falten, dazu lange Seite auf lange Seite legen.



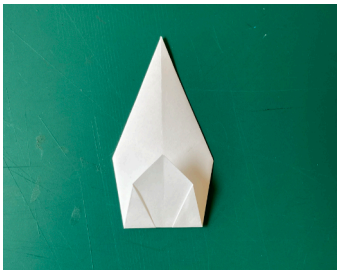
Nun das Papier über die lange Seite zur Hälfte falten ...



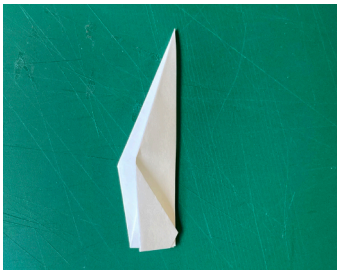
... und wieder öffnen. Die geschlossenen Kante liegt oben.



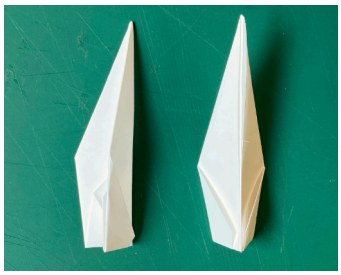
Beide Seiten des Papiers ausgehend von der Mitte diagonal nach unten falten.



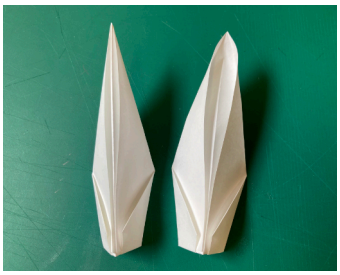
Die Papierkanten liegen in der Mitte parallel, am besten mit einer kleinen Lücke dazwischen.



Das Papier umdrehen.



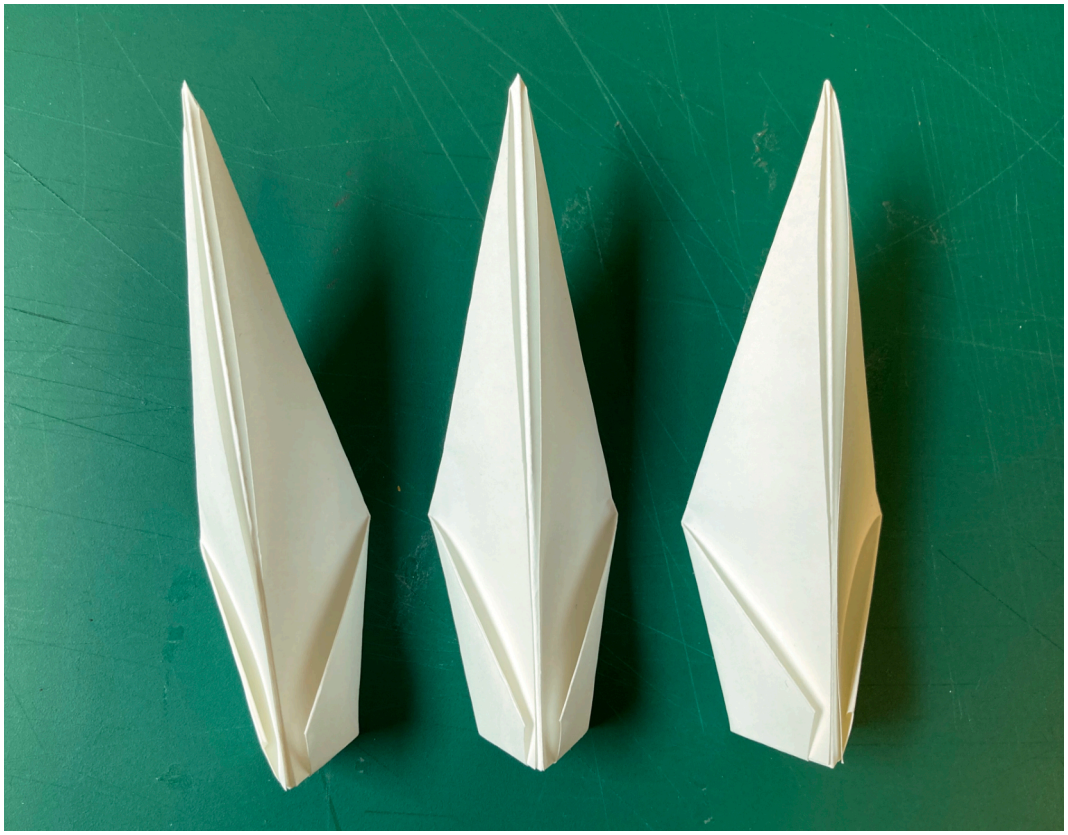
Die beiden unteren, äußeren Ecken diagonal nach oben falten.



Die unteren Abschnitte parallel zur Kante nach oben falten. Das Modul in der Mitte zusammenfalten:



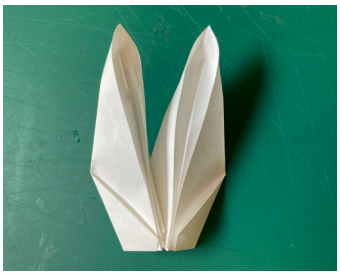
Spitze auf Spitze falten. Fertig ist das Tangrami-Modul.



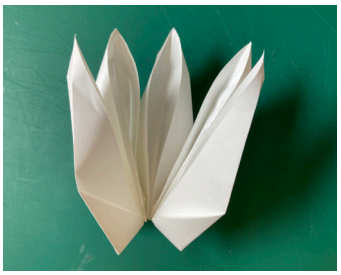
ZUSAMMENFÜGEN DER BLÜTENBLATT-MODULE



Für eine komplexe Blütenform sind 49 bis 70 einzelne Module erforderlich.



Je ein Modul mit der unteren Ecke in ein nächstes stecken.



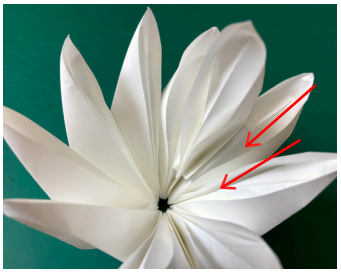
Für die erste Reihe auf diese Art sieben bis neun Module miteinander verbinden, ...



... um zu einem Kranz schließen. Das ist in diesem Stadium noch sehr instabil.



Alternativ könnten die Module auch durch Kleben oder Heften an den markierten Stellen verbunden werden.



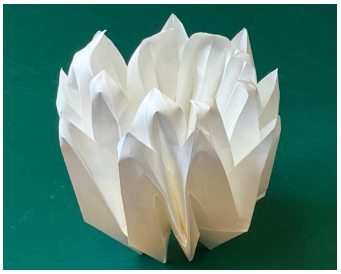
Die nächsten Module so einstecken, dass die beiden unteren Ecken der neuen Module jeweils …



... in zwei benachbarte Module des ersten Kranzes greifen und sie so verbinden.
Den zweiten Kranz stecken.



Zeile für Zeile die neuen Module versetzt in die vorherigen Modulreihen einstecken, ...



dabei das Gebilde sanft in Form drücken und ggf. in der Mitte leicht dehnen.



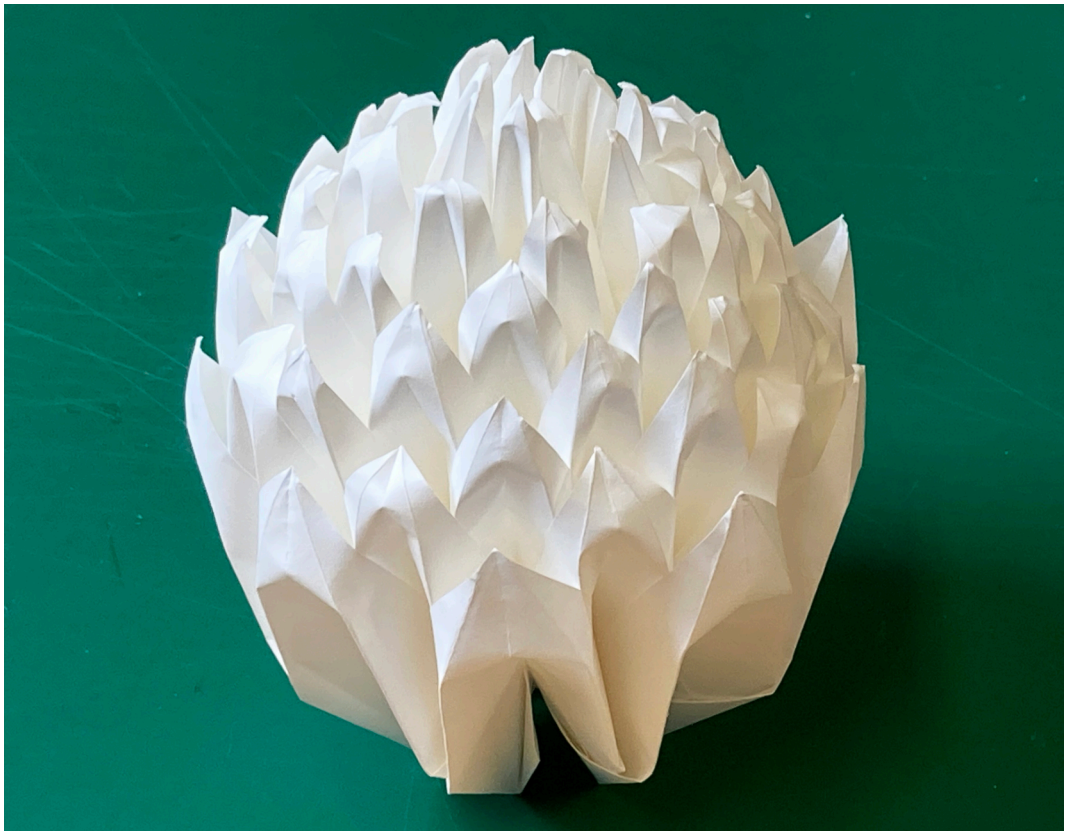
Sieben ineinander gesteckte Kränze ergeben eine gute Blütenform.

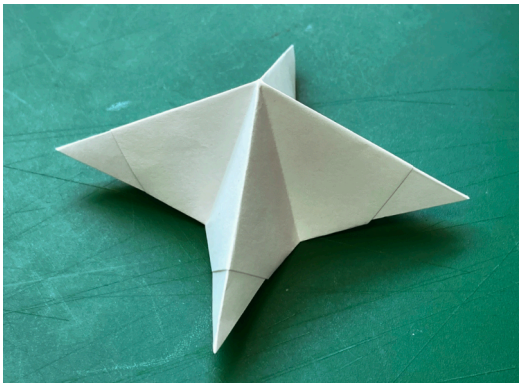


Die Form ausrichten …



… und die Spitzen wie gewünscht zurecht biegen. Unten: Die fertige Blütenform.



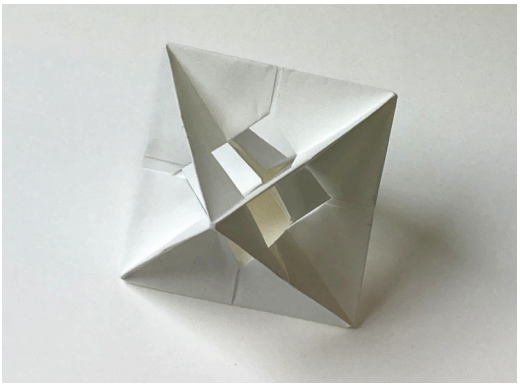


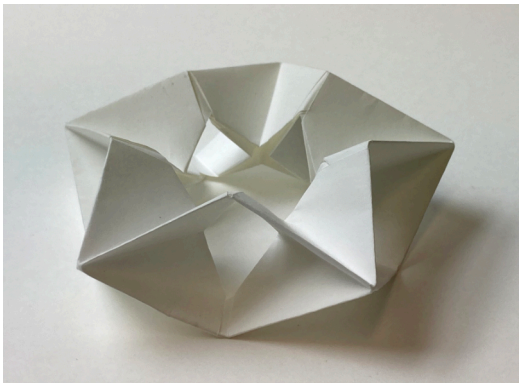
GEOMETRISCHES MODUL MIT VIER SPITZEN

Diese einfach zu faltenden Module aus quadratischen Papieren lassen sich zu verschiedenen geometrischen Gebilden zusammenstecken.

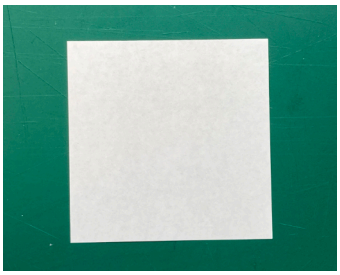
Das Papier liegt doppellagig. Zur Verbindung der einzelnen Module werden die Spitzen eines Moduls zwischen die beiden Papierlagen des nächsten gesteckt.

In ähnlicher Art lassen sich auch Module mit drei Spitzen herstellen, die wiederum andere Kombinationen ermöglichen.

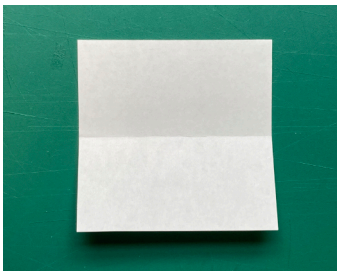




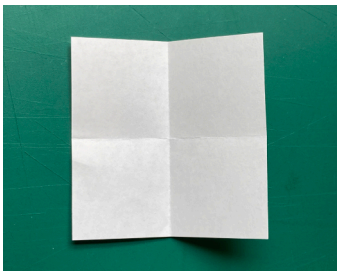
FALTANLEITUNG GEOMETRISCHES MODUL MIT VIER SPITZEN



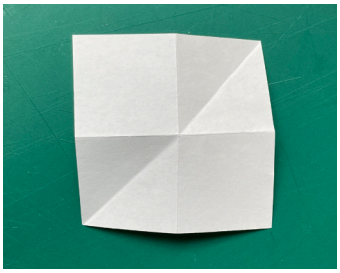
Die Module werden aus je zwei quadratischen Papieren gefaltet (wie die Origami-Grundformen A und B):



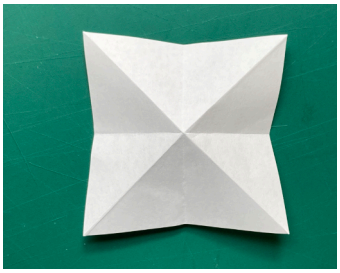
Das erste Blatt halbiert falten und wieder öffnen.



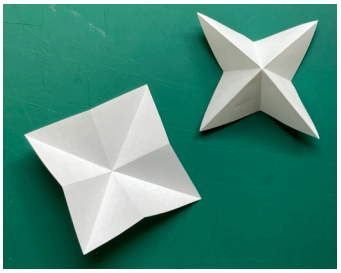
Das Blatt auch quer dazu halbiert falten und wieder öffnen. Umdrehen ...



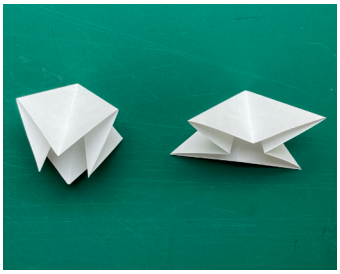
... und diagonal zur Hälfte falten und wieder öffnen.



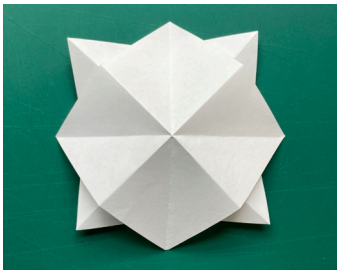
Die andere Diagonale entsprechend falten.
Das zweite Blatt Papier noch einmal genauso falten.



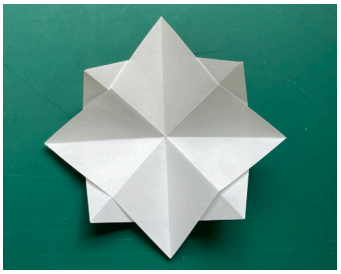
Beide Papiere in Form bringen wie vorgefaltet. Dabei wird eins der beiden Papiere gewendet ...



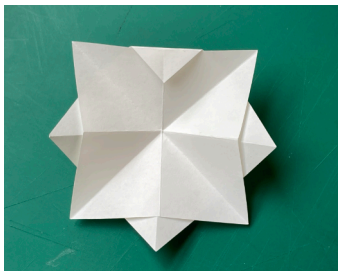
... und in der Mitte leicht gedrückt, um die Ausrichtung der Spitzen umzukehren.



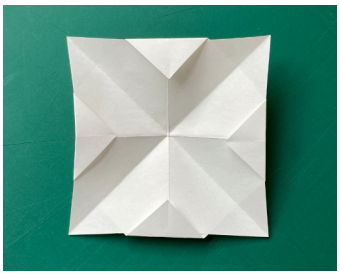
Die Papiere wie angezeigt übereinander legen ...



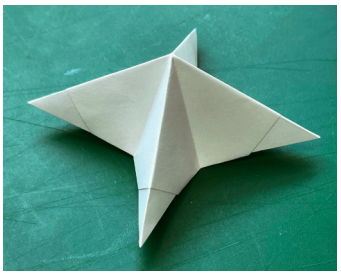
... und umdrehen.



Die Spitzen des nun unten liegenden Papiers nach vorn umklappen, sie umfassen das obere Papier.



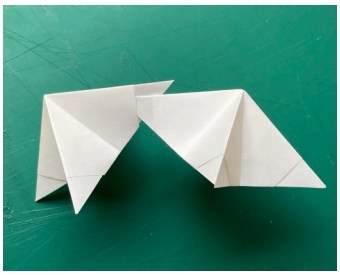
Dann das Modul wieder umdrehen und wie vorgefalzt etwas zusammenschieben.



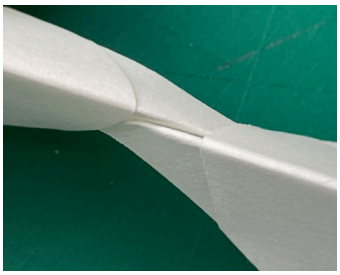
Das fertige Modul.



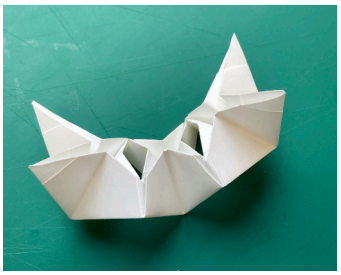
ZUSAMMENFÜGEN DER MODULE MIT VIER SPITZEN



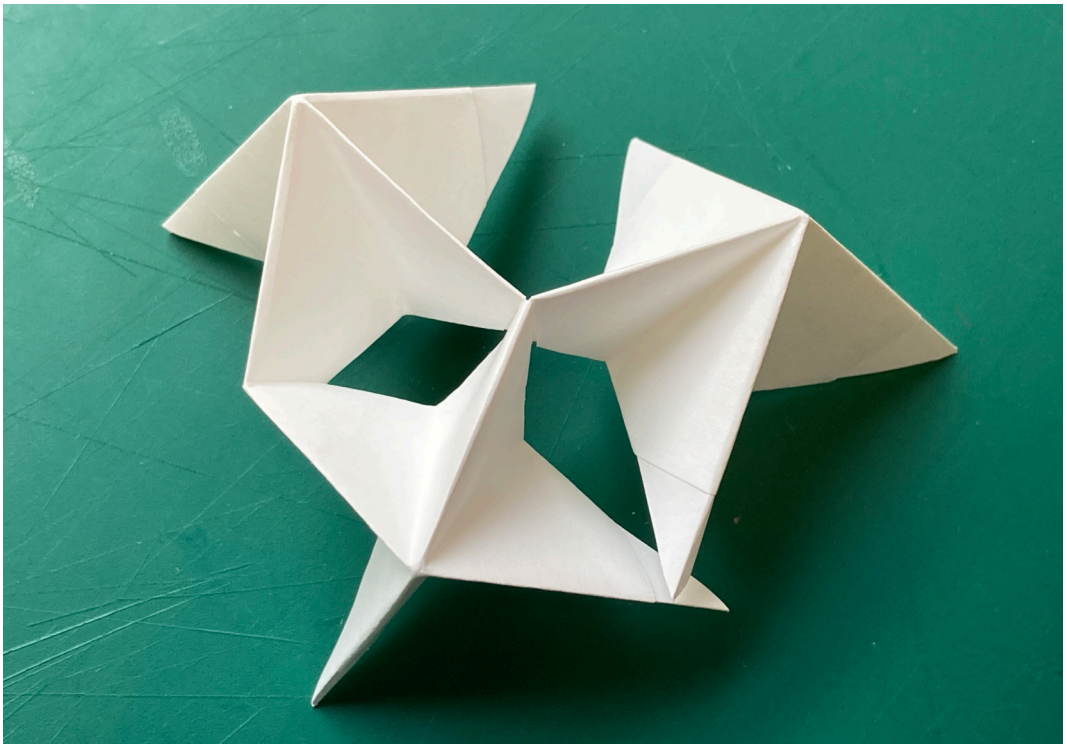
Zum Zusammenfügen von zwei Modulspitzen: Zwei Spitzen Seite an Seite aneinander legen und zusammenschieben:



Die beiden Spitzen werden jeweils zwischen die beiden Papierlagen des Nachbarmoduls gesteckt.

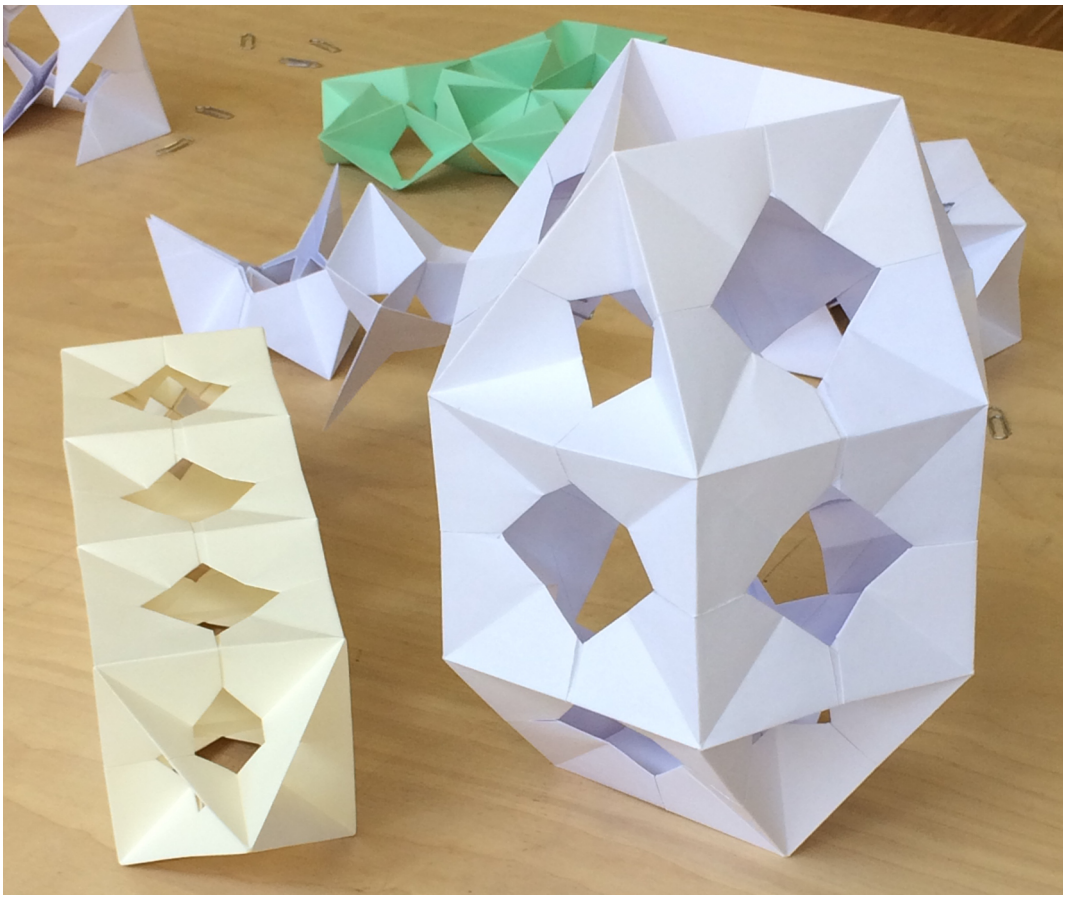


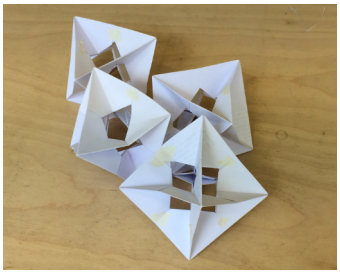
So können immer zwei Module an zwei Spitzen miteinander verbunden werden.

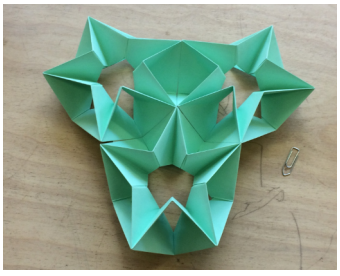


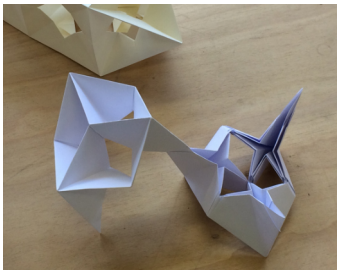
Auch drei Module können an einer Spitze zusammengesteckt werden.
Das ermöglicht weitere Formvarianten.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN





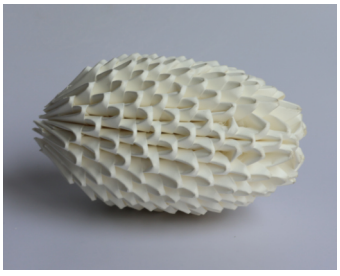


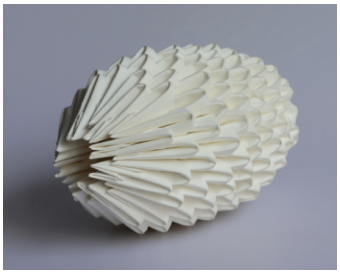


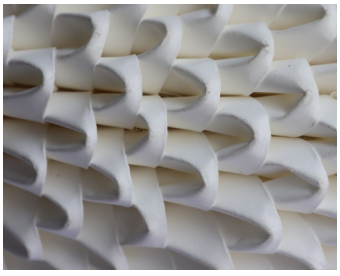
Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
(Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022)

ANWENDUNGSBEISPIELE

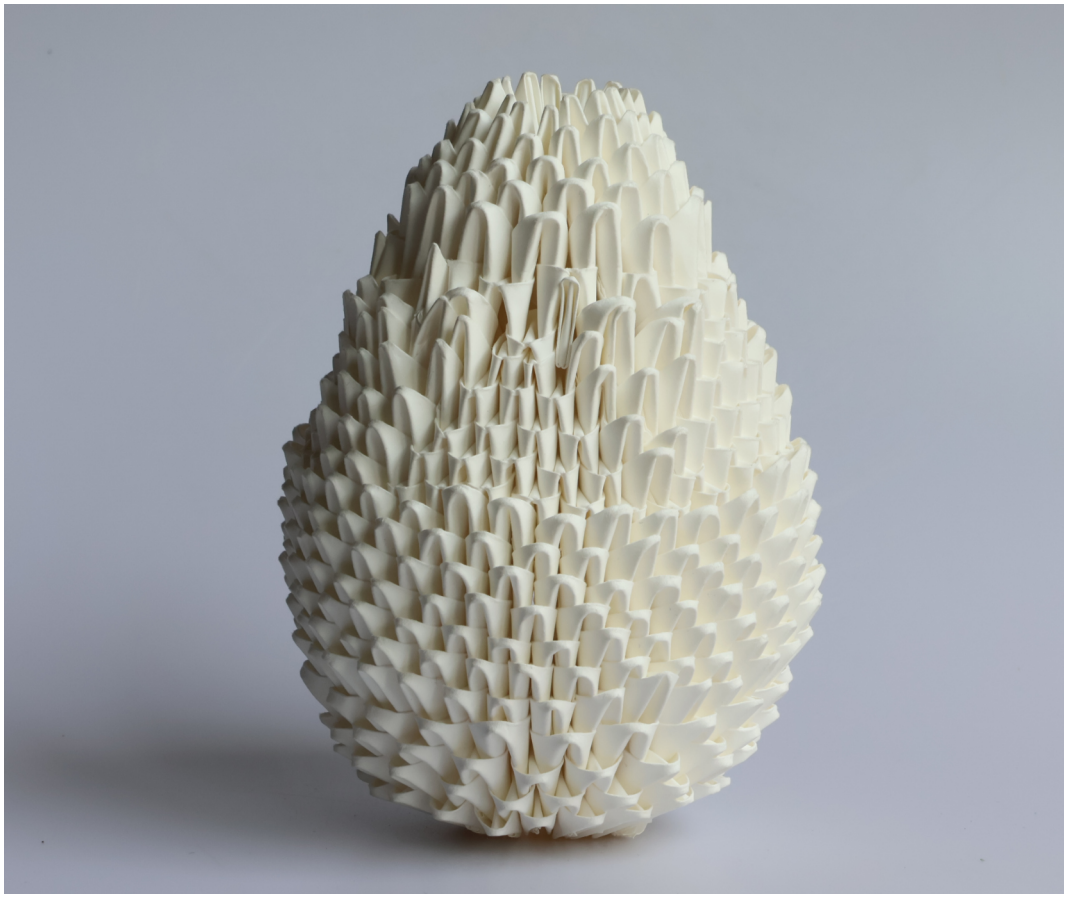


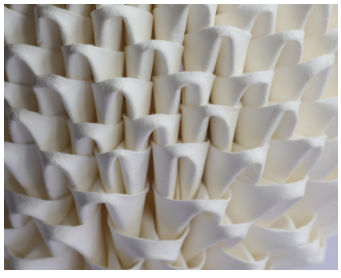






Oben: **JAE-JE KIM** Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Lindenmalve)
Unten: **JANIS MATTHIES** Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Adonisröschen Frucht)
Beide Objekte entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023



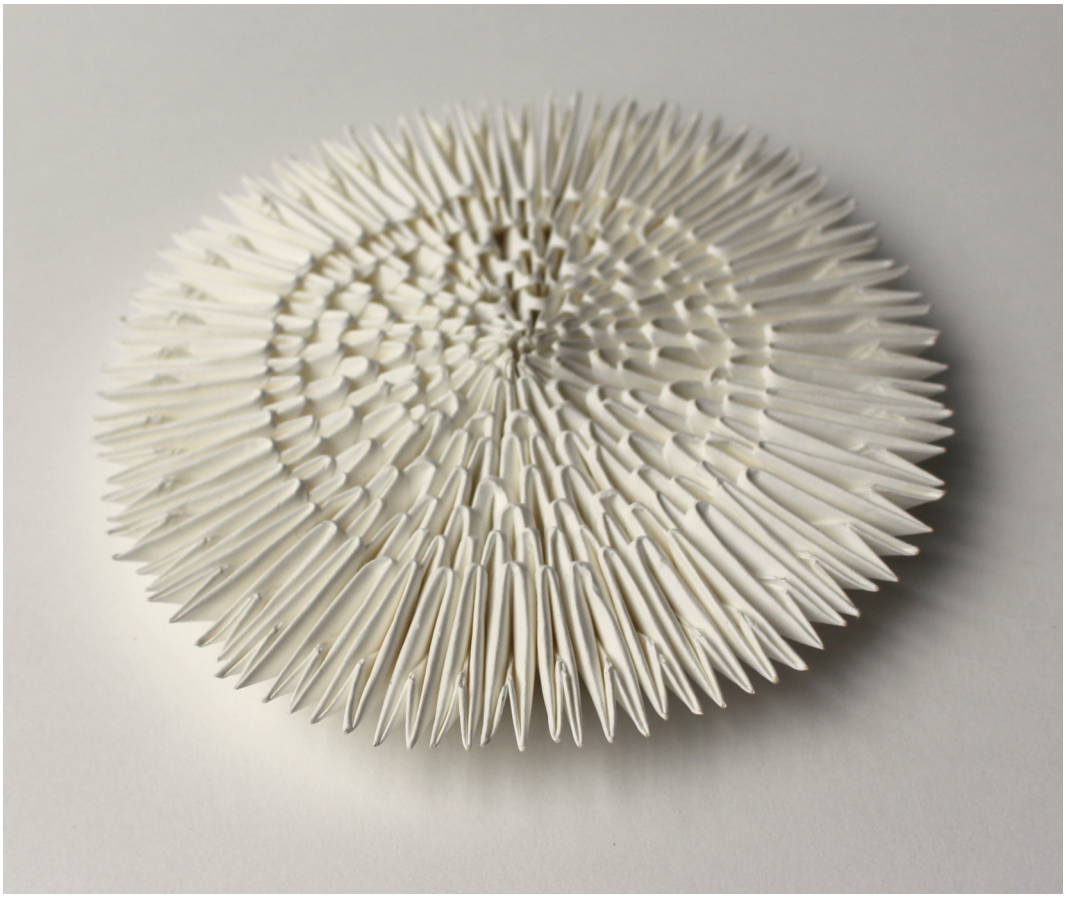


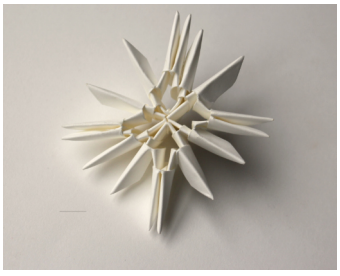


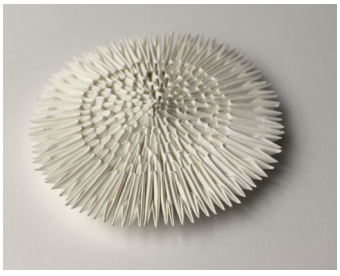


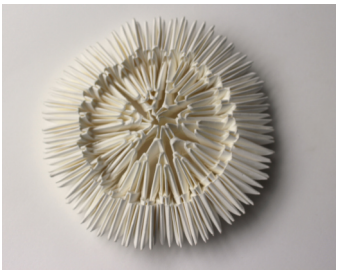
ARTA EMAMI Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Leimkraut Knopse) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

ANWENDUNGSBEISPIELE



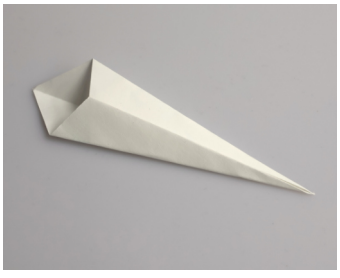




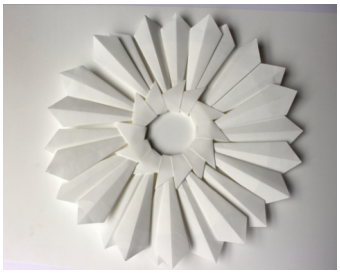


SIJIA LI Papiermodelle (Referenzobjekt Sonnenblumenblüte)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022



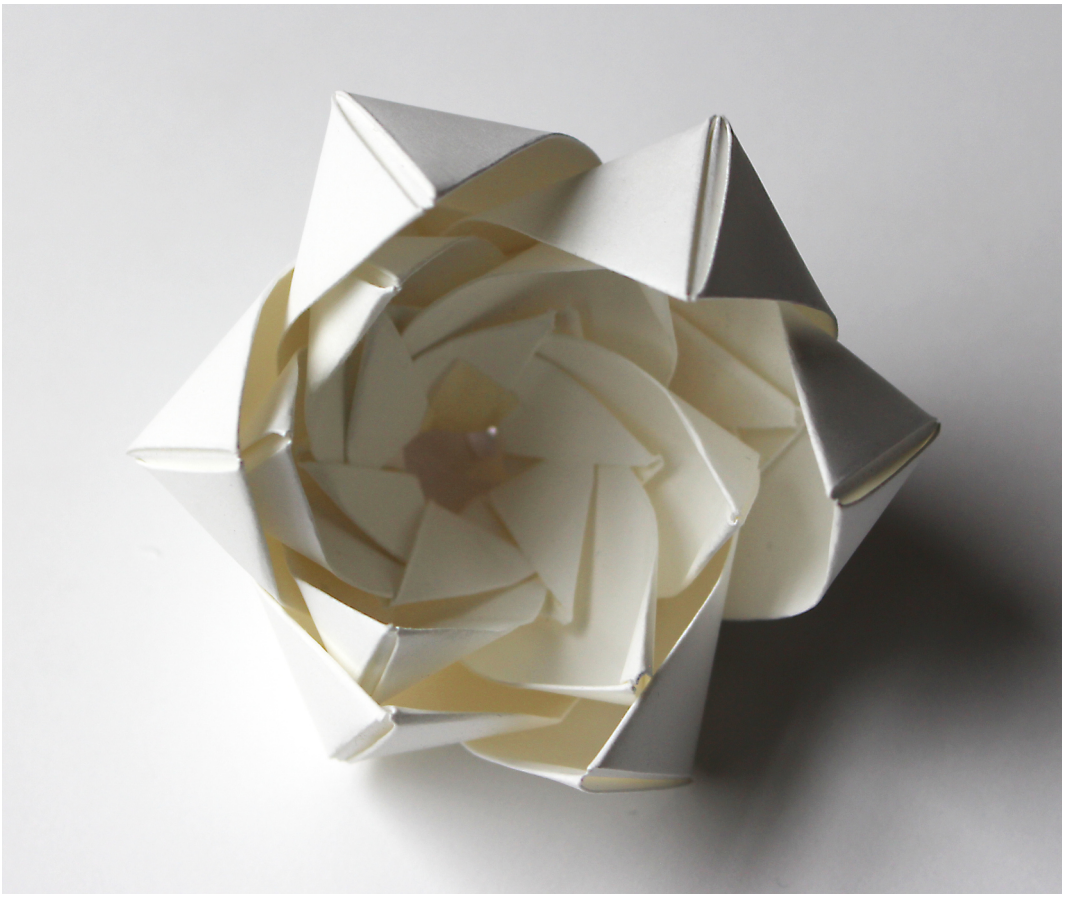






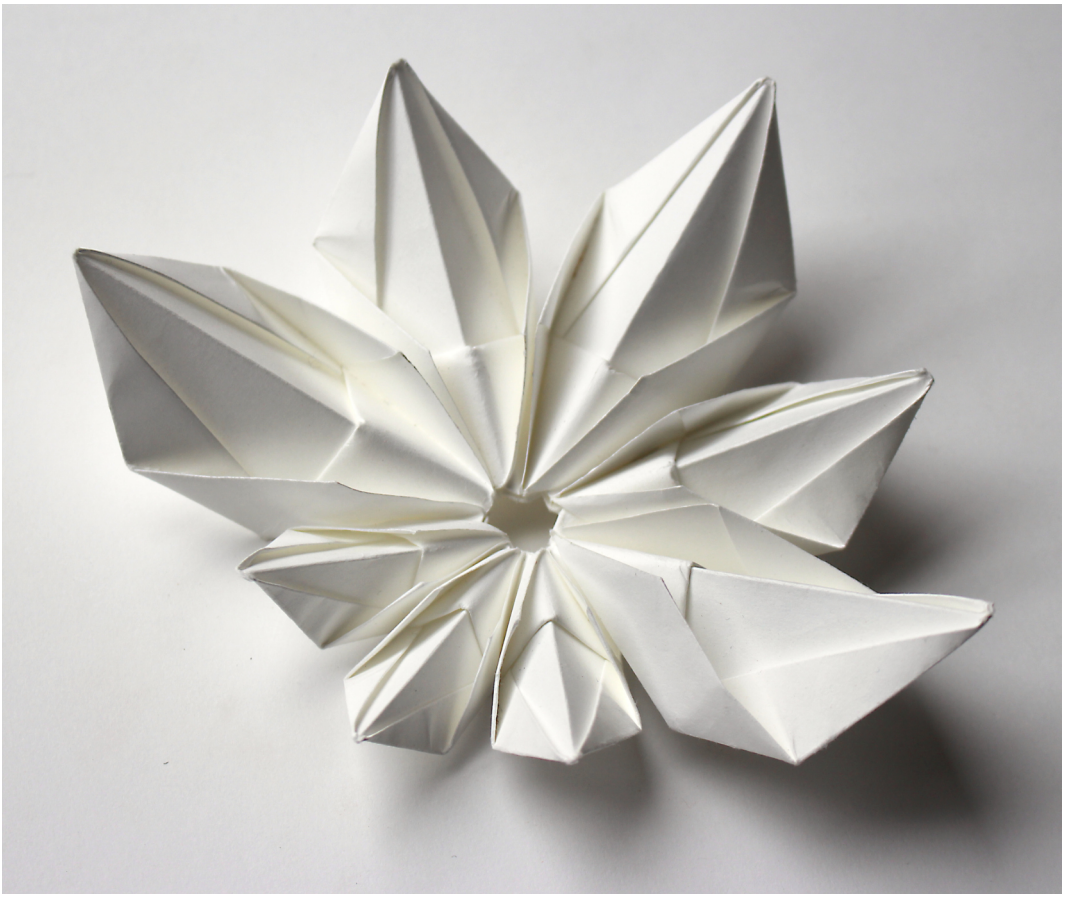
YANN BETTENDORFF Papiermodell und Detailstudie (Referenzobjekt Gerberablüte) entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE





Oben: **DUNJA OFFERGELD** Papiermodell (Referenzobjekt Rosenblüte)
Unten:**LAURYNA GIRNEVIČIŪTĖ** Papiermodell (Referenzobjekt Rosenblüte)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022



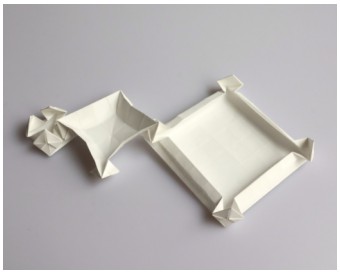


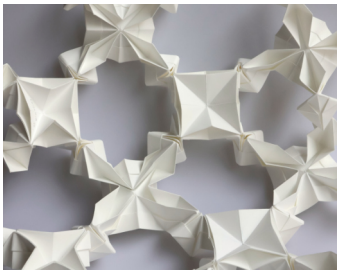
Oben: **MICHELLE TANOTO** Papiermodell (Referenzobjekt Sternanis-Frucht)
Unten: **DANY CARVALHO TEIXEIRA** Papiermodell (Referenzobjekt Sternanis-Frucht)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE









KATHARINA MANGELS Modulare Faltung
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23







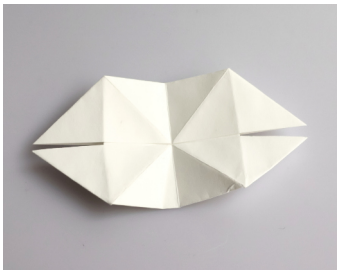


IVA MANEVA Modulare Faltung
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23

ANWENDUNGSBEISPIELE



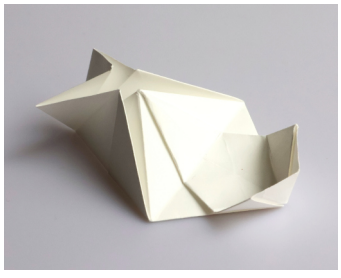






MINGYANG ZHANG Modulare Faltung
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23









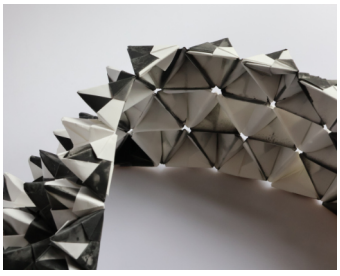
NORA YOUNES Modulare Faltung
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23

ANWENDUNGSBEISPIELE









ANGELIKA JEWSIKOW und ANNIKA REICHSTEIN Modulare Faltung
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23







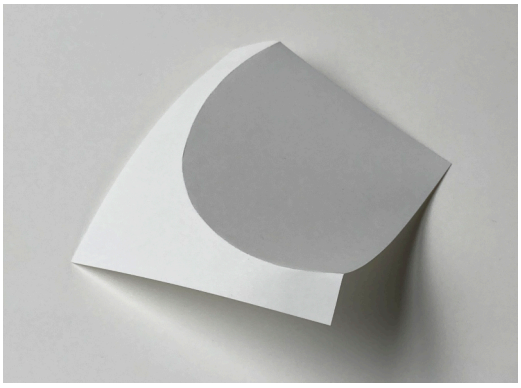


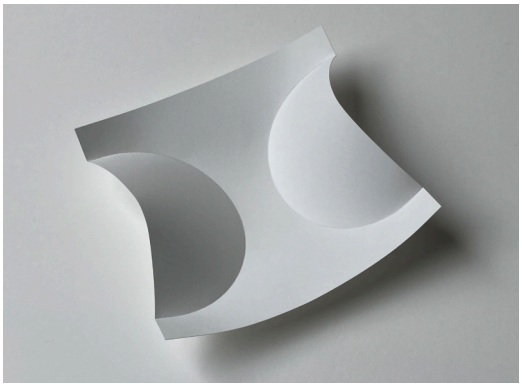
SIJIA LI Modulare Faltungen
entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23




FORMEN







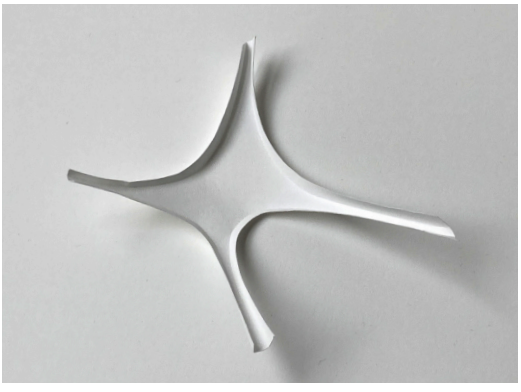
GEBOGENE FALZE

Falzlinien müssen nicht immer grade sein – sie können auch geschwungen sein!

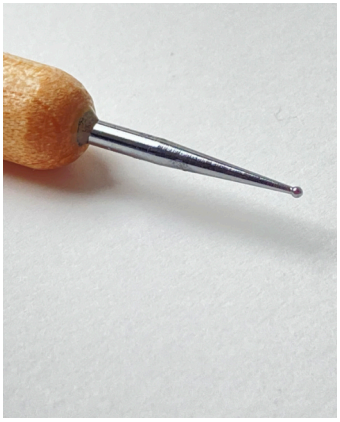
Beim Falten werden normalerweise zwei Papierschichten aufeinander gelegt und der Knick glatt ausgestrichen. So entsteht immer eine grade Falzlinie. Die besondere Technik der gebogenen Falze funktioniert anders und kann sehr verblüffend sein: Die Papierfläche mit gebogenen Falzlinien wölbt sich zu spannenden räumlichen Strukturen!

Beim gebogenen Falzen werden zunächst die Falzlinien vorgerillt und dann manuell ausgeformt.
Die Technik ähnelt eher dem Modellieren als dem klassischen Papierfalten, wie beim Origami, und wird hier deshalb als Form-Technik vorgestellt.





GEBOGENE FALZE – WERKZEUGE



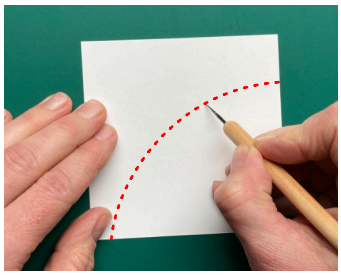


Beim gebogenen Falzen werden die Falzlinien zuerst vorgerillt. Das wird mit einem Hand-Werkzeug gemacht, das eine abgerundete Spitze hat.

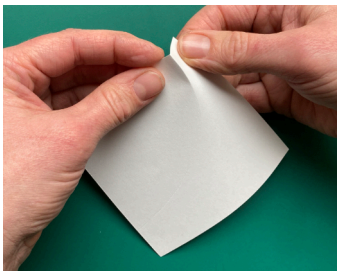
Das professionelle Werkzeug hierfür ist ein **Prägestift**: In einem Holzgriff ist ein zugespitzter Metallstift gefasst, mit einer kleinen Kugel an der Spitze. Mit einem Prägestift lassen sich präzise Falzlinien vorrillen, ohne die Papieroberfläche anzuritzen oder zu färben. Es gibt Prägestifte mit unterschiedlichen Kugelgrößen.

Zum Ausprobieren der Technik reichen aber einfache Alternativen: z. B. eine **Stricknadel** aus Metall oder Holz oder ein (leerer, ausgeschriebener) **Kugelschreiber**. Eine Stricknadel lässt sich vielleicht nicht ganz so gut führen wie ein Prägestift, ein Kugelschreiber hinterlässt ggf. unerwünschte Farbspuren – aber für erste Formübungen sind diese Wekzeuge leicht verfügbar und unkompliziert einzusetzen.

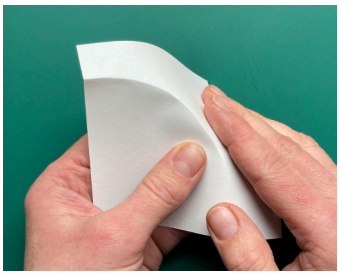
GEBOGENE FALZE IN FREIHAND-TECHNIK



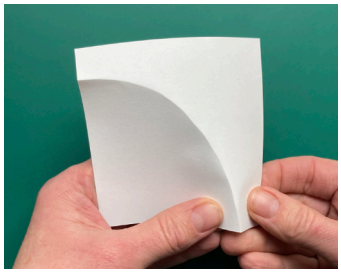
Eine bogenförmige Linie wird von einer Blattkante zur anderen mit etwas Druck gezogen („vorgerillt“), z.B. mit Prägestift.



An der Blattkante beginnend den vorbereiteten Falz ausarbeiten: am Rand das Papier umbiegenund falten …



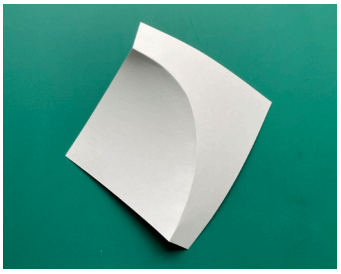
… und den Falz entlang der vorgerillten Linie in Form bringen.



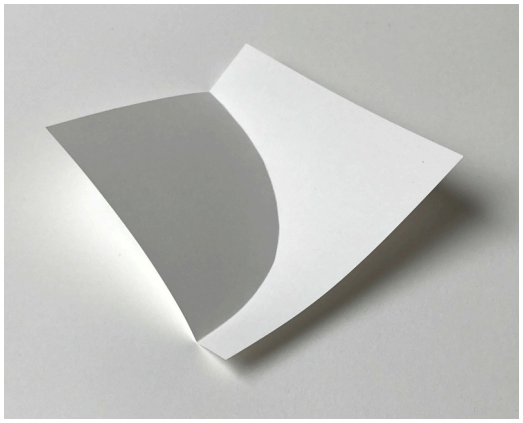
Die Falzlinie bis zur Blattkante ausarbeiten, ggf. von der Unterseite gegendrücken, mit den Fingern ausformen.

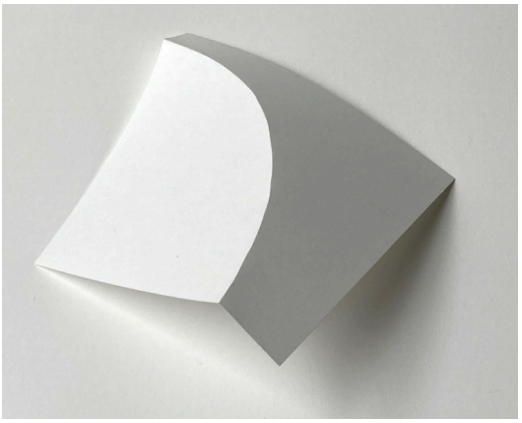


Nun wird das Papier gewölbt, indem die Blattkanten aufeinander zu bewegt werden.



Je schärfer der Falz ausgearbeitet wird, desto leichter wölbt sich das Papier und desto präziser ist die Form definiert.

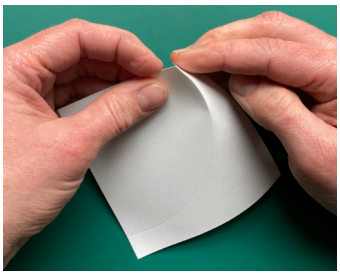




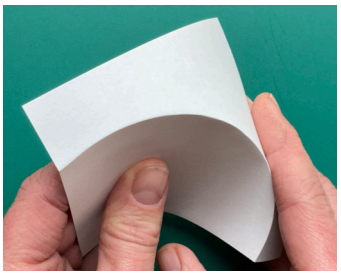
GEBOGENE FALZE MIT SCHABLONE



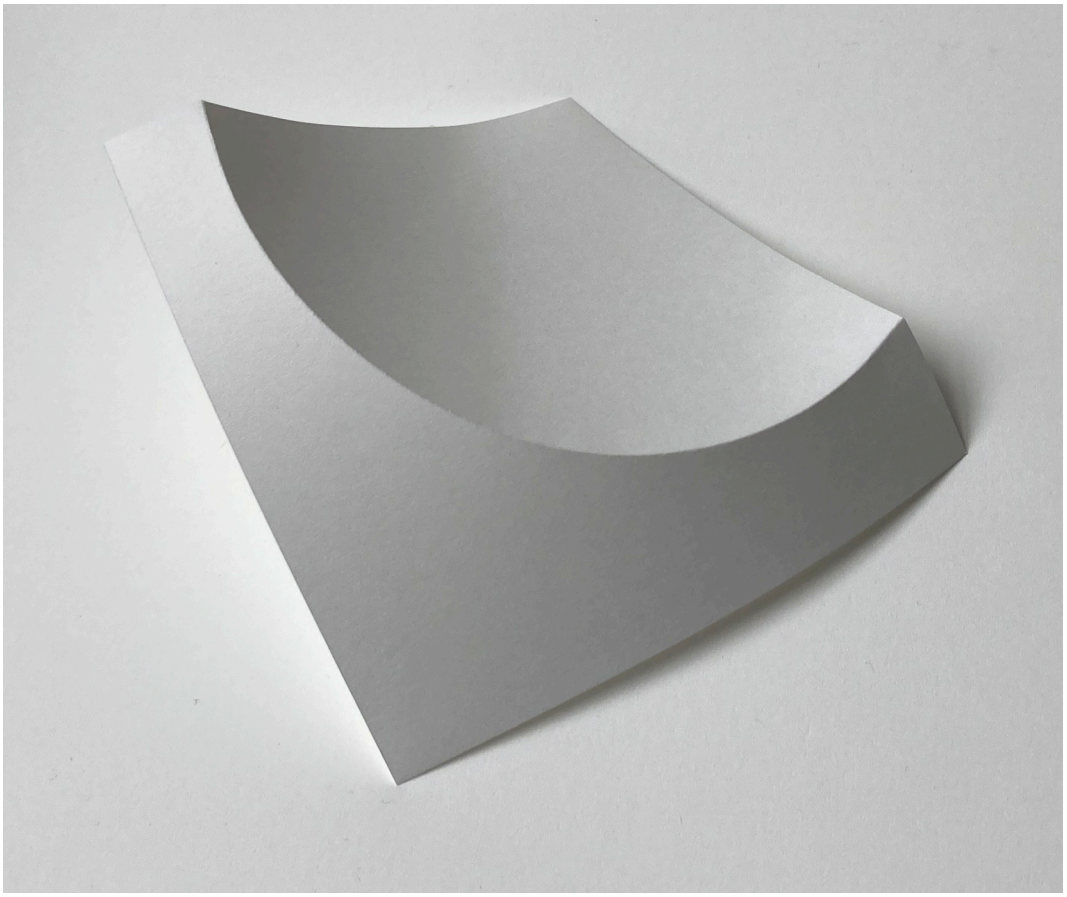
Für exakte gebogene Falze können Schablonen zum Vorrillen eingesetzt werden, z. B. Kurvenlineale oder Teller.



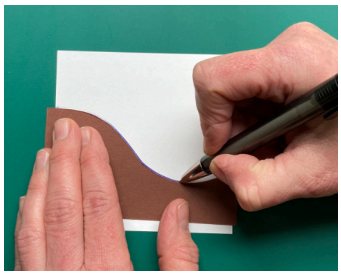
Mit einem Werkzeug wie dem Prägestift entlang der Schablone das Papier vorrillen und den Falz vom Rand aus ausarbeiten.



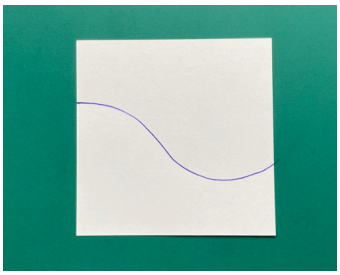
Das Papier bis zu der gewünschten Wölbung vorsichtig in Form bringen.



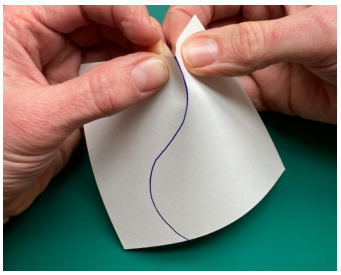
GEBOGENE FALZE MIT SELBSTGEFERTIGTER SCHABLONE



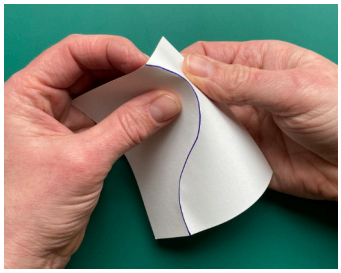
Für andere Kurvenformen können auch selbstgefertigte Kartonschablonen eingesetzt werden.



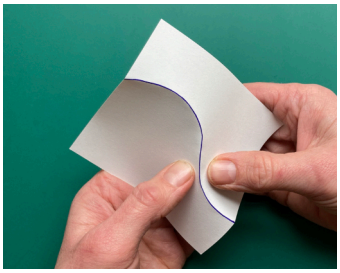
Hier wurde die S-Kurvenform mit Kugelschreiber vorgerillt.



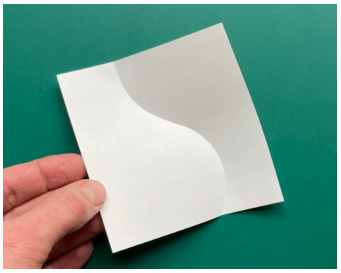
Die Falzlinie wird ausgearbeitet und möglichst scharf gefalzt …



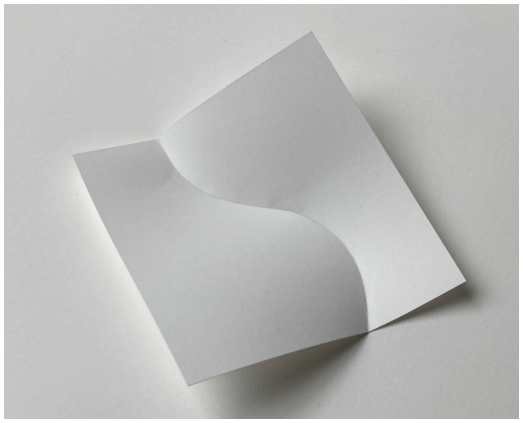
… dabei wölbt sich die Papierfläche, sie soll aber keine Knicke bekommen.

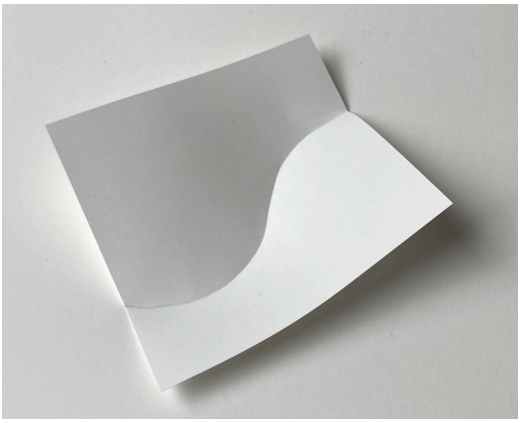


Ggf. mit dem Fingernagel den entstehenden Falz ausstreichen, von beiden Seiten definieren.

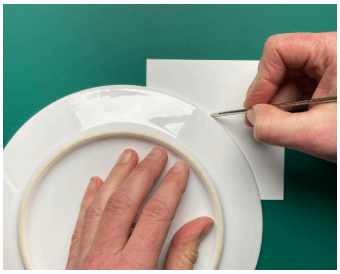


Der fertige S-förmige Falz.





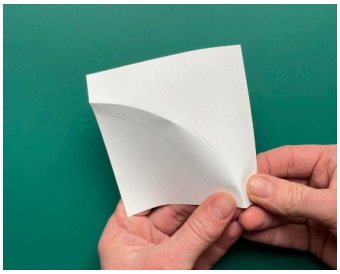
ZWEI PARALLELE GEBOGENE FALZLINIEN



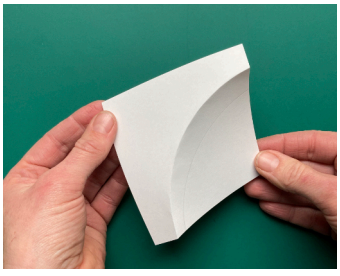
Zwei parallele Falzlinien können als Berg- und Talfalz gearbeitet werden. Die erste Falzlinie vorrillen.



Hier wird mit einer Stricknadel entlang eines Tellerrandes vorgerillt. Leicht versetzt zur ersten Linie eine zweite Linie vorrillen.



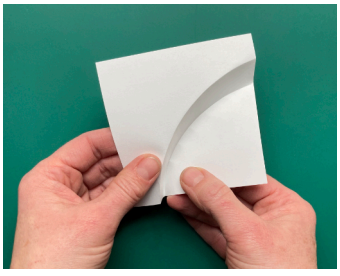
Die erste Falzlinie als Bergfalz ausarbeiten.



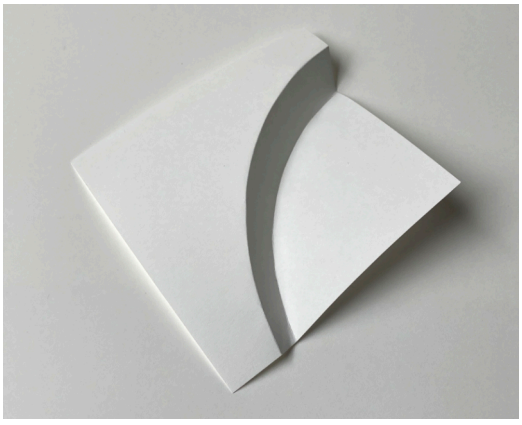
Die erste Falzlinie ist ausgeformt. Eine Partie des Papiers ist konvex, die andere konkav gewölbt.

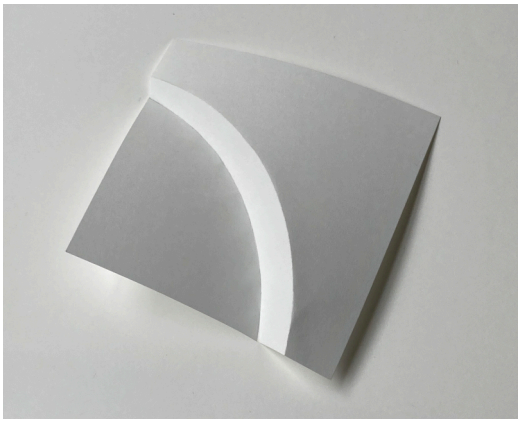


Nun die zweite Falzlinie als Talfalz ausarbeiten, ggf. das Papier dabei umdrehen.

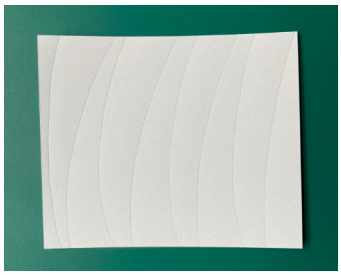


Die beiden Falze leicht zusammenschieben. Die beiden äußeren Partien des Papiers zeigen wieder die gleiche Wölbung.

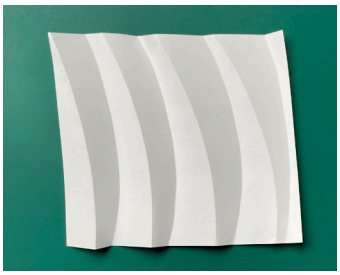




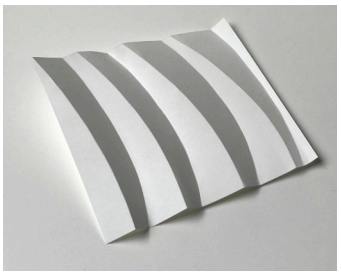
SERIEN GEBOGENER FALZLINIEN, PLISSIEREN



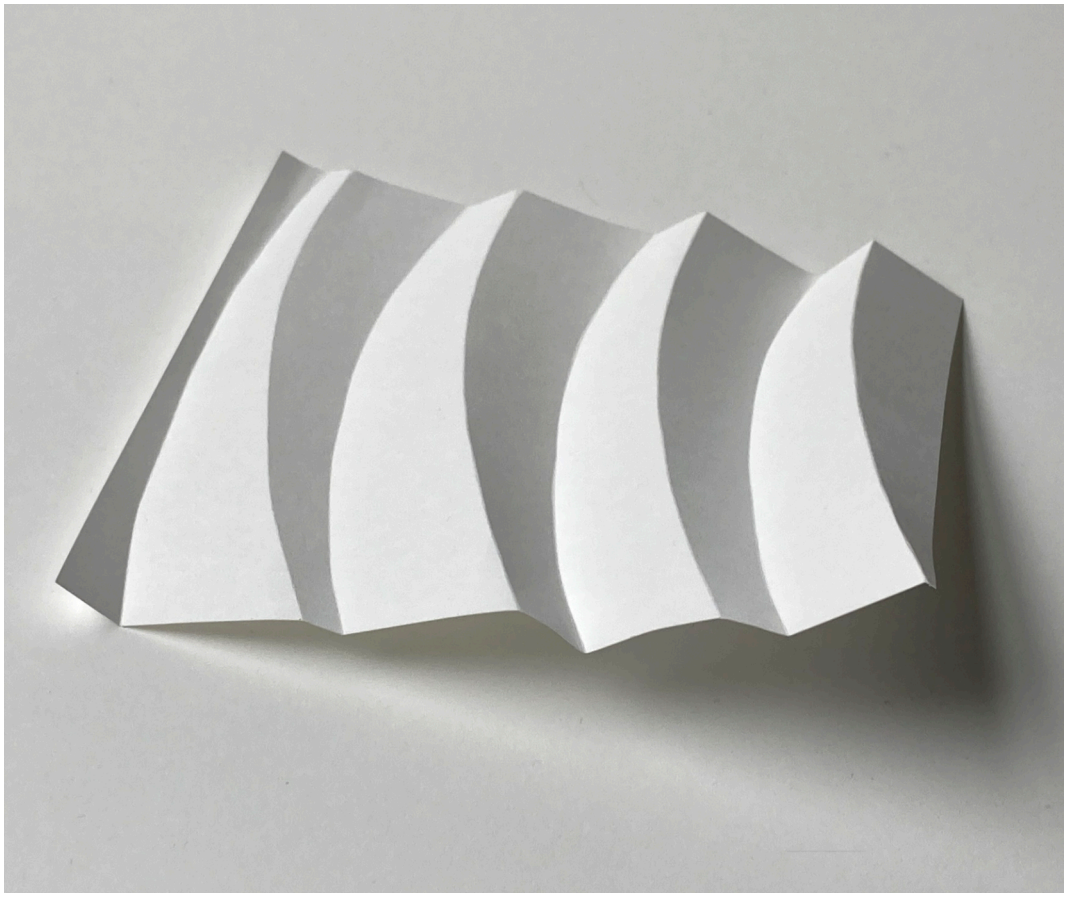
Falzlinien in Reihungen ergeben plissierte Strukturen. Die vorgerillten, gebogenen Linien verlaufen hier leicht zickzackförmig.



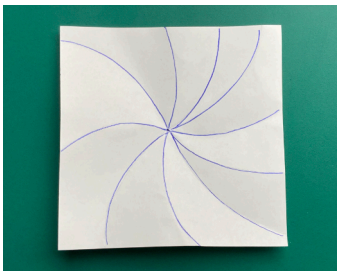
Die Falzlinien abwechselnd als Berg- und Talfalze ausarbeiten und leicht zusammenschieben.



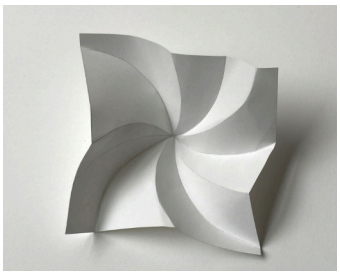
Die plissierte Strukur lässt sich bei gebogenen Falzen nicht mehr flach zusammenlegen, anders als bei geraden Falzen.



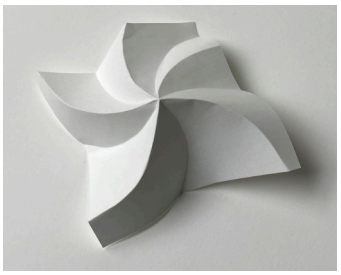
RADIAL ANGEORDNETE GEBOGENE FALZE



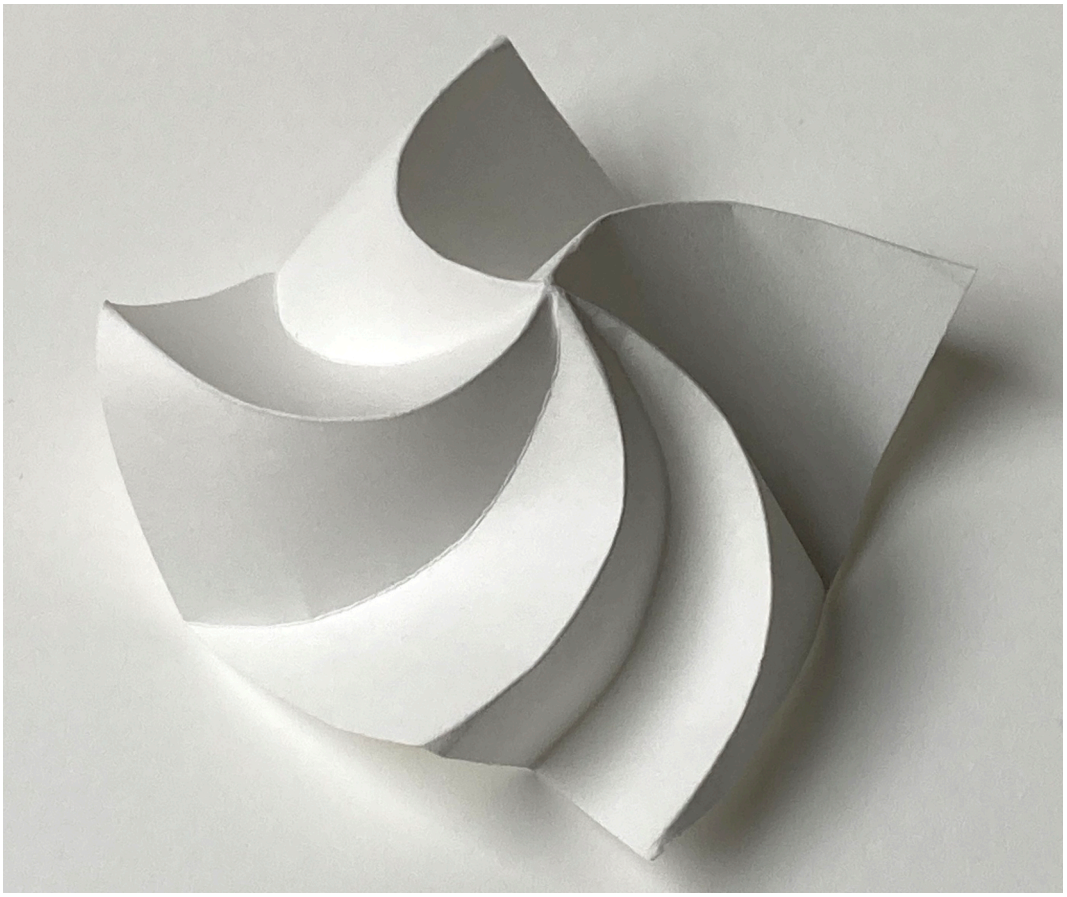
Vom Zentrum in der Blattmitte werden mehrere gebogene Falzlinien bis zu den Rändern des Blattes vorgerillt.

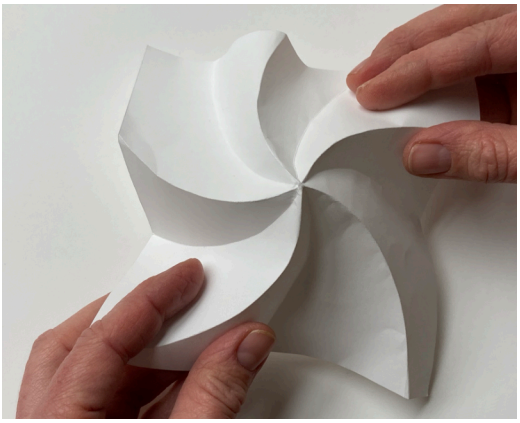


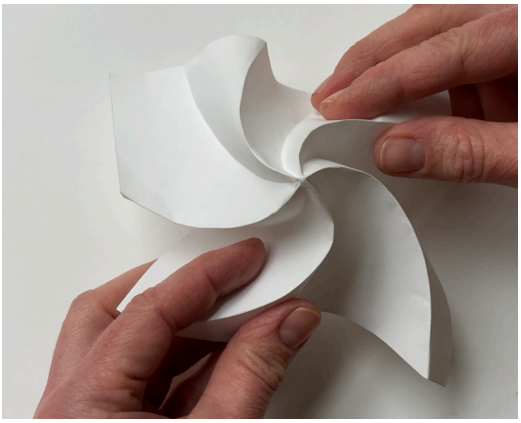
Wichtig ist, dass die Anzahl der Falze gerade ist: Nur so können sich beim Ausarbeiten der Falze Berg- und Talfalze abwechseln.



In der Mitte, wo die Falzlinien zusammentreffen, bildet sich eine Spitze.

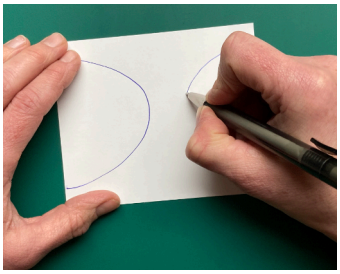




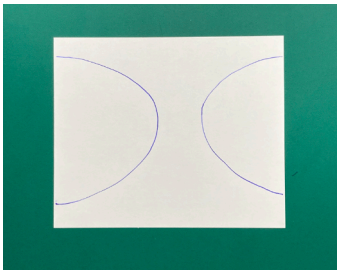


Die Struktur bewegt sich beim Zusammendrücken: Die Mitte dreht sich.

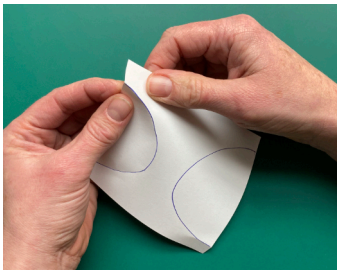
ZWEI GEBOGENE FALZLINIEN



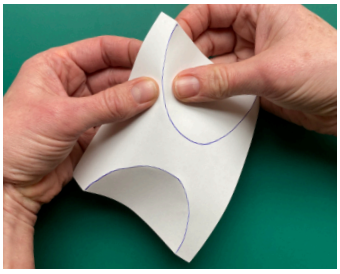
Mehrere Falzlinien mit gegenläufigen Schwüngen können kombiniert werden.



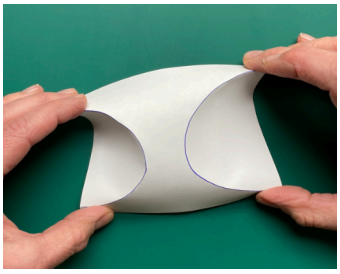
Hier sind zwei Bögen mit Kugelschreiber vorgerillt, die von gegenüberliegenden Blattkanten ausgehen.



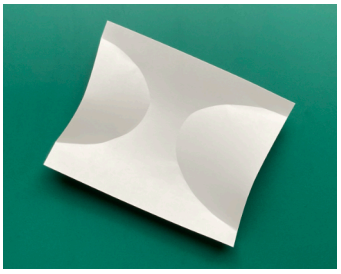
Wieder an den Rändern beginnend die Falze ausarbeiten.



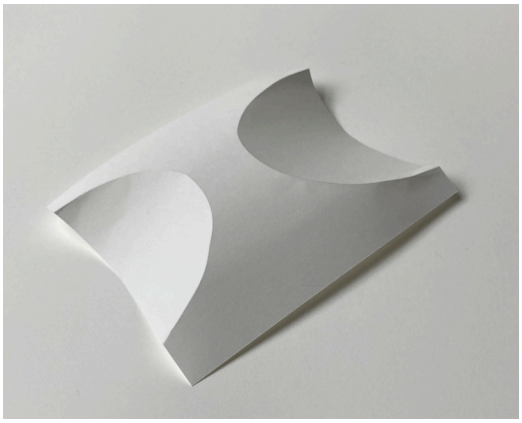
Beide Falzlinien in der gleichen Richtung formen, hier: als Bergfalze.

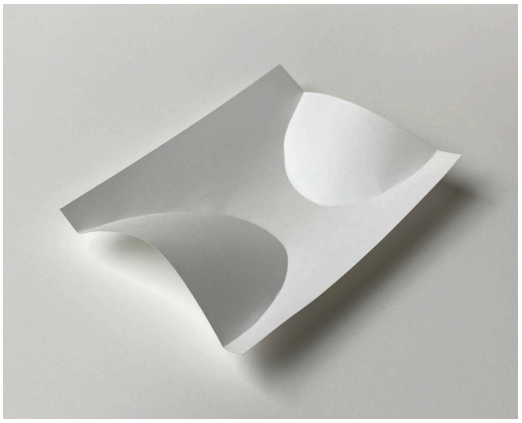


Die Enden der Falzlinien zusammenführen, bis die gewünschte Wölbung erreicht ist.

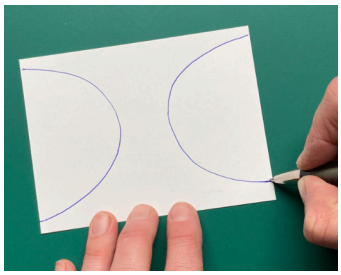


So sieht die Falzarbeit von der Rückseite aus.

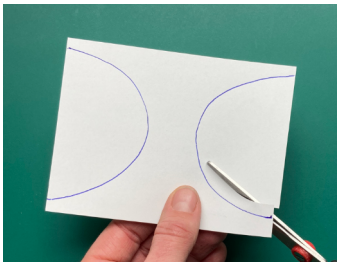




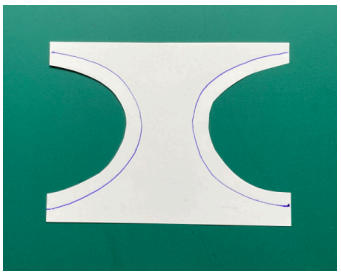
ZWEI GEBOGENE FALZLINIEN, KOMBINIERT MIT SCHNITTEN



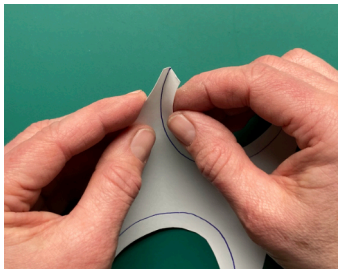
In Kombination mit Schnitten erhält das links vorgestellte Modell eine größere Beweglichkeit und eine andere Wirkung.



Zwei Bögen vorrillen, dann leicht versetzt dazu schneiden:



Parallel zu den Falzlinien bleiben schmale Stege stehen.



Die Falzlinien in gleicher Richtung ausformen.

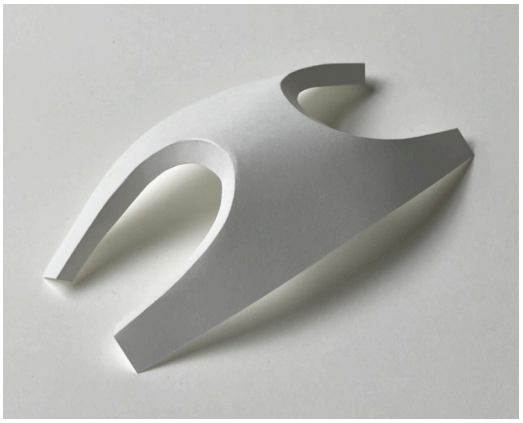


Das Werkstück in Form biegen.

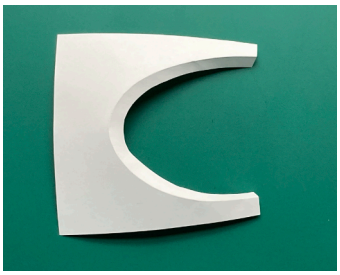


Nun können die jeweiligen Enden der Falzlinien aufeinander zu bewegt werden.

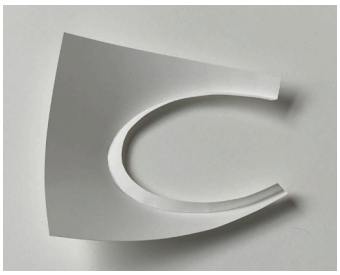




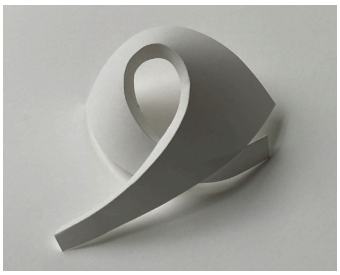
AUSFORMEN – ZUSAMMENGEFÜHRTE KANTEN



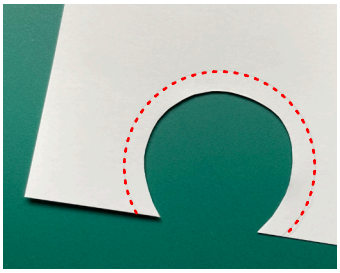
Ein ausgeschnittener Bogen mit parallelem Falz wie im vorigen Beispiel …



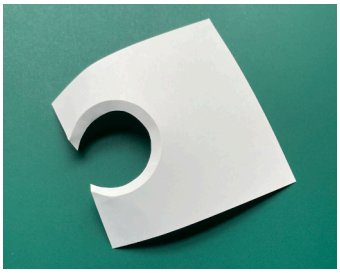
… lässt sich besser bewegen, je schmaler und länger die beiden Enden sind.



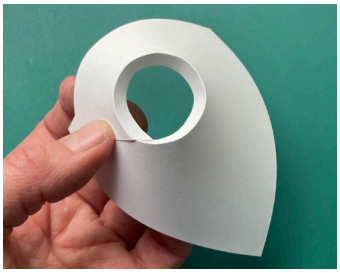
Die Enden lassen sich nicht nur aufeinander zu bewegen, sondern auch verschränken (so ggf. mit Klebeband fixieren).



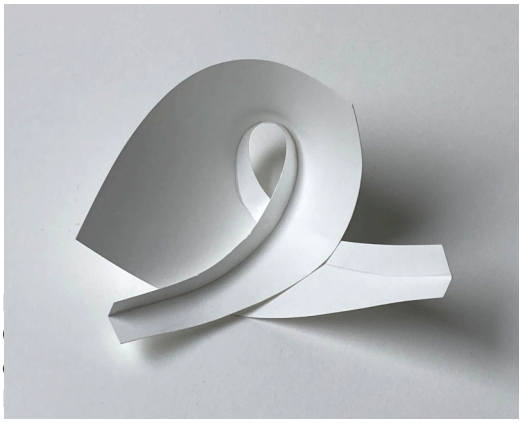
Ein kreisförmiger Falz mit parallelem Schnitt, angeschnitten vom Blattrand …



… ermöglicht das Zusammenführen der beiden Kanten und das Biegen des Papiers.

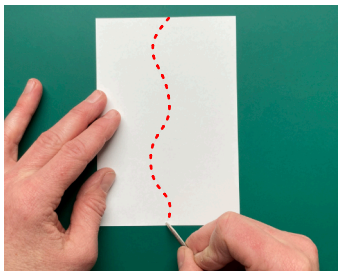


Es entsteht ein kreisrunder, durch eine kleine Kante verstärkter Lochausschnitt, der ggf. etwas fixiert weden muss.





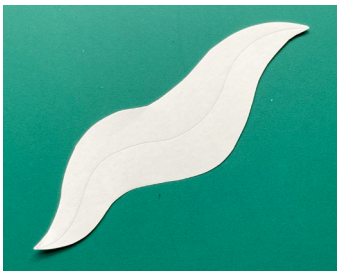
AUSFORMEN – VERSCHLUNGENE FORM



In diesem Beispiel mit wellenförmiger Falzlinie wird eine noch stärkere Verformung möglich.



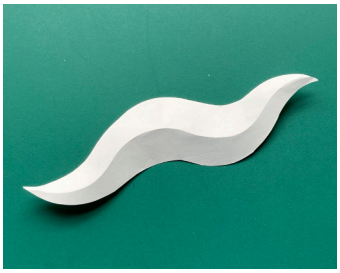
Um die wellenförmige Falzlinie herum eine gewellte Form mit spitzen Enden ausschneiden.



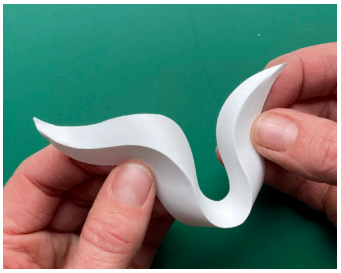
Die Falzlinie geht bis zu den Spitzen der ausgeschnittenen Form.



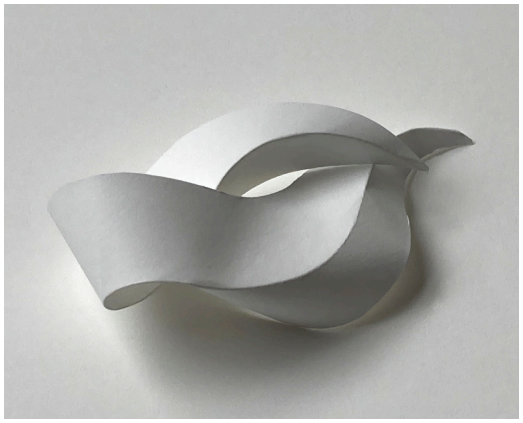
Nun den geschwungenen Falz entlang der vorbereiteten Falzlinie ausarbeiten.

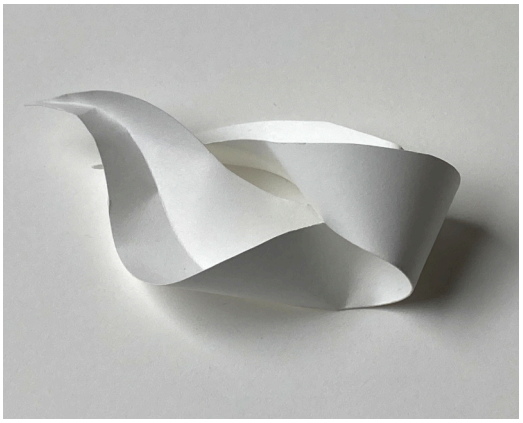


Eine reliefartige, geschwungene Form entsteht.

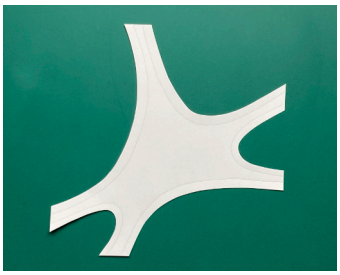


Diese Form ist flexibel und lässt starke Verformungen zu, wie die Verschlingungen auf den unteren Bildern.





AMORPHE FORMEN



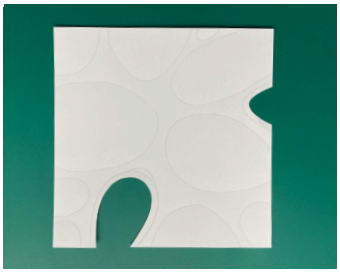
Mehrere bogenförmige Ausschnitte mit entsprechenden parallelen Falzen können kombinert werden.



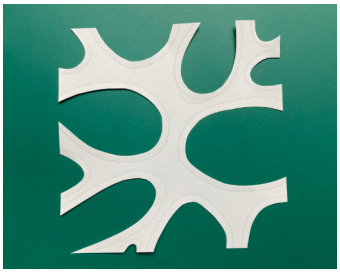
So entstehen gewölbte, dachartige Konstruktionen ...



… oder je nach Ausrichtung auch schalenartige Gebilde mit Spitzen.



Die Fomen können immer komplexer gestaltet werden, mit Bögen verschiedener Größe.



Eine verzweigte Struktur …

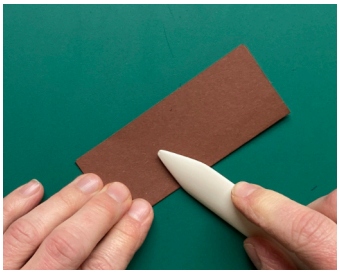


… wölbt sich zu einer organisch wirkenden Struktur, die an Korallen oder Flechten erinnert.

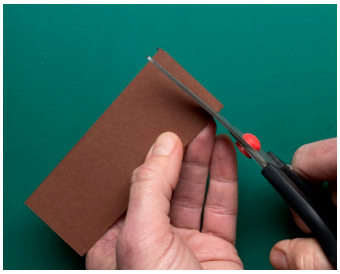




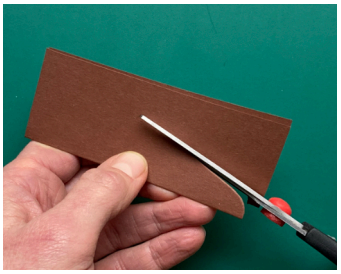
EINE BOGENBÖRMIGE KARTONSCHABLONE HERSTELLEN



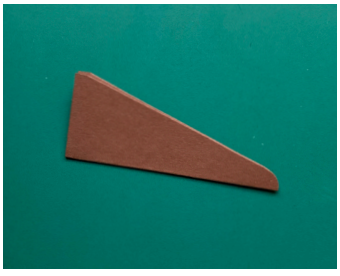
Bogenförmige Kartonschablonen werden symmetrisch, wenn der Karton vor dem Schneiden in der Mitte gefaltet wird.



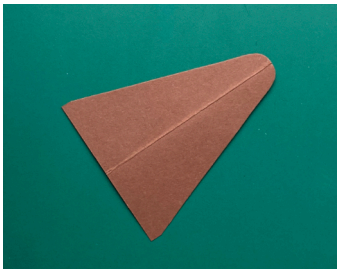
An der gefalzten Kante schneiden: Den Schnitt am Scheitelpunkt der Kurve rechtwinklig zur Kante beginnen ...



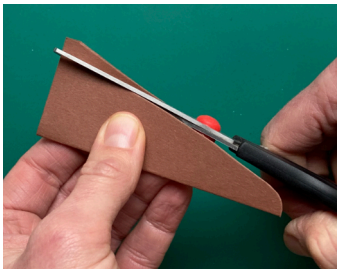
… und die gewünschte Bogenform schneiden.



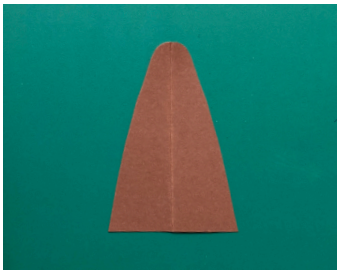
Der Karton liegt doppellagig. Für die Schablonenform nun auffalten.



Sollte der Schwung der Kurve noch nicht so aussehen wie gewünscht, kann noch nachgeschnitten werden:

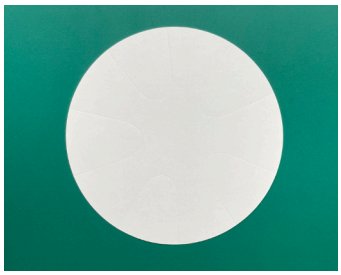


Dazu die Schablone wieder mittig zusammenfalten und den Schnitt nachkorrigieren.

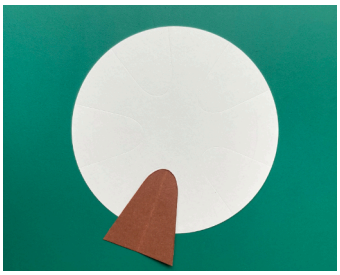


Wieder öffnen: Die Form ist exakt symmetrisch.

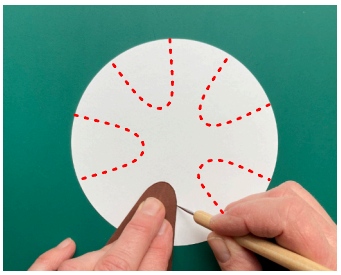
SCHALENFORM MIT BOGENFÖRMIGEN FALZEN



Eine radiale Konstruktion mit kreisförmigem Papier und parabelförmigen Falzen führt zu einer schalenartigen Form.



Eine Kartonschablone in Parabelform herstellen und am Rand des Papierkreises in regelmäßigen Abständen anlegen.



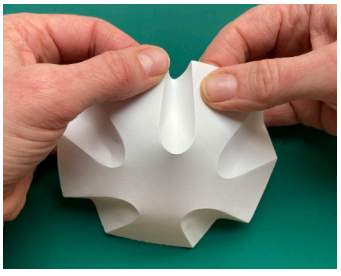
Die Parabelformen vorrillen.



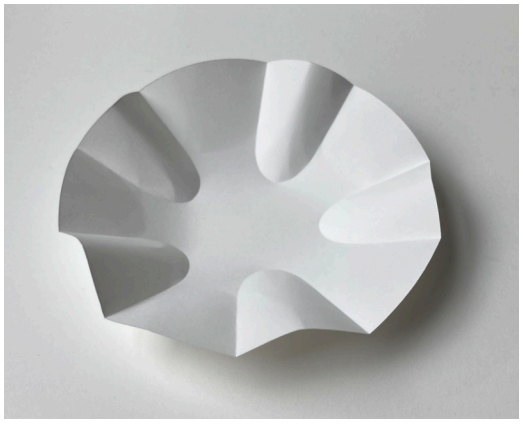
Vom Rand her die vorbereiteten Falze ausarbeiten.

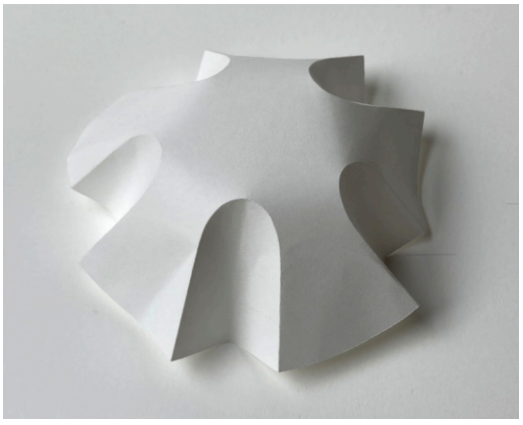


Beim Zusammenbringen der Falze wölbt sich die Papierfläche immer weiter:

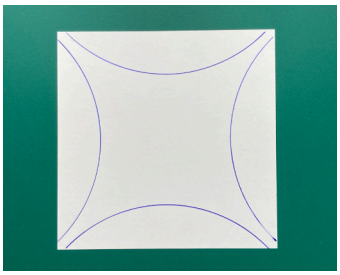


Eine Schalenform entsteht.

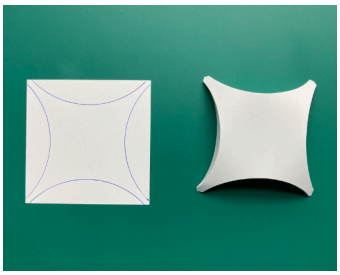




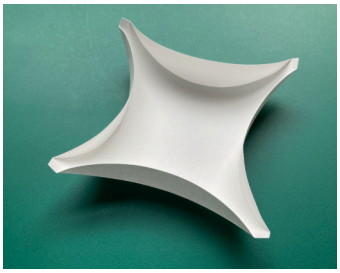
ZUSAMMENGESETZTE FORMEN



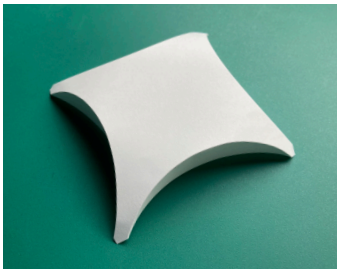
Geformte Papiere lassen sich modulartig kombinieren, wie in diesem Beispiel ein Quadrat mit vier bogenförmigen Falzen.



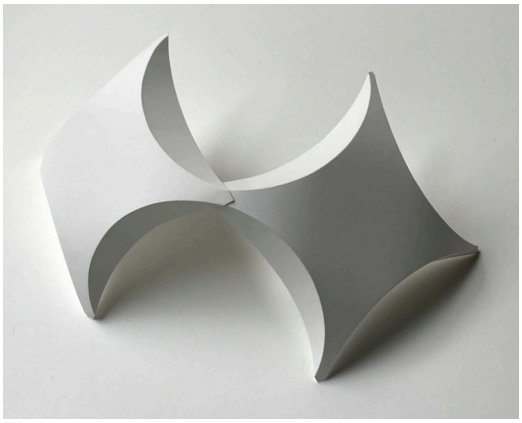
Die Bögen wurden an einer kreisförmigen Schablone vorgerillt, dann werden die Falze ausgearbeitet.

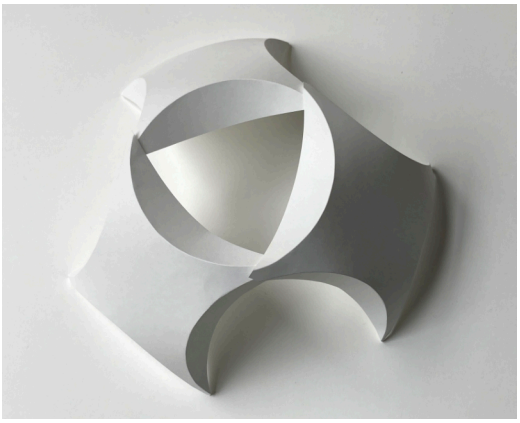


Eine Reihe identischer Formen vorbereiten. Die Formen können dann an den Spitzen verbunden werden, z. B. mit Klebeband.



Die Formen lassen sich mit der gleichen Wölbungsrichtung aneinander setzen oder auch in abwechselnder Richtung.



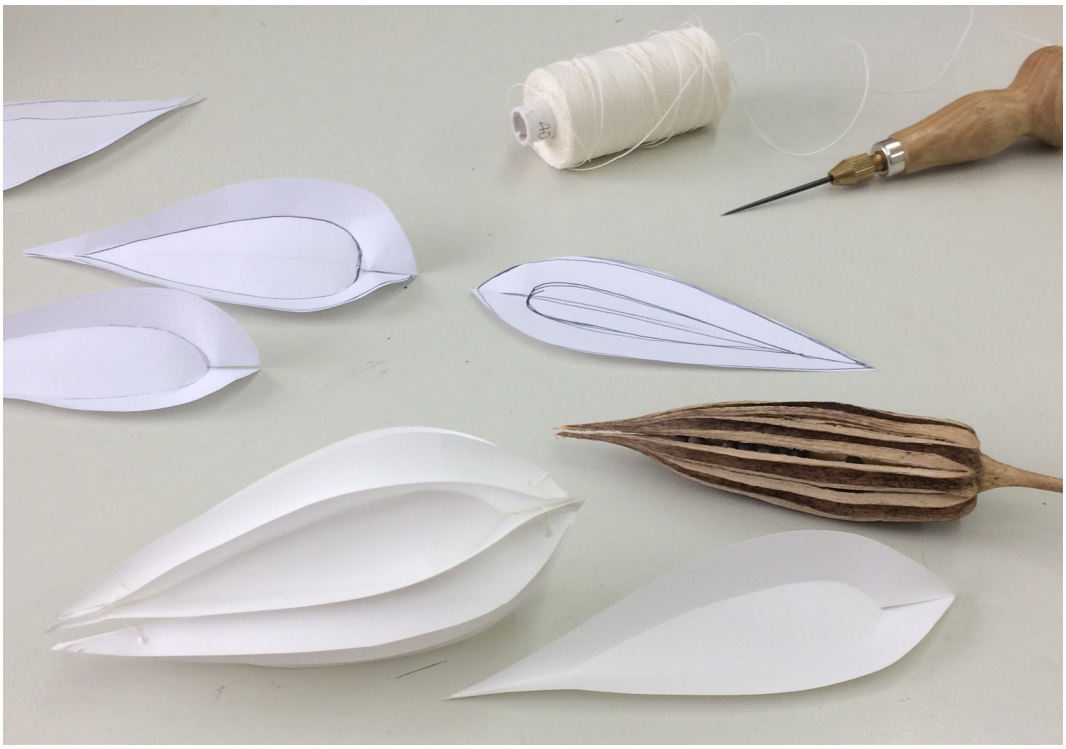




Sechs der hier vorgestellten Module mit gebogenen Falzlinien bilden hier eine Art Ball.



EXKURS: PLANUNG UND UMSETZUNG EINES PAPIERMODELLS



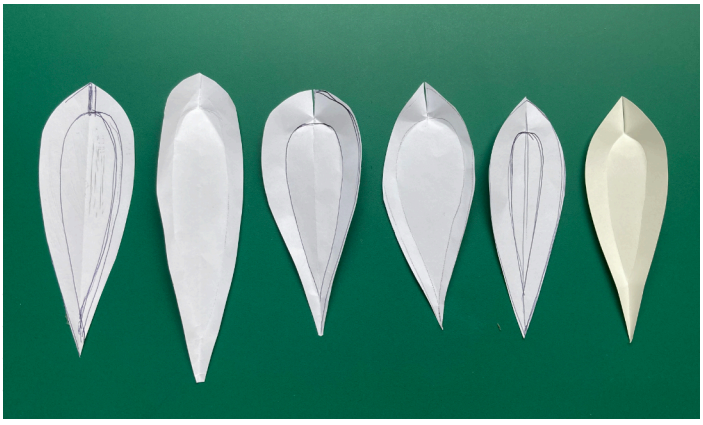
Werden Papiertechniken für den Modellbau eingesetzt, erfolgt der **Formfindungsprozess** ähnlich wie bei anderen Techniken auch vom Entwurf bis zur Umsetzung in mehreren Etappen. Die Besonderheit bei Papiermodellen ist, dass Entwurf und Umsetzung ggf. in gleichem Format und aus gleichem Material gefertigt werden. Das kann irritieren, und die Grenzen zwischen Vormodell und Umsetzung verschwimmen schon einmal. Zum Beispiel ist es bei der Malerei offensichtlich, dass ein Entwurf erst zeichnerisch im kleinen Format erkundet werden kann, bevor das Motiv vergrößert auf einer Leinwand umgesetzt wird. Auch dreidimensionale Projekte werden oft in Zeichnungen oder in kleineren Vormodellen geplant – ganz besonders trifft dies bei architektonischen Entwürfen zu.

Ein Papiermodell ist entsprechend kaum auf Anhieb ohne Vorübungen und Zwischenschritte zu planen und zu bauen. Es können nicht alle Entscheidungen im Entwurfsprozess auf einmal getroffen werden, und die optimale Lösung ergibt sich oft erst im Prozess, in der Auseinandersetzung mit dem Material, seiner Eigendynamik, durch Versuch und Abwandlungen! So klären sich erst schrittweise im Prozess die Fragen zur räumlichen Situation, zu Anschnitten und Ausschnitten, zur technischen Umsetzung und zur Behandlung von Volumen und Formkontrasten.

Hier werden beispielhaft Zwischenschritte bei der Entwicklung einer zusammengesetzten Form mit gebogenen Falzen gezeigt, dem Modell einer Okra-Schote. Für die Erkundung der Form und die Suche nach der technisch besten Lösung wurde ein einfacheres Papier eingesetzt als bei der anschließenden Umsetzung. Das Format blieb aber jeweils gleich.

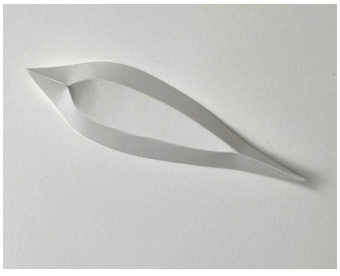


Für die einzelnen Spalten der aufgeplatzten Schote wurden verschiedene Ausformungen aus einfachem Papier erbrobt.

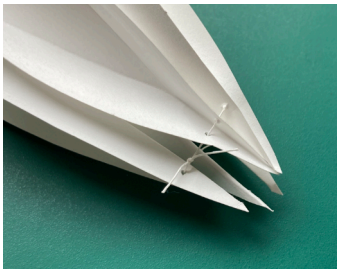




Kleine Klammern halten die Papierteile provisorisch in Form. So können die Wölbungen in Kombination verglichen werden.



Die am besten geeignete Form wird umgesetzt: auf das ausgewählte Papier übertragen und in passender Stückzahl gefertigt.



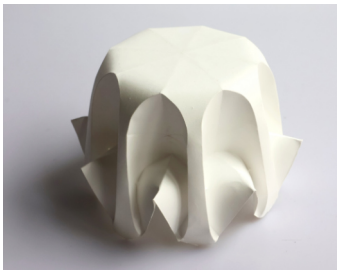
Vor dem Verbinden der einzelnen Elemente mit Nadel und Faden wurden auch hier zuerst verschiedene Varianten erprobt.





ANWENDUNGSBEISPIELE





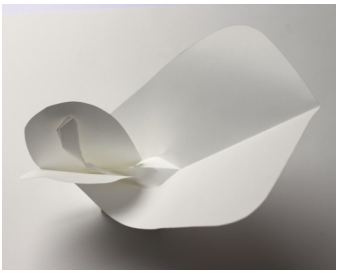


ERIKA OKURA Papiermodell (Referenzobjekt: Kerbelblüte)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022





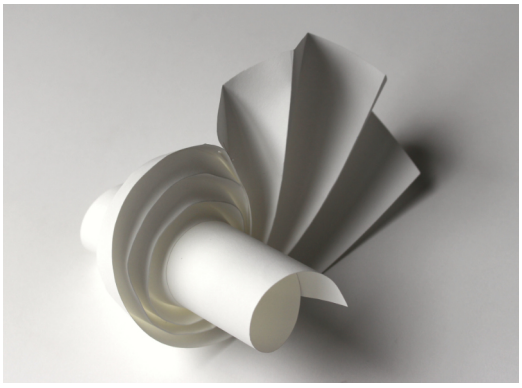




Oben und unten rechts: **HANNA WILLEMS** Papiermodell (Referenzobjekt: Platterbsenblüte)
Unten links und Mitte: **JOHANN ISSELSTEIN** Papiermodell (Referenzobjekt: Gänsedistel)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE






ALISA ALEKSANDROVA Papiermodelle (Referenzobjekt: Holzstück mit Astloch) entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022



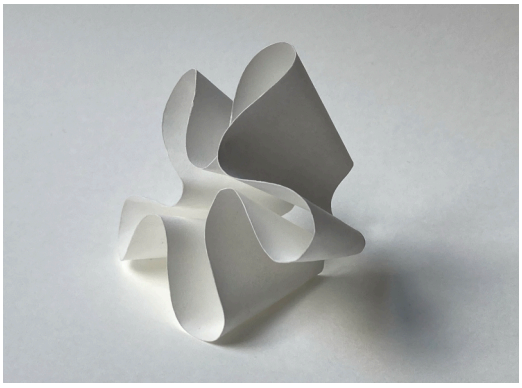






MARIE-LUISE KREMM Papiermodelle (Referenzobjekt: Schote)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022





NASSFORMEN

Ein feucht geformtes Papier ist nach dem Trocknen erstaunlich formstabil!

Die Methode des feuchten Formens ist eine interessante Option, um Wellen, Schwünge und Wölbungen zu konstruieren. Mit ihrem organischen Formcharakter ist sie insbesondere für Objekte mit Naturbezug einsetzbar.

Das Papier wird gefeuchtet, in Form gebracht und so getrocknet.



DIE TECHNIK DES NASSFORMENS



Aus einem Blatt Papier wird das Motiv zunächst als grobe Form ausgeschnitten.



Dann das Papier feuchten: Das geht gut durch Einsprühen. Kräftiges Papier von beiden Seiten befeuchten.



Dünnes Papier nur vorsichtig feuchten und zügig arbeiten, denn es reißt schneller. Nun das Papier ausformen:

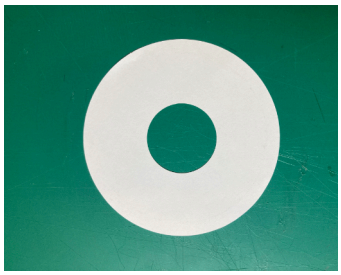


Das Papier z. B. in Wellen legen und in einer Form trocknen lassen. Als Stütze dient hier eine Schale.

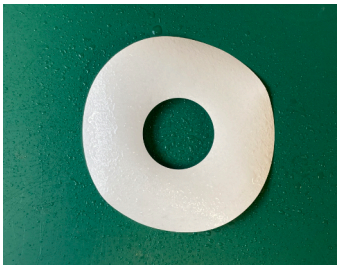


Nach dem Durchtrocknen kann das Papier aus der Form genommen werden. Das Papierobjekt ist je nach verwendeter Papiersorte erstaunlich formstabil. Zur Nachbearbeitung können die Ränder noch beschnitten werden.

NASSFORMEN: RING



Weitere Beispiele:
Ein Ring aus Papier …



… wird gefeuchtet, …



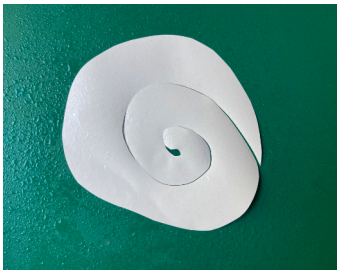
… wellenförmig geformt und in einem Glas zum Trocknen fixiert. Die fertige, stabile Wellenform ist unten zu sehen.



NASSFORMEN: SPIRALE



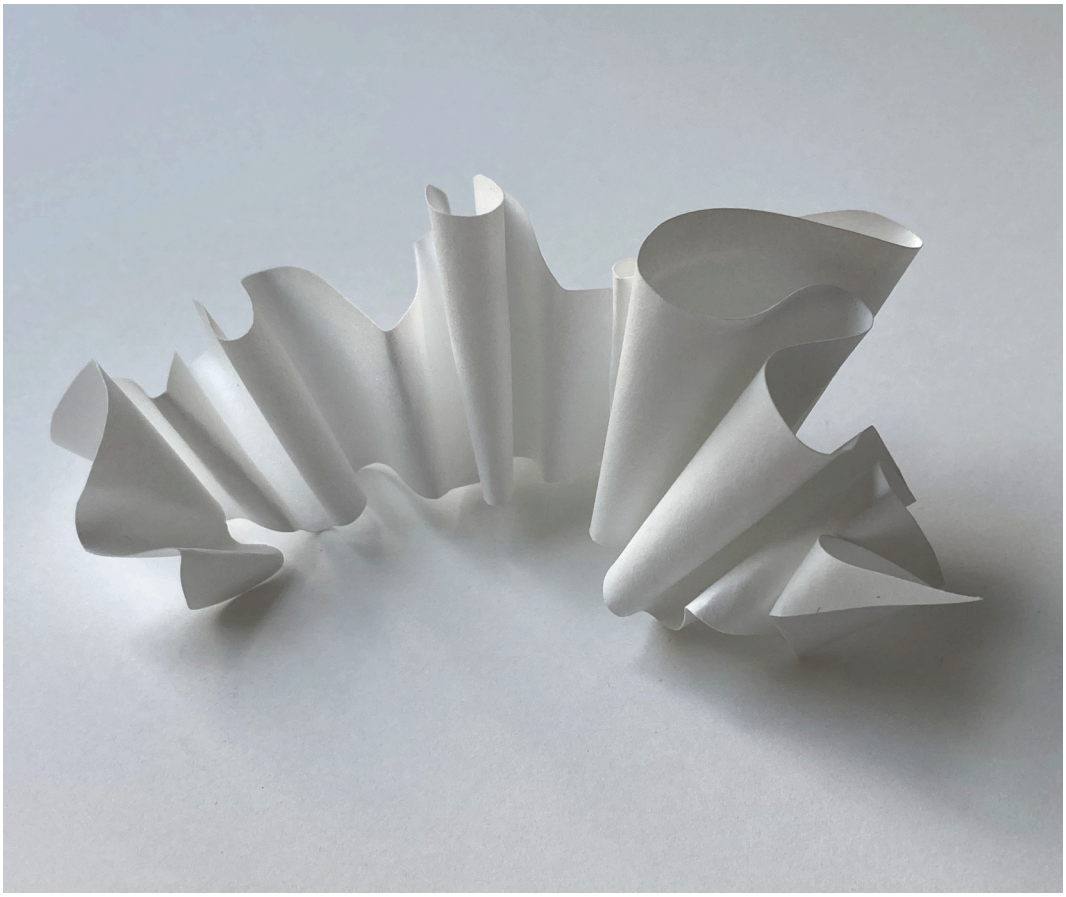
Eine unregelmäßig geschnittene Spiralform …



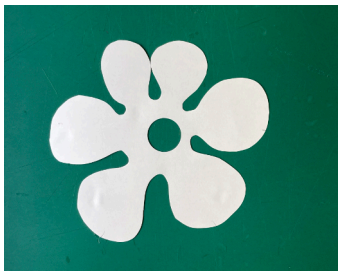
… kommt schon allein durch das Feuchten in eine Bewegung. In Wellen gelegt entsteht ein gekräuseltes Band.



Es wird zum Trocknen in eine Tasse gelegt. Die Wellenform wird nach dem Trocknen wieder leicht auseinander gezogen.



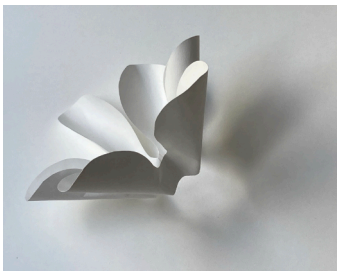
NASSFORMEN: FREIE FORMEN



Durchbrochene Formen eignen sich besonders gut für Nassformungen.



Die Öffnungen ermöglichen noch flexiblere Bewegungen der Papierfläche wie bei dieser Blütenform.



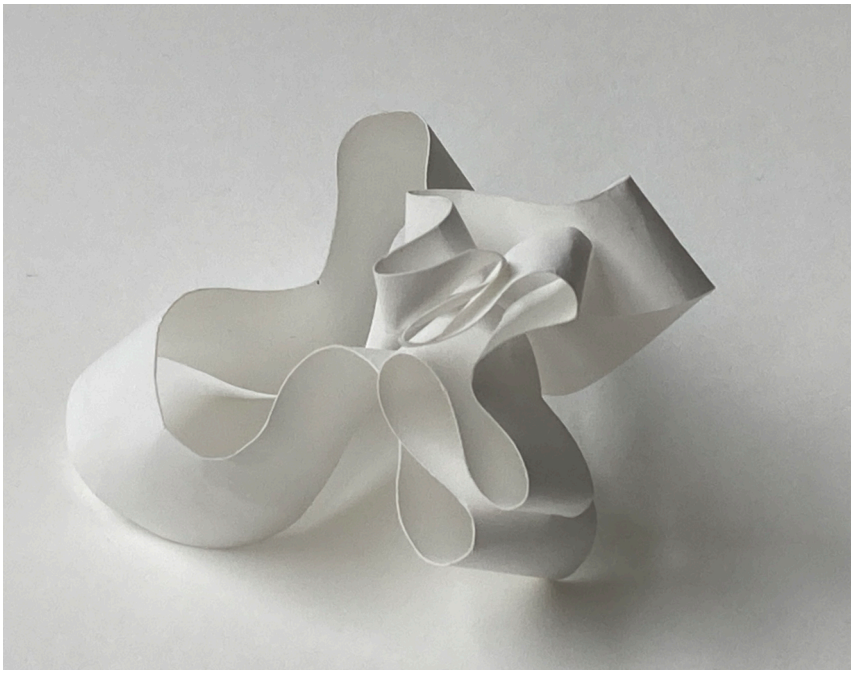
Die geformten Teile lassen sich natürlich auch mit weiteren Elementen kombinieren.



Auch komplexere Papierformen lassen sich feucht ausformen. Details der getrockneten Form bekommen noch durch Biegen und Ausstreichen den letzten Schliff.



NASSFORMEN: WEITERE BEISPIELE







ANWENDUNGSBEISPIELE



BEN RATING Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023







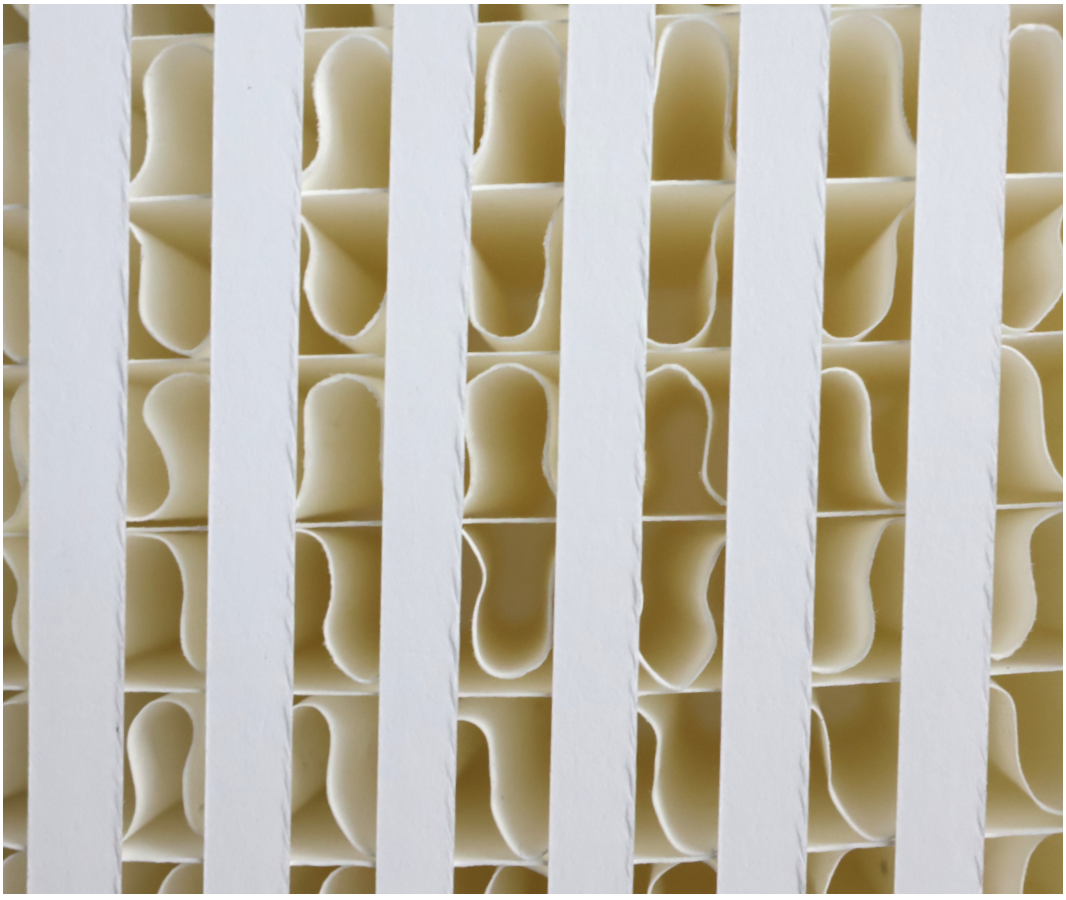
MIA FERFERS Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Skabiose Same)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

ANWENDUNGSBEISPIEL





KIM GRABOWSKI Papiermodell (Referenzort: Flur des Kármán-Auditoriums)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23







KNITTERN

Das Formen von geknautschtem Papier ist eine besondere Art des Faltens.

Ein Bogen Papier wird zu einem kleinen Ball zusammengedrückt und wieder geöffnet. Die vielen unregelmäßigen Falten ermöglichen ein freies Formen.

Durch die Struktur der Oberfläche und leicht herzustellende Wölbungen eignet sich diese Technik vor allem für organische Formen, aber auch für Abformungen.



DIE TECHNIK DES KNITTERNS



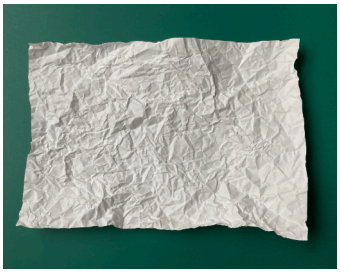
Zum Knittern eignet sich dünnes Papier, das aber nicht zu weich sein darf. Hier wurde 80g/m²-Papier verwendet.



Das Papier zu einer möglichst kleinen Kugel zusammenknautschen und wieder auseinander ziehen.



Ggf. erneut knautschen und entfalten. Das Papier darf aber nicht zu weich werden, um die Form gut zu halten.



Das geknautschte Papier hat eine kleinere Ausdehnung als der glatte Bogen Papier und ist nun frei verformbar.



In diesem Beispiel wird die linke Schmalseite des Papiers zusammengerafft und zu einer Spitze geformt.



In der Mitte wird eine Art Abschnürung geformt. Es entsteht links davon eine Wölbung, ähnlich einer Schale.



Die rechte Schmalseite wird ebenfalls zusammengedrückt. Hier wird eine spitz-ovale Hohlform gebildet.



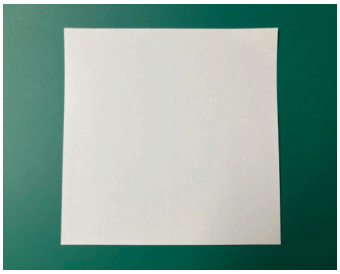
Diese Knospenform wird in Richtung der Schalenform umgebogen.



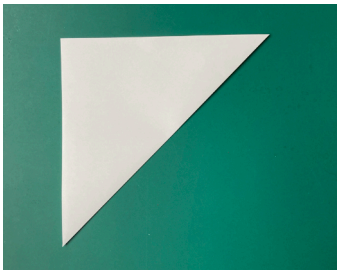
Durch Drücken das Objekt weiter präzisieren und ausformen. Das Bild rechts zeigt eine Variation der Form.



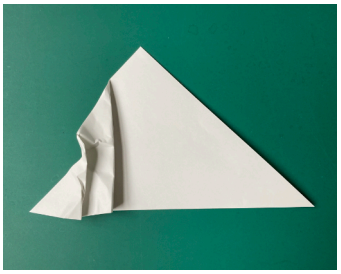
KNITTERN MIT PARALLELEN FALTEN



Dieses Beispiel mit einem quadratischen Papier zeigt die Möglichkeiten linearer Knitterfalten.



Das Papier zunächst diagonal zusammenfalten, …



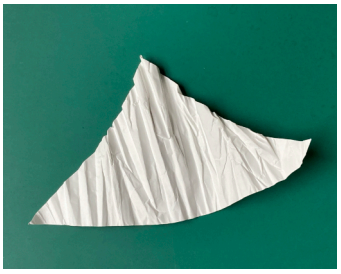
… dann von Spitze zu Spitze in mehr oder weniger parallelen Falten zusammendrücken.



Wieder öffnen und erneut knautschen.



Das zusammendedrückte Dreieck …



… wird wieder entfaltet.



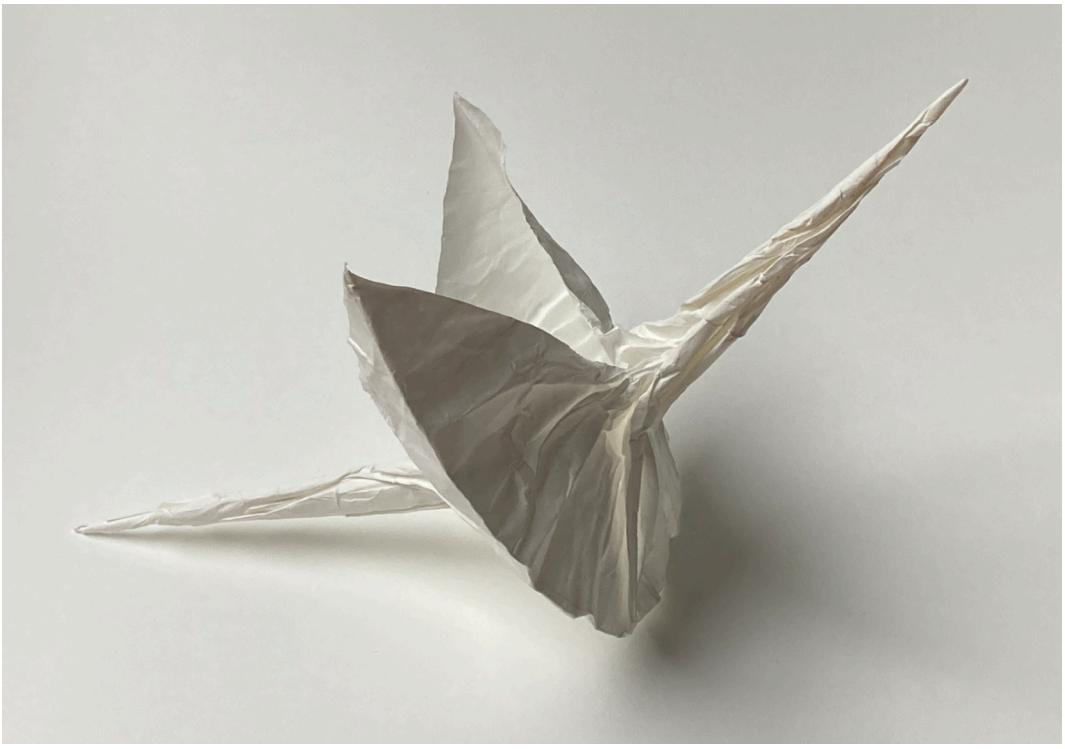
Nun die freien Spitzen (oben) auseinander ziehen.
Der scharfe Falz unten bildet dadurch einen Bogen, …



… seine Spitzen bewegen sich aufeinander zu.



Die Bilder rechts zeigen weitere Ausformungen.





ABFORMUNGEN



Geknittertes Papier ermöglicht auch Abformungen dreidimensionaler Strukturen.



In diesem Beispiel wurde ein Metallgeländer abgeformt. Es entsteht ein eigenständiges Papierobjekt, s. unten.



Das geknitterte Papier wurde lose um das Geländer gewickelt, eng angedrückt und vorsichtig abgenommen.



BEISPIELE VON ABFORMUNGEN



In diesem Beispiel wurde ein Relief abgeformt: ein Kabelkanal auf einer Wand.



Hier wurde eine Zange so abgeformt, dass ein Relief ensteht.



Der Rand eines Glases wurde hier abgeformt. Dazu wurde das Papier zunächst mit radialen Knitterfalten vorbereitet.

WEITERE BEISPIELE



Parallele Falze werden in ein frei geknittertes Papier gearbeitet. So entstehen bogenförmige Rippen.





In diesem Beispiel sind weitere grade Falze rechtwinklig eingearbeitet: Eine Gitterstruktur ensteht.



Das Blatt ist aus einem in Form geschnittenen Papier gefertigt. Nach der Faltung entlang der Blattrippe wurde das Blatt mit linearen Knitterfalten vorbereitet. Der Stiel ist frei geknautscht.

ANWENDUNGSBEISPIELE





OGULGEREK DURDYYEVA Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Kornelle Fruchtstand) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22





KEA WEGEFAHRT Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Kornelle Knospe)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE







JOHANN ISSELSTEIN Papiermodell (Referenzobjekt Gänsedistel-Blatt)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022







JOHANN ISSELSTEIN Papiermodell (Referenzobjekt Gänsedistel-Blatt)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE



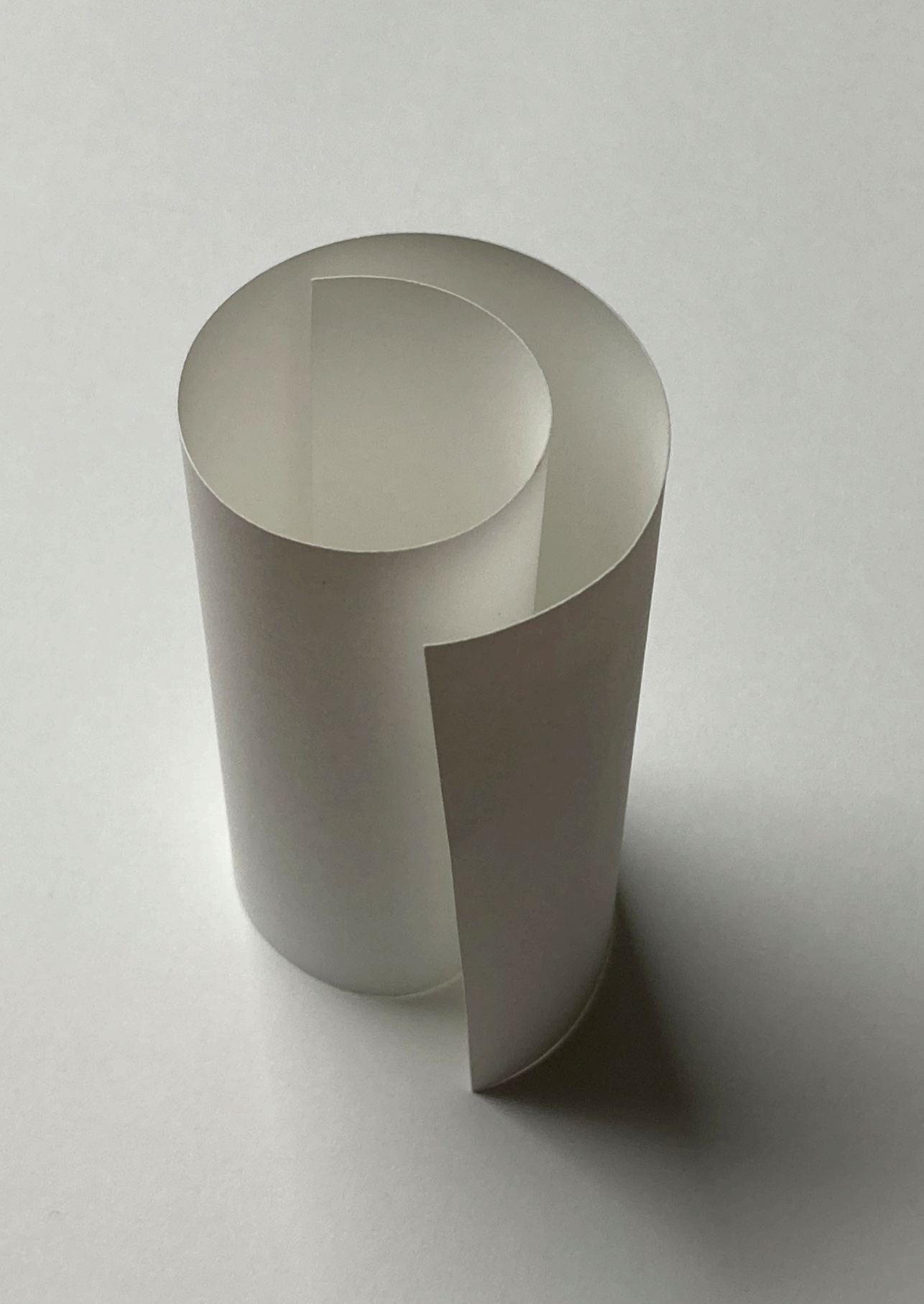


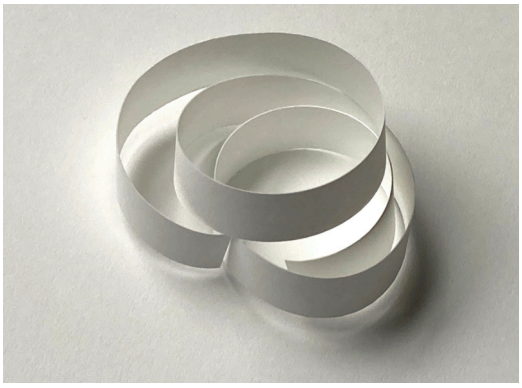
SARAH HALSWICK Papiermodell (Referenzort: Papierkorb im Kármán-Auditorium)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23





SEO YUN HWANG Papiermodell (Referenzort: Lampe im Flur des Kármán-Auditoriums)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23



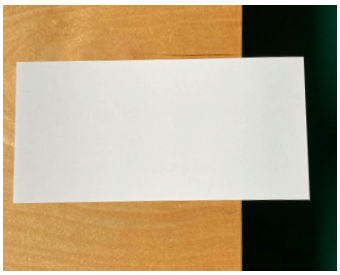


ROLLEN, WÖLBEN

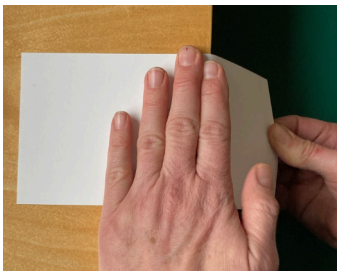
Wird Papier aufgerollt und länger so aufbewahrt, hält das Papier die Spannung und die mitunter ungewollte Wölbung lässt sich kaum noch ausgleichen.

Werden gezielt Wölbungen in Papierflächen benötigt, können diese durch Ziehen des Papiers über eine scharfe Kante erzeugt werden, ähnlich wie bei Geschenk-Kräuselbändern. Das funktioniert für größere Flächen wie bei schmaleren Papierstreifen.

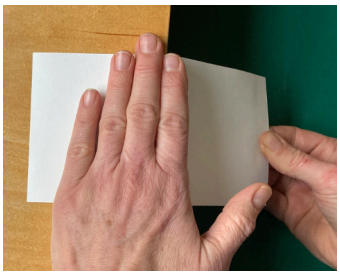
PAPIERFLÄCHEN WÖLBEN



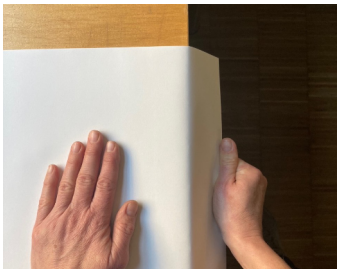
Eine Papierfläche wird gewölbt, wenn sie über eine Tischkante gezogen wird.



Das Papier mit einer Hand auf der Tischfläche festhalten und mit gleichmäßigem Zug nach unten über die Kante ziehen.



Bei schmaleren Papieren ggf. mit der Hand an der Kante etwas Gegendruck ausüben.



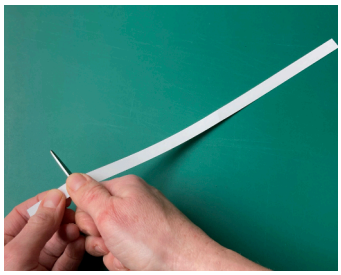
Größere Fomate werden möglichst breit gehalten und gatt über die Tischkante gezogen.



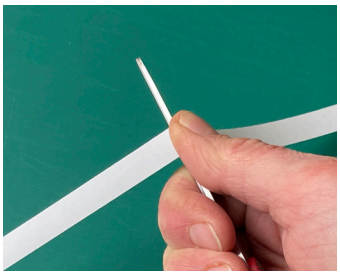
Der Zug über die Kante ändert die Struktur der Papieroberfläche. Das Papier bekommt eine Spannung, die bleibt!



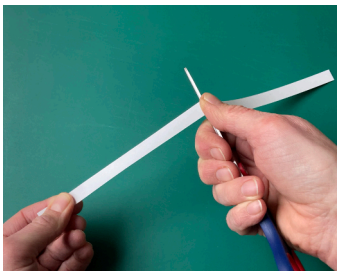
PAPIERSTREIFEN KRINGELN



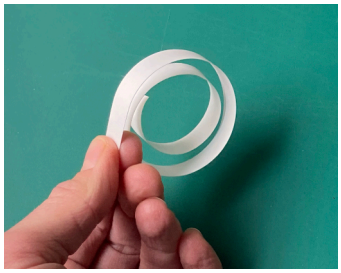
Papierstreifen lassen sich ähnlich wie Geschenkbänder ringeln.



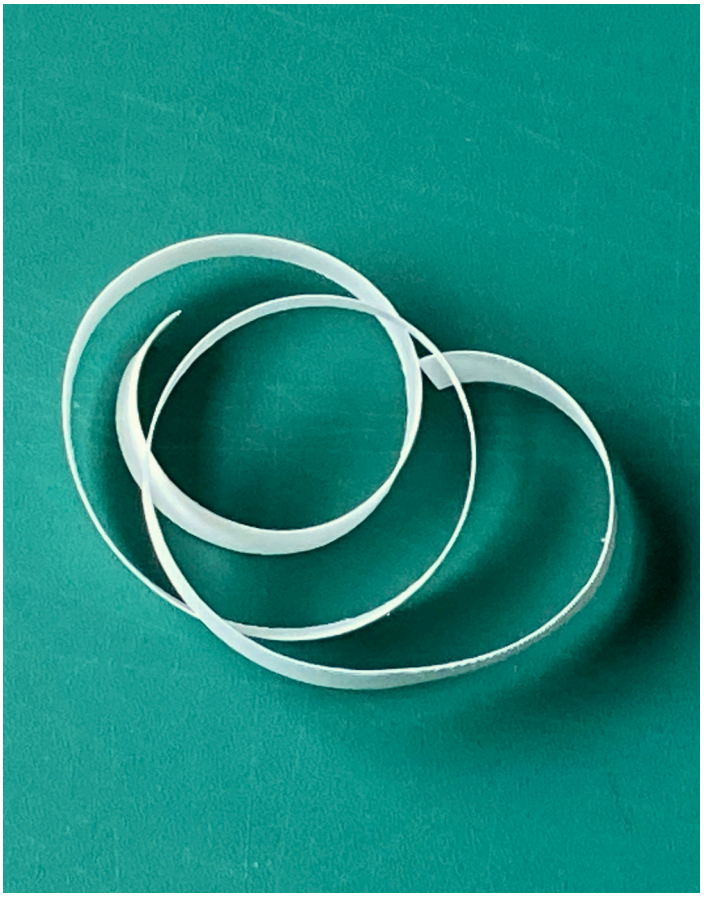
Den Papierstreifen dazu über eine scharfe Kante ziehen, z.B. über einen Messerrücken oder eine Schere.



Der Daumen übt leichten Gegendruck aus. Den Streifen mit gleichmäßigem Druck und Tempo durchziehen.



Diesen Prozess ggf. wiederholen, bis sich der Streifen wie gewünscht ringelt.



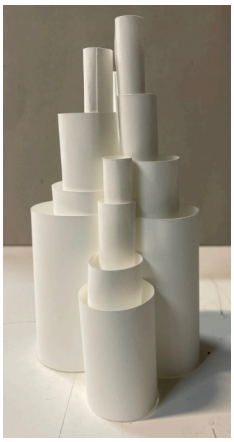
ANWENDUNGSBEISPIELE





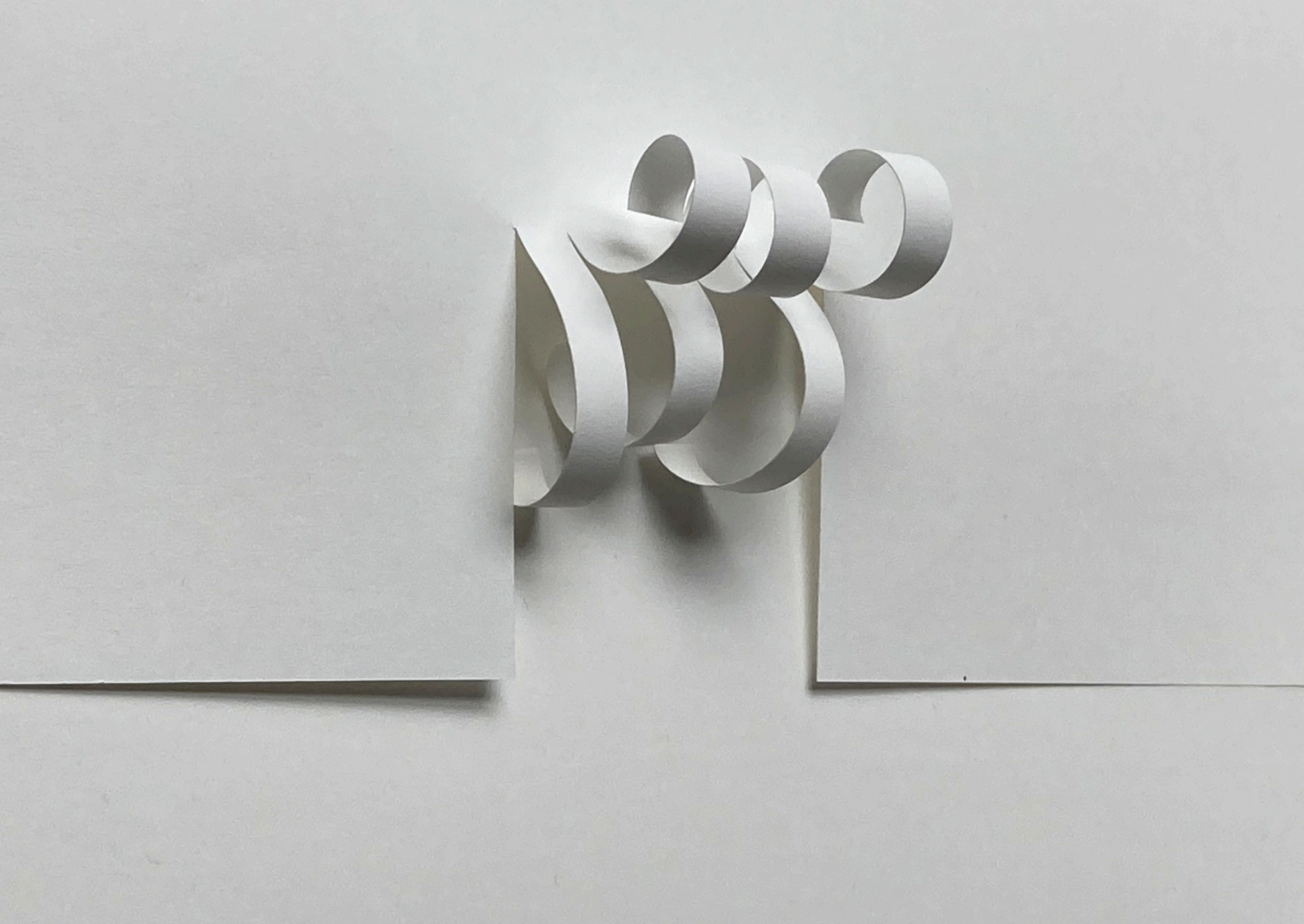
Links: **MAURICIO OROZCO MURAKAMI**, rechts: **HELIN BÖLÜK** Papiermodelle
(Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Funkie Spross)
Beide Objekte entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

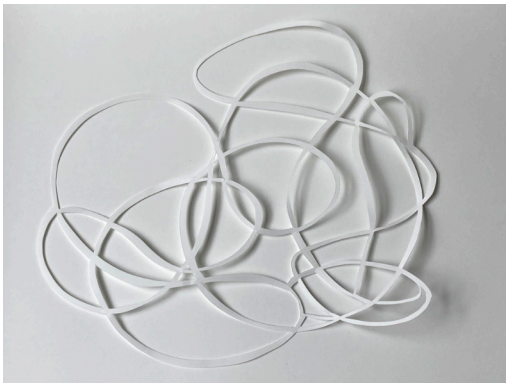






Links: **ZHOUCHENG SI** Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Zittergras Ährchen)
Rechts: **EMILIA COSTANZO** Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm)
Beide Objekte entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22





SCHNEIDEN UND WÖLBEN

Nicht nur komplette Papierflächen oder -streifen lassen sich wölben: Es ergeben sich ganz neue Form-Möglichkeiten, wenn eine Papierfläche eingeschnitten und partiell gerollt oder verformt wird.

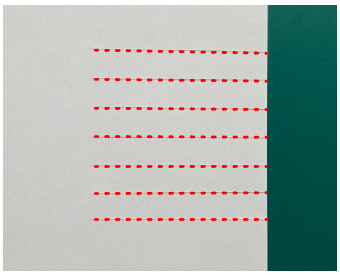
Papierflächen mit Schlitzen oder ausgeschnittenen Durchbrüchen lassen sich zudem in sich selbst verschlingen.
So entstehen skulpturale Gebilde: Formübungen, die interessante Raumerfahrungen ermöglichen.



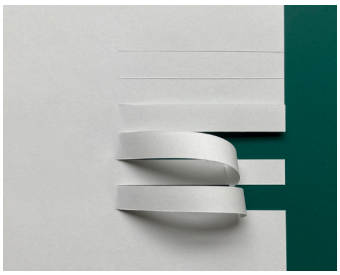
PAPIER EINSCHNEIDEN UND WÖLBEN



DURCH SCHNITTE DEFINIERTE PAPIERPARTIEN WÖLBEN



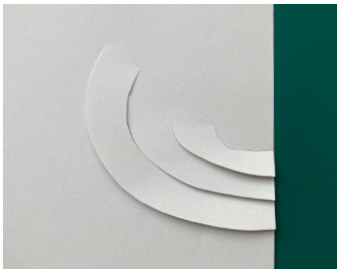
Vom Rand her wird ein Ppaier mehrfach parallel eingeschnitten. So entstehen schmale Papierstreifen.



Zuerst wird jeder zweite Streifen mit einer Wölbung nach hinten aufgerollt.



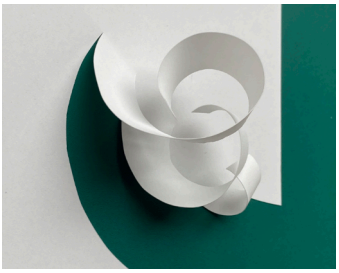
Dann die Streifen dazwischen in die andere Richtung, nach vorn, rollen.



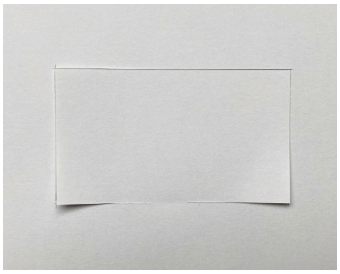
Das Papier wird hier vom Rand her mit mehreren parallelen bogenförmigen Schnitten eingeschnitten.



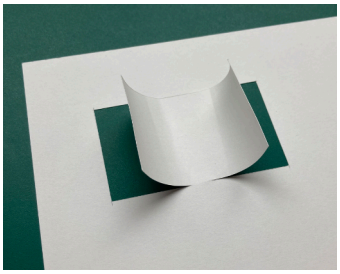
Die so entstandenen Steifen einen nach dem anderen spiralförmig wölben.



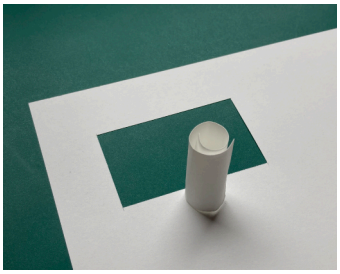
So bilden sich lockenförmige Papierspiralen.



Ein Rechteck wird in das Papier eingeschnitten. Mittig an einer Seite bleibt ein kleiner Verbindungssteg stehen.

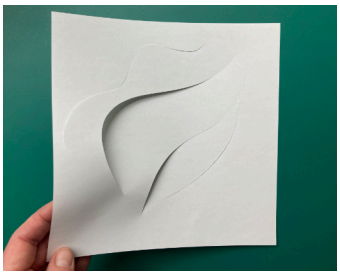


Rechts und links von der Verbindungsstelle kann die Rechteckfläche zu einer Röhre aufgerollt werden.



Durch Hochfalten an der Verbindungsstelle kann die Röhre sogar aufgestellt werden.

EINE GESCHLITZTE PAPIERFLÄCHE FORMEN



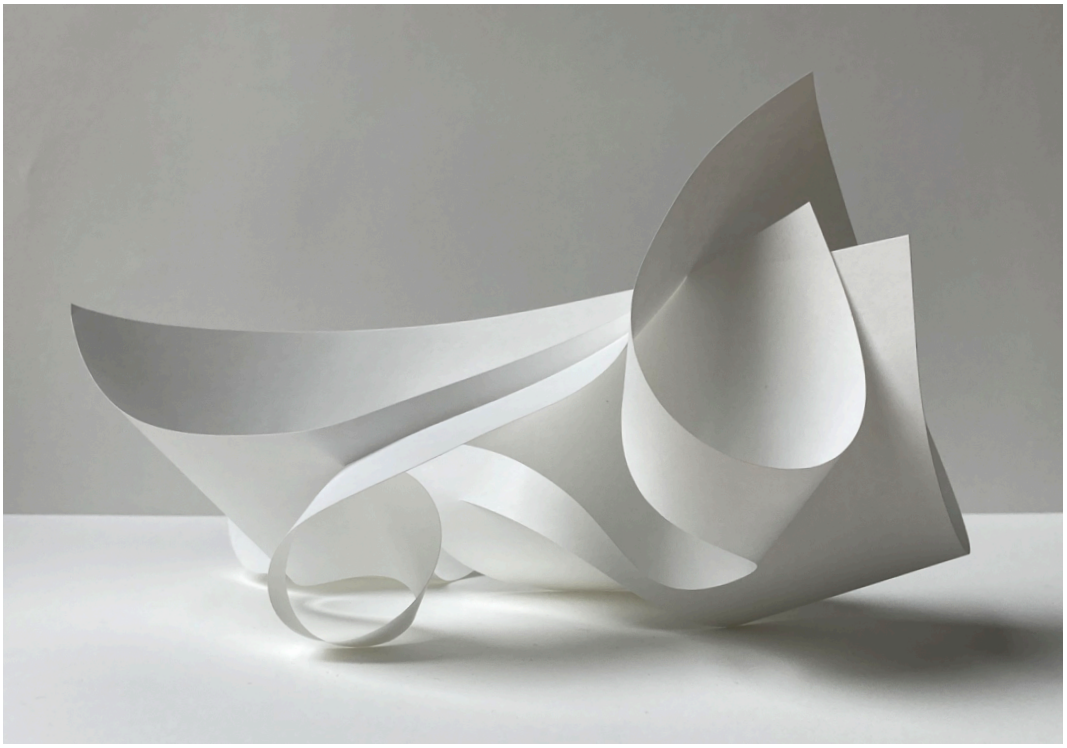
Ein Papier wird aufgeschlitzt: mit einigen mehr oder weniger geschwungenen Schnitten geöffnet.



Nun kann die Papierfläche gewölbt und in sich verschlungen werden, dazu z. B. eine Ecke durch einen der Schlitze führen.



Aus dem geschlitzten Papier ergeben sich viele veschiedene Formmöglichkeiten, ohne dass dabei das Papier geknickt wird.

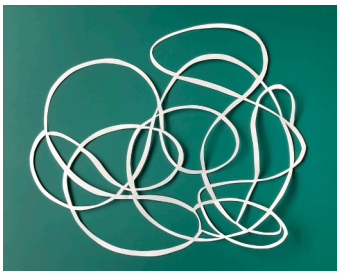


Durch Variationen der Anzahl von Schnitten, ihrer Länge und Form lassen sich schnell Serien von dreidimensionalen Formskizzen herstellen. Diese Papierskulpturen können Anregungen zu größeren räumlichen Gestaltungslösungen geben.

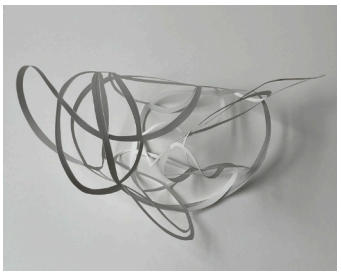
EINE PAPIERFLÄCHE MIT AUSSCHNITTEN FORMEN



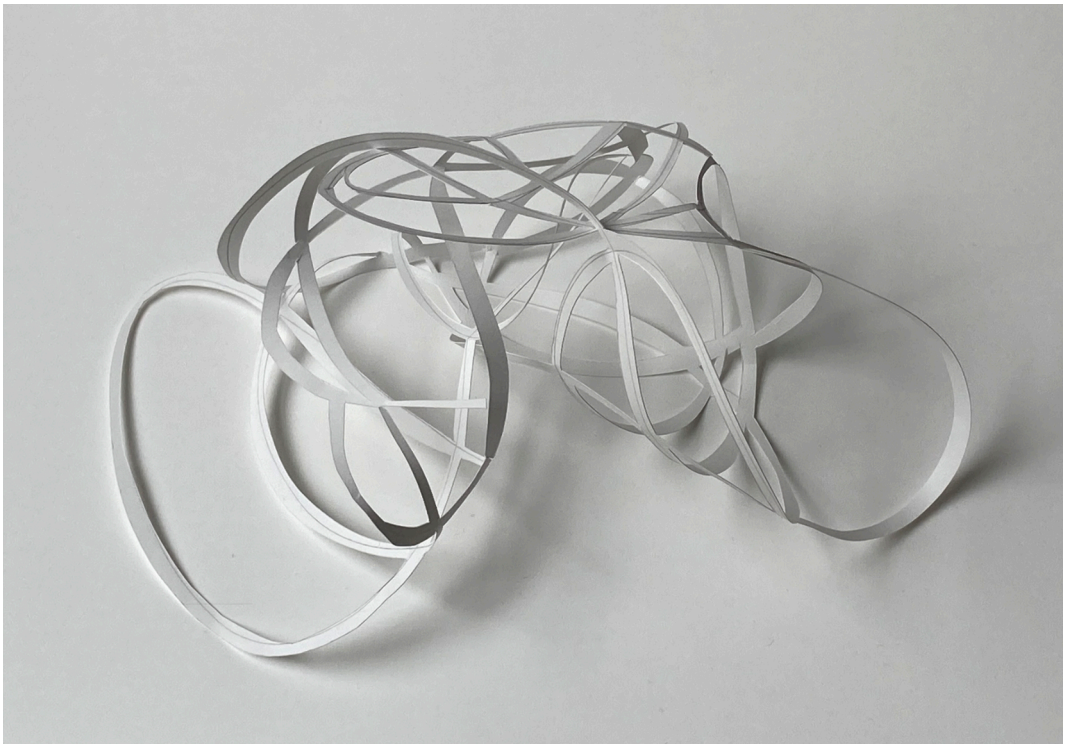
Eine verschlungene Linie wird mit Bleistift gezeichnet. Die Zwischenräume werden mit einem Messer weggeschnitten.



Es bleiben nur schmale Papierstege stehen, die netzartig zusammenhängen: ein filigraner Scherenschnitt.



Nun kann die durchbrochene Papierfläche gewölbt, geformt und in sich verschlungen werden.



Der filigrane Scherenschnitt aus gewundenen Linien lässt sich verformen und verschlingen.
So entsteht skulpturale Linienkonstruktion im Raum. Größe, Form und Anzahl der Zwischenräume beeinflussen die Beweglichkeit des Scherenschnitts und die Möglichkeiten des aus ihm entwickelten räumlichen Gebildes.

ANWENDUNGSBEISPIELE









OWEN ZEIPELT Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Wucherblume Knospe) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

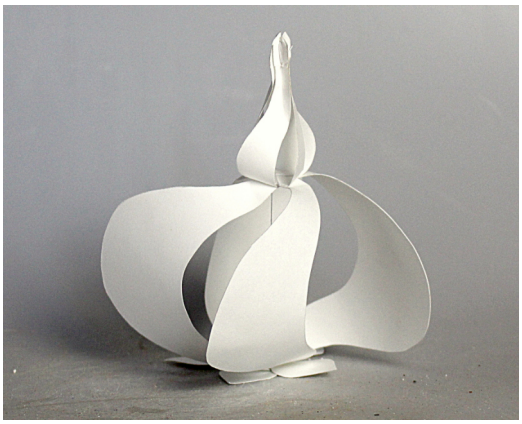






SIMON DIEDERICHS Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Kornelle Fruchtstand) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

ANWENDUNGSBEISPIELE









Oben links: **LUIS LIPPMANN** Oben rechts: **MORIYAH MISHORY** Papiermodelle (Referenz: Karl Blossfeldt. Fotografie Blumenbachia Frucht) Unten links: **RALITSA KALFOVA** Unten rechts: **HANNAH GRÜNHAGEN** Papiermodelle (Referenz: Karl Blossfeldt. Fotografie Traubenhyazinthe) Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), 1. Sem. Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22



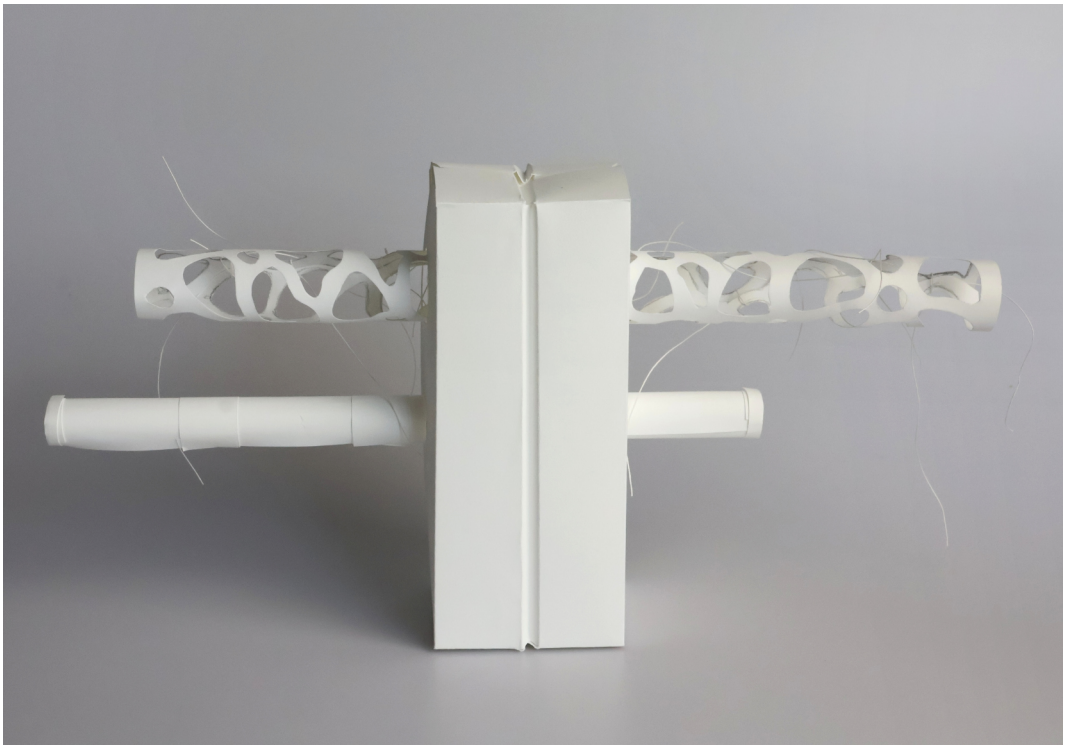






LAURYNA GIRNEVIČIŪTĖ Papiermodell (Referenzobjekt Rosenknospe)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE



ADELINA BATEREANU Papiermodell (Referenzort: Lampenhalterung im Kármán-Auditorium) entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23



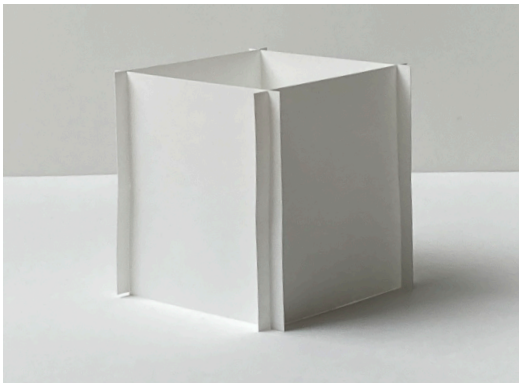


Links: **MELANIE URBAN** Papiermodell, Detail (Referenzort: Rohrleitung im Kármán-Auditorium)
Rechts: **CLAIRE-SOPHIE ZIEGLER** Papiermodell, Detail (Referenzort: Rohr im Kármán-Auditorium)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23




FÜGEN





STECKVERBINDUNGEN

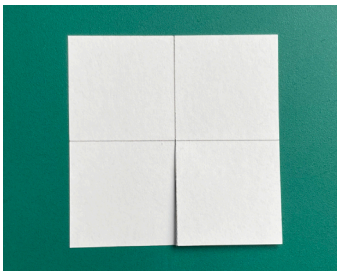
Steckverbindungen mit Schlitzen bieten sich an als eine elegante Alternative zu Klebeverbindungen von Papier.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten: Steckgitter, bei denen sich Papierflächen durchdringen oder Steckverbindungen mit schmalen Papierstreifen.

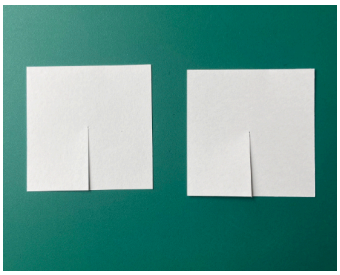
Hier wird zunächst die grundlegenden Technik einer Steckverbindung beschrieben, gefolgt von Lösungen mit gesteckten Gitterstrukturen sowie Varianten für kubische Formen. Anwendungen mit gesteckten Papierringen werden in einem eigenen Kapitel behandelt.



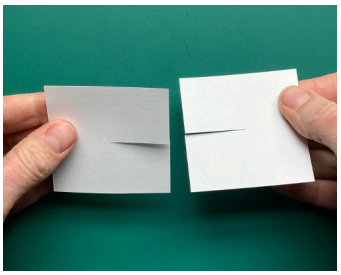
DIE TECHNIK: STECKVERBINDUNGEN



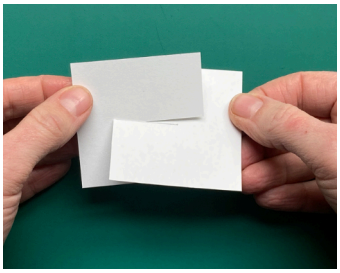
Im ersten Beispiel werden zwei Quadrate mit Schlitzen verbunden. Eine Schablone hilft bei der Positionierung der Schnitte.



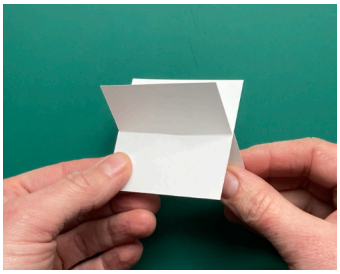
Die Schlitze bei den zwei Quadraten schneiden: vom Mittelpunkt einer Kante bis zur Papiermitte (bzw. minimal länger).



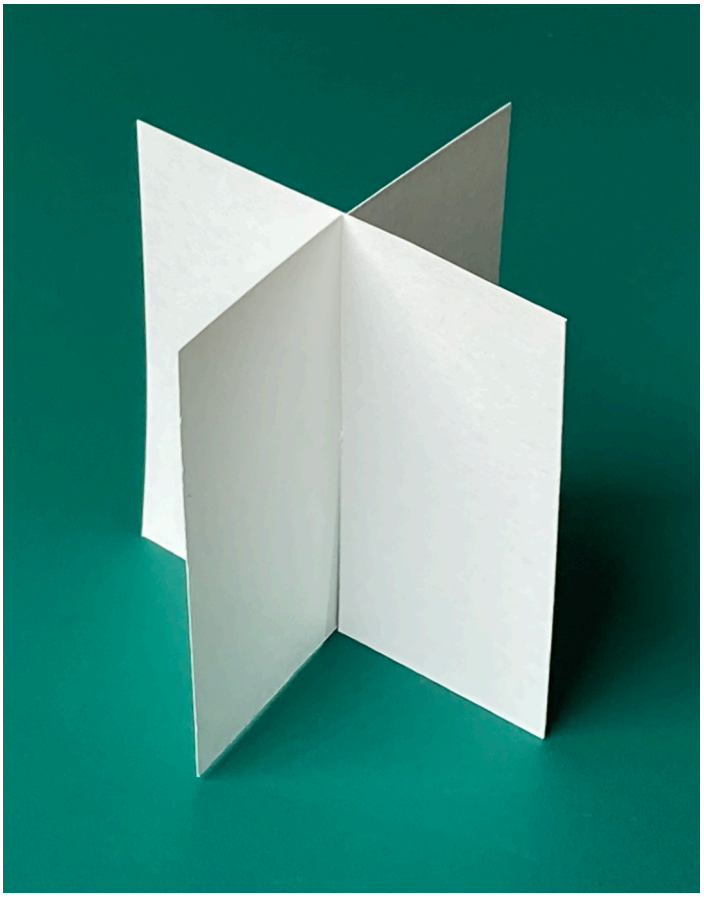
Die beiden Quadrate so halten, dass die Schlitze aufeinander zu weisen.

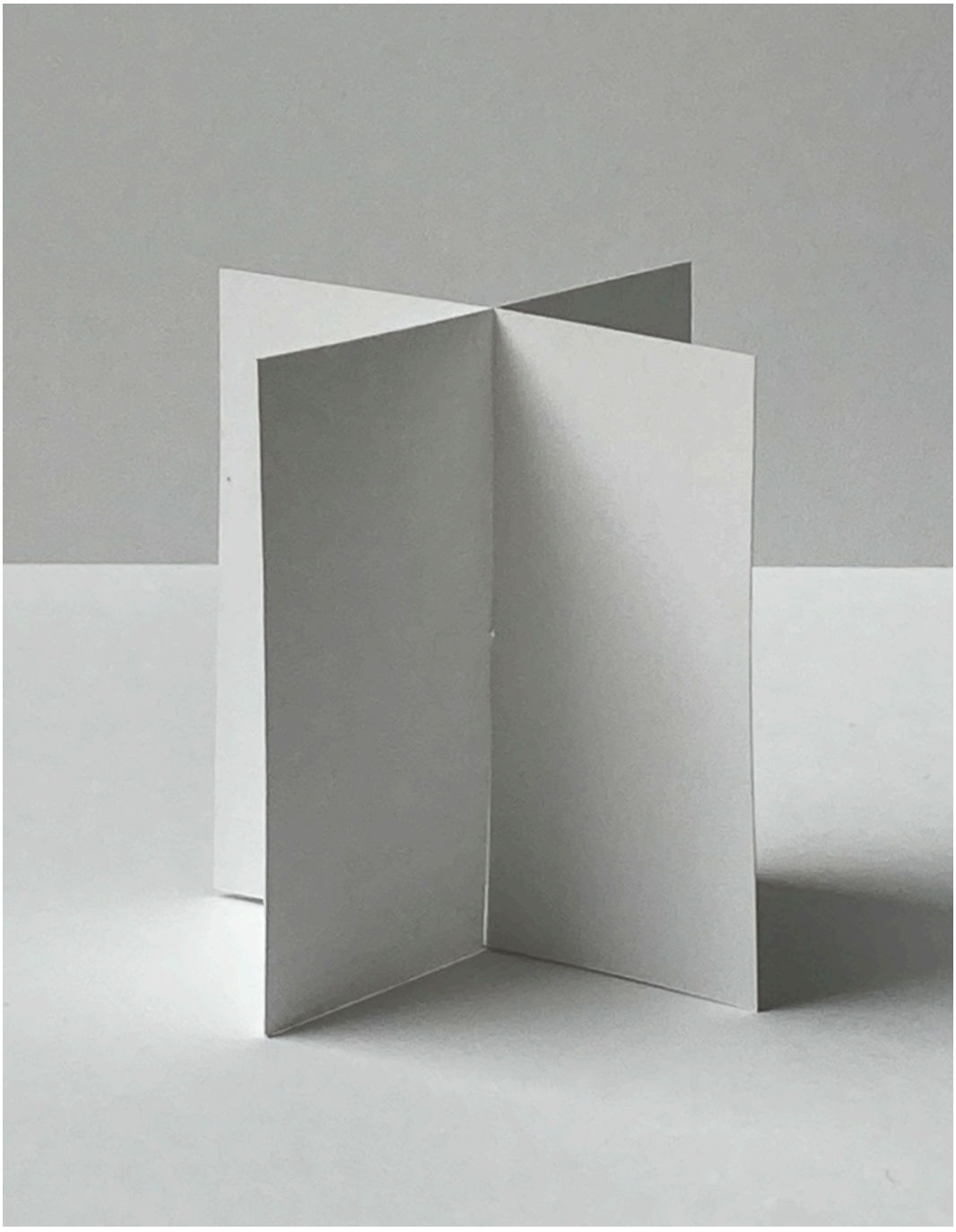


Die Papiere etwas gegeneinander drehen, so dass die Schlitze ineinander greifen können und so die Teile zusammenstecken.

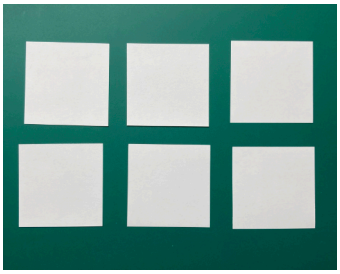


Nun noch etwas ausrichten: Fertig ist die Steckverbindung.

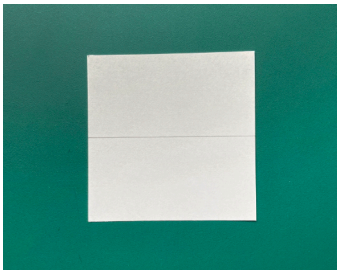




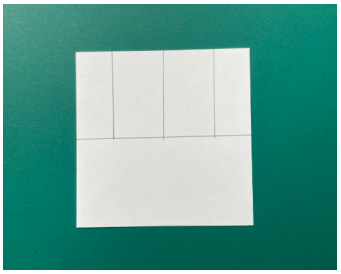
STECKMODELL MIT GITTERSTRUKTUR



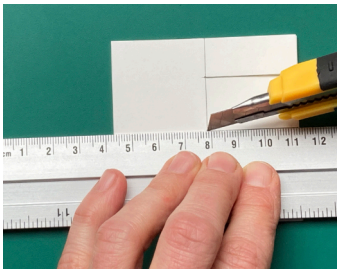
Aus sechs quadratischen Papieren entsteht eine gesteckte Gitterstruktur in Würfelform.



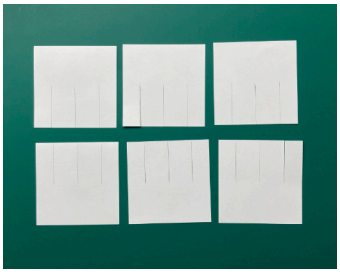
Eine Schablone erleichtert das Schneiden der Schlitze: Auf einem Quadrat gleicher Größe eine Mittelmarkierung zeichnen.



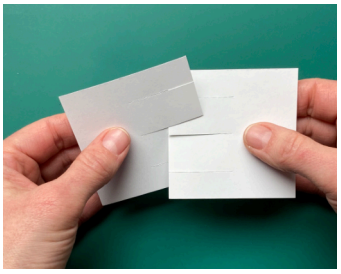
Im rechten Winkel zur Mittellinie die Position der Schlitze markieren, am besten in regelmäßigen Abständen.



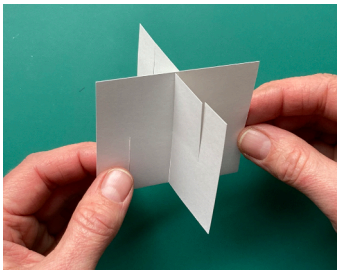
Nun die Schablone bündig auf die Papierquadrate legen und die Schlitze schneiden.



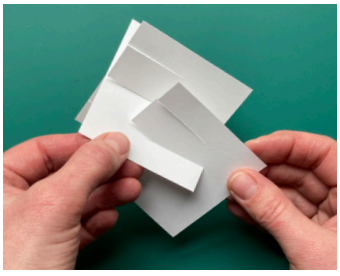
So alle sechs Quadrate aufschneiden. Sie haben nun eine kammartige Form.



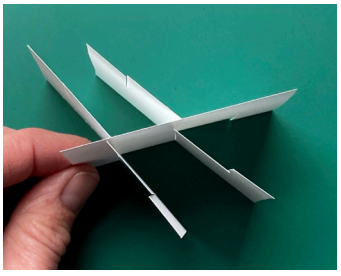
Nun die ersten zwei Quadrate mit den mittleren Schlitzen zusammenstecken, wie im ersten Beispiel gezeigt.



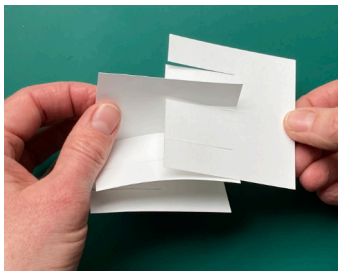
So sieht die erste Steckverbindung aus. In die weiteren Schlitze werden die nächsten Quadrate eingesteckt.



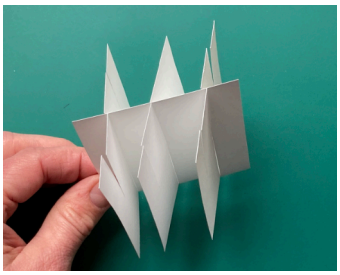
Das nächste Quadrat mit seinem mittleren Schlitz in einen der äußeren Schlitze der Form stecken.



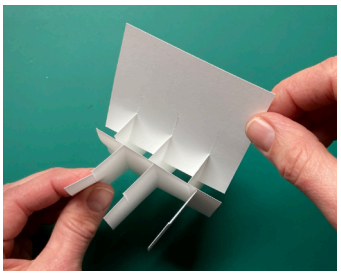
Drei Quadrate sind nun zusammengesteckt.



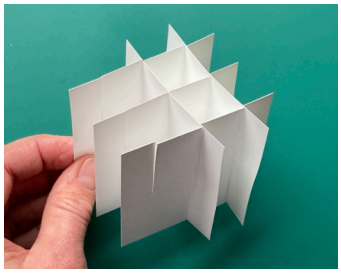
Nun das vierte Papierquadrat entsprechend einstecken, …



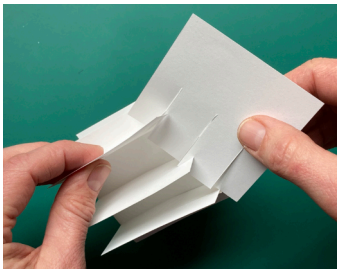
… so dass eine Rippenstruktur entsteht. Ein Quadrat hält drei parallel eingesteckte Quadrate zusammen.



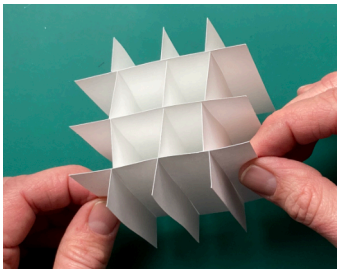
Nun wird an einer Seite das fünfte Quadrat kammartig eingesteckt: Das sind drei Verbindungen gleichzeitig!



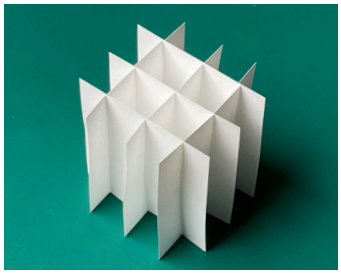
Nun sind die parallelen Abstände der Quadrate definiert.



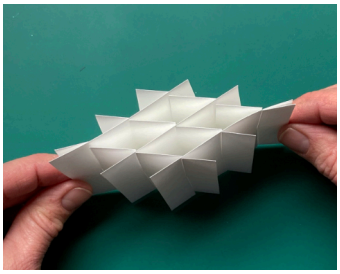
Schließlich das sechste Quadrat an der offenen Seite einstecken.



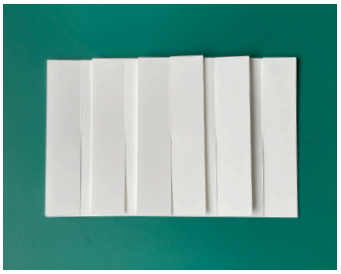
Die Form noch etwas ausrichten. Die Position der Steckverbindungen ggf. nachkorrigieren.



Fertig ist die gesteckte Gitterstruktur.

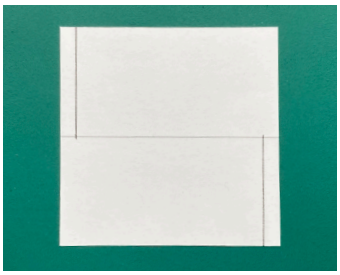


Durch seitlichen Druck lässt sich die Struktur verformen. Die parallelen Papierebenen bleiben dabei immer parallel.

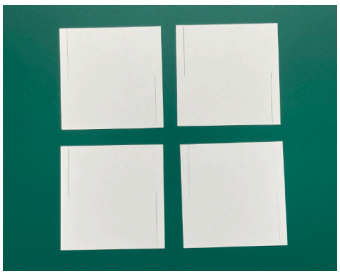


Die Form kann sogar ganz flach zusammengelegt werden.

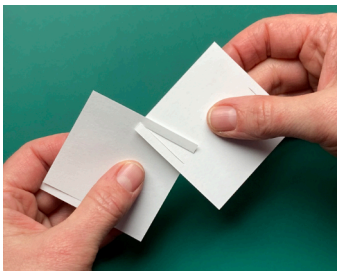
STECKMODELL ALS VIERKANTRÖHRE MIT RANDSTEGEN



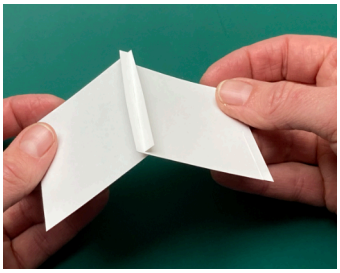
Die Schablone zeigt die Position der Schlitze in Randnähe: von der Mittellinie aus einmal nach oben, einmal nach unten.



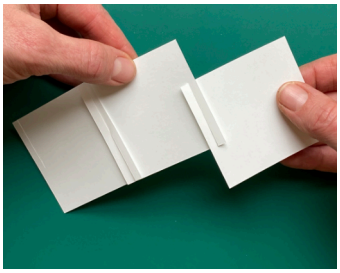
Für eine offene Würfelform werden vier Quadrate mit je zwei Schlitzen am Rand benötigt.



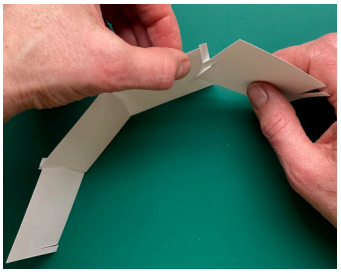
Zunächst zwei Quadrate mit den Schlitzen zusammenstecken.



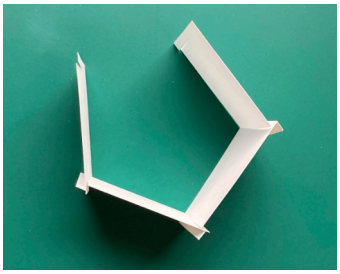
Die Schlitze am Rand erzeugen schmale Stege an der Verbindungsstelle zwischen zwei Seitenflächen.



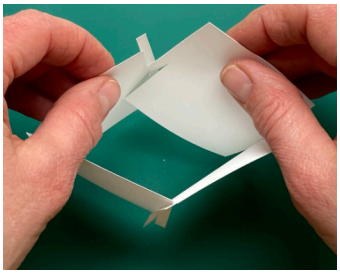
Das dritte Quadrat anfügen.



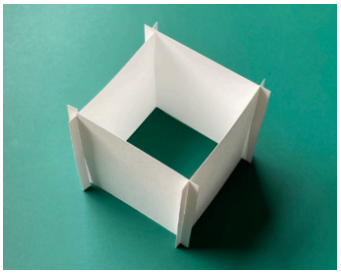
Die vier Papierquadrate ergeben einen Streifen, …



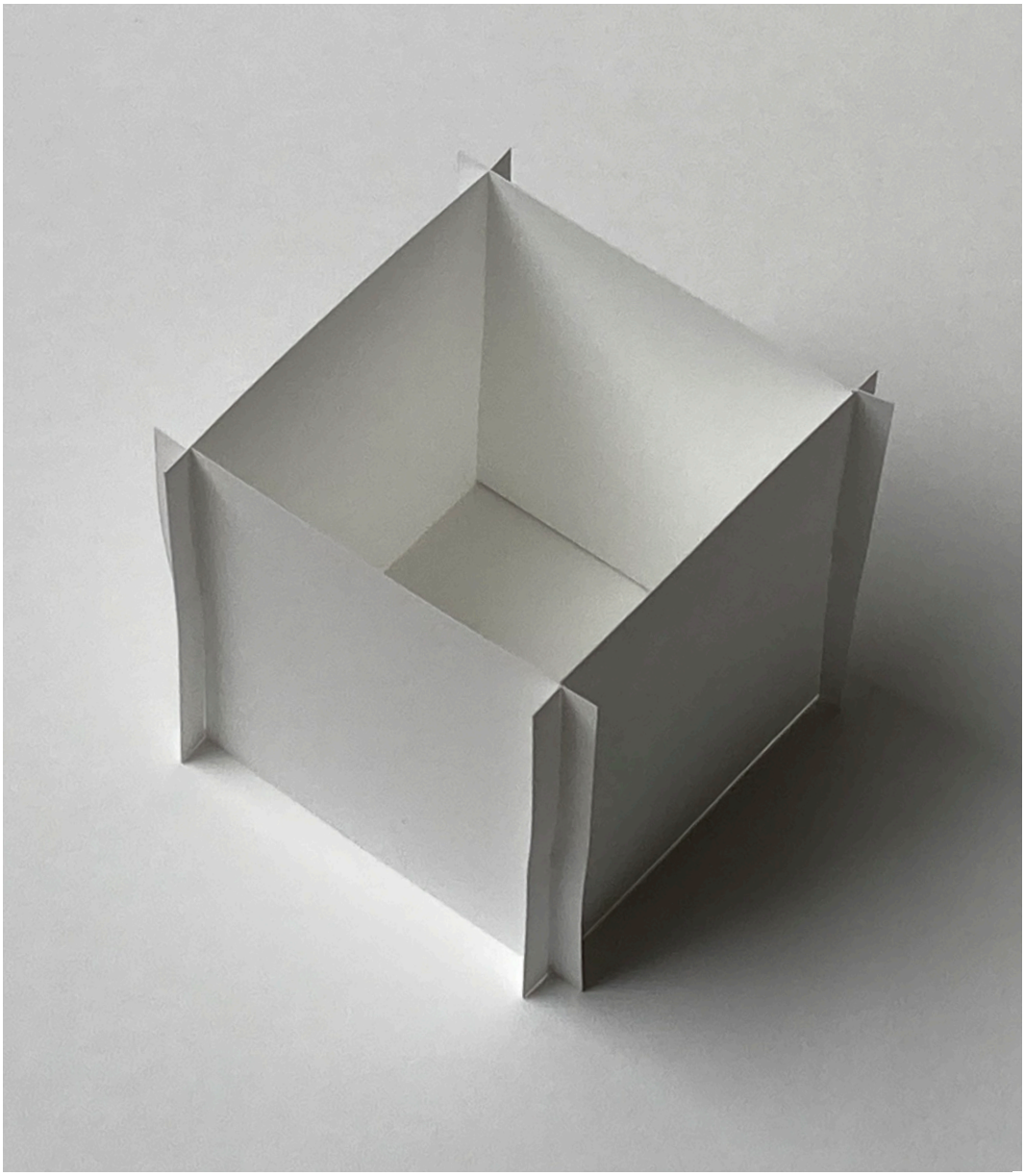
… der ringartig geschlossen wird:



Erstes und letztes Quadrat werden mit den Schlitzen verbunden.

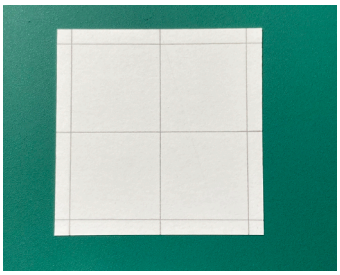


Fertig ist die Vierkantröhre aus aneinander gesteckten Papierquadraten.

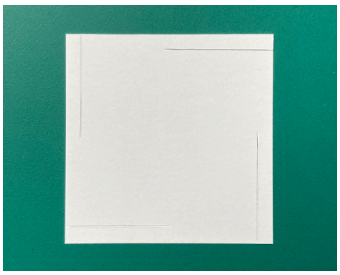


Ein Modell, das weniger skelettartig als das Gittermodell ist und mehr über Außenwände definiert wird, entsteht mit Schlitzen in Randnähe.

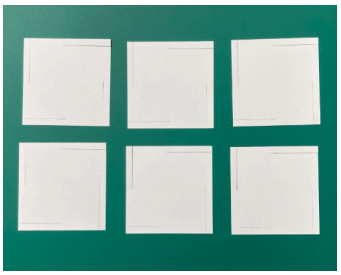
GESCHLOSSENES WÜRFELMODELL MIT RANDSTEGEN



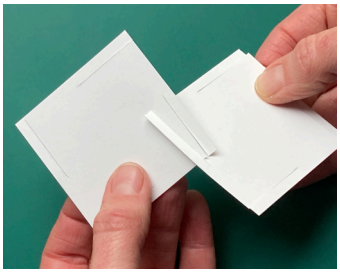
Mit randnahen Schlitzen lässt sich auch eine geschlossene Würfelform aus Quadraten konstruieren.



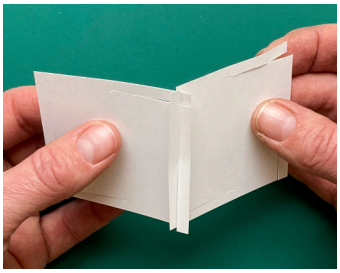
Jeweils vier Schlitze nahe des Randes gehen windmühlenartig von der Seitenmitte zu den Kanten.



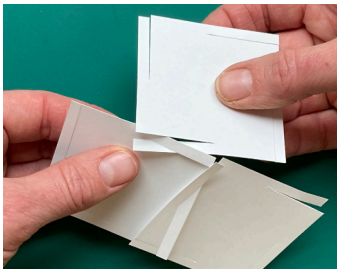
Sechs Quadrate entsprechend vorbreiten.



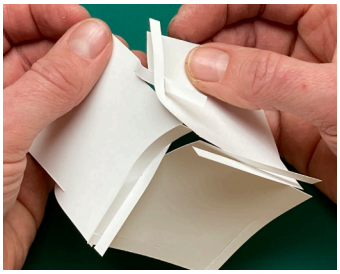
Nun die ersten zwei Quadrate zusammenstecken.



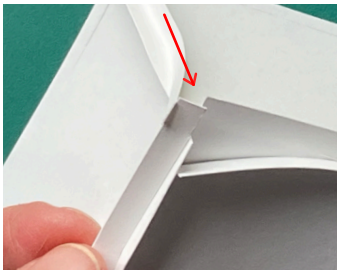
Mit den Schlitzen an der oberen Kante der verbundenen Quadrate wird die nächsten Seitenfläche angesetzt.



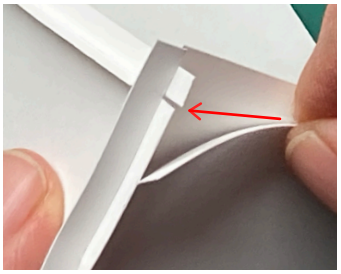
Das wird etwas knifflig: Am besten das nächste Quadrat mit den Schlitzen zunächst von der Mitte aus einfügen.



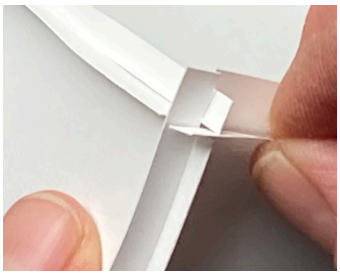
Dann die Schlitze auch an der anderen Seitenkante verschränken. Dazu die randnahen Stege ggf. etwas nach außen biegen.



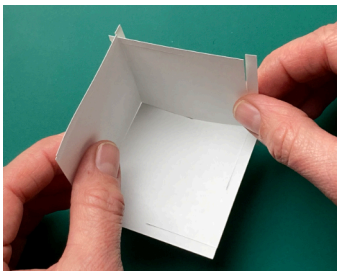
An der Ecke treffen nun drei Stege zusammen – zunächst noch etwas unsortiert. Sie müssen noch ausgerichtet werden.



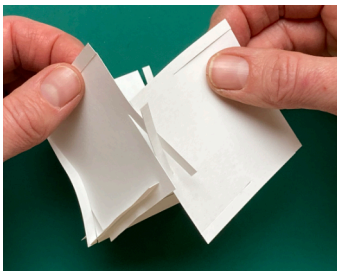
Die Stege an der Ecke sollen ineinander greifen und werden dazu in die passenden Schlitze geführt.



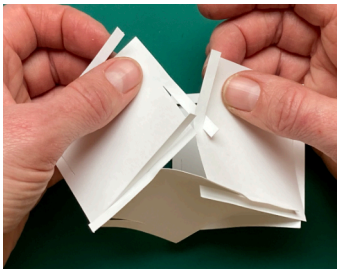
Alle drei Stege werden über Eck aneinander vorbei geführt. Die Papierquadrate werden so jeweils wieder ganz eben.



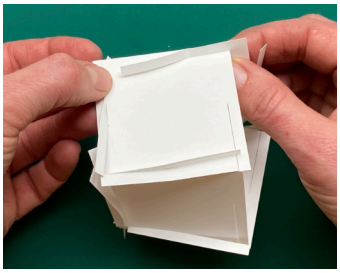
Drei Seitenflächen stehen jeweils rechtwinklig zueinander. Die Verbindunsgstege liegen an der Außenseite.



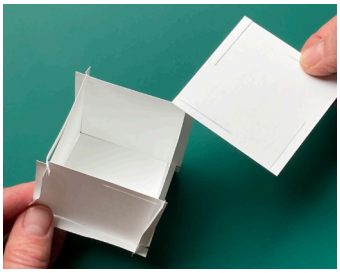
Die vierte Seitenfläche wird ähnlich wie die dritte Seite eingefügt: zunächst wieder an der Mitte die Schlitze verschränken.



Über Eck die anderen Schlitze zusammenfügen und dann wieder die Schlitze an der Ecke ausrichten.



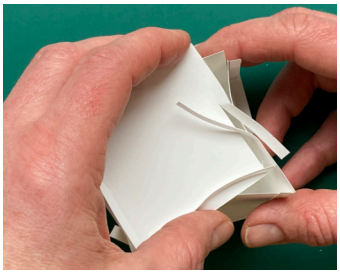
Das Einsetzen der fünften Seitenfläche mit drei Schlitzverbindungen ist etwas komplexer, funktioniert aber entsprechend.



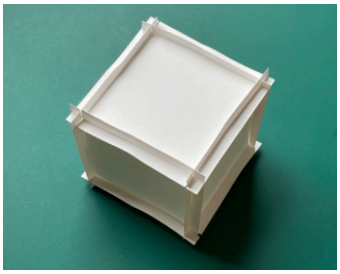
Leicht drehend kann auch die letzte Seitenfläche eingesetzt werden. Eine Verbindung nach der anderen zusammenstecken.



Die ersten beiden Verbindungen gehen noch ohne große Verformungen der Stege.

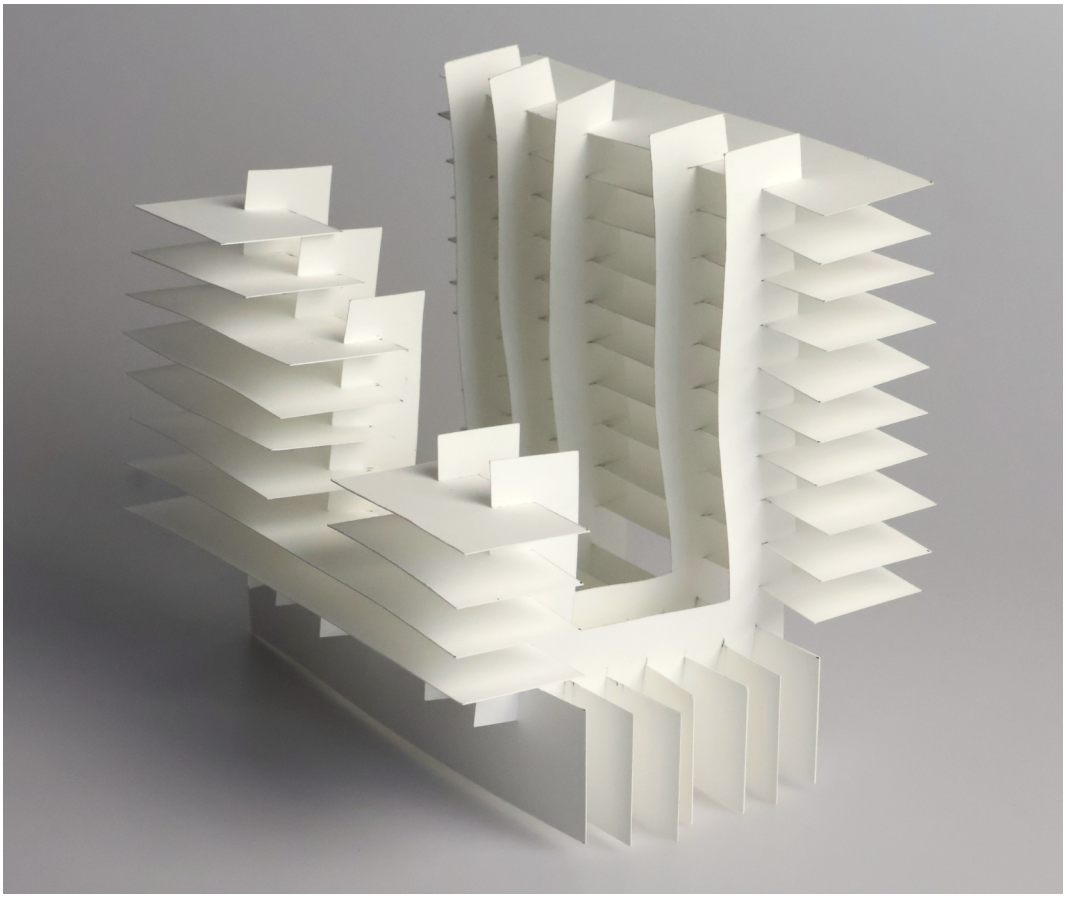


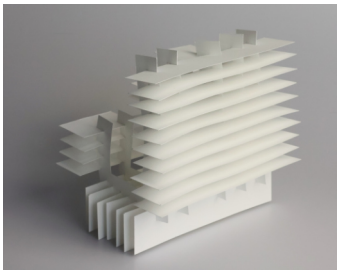
Bei den letzten Verbindungen müssen die Stege zum Verbinden schon ziemlich aufgebogen und verformt werden.

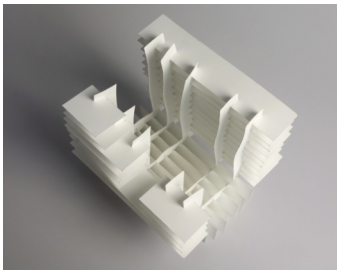


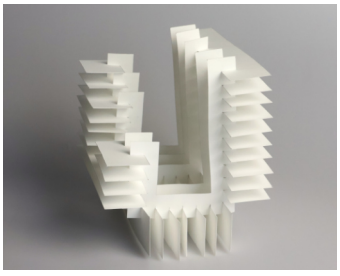
Zuletzt die Stege an den restlichen Ecken sortieren und alle Steckverbindungen noch einmal ausrichten.

ANWENDUNGSBEISPIELE

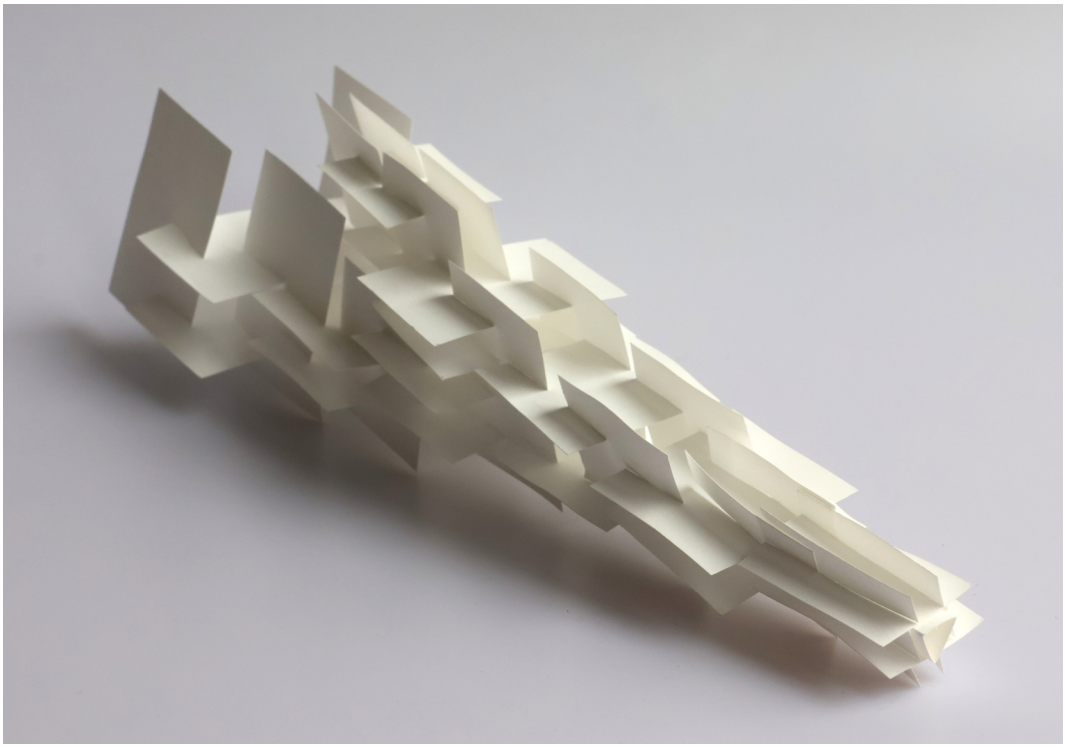


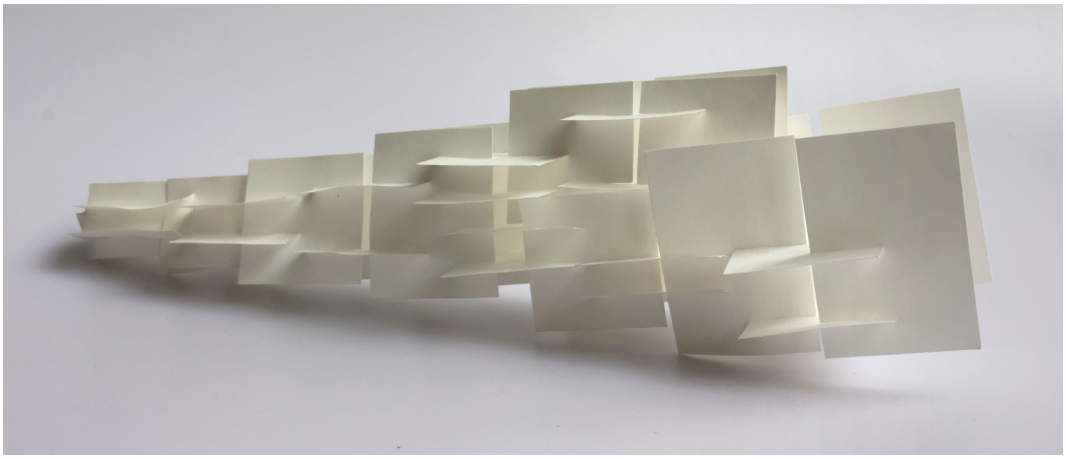






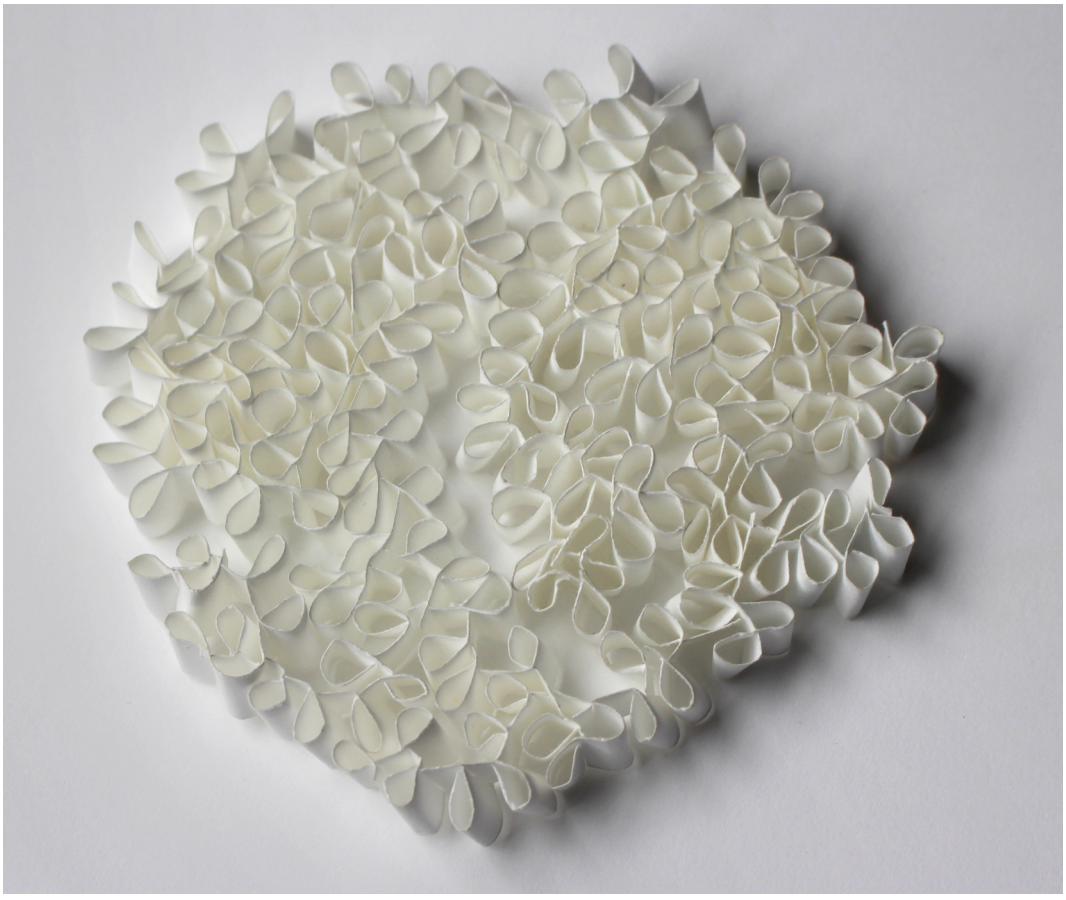
QUANYI LI Papiermodell (Referenzort Flur im Kármán-Auditorium)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23



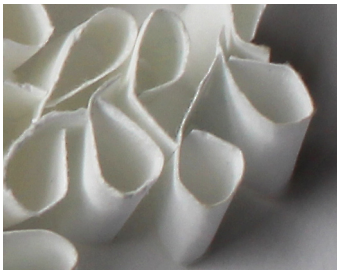


HANNA WILLEMS Papiermodell (Referenzobjekt Platterbse Blütenkelch)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE

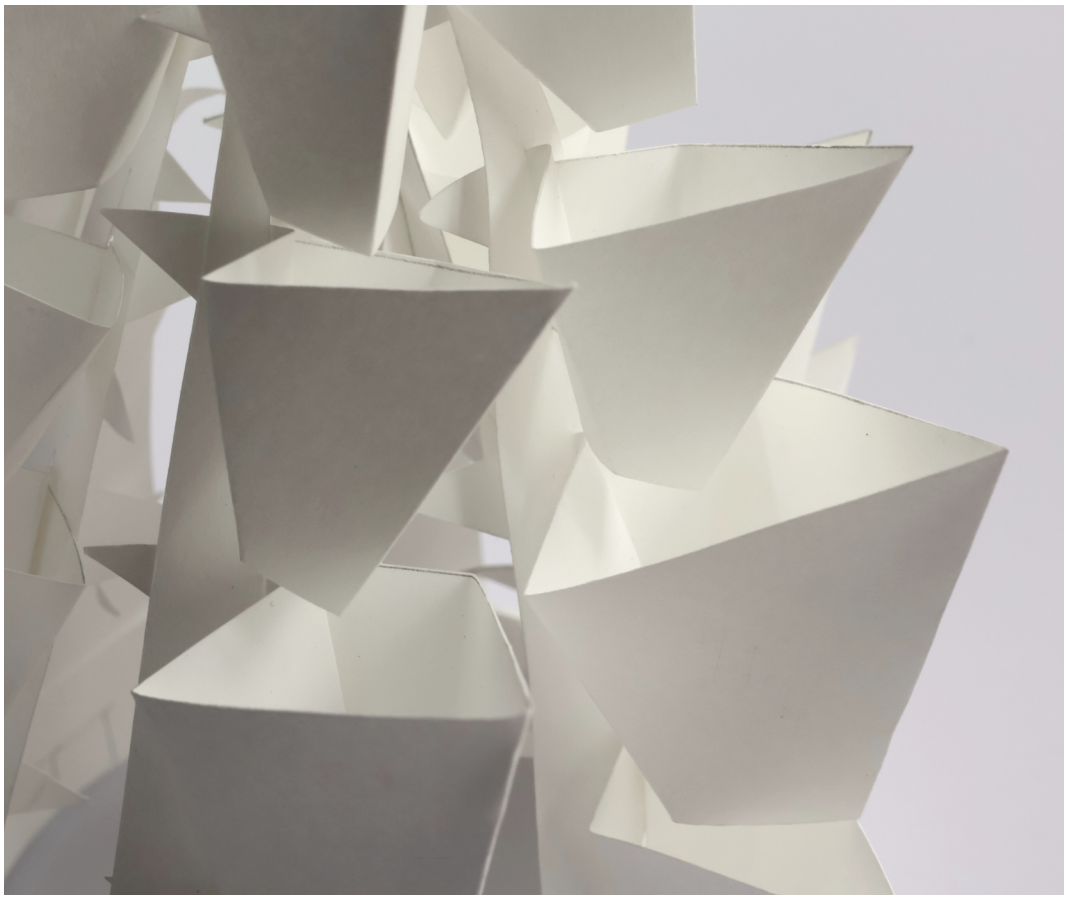






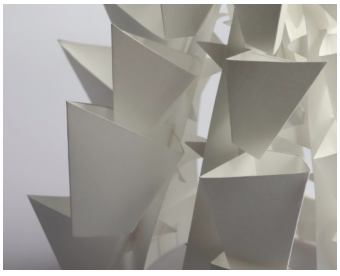


SIJIA LI Papiermodell (Referenzobjekt Sonnenblume)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022



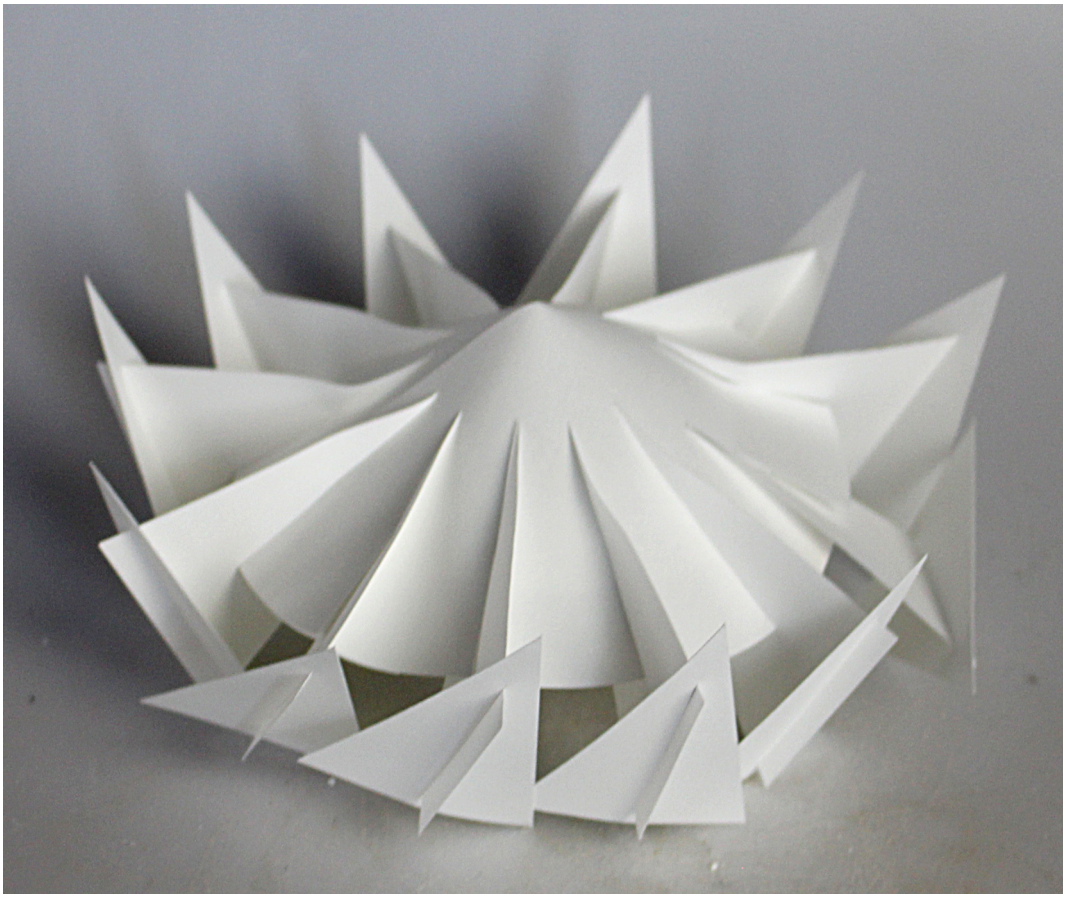


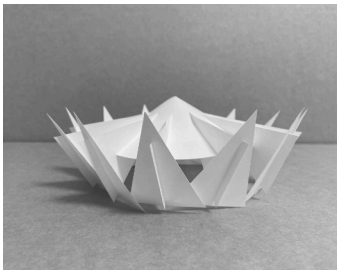


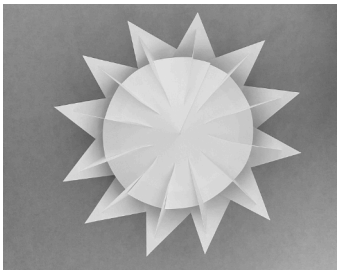


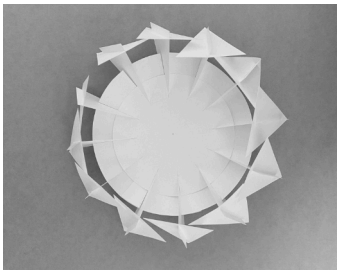
MAXIMILIAN-JACOB BERGMANN-LENZ Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Samenstand)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE









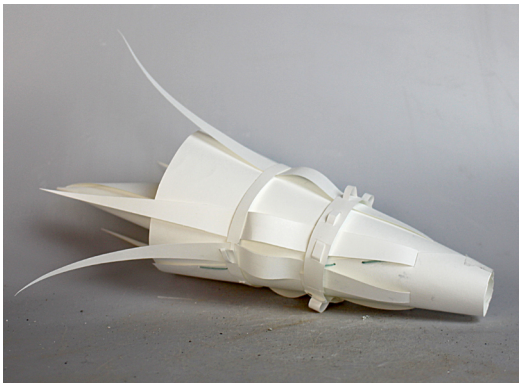
LEON SCHIFFER Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt. Fotografie Wucherblume Knospe) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22





Links: **TOBIAS HEYN** Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Zittergras Ährchen)
Rechts: **TAMAKI HANADA** Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Wucherblume)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22





DAVID OERDER Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Wucherblume Knopse)
CHRISTOPH GOERLITZ Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Bocksbart Knospe)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

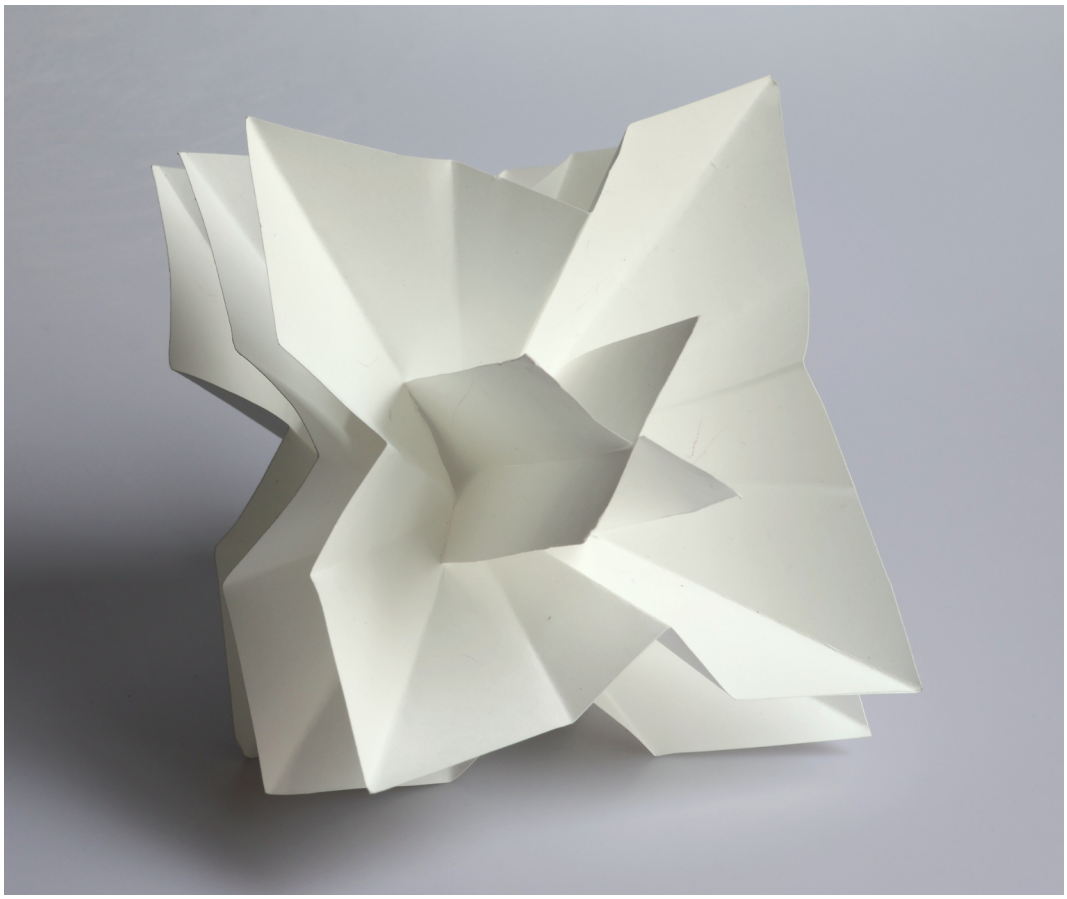
ANWENDUNGSBEISPIELE

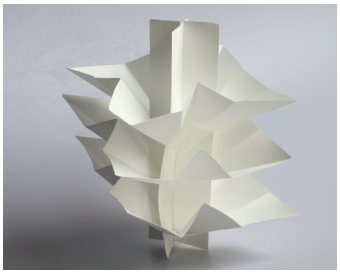






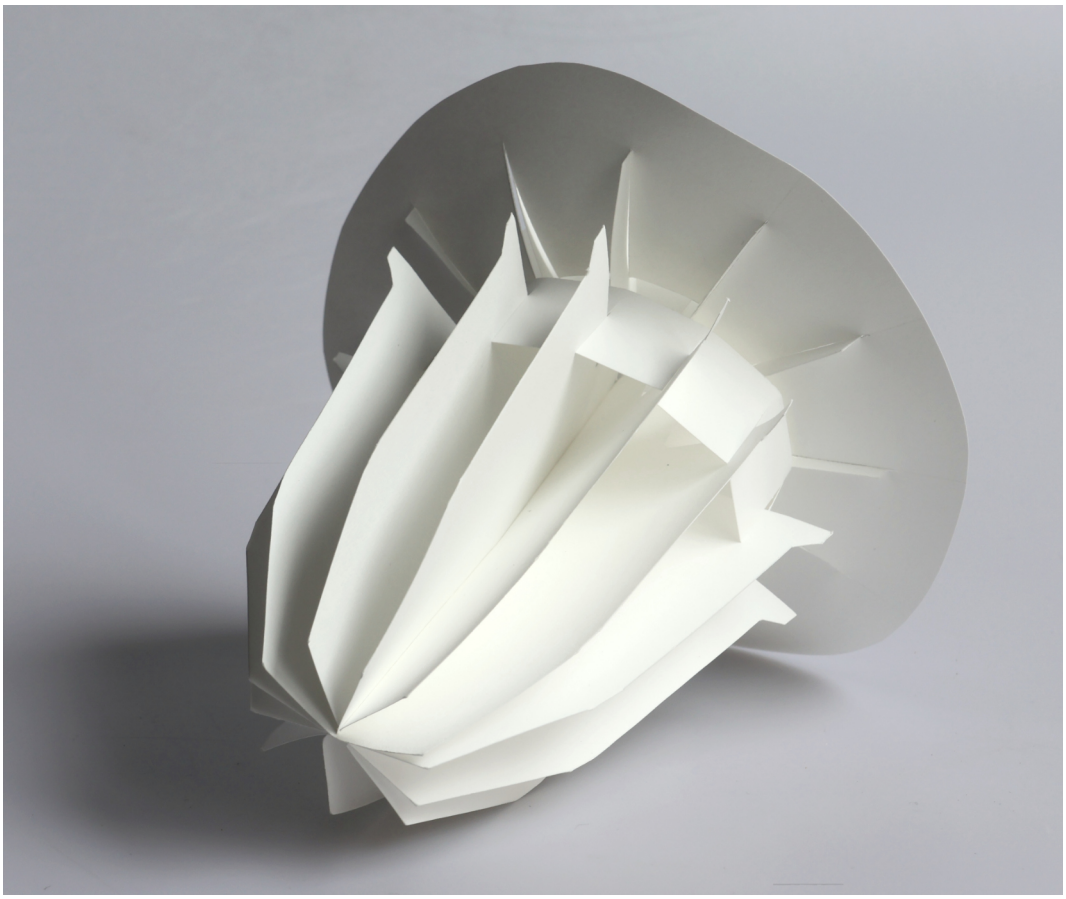
RAMONA ZIEGLER Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Blumenbachia Frucht) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023





NIKOL GEORGIEVA Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Lebensbaum Zweig) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

ANWENDUNGSBEISPIELE

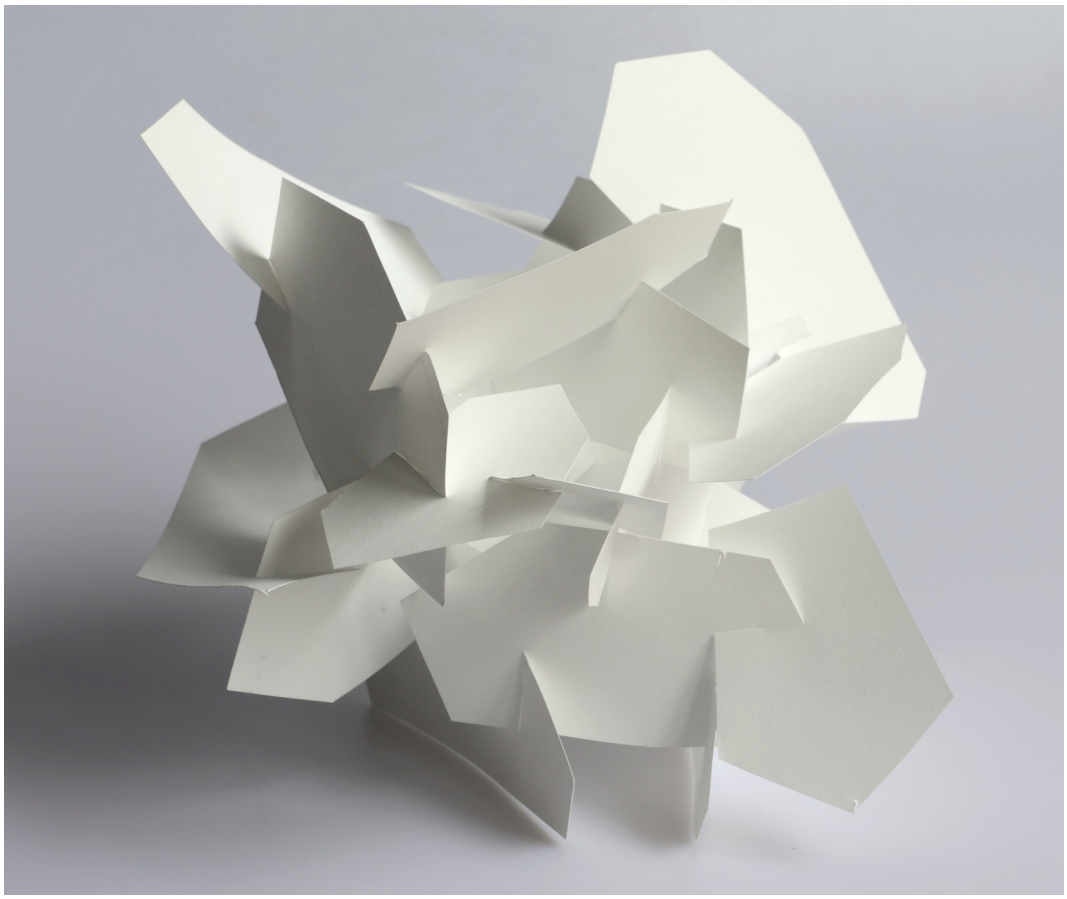


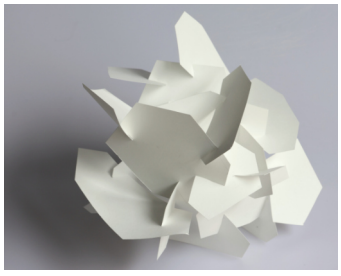






NÓRA CZIMBALMOS Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Mohnkapsel) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

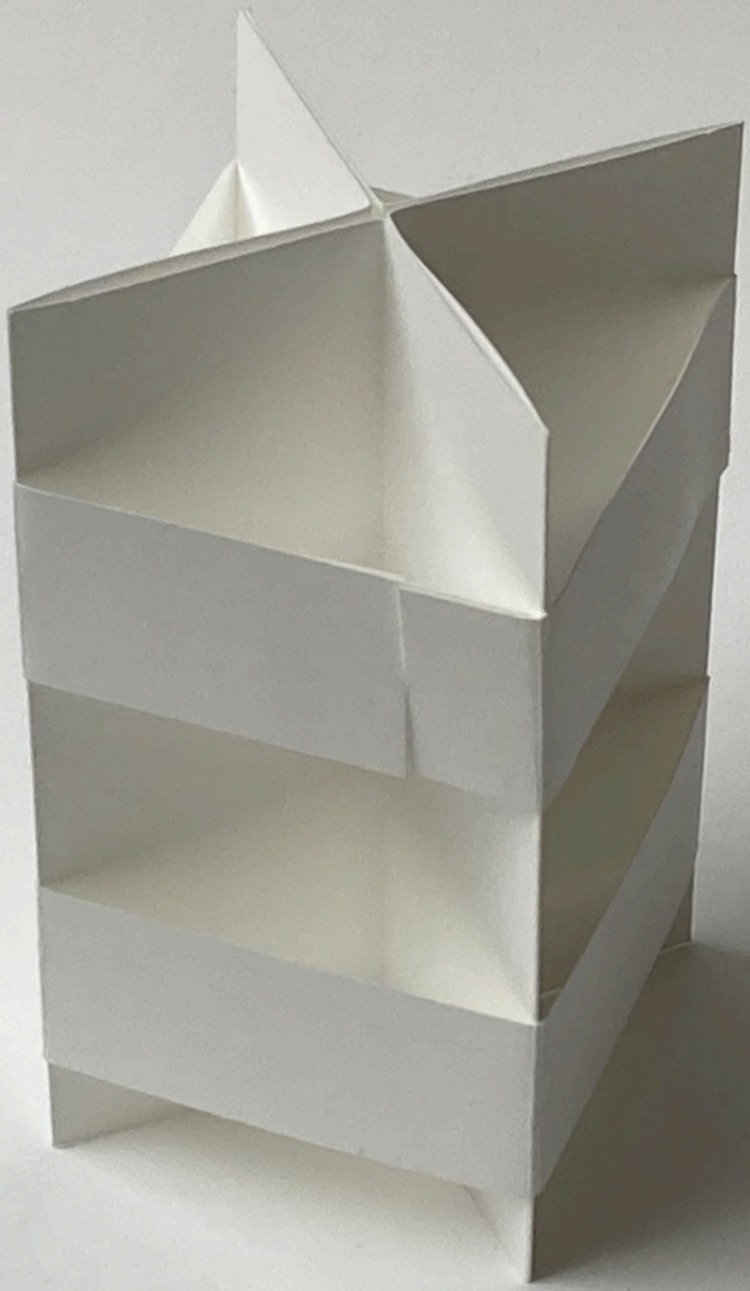


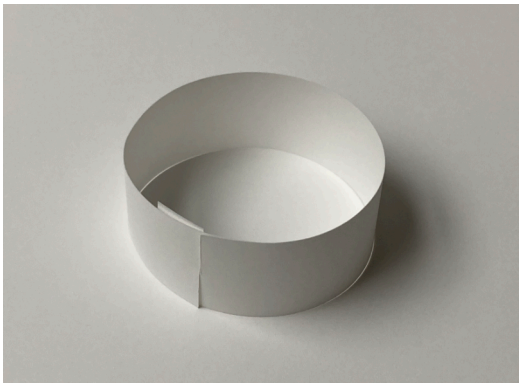






ROLANDO RODRÍGUEZ Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Kornelle Frucht) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023



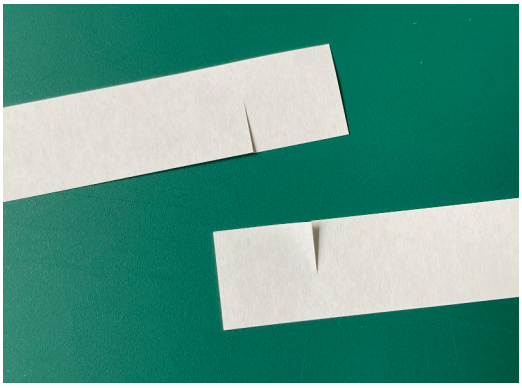


STECKVERBINDUNGEN MIT PAPIERSTREIFEN

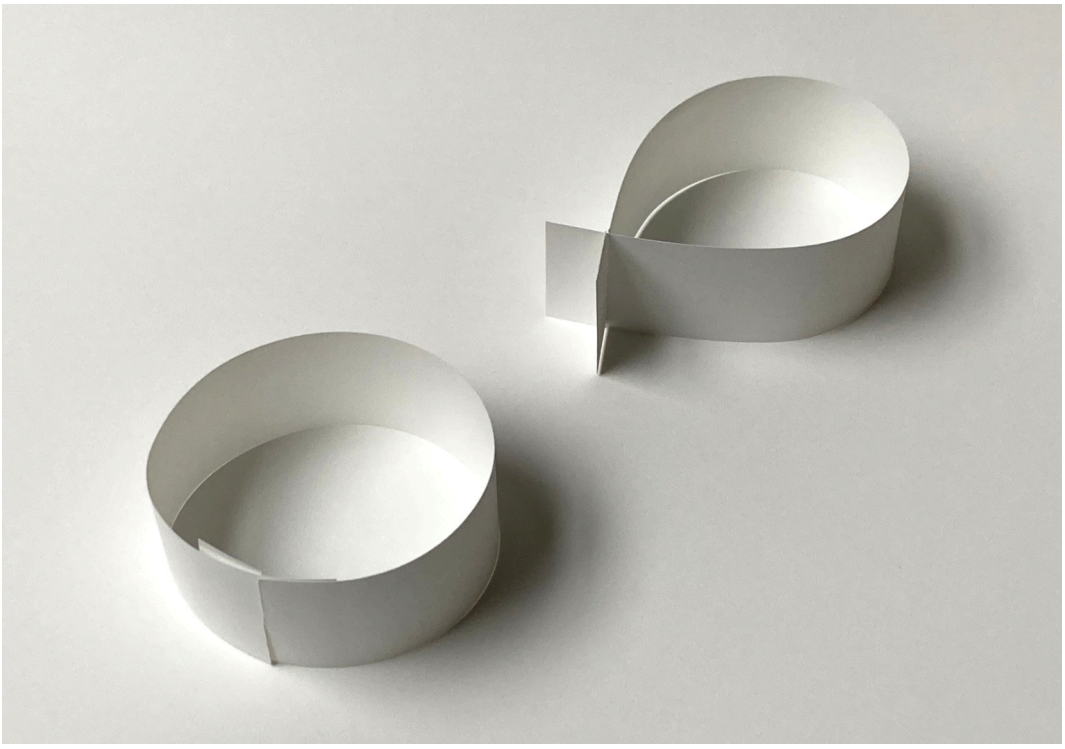
Zu Ringen geschlossene Papierstreifen können vielfältig eingesetzt werden.

Aus ihnen lassen sich z. B. Ketten zusammensetzen. Besonders interessant ist der Einsatz solcher Papierringe aber für den Bau von Modellen als Gurtstreifen, die andere Konstruktionen wie z. B. Kuben zusammenhalten.

Verschiedene solcher Möglichkeiten werden hier vorgestellt.



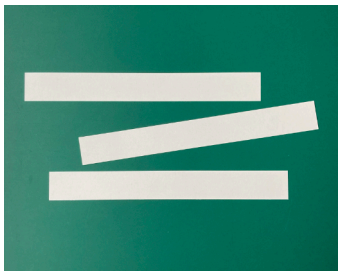
RINGE AUS PAPIERSTREIFEN



Hier wird gezeigt, wie Papierringe hergestellt und zusammengesteckt werden:
Die Streifenenden können beim Verbinden außerhalb des Ringes liegen oder auf seiner Innenseite verschränkt werden. Bei der zweiten Variante formen und stabilisieren die Streifenenden den Ring.

Im Folgenden werden verschiedene Konstruktionen mit solchen Ringen vorgestellt, einzelne und verbundene Röhren sowie offene und geschlossene Quaderformen.

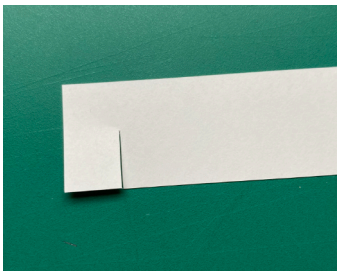
DIE TECHNIK: RINGE AUS PAPIERSTREIFEN



Aus einem Blatt Papier Streifen schneiden. Einen Streifen als Schablone vorbereiten: eine Mittellinie einzeichnen.



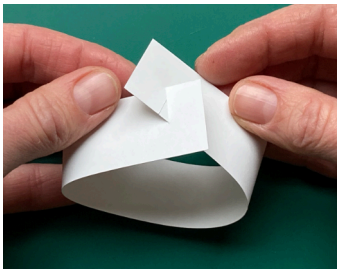
Die Position für die Schlitze an den Enden der Streifen markieren: Sie gehen vom Rand bis zur Mittelline.



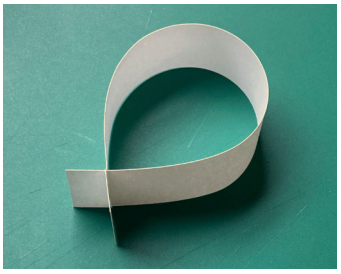
Mit Schere oder Cutter die Schlitze schneiden: an einem Ende der Streifen von unten, am anderen von oben.



Die Schnitte sollten ganz wenig über die Mittelmarkierung gehen. So lassen sich die Streifen bündig zusammen stecken.



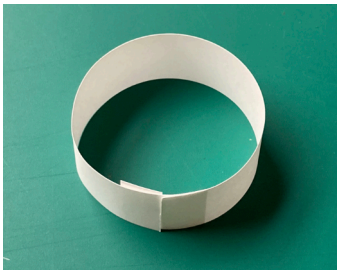
Die Enden des Papierstreifens werden nun verbunden.
Die Schlitze werden dazu ineinander gesteckt.



Liegen die Enden der Streifen außen, bildet sich eine Art Tropfenform.



Die Streifenenden lassen sich aber auch innerhalb des Ringes verschränken.

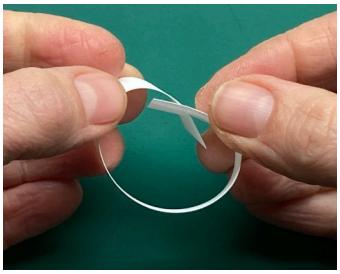


So bildet sich eine Ringform.

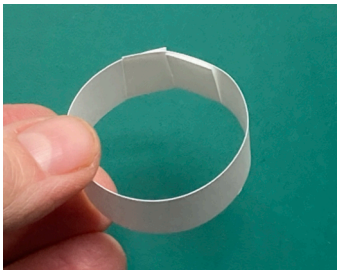
EINE KETTE AUS PAPIERRINGEN



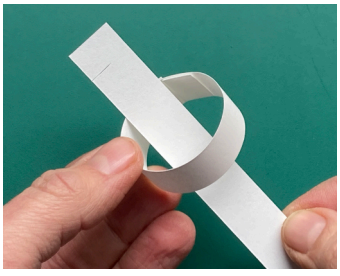
Papierringe können als Kettenglieder eingesetzt werden. Dazu Papierstreifen mit entsprechenden Schlitzen vorbereiten.



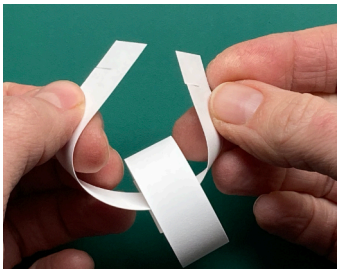
Einen Papierstreifen wie zuvor gezeigt zu einem Ring schließen.



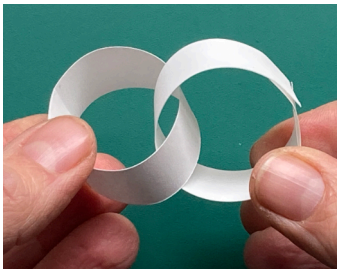
Die Streifenenden liegen wieder innen und stabilisieren den Ring.



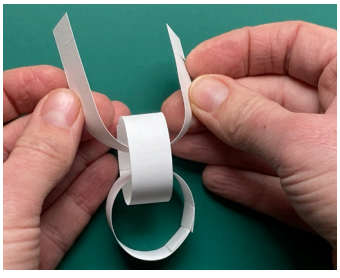
Nun einen weiteren Papierstreifen nehmen und durch den Ring führen.



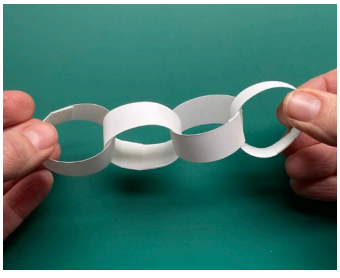
Den zweiten Streifen zu einem Ring schließen.



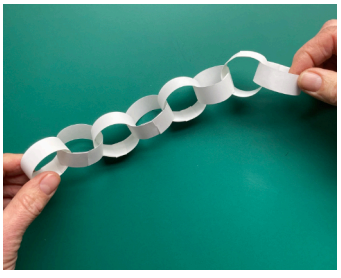
Zwei Ringe sind nun ineinander verschränkt.



Nun einen dritten Streifen nehmen, durch einen der Ringe führen und zum Ring schließen.



In dieser Art die Kette Glied um Glied mit weiteren Streifen verlängern. So können lange Ketten hergestellt werden …



… oder durch seitliches Anfügen von Ringen sogar Kettengewebe, wie rechts abgebildet.

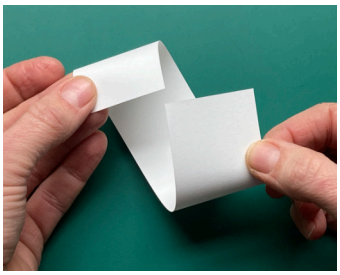
ANWENDUNGSBEISPIEL



VERONIKA IVANOVA Papiermodell
(Referenzort: Steckdosenverteiler im Kármán-Auditorium)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“,
Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur,
WiSe 2022/23



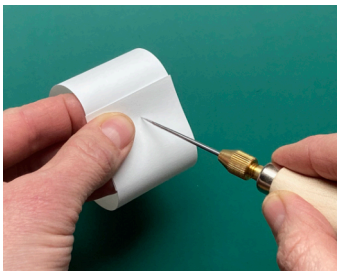
STECKVERBINDUNGEN: MARKIERUNG FÜR DIE SCHNITTE



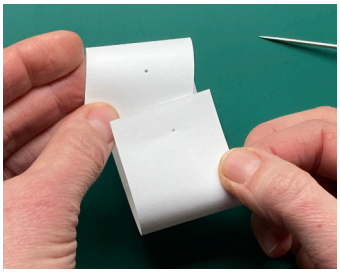
Ein Streifen Papier soll ringförmig z. B. als Banderole zusammengesteckt werden.



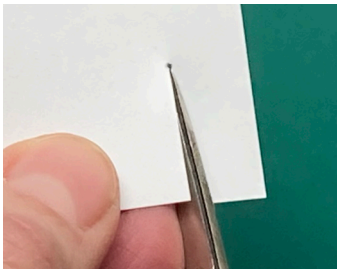
Die Streifenenden werden überlappend gehalten, so dass der Ring den gewünschten Umfang hat.



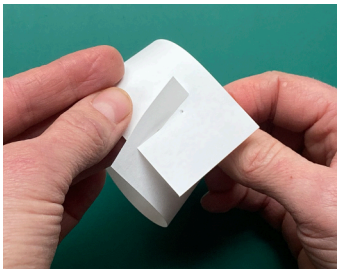
Um nun den Punkt zu ermitteln, an dem die Schlitze ineinander greifen, wird mit der Ahle eine Markierung gestochen.



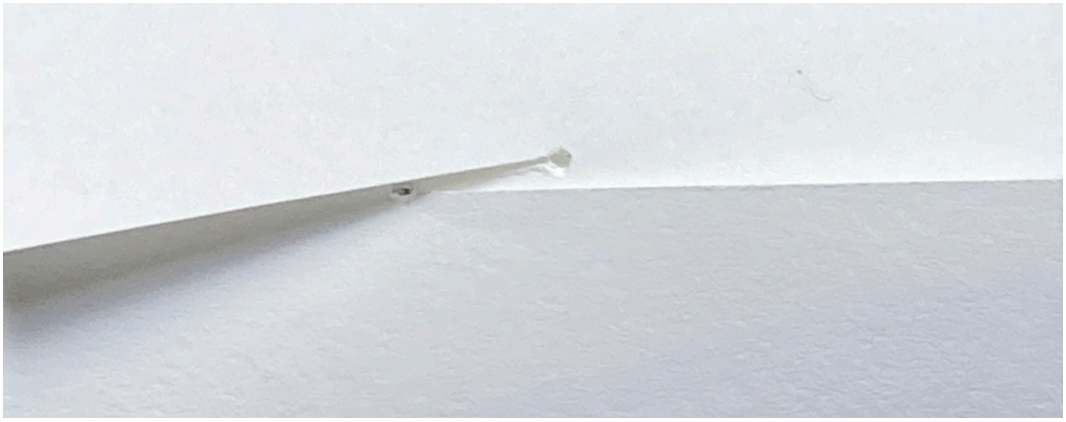
An beiden Streifenenden ist die Markierung als Perforation sichtbar.

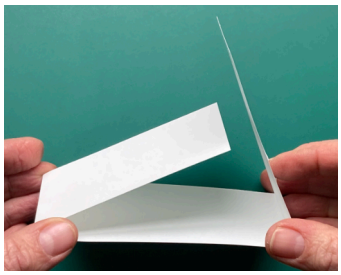


Mit einer Schere oder einem Papiermesser den jeweiligen Schlitz bis zum Perforationsloch schneiden.

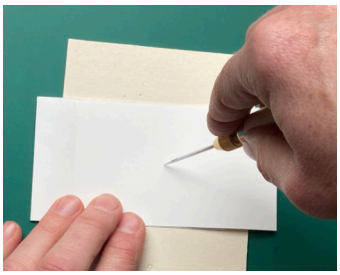


Nun die Schlitze zusammenstecken. Duch das gestochene Loch wird ein weiteres Ausreißen verhindert.

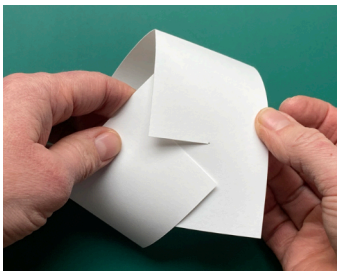




Besonders bei einer Papierbanderole, die andere Elemente zusammenhält, ist die genaue Definition des Umfangs wichtig.



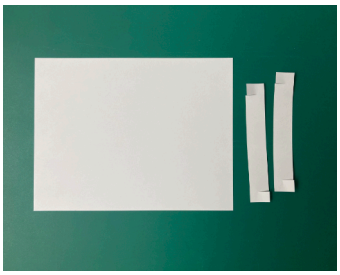
Um hier die korrekte Position der Schlitze zu ermitteln, hilft die Perforation der überlappenden Streifeneden.



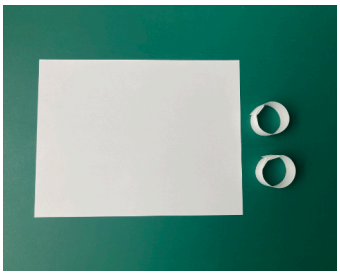
Auch breitere Papierstreifen können mit ineinander greifenden Schlitzen geschlossen werden.



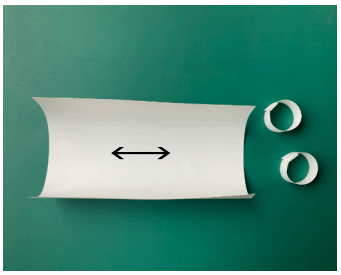
RÖHRE MIT GURTRINGEN



Ringe aus Papierstreifen können wie Gurtbänder eingesetzt werden. So können sie z. B. Papierröhren zusammenhalten.



Zwei Papierstreifen wie zuvor gezeigt zu Ringen schließen.



Ein größeres Stück Papier zu einer Röhre aufrollen, dabei möglichst die Laufrichtung beachten. Die Ringe aufstecken.

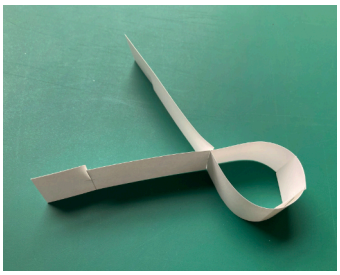


Aufgesteckte Ringe halten wie Gurte eine Papierröhre zusammen.

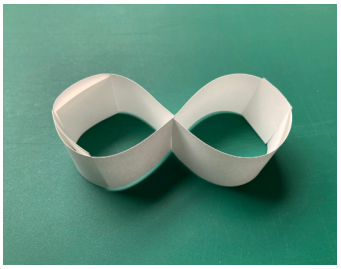
VERBUNDENE RÖHREN MIT GURTSTREIFEN



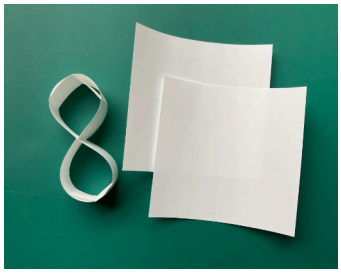
Zwei Streifen mit je drei Schlitzen in regelmäßigen Abständen können zwei Röhren verbinden.



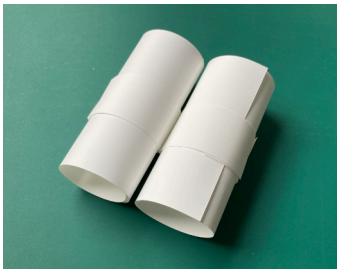
Zunächst die Streifen in der Mitte ineinander stecken. Dann die äußeren Enden wie bei den Ringen zusammenstecken.



So ergibt sich eine Form wie eine liegende Acht: zwei verbundene Ringe.



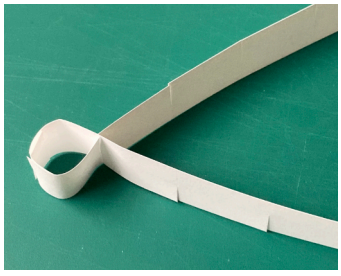
Für die Röhren zwei größere Papiere rollen …



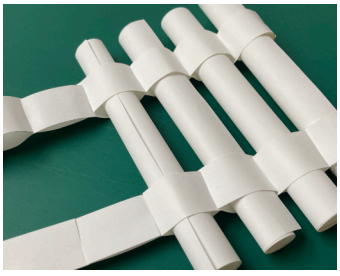
… und in die zusammengesteckten Streifen einfügen.



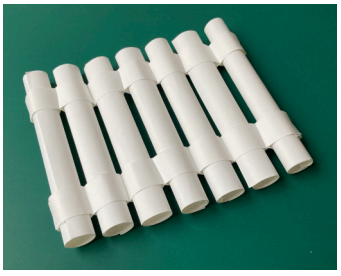
Zwei Röhren, von Gurtstreifen zusammengehalten.



Längere Streifen mit mehr Schlitzen in regelmäßigen Abständen können viele Röhren oder Stäbe zusammenfassen.

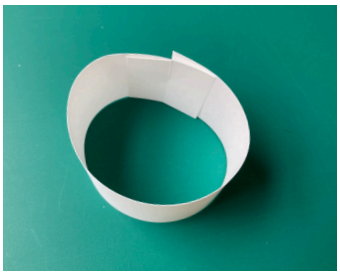


Zunächst die Streifen mit Hilfe der ineinander greifenden Schlitze verbinden. Dann die Röhren einstecken.

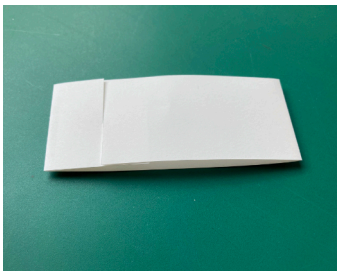


So entstehen Gebilde ähnlich wie Flöße oder Matten, die sich je nach Länge aufrollen und bewegen lassen.

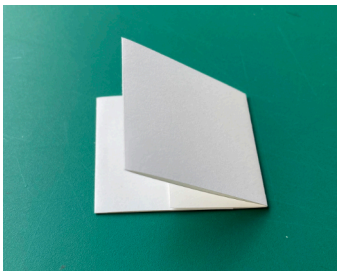
VIERKANTRINGE AUS PAPIERSTREIFEN



Aus dem Papierring lassen sich durch Falzen auch eckige Formen entwickeln: Vierkantringe oder -röhren.



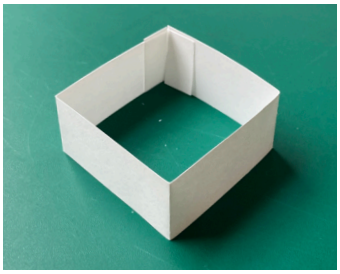
Dazu den Ring flachdrücken und die Falze ausstreichen.



Den Streifen durch einen mittigen Falz halbieren, dazu Kante auf Kante legen, den Falz ausstreichen.

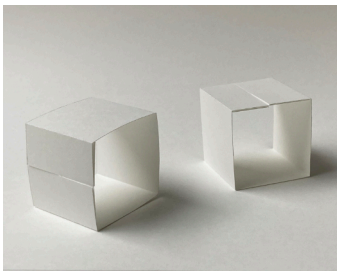


Wieder auffalten und in Form bringen. Durch die vier gleichen Seiten ergibt sich eine quadratische Grundfläche.
Es gibt zwei Möglichkeiten für die Position der Verbindungsstelle: entweder mittig an einer Seite …

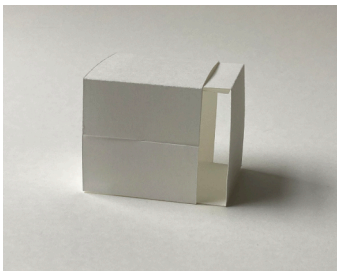


… oder die Verbindungsstelle liegt genau in einer Ecke des Vierkantringes.

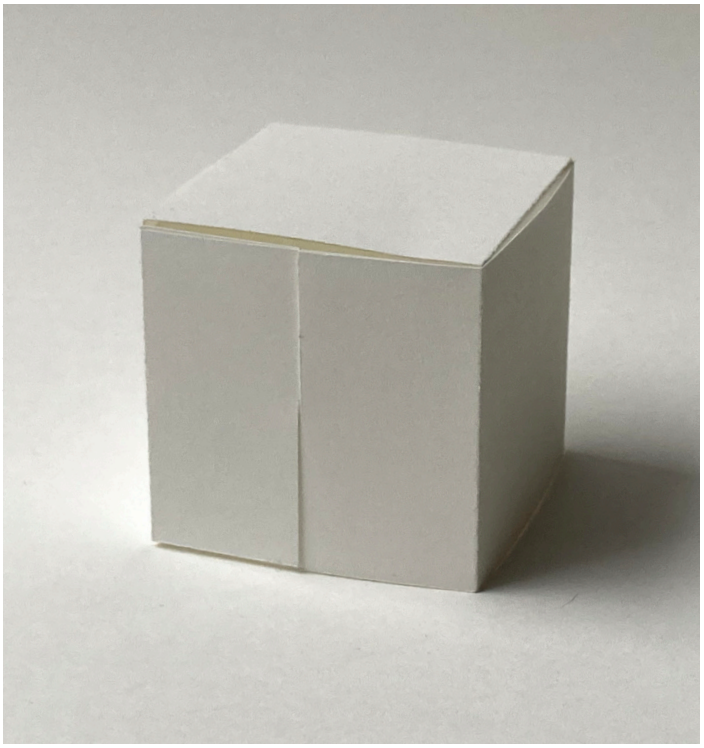
STECKWÜRFEL AUS PAPIERSTREIFEN



Zwei breitere Vierkant-Ringe mit quadratischen Seitenflächen lassen sich zu einem Steck-Quader verbinden.



Eine Form wird in die andere gesteckt, am besten ist die innere ein kleines bisschen kleiner als die äußere.



Dieser Würfel besteht aus zwei ineinander gesteckten Vierkantringen. Da alle Seitenlängen eines Vierkantringes gleich lang sind, ergibt sich eine Würfelform.
In dieser Technik sind auch andere Quaderformen herstellbar.

VERSCHIEDENE QUADERFORMEN MIT VIERKANTRINGEN

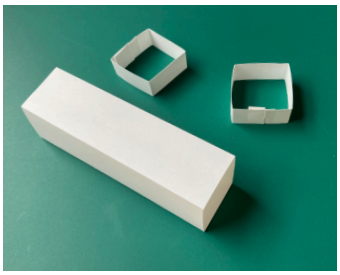


Mit Hilfe von Vierkantringen lassen sich verschiedene Quaderformen konstruieren.
Zwei Ringe ineinander gesteckt ergeben einen recht stabilen Quader. Wie Gurtbänder eingesetzt können die Vierkantringe aber auch längere Vierkantröhren zusammenhalten.

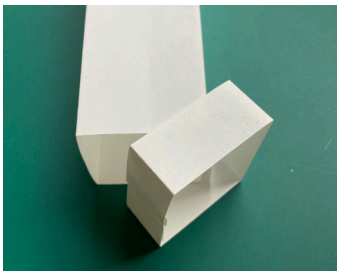
VIERKANTRÖHRE MIT GURTSTREIFEN



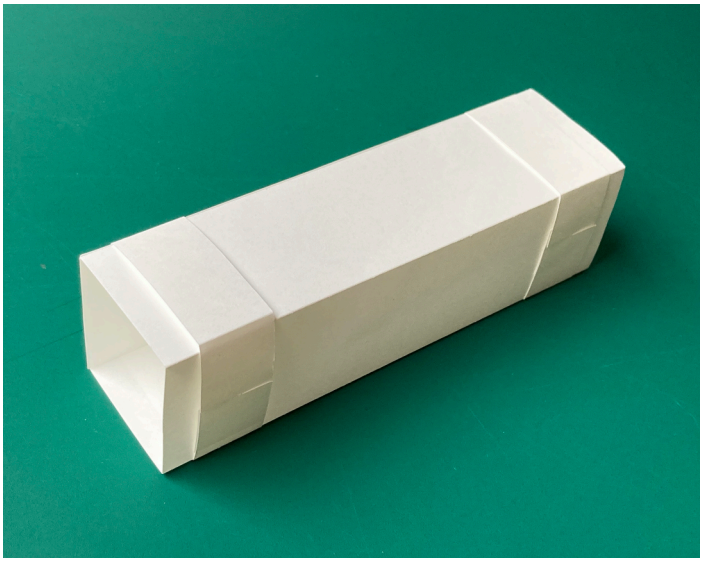
Eine längere Vierkantröhre lässt sich aus einem in fünf gleich breite Abschnitte gefalteten Streifen bauen.



Der vorgefaltete Streifen wird zur Röhre geformt, eine Seitenfläche ist doppellagig.

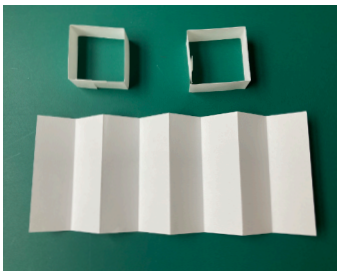


An beiden Enden werden Vierkantringe in passender Größe aufgesteckt und halten die Röhre zusammen.

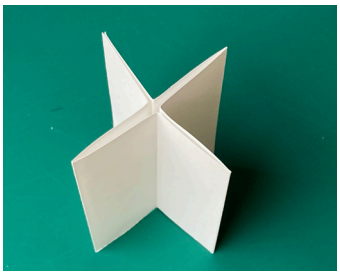


Die Vierkantröhre ist in der Länge stabil und belastbar, verformt sich aber bei seitlichem Druck.

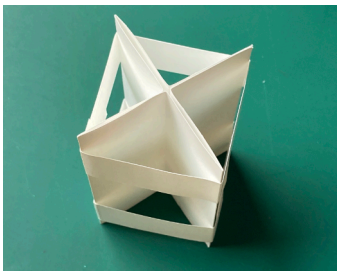
SKELETTBAUWEISE MIT GURTSTREIFEN



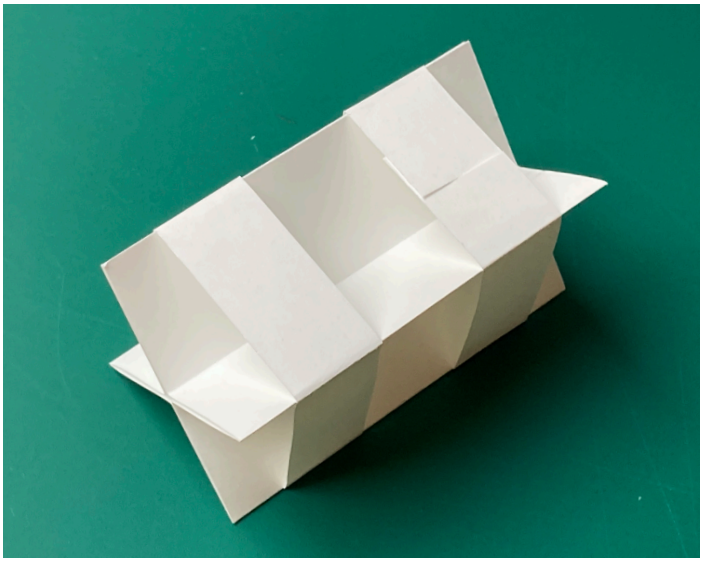
Aus einem in acht gleiche Abschnitte gefalteten Streifen mit zwei Ringen wird eine stabilere, aber offene Form.



Der Streifen wird zu einer X-Form zusammengelegt. Die Seitenkanten des Streifens liegen an einer äußeren Ecke.

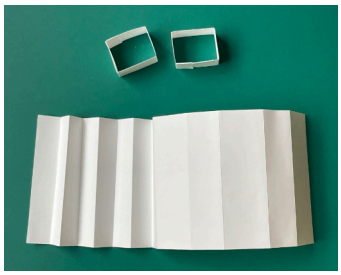


Nun können passende Vierkantringe aufgesteckt werden.

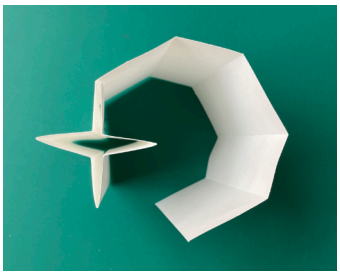


Die Ringe stabilisieren die Form. Sie ist längs und seitlich belastbar, hat aber keine geschlossene Oberfläche.

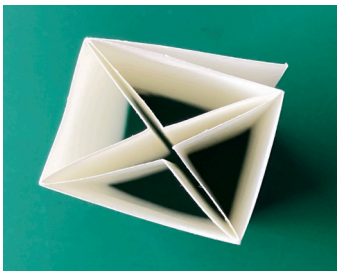
AUSGESTEIFTE VIERKANTRÖHRE



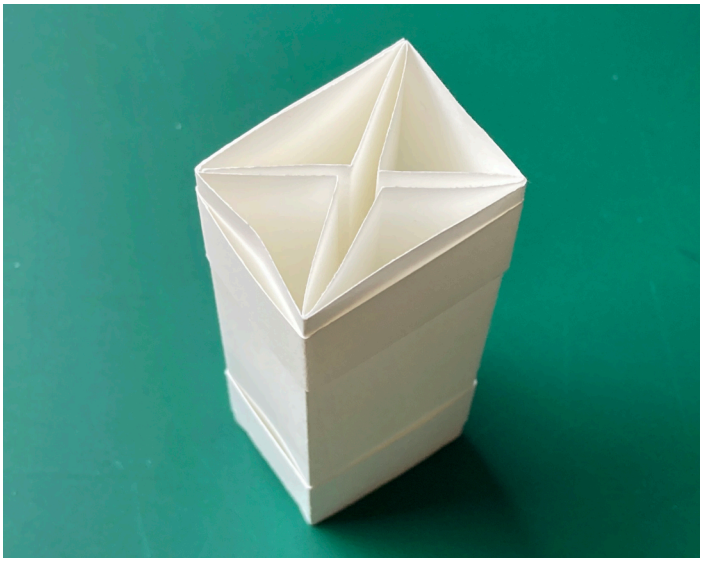
Aussteifung und Oberfläche für eine Vierkantröhre können kombiniert werden, wie hier gezeigt aus einem längeren Streifen.



Acht schmalere Abschnitte des Streifens werden zu einer X-Form gelegt und bilden den Kern der Struktur.

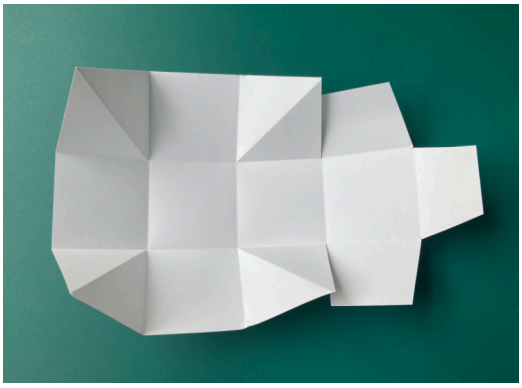


Die fünf etwas breiteren Abschnitte des Streifens umschließen die innere Form und bildet die Oberfläche.



Aufgesteckte passende Vierkant-Ringe halten wie Gurte den Quader mit der Aussteifung zusammen.



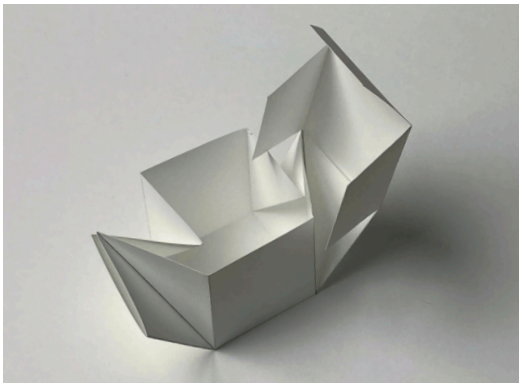


SCHNITTBÖGEN: SCHNEIDEN, FALTEN UND STECKEN

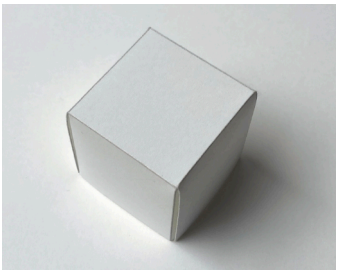
Verpackungsdesign und Modellbau-Bastelbögen nutzen in vielfältiger Art und Weise die Prinzipien Schneiden und Falten – gesteckt oder auch geklebt. Hier gibt es ausgesprochen raffinierte Formen, die heute auch mit Computerunterstützung entworfen und gebaut werden – eine Wissenschaft für sich!

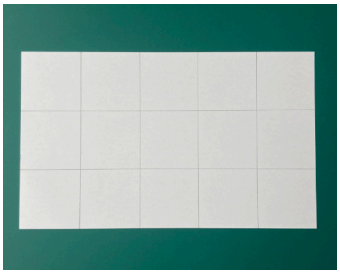
Als ein exemplarischer Verweis auf solche Möglichkeiten wird hier eine Würfelform vorgestellt, die nach einem Bauplan ausgeschnitten und dann nur gefaltet und zusammengesteckt wird.
Dieses recht einfache Beispiel kann als Anregung dienen, eigene Baupläne für Faltformen zu entwickeln.



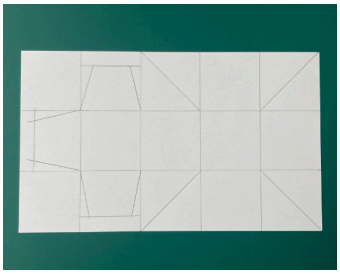


FALTWÜRFEL AUS EINEM SCHNITTBOGEN

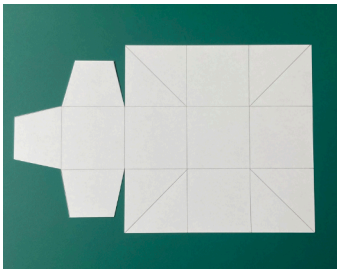




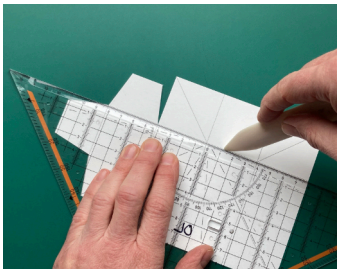
Das Schnittmuster wird aus einem Raster von 3 x 5 Quadraten enrwickelt, s. Plan auf Seite 292.



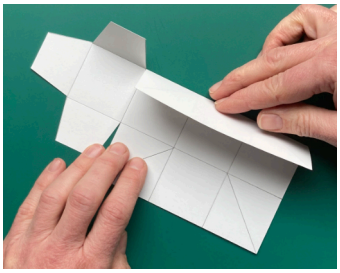
Bei vier Flächen werden Diagonalen eingezeichnet. Drei Falzlaschen werden entsprechend des Bauplans markiert.



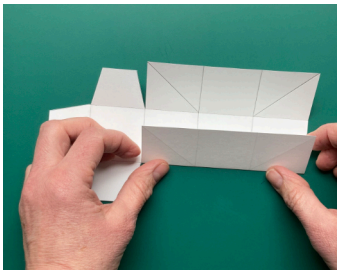
Entlang der Markierungen die drei Falzlaschen beschneiden.



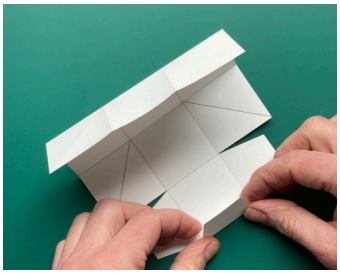
Die vorgezeichneten Linien mit einem Falzbein vorrillen: die graden Falzkanten und die vier diagonalen Linien.



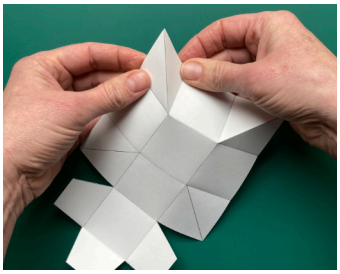
Nun alle graden Falzlinien vorfalten.



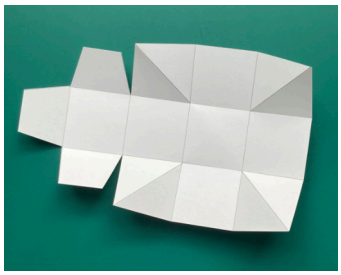
Alle graden Falze, senkrechte und waagerechte, werden in gleicher Ausrichtung als Talfalze vorgefaltet.



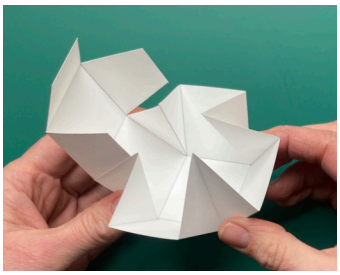
Dabei werden auch die Falzlaschen entsprechend gefaltet.



Dann die Diagonalen mit anderer Ausrichtung vorfalten: als Bergfalze!



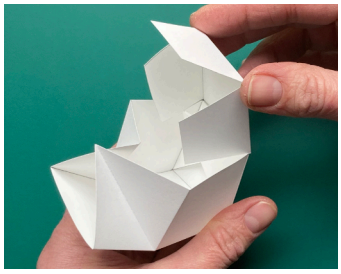
So sieht das beschnittene und vorgefaltete Papier aus.



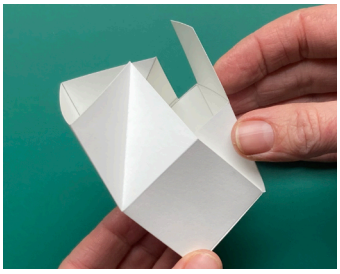
Zum Zusammenstecken des Würfels nun die diagonalen Falze wie vorgefaltet zusammenbringen.



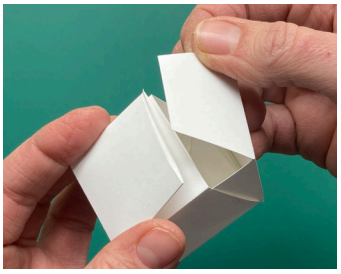
Zwei Spitzen werden jeweils zueinander geführt. Die diagonal geteilten Quadrate verschwinden später ganz im Würfel.



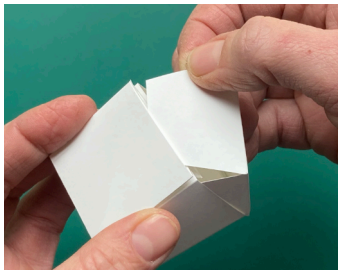
Das Quadrat mit den Falzlaschen wird der „Schachteldeckel“. Die diagonal geteilten Flächen ganz zusammenlegen.



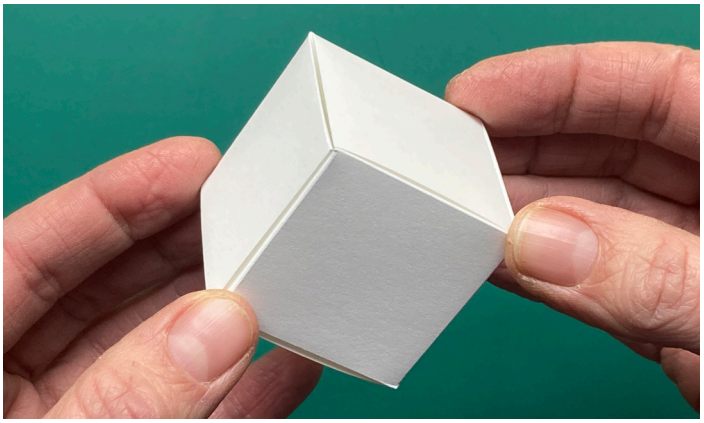
Die beiden seitlichen Falzlaschen des „Deckels“ hinter den diagonal zusammengefalteten Partien einstecken.



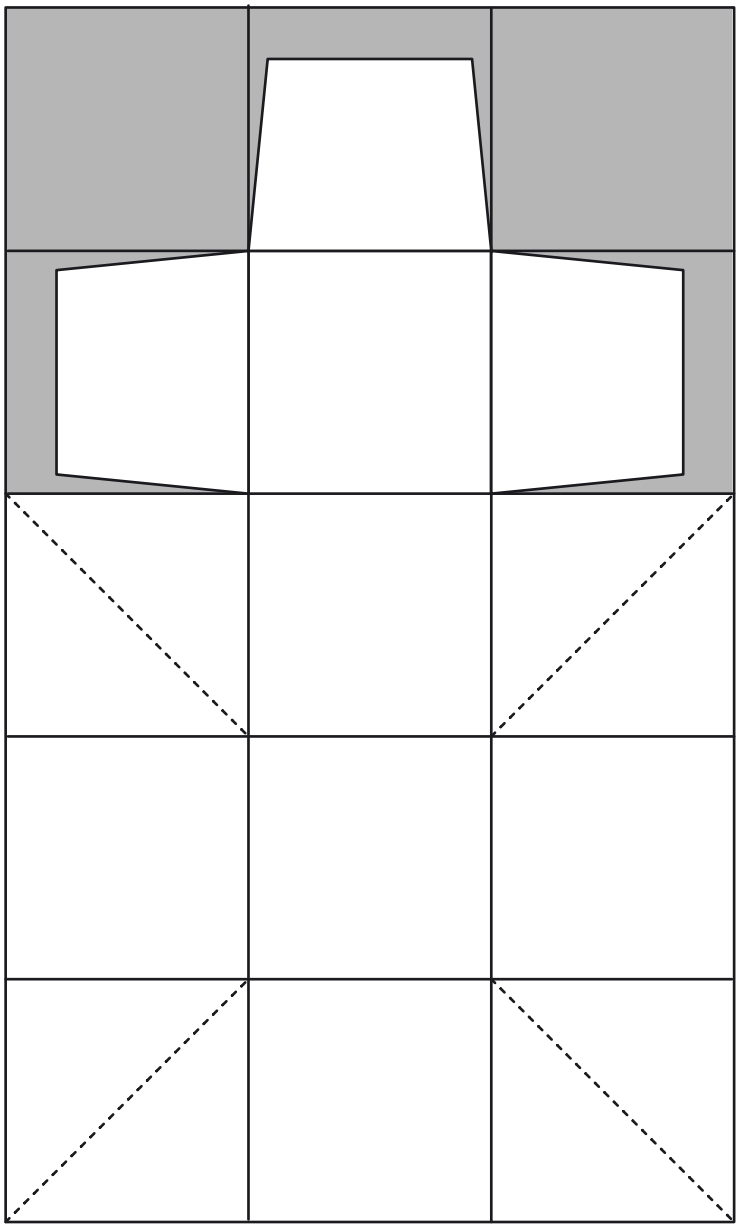
Nun die zwei vorderen diagonal geteilten Flächen ganz zusammenlegen …



… die Falzlasche des Deckels zwischen Außenwand und eingefalteten Partien einstecken. Fertig ist der Würfel.

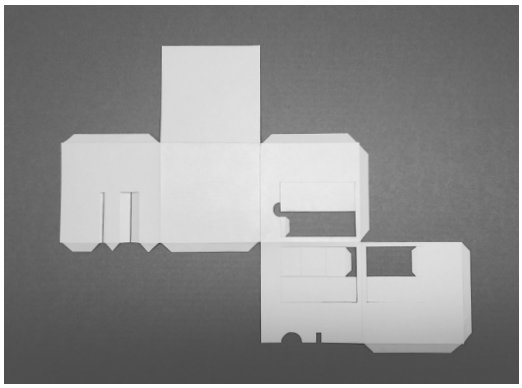


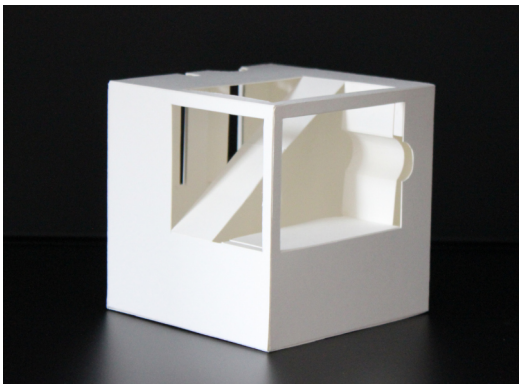
SCHNITTBOGEN FÜR DEN BESCHRIEBENEN FALTWÜRFEL



Dieser Bauplan aus 3 x 5 Quadraten liegt dem beschriebenen Faltwürfel zu Grunde.
Die grau unterlegten Flächen werden weggeschnitten. Die horizontalen und senkrechten Linien werden als Talfalze vorgefaltet. Die diagonalen, gestrichelten Linien werden anders gefaltet: als Bergfalze.

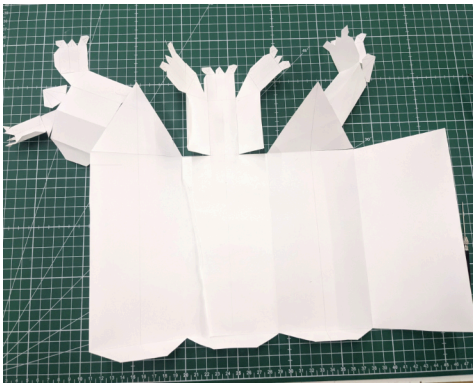
ANWENDUNGSBEISPIELE





ANTON MENNENÖH Papiermodell (Referenzort: Treppenkonstruktion, Detail)
entstanden im Kurs „#Home_Papier-Modell“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/21







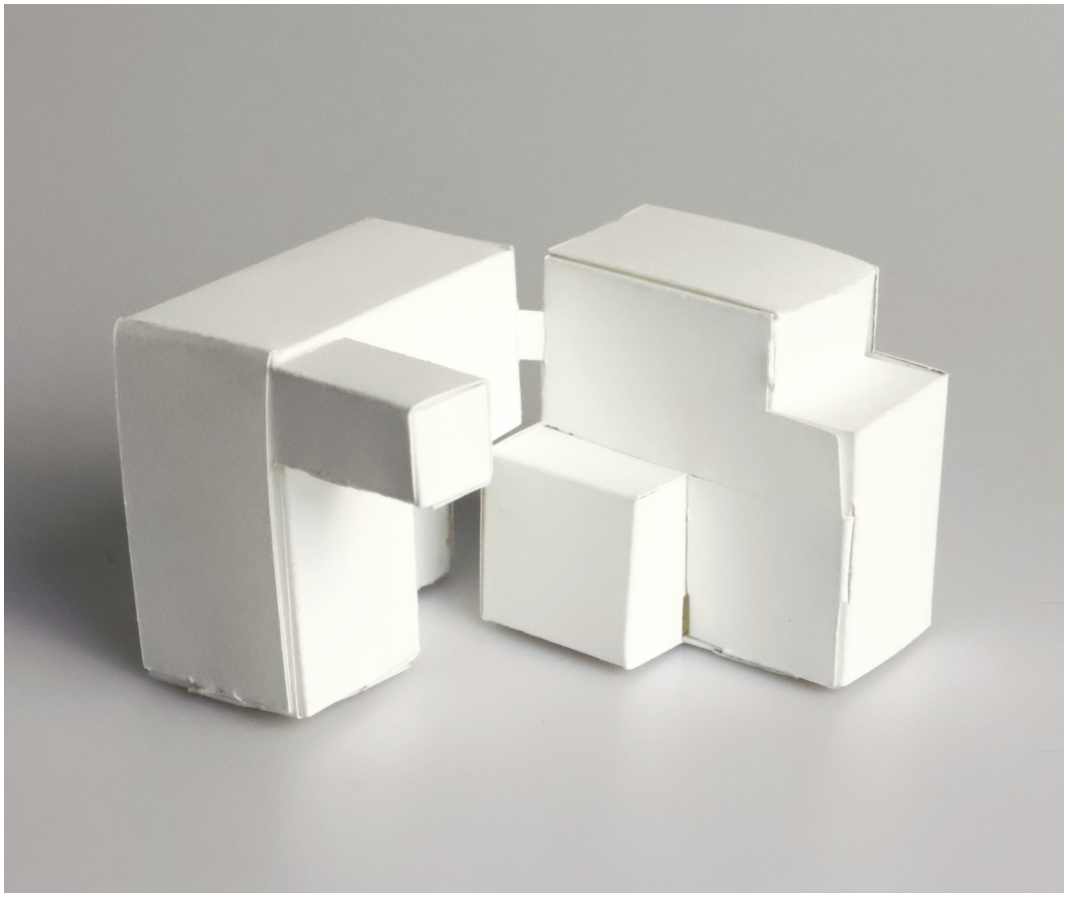
JOHANNA METZ Zeichnung, Schnittmuster und Papiermodell
(Referenz: Fotografie Karl Blossfeld, Sesel)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

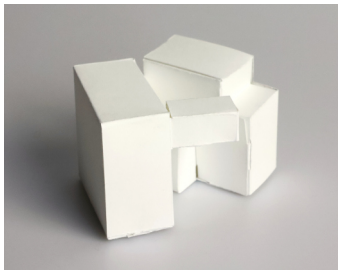
ANWENDUNGSBEISPIELE

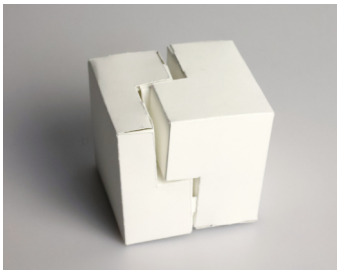


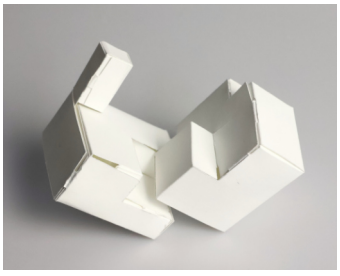


VIGDIS KIRSCH Papiermodell (Referenzort: Lampenanschluss im Kármán-Auditorium)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23

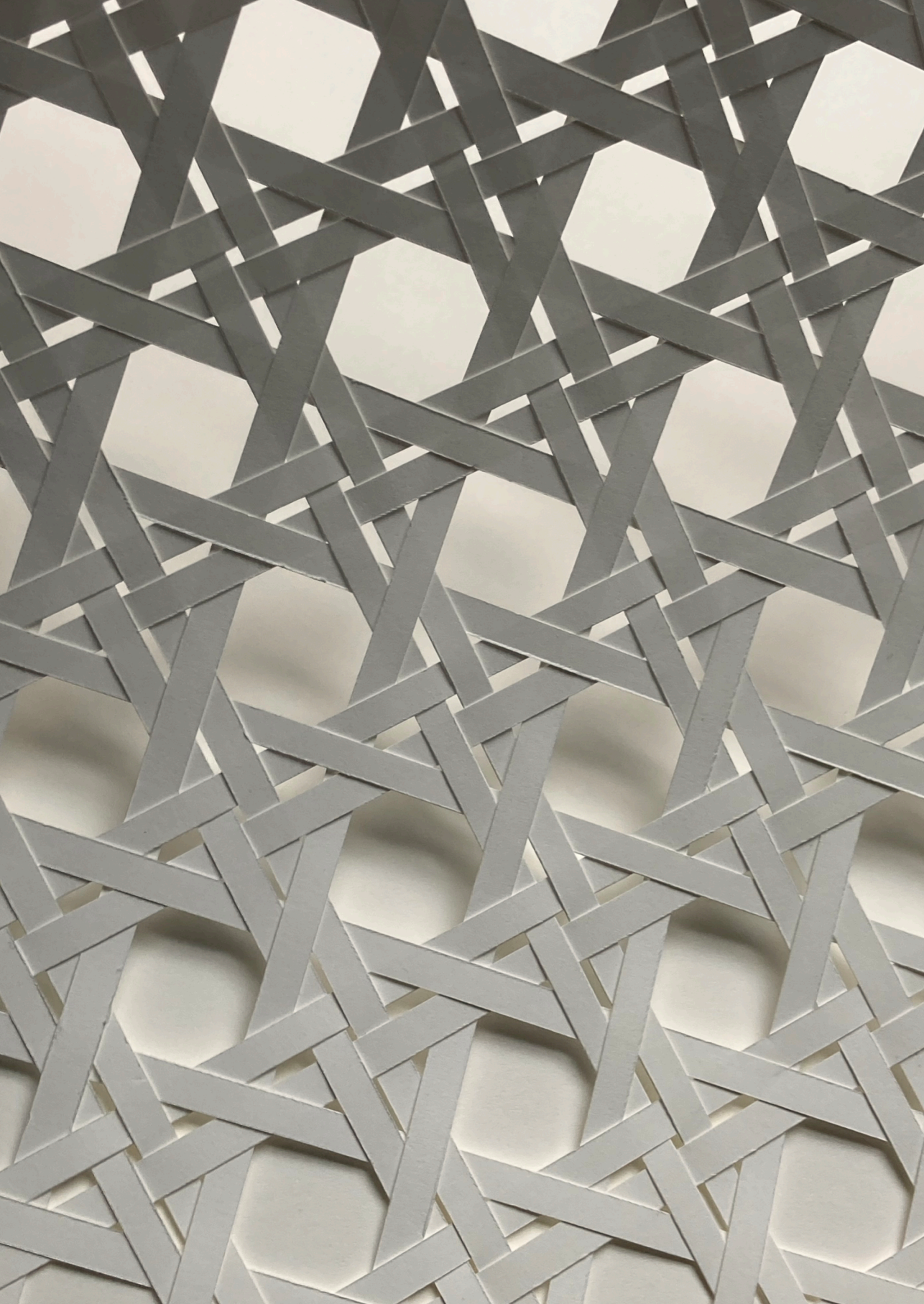


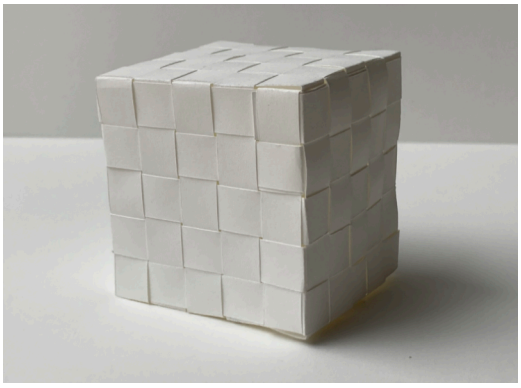


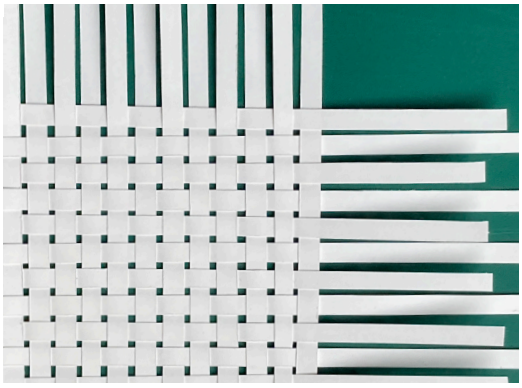




SVENJA TÖPLER Papiermodell (Referenzort: Säule und Betondecke im Kármán-Auditorium) entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23







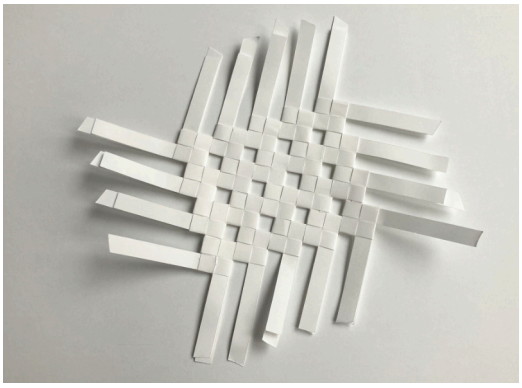
WEBEN UND FLECHTEN

Papier, in Streifen geschnitten, kann auf viele Arten verflochten oder verwoben werden. Während Weben eine Technik mit rechtwinklig verkreuzten, langen Faden-/ bzw. Streifensystemen ist (Kette und Schuss), ist Flechten das nicht notwendigerweise rechtwinklige Verbinden von dünnen, biegsamen Materialien durch Verschlingen oder verkreuzen. Flechtwerke wie z. B. Bänder, Matten oder Körbe können auch aus Papier hergestellt werden.







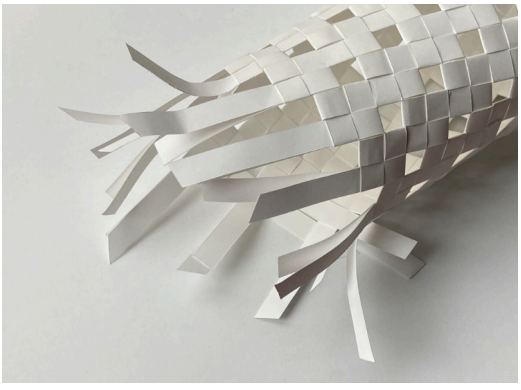


GEFLECHT AUS PAPIERSTREIFEN

Viele Techniken des Korbflechtens sind auch auf das Material Papier übertragbar. Flechttechniken, die traditionell mit Bambus oder Palmblattstreifen ausgeführt werden, eignen hierfür besonders.

Als exemplarische Lösung wird hier eine Technik mit Streifen vorgestellt, die sehr variabel ist. Das Grundmuster besteht aus geflochtenen Gevierten mit regelmäßigen Lücken. Mit dieser Technik können Flächen oder Hohlkörper wie Körbe geformt werden.

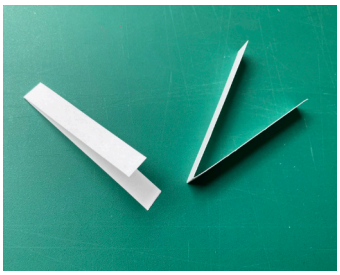




DAS GRUNDMUSTER



Streifen zum Flechten vorbereiten: In diesem Beispiel sind sie aus Zeichenpapier und ca. 1 x 14 cm lang.



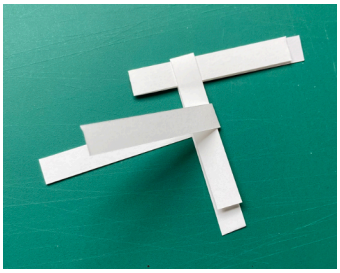
Die Streifen knapp neben der Mitte vorfalten: Es ist vorteilhaft, wenn eine Seite etwas kürzer als die andere ist.



In dieser Art eine ganze Menge Streifen vorbereiten. Sie werden nach und nach in das Flechtwerk eingearbeitet.



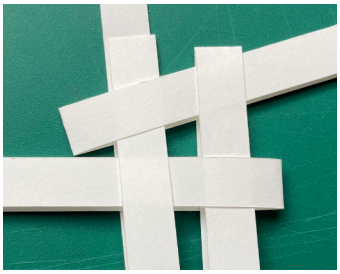
Zum Start einen Streifen um einen anderen legen.



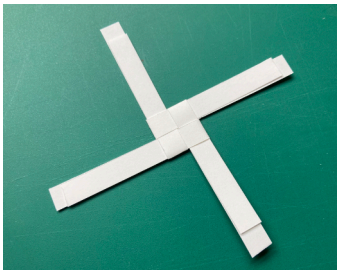
Die beiden offenen Streifenenden des zweiten Streifens werden nun von einem dritten Streifen umschlossen.



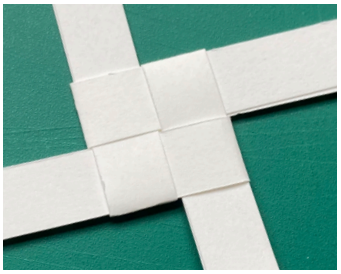
Der vierte Streifen umschließt die losen Enden des dritten Streifens. Zum Schließen des ersten Grundform …



… werden die Enden des vierten Streifens durch die Schlaufe des ersten Streifens gezogen.

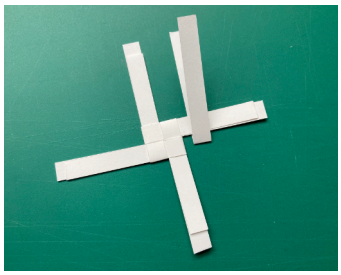


Durch Zusammenziehen bzw. -schieben der Streifen bildet sich ein Quadrat aus vier Teilfächen, die Grundform.

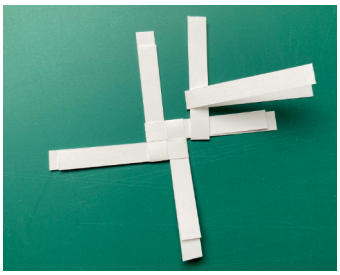


Aus Aneinanderreihungen solcher Gevierte entstehen Matten oder dreidimensionale Formen.

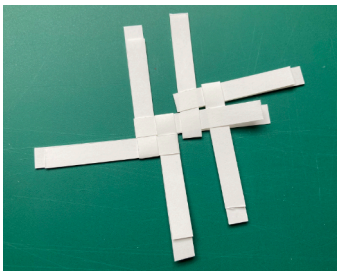
ERWEITERUNG GRUNDMUSTER, EINFLECHTEN DER ENDEN



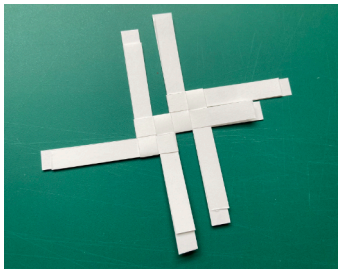
Das erste Geviert wird erweitert: An einer Seite die Streifenenden mit einem neuen Streifen umfassen.



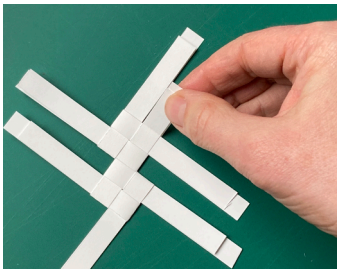
Der nächste Streifen wird um die Enden des letzten gelegt.



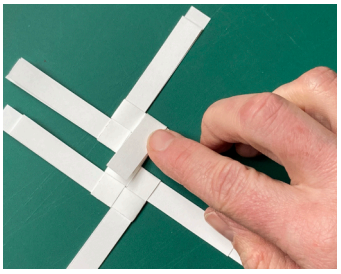
Der nächste Streifen umfasst die Streifenenden oben und wird zwischen den Enden des unteren Streifens geführt.



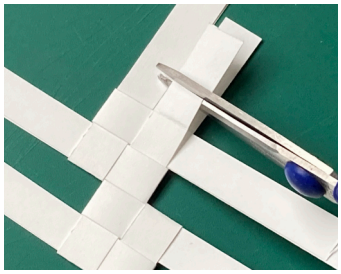
Nun wieder die Streifen zusammenschieben/-ziehen. Das zweite Geviert bildet sich.



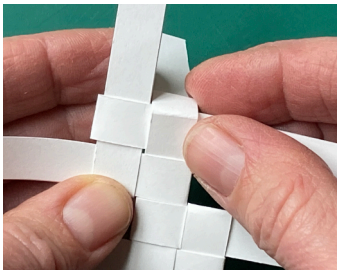
Immer nach vier Feldern wird eine Reihe abgeschlossen: Die Streifenenden der Viererreihe werden eingeflochten.



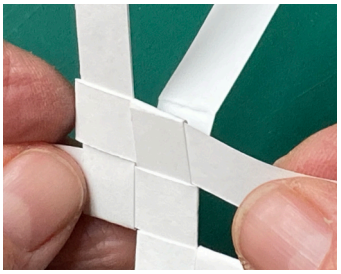
Zur Vorbereitung die Enden des entsprechenden Streifens am Rand des Gevierts umknicken.



Dann das obere Streifenende einkürzen: etwas weniger als eine quadratische Fläche bleibt als Überstand.

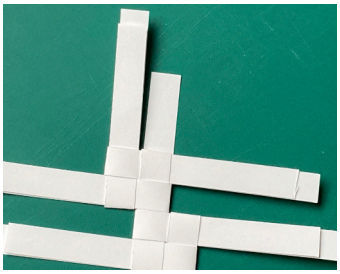


Dieser Überstand wird nach hinten umgeschlagen: hinter die quer verlaufenden Streifen.

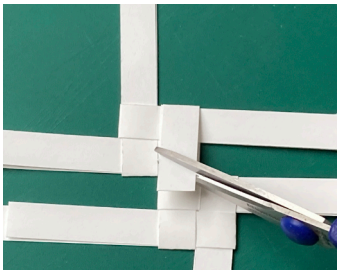


Das gekürzte Streifenende umfasst nun die quer verlaufenden Streifen.

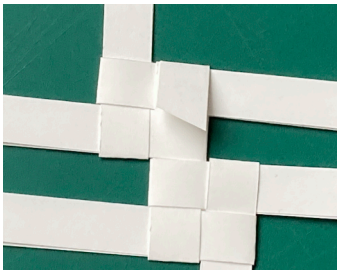
GRUNDMUSTER, FORTFÜHRUNG



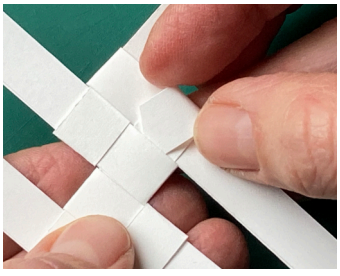
Nun muss noch das hintere Streifenende eingewoben werden.



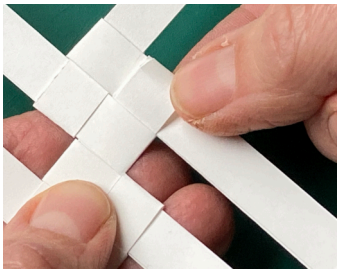
Dazu dieses Ende nach vorn umschlagen und einkürzen: mehr als eine quadratische Fläche bleibt stehen.



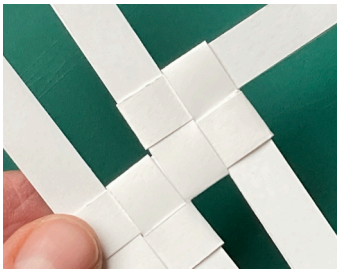
Das Ende schräg abzuschneiden, erleichtert das Einflechten im nächsten Schritt.



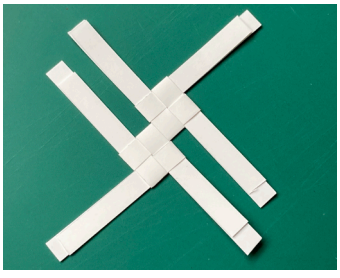
Das Ende wird nach vorn eingesteckt: unter den zweiten quer verlaufenden Streifen.



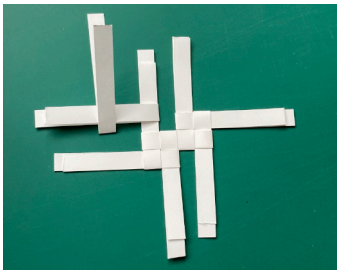
Das Streifenende ganz einschieben.



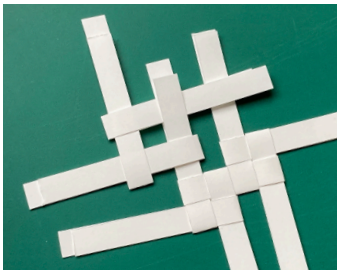
Nun das Geflecht etwas flachdrücken und in Form bringen.



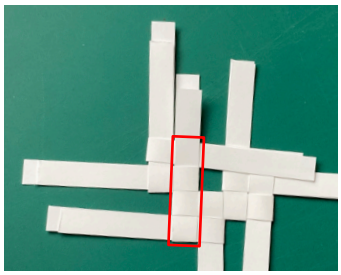
Das zweite Geviert (Grundform) ist fertig.



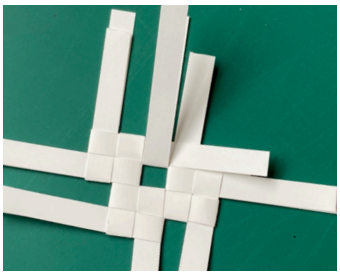
An den Enden kann nun ein Streifen nach dem nächsten angefügt werden, so dass neue Gevierte entstehen.



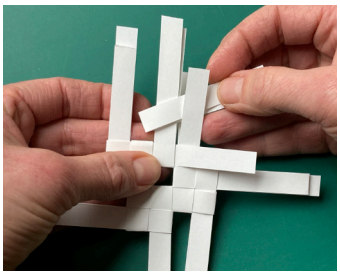
Immer umschließt ein neuer Streifen die Enden des letzten. Es bildet sich das dritte Geviert.



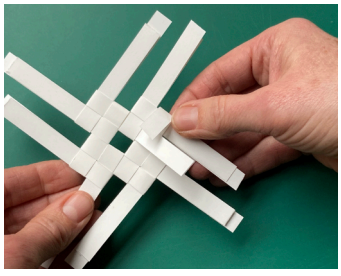
Immer nach vier Teilflächen wird mit einem Streifen abgeschlossen: s. o. der zweite senkrechte Streifen von links.



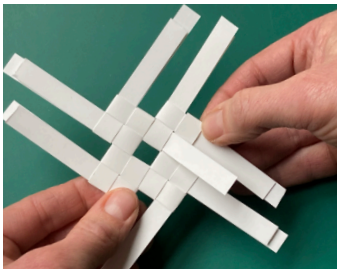
Ein neuer Streifen wird um den obersten waagerechten Streifen gelegt. Dieser umfasst den rechten senkrechten Streifen.



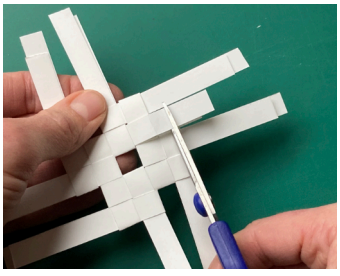
Den nächsten Streifen an den zuletzt angefügten anlegen. Nun sind zwei Viererreihen abzuschließen:



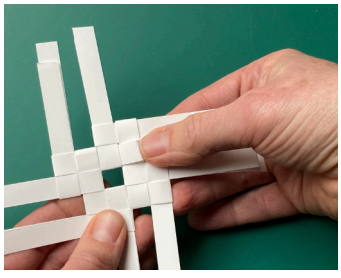
Rechts oben der senkrechte Streifen lässt sich leicht einflechten, da die waagerechten Enden noch lose sind.



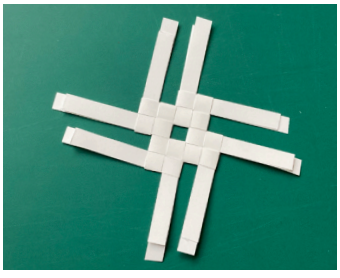
Einfach das Streifenende unter den entsprechenden waagerechten Streifen stecken.



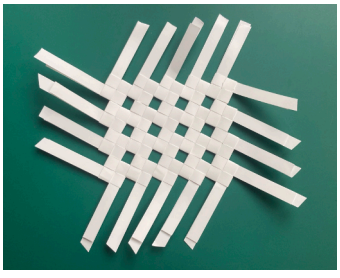
Dann die waagerechte Vierer-Reihe abschließen: Die Enden wie gehabt einkürzen …



… und einstecken.

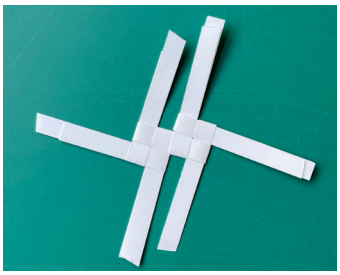


Nun hat das Geflecht vier Gevierte.

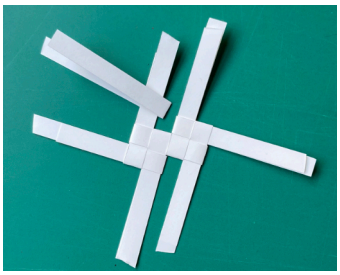


Zeile für Zeile lassen sich weitere Gevierte anflechten. So entsteht ein mattenartiges, flächiges Geflecht.

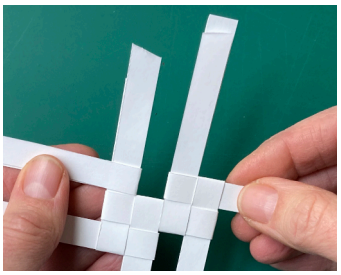
ECKEN (DREIECKIGE ZWISCHENRÄUME IM GEFLECHT)



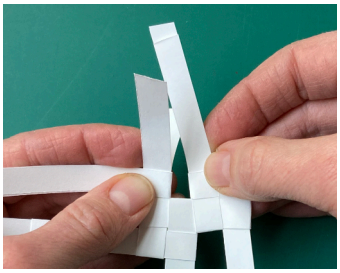
Um Wölbungen zu erhalten, wird die Form der Lücken im Geflecht variiert. Für Ecken mit zwei Gevierten starten.



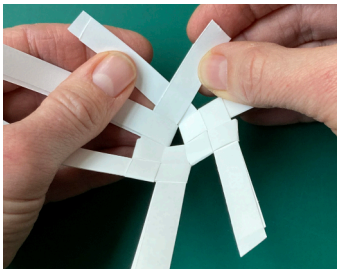
In diesem Beispiel wird links oben ein neuer waagerechter Streifen angefügt.



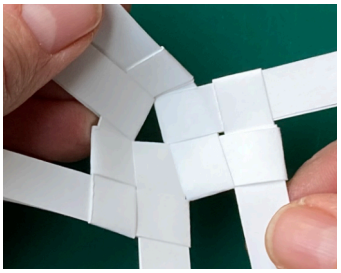
Der linke senkrechte Streifen wird nun direkt mit dem rechten senkrechten Streifen verbunden.



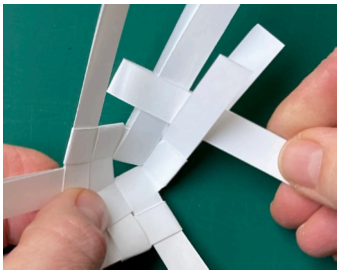
Dazu den rechten senkrechten Streifen zwischen die Enden des linken führen. Es bilden sich eine Wölbung und …



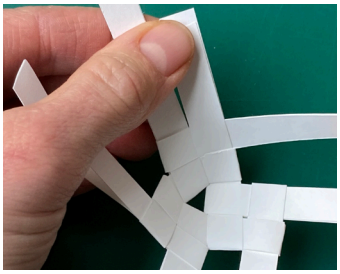
… eine dreieckige Lücke. Nun kann die Viererreihe geschlossen werden: Die Enden umschlagen/einstecken.



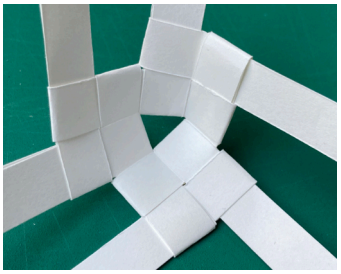
Das dreieckige Loch und die Wölbung zeigen sich schon. Nun noch das dritte Geviert der Struktur fertigstellen:



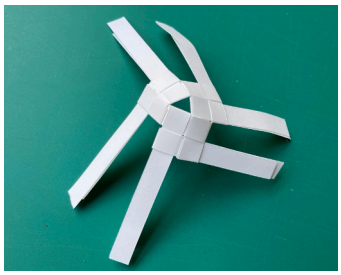
Einen neuen Streifen anfügen …



… und die nächste (senkrechte) Viererreihe abschließen.



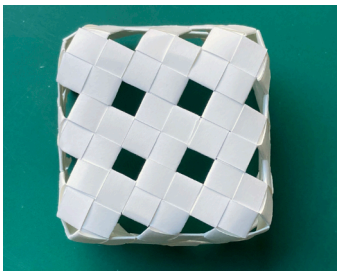
Drei Gevierte begrenzen das dreieckige Loch.



Die Wölbung von der anderen Seite.



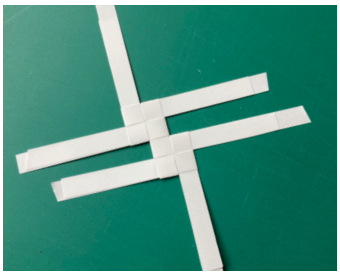
Hier bildet das dreieckiges Loch eine Ecke in einem Korbgeflecht.



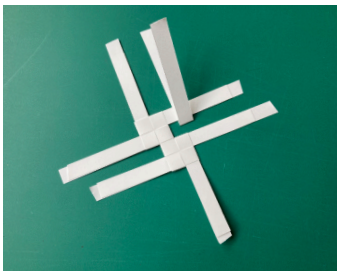
Um Dreiecks-Löcher bilden sich beim Weiterflechten je drei Flächen, die rechtwinklig zueinander stehen.



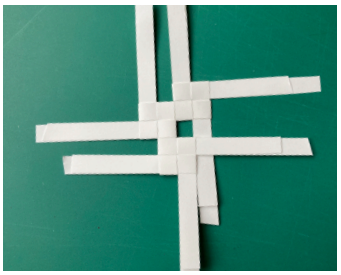
WÖLBUNGEN (FÜNFECKIGE ZWISCHENRÄUME IM GEFLECHT)



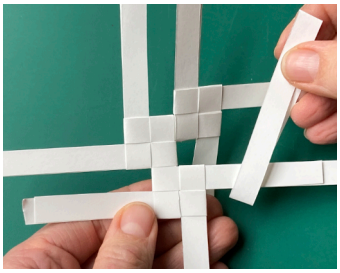
An zwei Gevierte soll eine Aufwölbung an der rechten Seite geflochten werden.



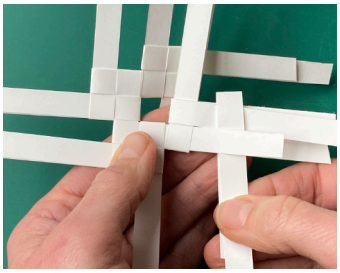
An den Streifenenden rechts oben wird ein komplettes weiteres Geviert ergänzt.



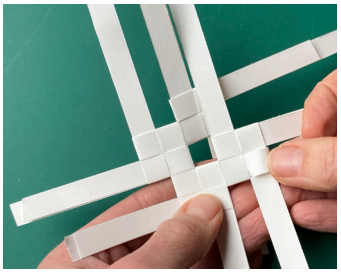
Rechts unten kreuzen sich nun Streifenenden, diese werden nicht miteinander verflochten!



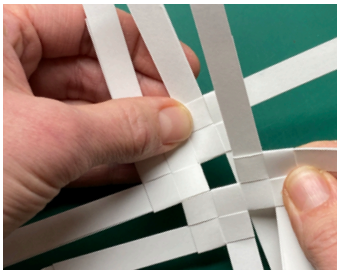
Unten rechts ein neues Geviert beginnen.



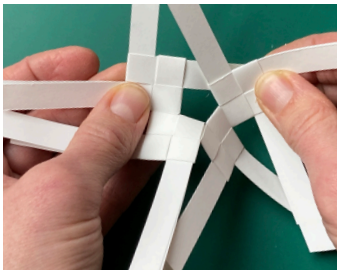
Das neue Geviert rechts unten entsteht unabhängig vom Geviert rechts oben.



Das Geviert rechts unten wird abgeschlossen.



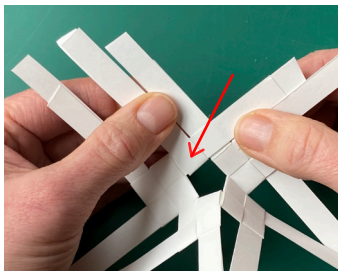
Die Streifenenden des oberen und unteren Gevierts liegen nun übereinander.



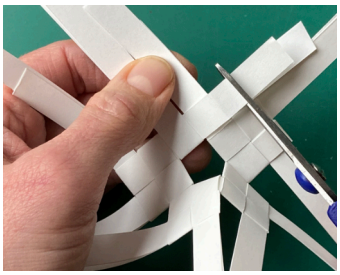
Den viereckigen Zwischenraum in der Flechtstruktur auseinanderziehen zu einem Fünfeck.



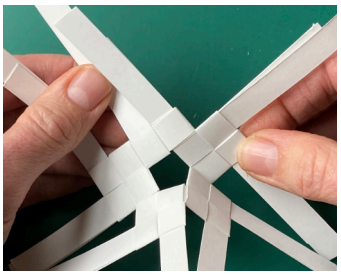
Die rechten Streifenenden zwischen die linken Streifen führen.



Links oberhalb des Fünfeck-Lochs einen neuen Streifen einfügen. So bildet sich hier eine neue Viererreihe, …



… die nun abgeschlossen werden kann.



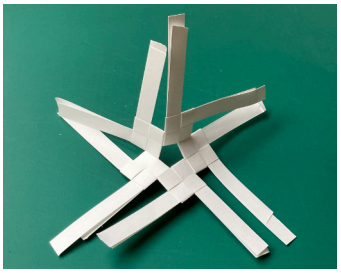
Die Aufwölbung um das Fünfeckloch ist nun schon gut sichtbar.



Nun noch das letzte Geviert am Rand des Fünfeck-Lochs mit einem weiteren Streifen vervollständigen …



… und abschließen.



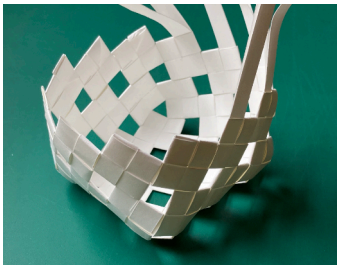
Ein Kranz aus fünf Gevierten um ein fünfeckige Lücke:
So wölbt sich das Geflecht auf.



Beim Weiterflechten mit dem Grundmuster wirkt sich die Verformung der Struktur auf die weitere Fläche aus.



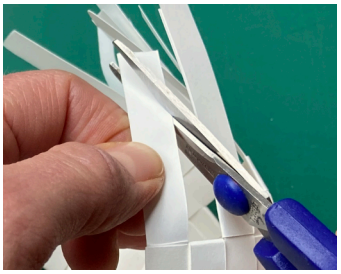
RANDABSCHLUSS



Lose Streifenenden einer fertigen Flechtstruktur können stehen bleiben oder versäubert werden.



Zum Einflechtenn und Versäubern der Streifenenden ein Ende direkt am Rand abschneiden.



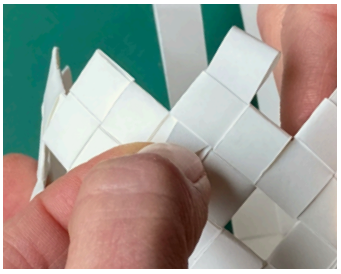
Den zweiten, überstehenden Streifen zunächst lang lassen, aber schräg beschneiden.



Ein langes, spitzwinkliges Ende des Streifens erleichtert den nächsten Schritt.



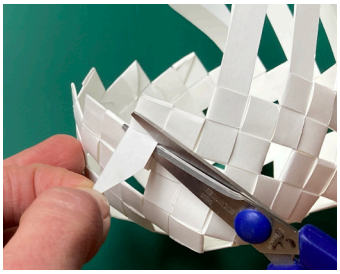
Das schräge Streifenende wird (wieder) durch die Schlaufe geführt (Querstreifen), aus der das Streifenende kommt.



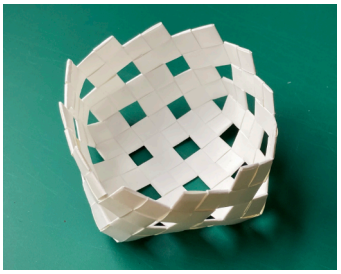
An der Spitze ziehen, solbald das Ende unterhalb des Querstreifens erscheint.



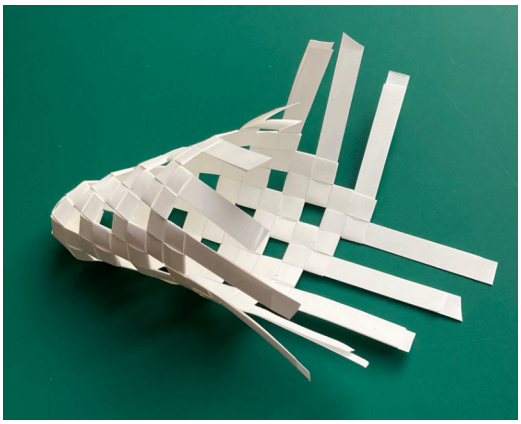
Bis zu einem bündigen Randabschluss ziehen. Das lange Streifenende umfasst das kurz abgeschnittene.



Nun kann das durchgezogene Streifenende knapp abgeschnitten werden.



Am Rand des Geflechts bildet sich eine zackenförmige Kante.

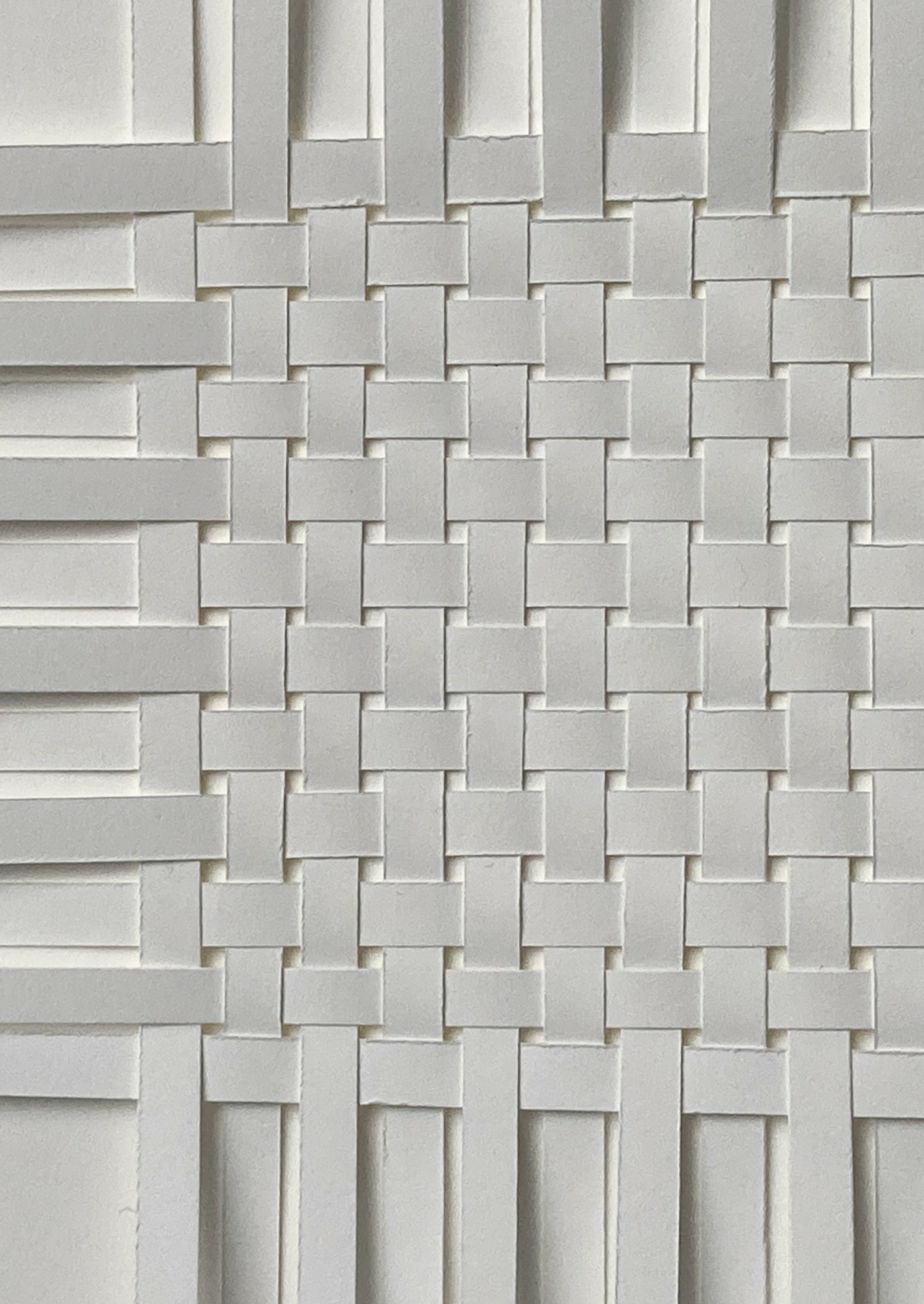


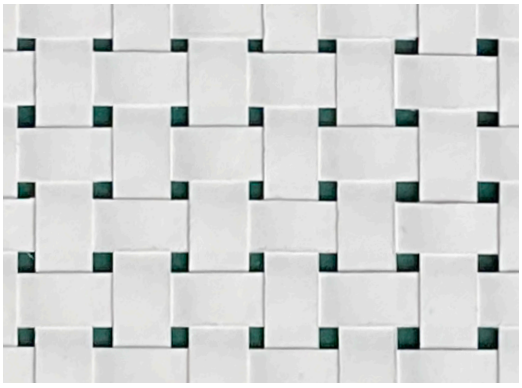






Mit den gezeigten Flechtstrukturen, dem Grundmuster in Kombination mit Ecken und Wölbungen, lassen sich verschiedenartige Gebilde flechten wie Körbe, zylindrische Formen, Kegelformen oder freie organische Strukturen.



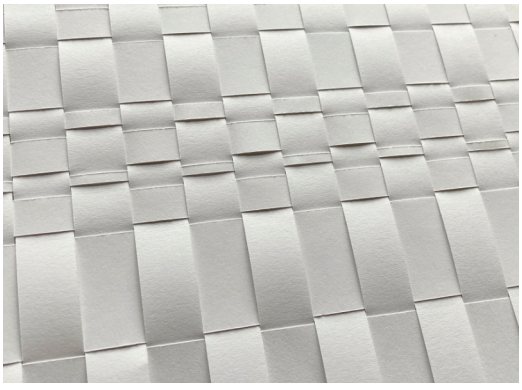


WEBEN

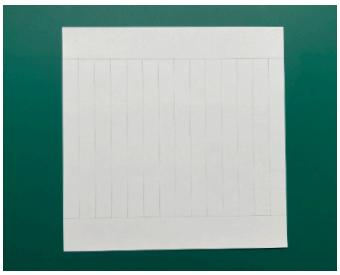
Beim Weben werden parallele Faden- bzw. Streifensysteme rechtwinklig verkreuzt, so dass flächige Gewebe entstehen. Verschiedene Formen der Bindungen aus der Textiltechnik lassen sich auf das Material Papier übertragen.

In schmale Streifen geschnitten oder zu Bändern verdrillt lässt sich nämlich auch Papier weben. Hier werden Techniken mit eingeschnittenen Papierbögen und verwobenen Papierstreifen gezeigt sowie Webarten mit Einzelstreifen. Solche Gewebe lassen sich übrigens auch dreidimensional verformen.

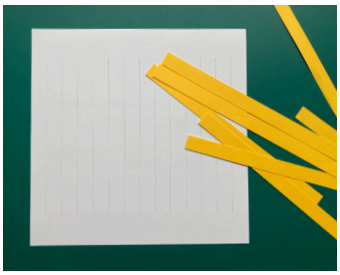




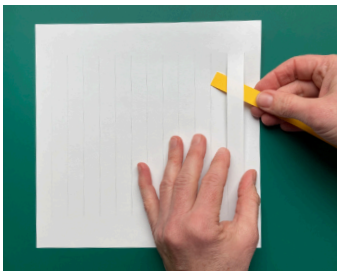
PAPIERSTREIFEN IN EIN BLATT PAPIER EINWEBEN



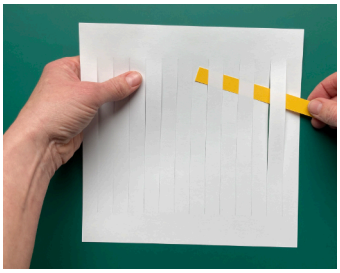
Ein Papier wird durch senkrechte parallele Schnitte geöffnet, an den Rändern oben und unten bleiben die Stege verbunden.



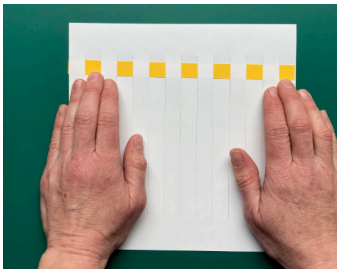
Aus einem anderen Blatt Papier Streifen schneiden. Zur besseren Darstellung ist hier gelbes Papier verwendet worden.



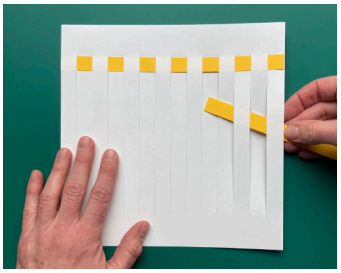
Den ersten Streifen in das geschlitzte Blatt einweben: immer abwechselnd über und unter die senkrechten Stege.



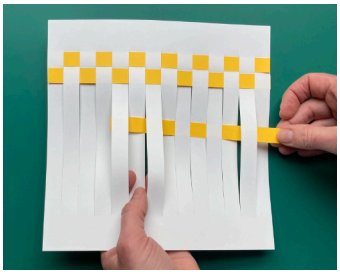
Es hilft, einzelne Stege mit den Fingern von der Rückseite leicht hochzudrücken, um einen Streifen einzuweben.



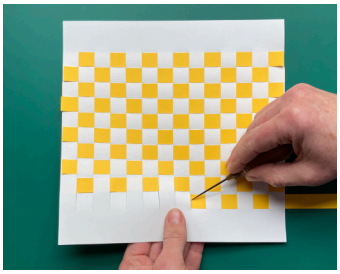
Ist der erste Streifen eingewoben, wird er, so weit es geht, hochgeschoben und in Position gebracht.



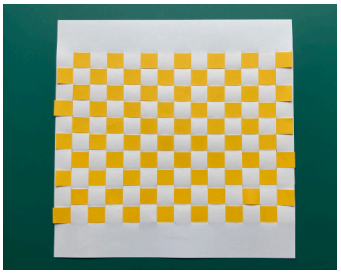
Den nächsten Streifen abwechselnd zuerst unter und dann über die Stege einweben, so bildet sich das Webmuster.



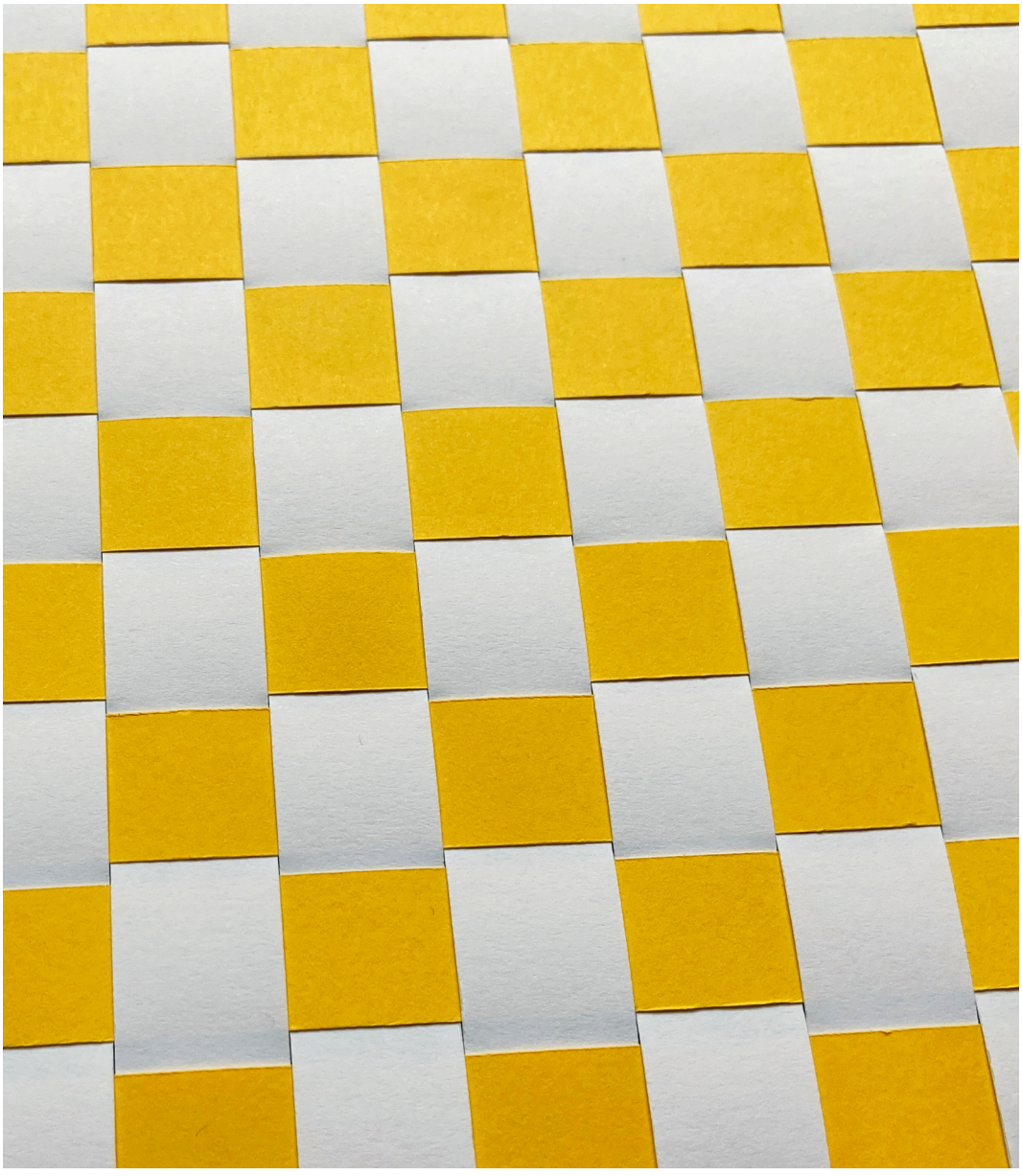
Weitere Streifen einweben und hochschieben. Dabei immer abwechselnd beginnen: oben/unten bzw. unten/oben.



Sollte es beim letzten Streifen etwas eng werden, kann eine Ahle helfen, den Streifen durch die Schlitze zu führen.

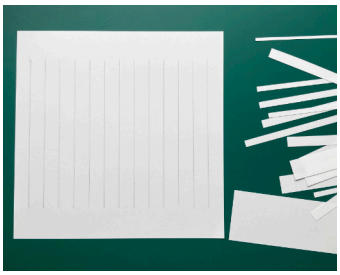


So bildet sich ein schachbrettartiges Webmuster.

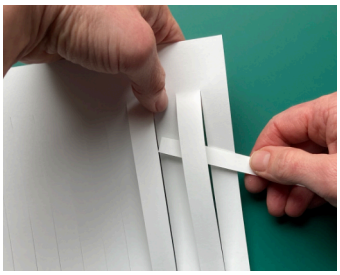


In das weiße Basisblatt in diesem Beispiel wurden gelbe Streifen eingewoben, immer abwechselnd oben/unten. Die Stege des weißen Blattes sind oben und unten verbunden. Eine stabile Matte entsteht. Es wäre aber auch möglich, das erste Blatt so zu schneiden, dass die Stege nur einer Seite verbunden sind. So sind flexiblere Lösungen möglich, z.B. eine Verbreiterung/Aufwölbung der Matte.

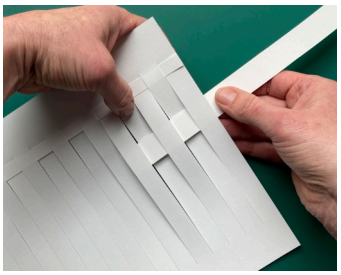
UNTERSCHIEDLICH BREITE PAPIERSTREIFEN EINWEBEN



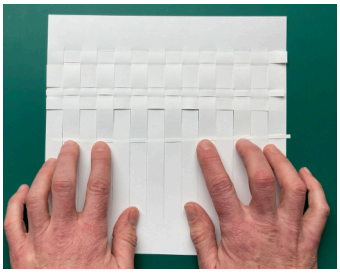
Auch unterschiedlich breite Papierstreifen lassen sich verweben. Wieder das erste Blatt mit parallelen Schlitzen öffnen.



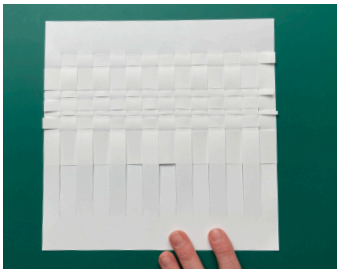
Die senkrechten Stege bleiben hier gleich breit. Nun aber verschieden breite Papierstreifen in die Stege einweben.



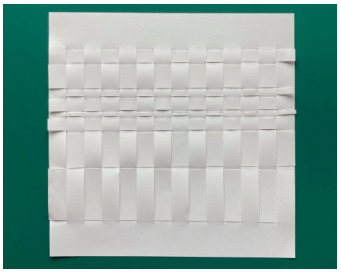
Wieder hilft ein leichter Gegendruck von der Rückseite beim Einstecken der horizontalen Streifen.



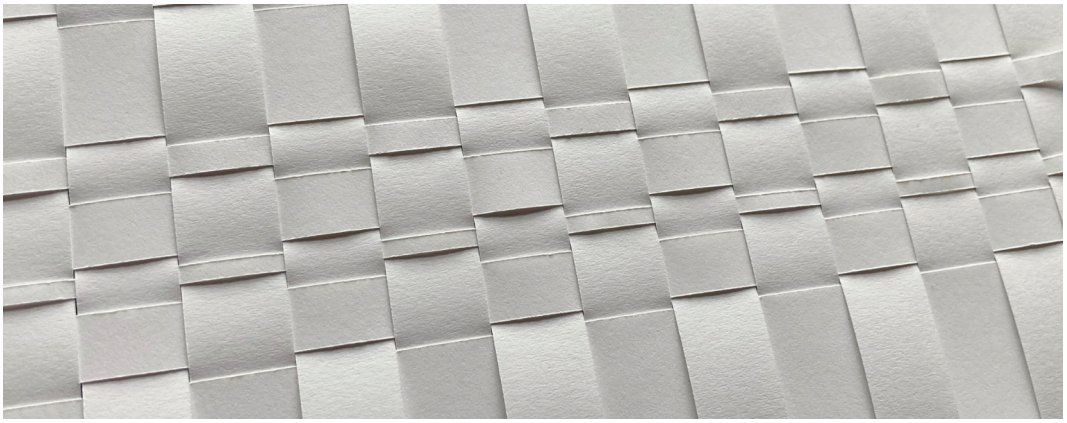
Nach dem Durchweben eines Streifens wird er jeweils wieder in Position geschoben.



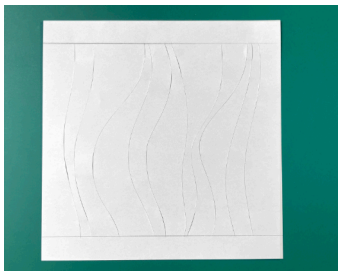
Das Webmuster zeilenweise fortführen: Die Streifen immer abwechselnd oben/unten bzw. unten/oben einweben.



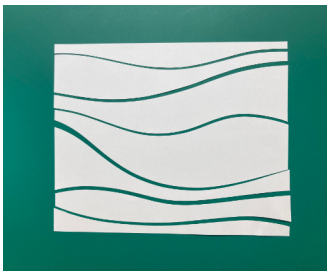
Schmalere und breitere Streifen akzentuieren das Webmuster.



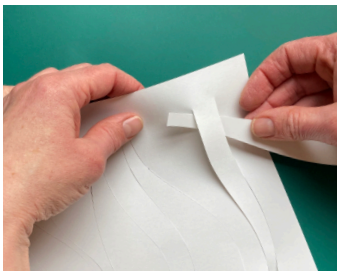
UNTERSCHIEDLICH GEFORMTE PAPIERSTREIFEN EINWEBEN



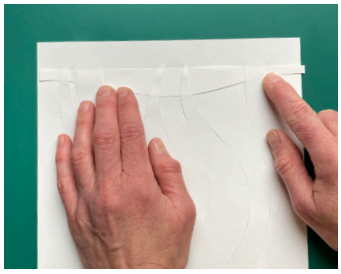
Dieses Beispiel variiert die Form und Breite von Stegen und Streifen. Ein Blatt Papier durch wellenförmige Schlitze öffnen.



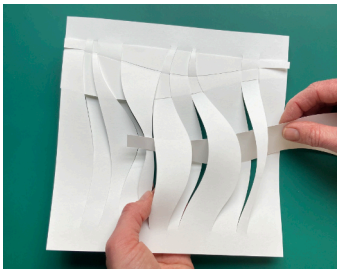
Ein anderes Papier (weniger hoch als die durch Stege geöffnete Fläche des ersten Blattes) in horizontale Wellen schneiden.



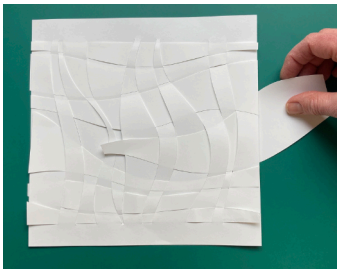
Nun den ersten Wellenstreifen in das geschlitzte Blatt einweben: wieder abwechselnd über bzw. unter den Stegen durchführen.



Den ersten Streifen in Position hochschieben. Dann die nächsten Streifen einweben. Dabei auf die Reihenfolge achten.



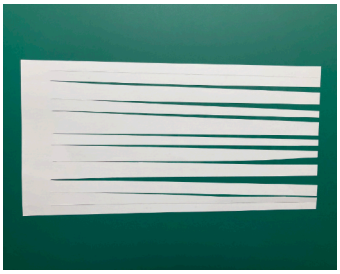
Die geschwungenen Wellenformen fügen sich aneinander. Bedingt durch die Formen der Streifen kann es sinnvoll sein, …



… zuerst von den Rändern aus die Fläche zu füllen und zuletzt einen Steifen einzufügen, der sich keilförmig einpasst.



EINE RÖHRE WEBEN



Für eine konische Röhre ist Papier mit den Stegen kammartig aufgeschnitten. Die Stege verjüngen sich in der Form.



Das Blatt mit den Stegen wird gerollt und zu einer Röhre geformt. Die Form mit einer Klammer fixieren.



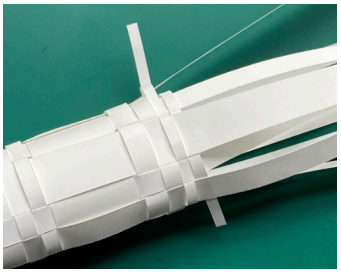
Nun zeilenweise Streifen einweben, abwechselnd oben/unten. Damit das aufgeht, sollte die Anzahl der Stege gerade sein!



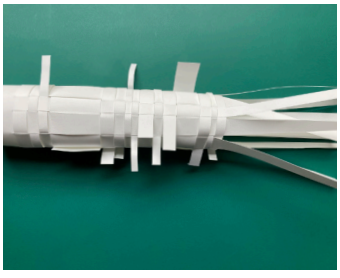
Anfang und Ende der eingewobenen Papierstreifen werden ein Stück doppelt geführt, so dass sie sich überlagern.



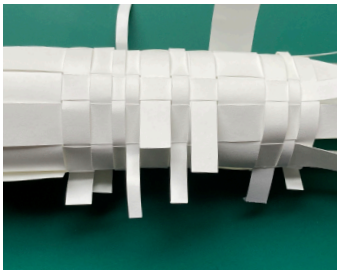
Jede neue Zeile mit einem neuen Streifen beginnen. Dabei kann die Breite der Streifen variieren.



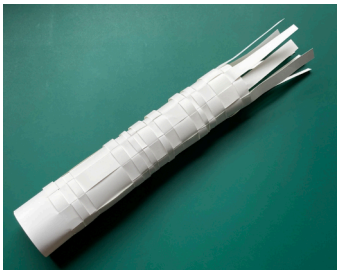
Das Ansetzen des Streifens für eine Zeile am besten rotierend etwas versetzen, so ergibt sich ein gleichmäßigeres Bild.



Für eine konische Röhrenform die Streifen zeilenweise immer etwas enger zusammenziehen.



Zum Schluss überstehende Streifenenden abschneiden.



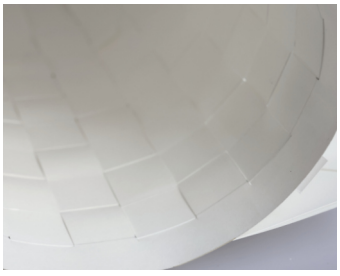
Die Enden der langen Stege könnten noch nach innen umgeknickt und hinter passende Streifen eingesteckt werden.



ANWENDUNGSBEISPIELE









DANIL HAHN Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Traubenhyazinthe) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023



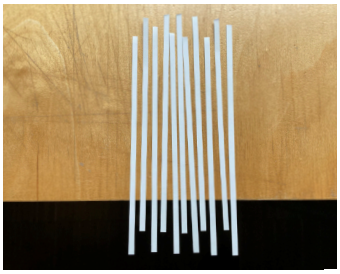


INAS KHATTOUTI Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

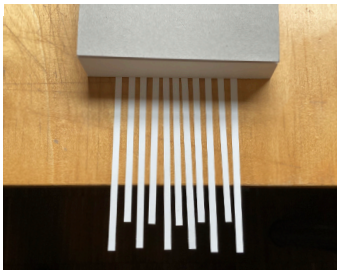
MIT EINZELNEN PAPIERSTREIFEN WEBEN (LEINWANDBINDUNG)



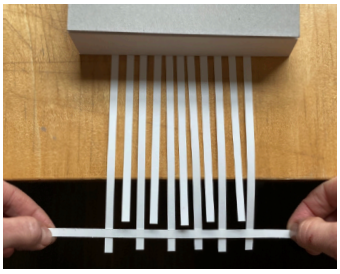
Eine Möglichkeit, um mit einzelnen Papierstreifen effektiv zu weben, wird hier vorgestellt. Zunächst Streifen schneiden.



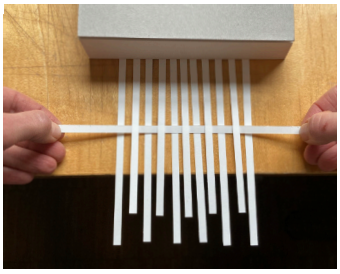
Die Hälfte der Streifen parallel hinlegen: immer abwechselnd etwas vor-/zurückversetzt über eine Tischkante ragen lassen.



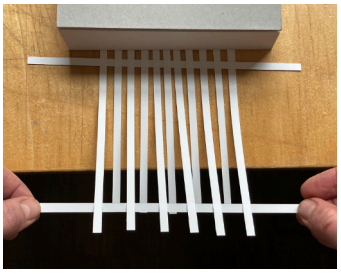
Das Streifensystem („Kette“) hinten fixieren, damit die Streifen nicht so leicht wegrutschen, z. B. mit Büchern beschweren.



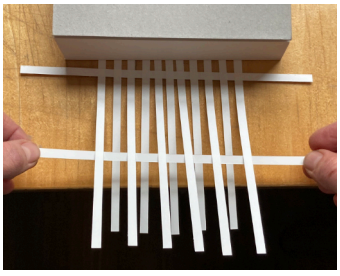
Nun den ersten Querstreifen („Schuss“) nehmen, ihn über die überstehenden Streifenenden halten, leicht herunterdrücken …



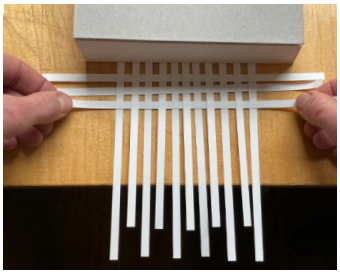
… und nach hinten schieben. Der Schuss-Streifen ist jetzt in die Kett-Streifen eingewoben (abwechselnd oben/unten).



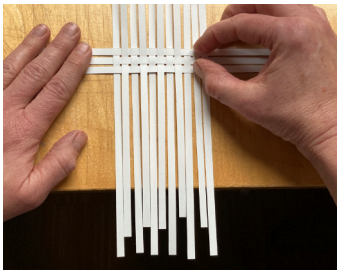
Nun den zweiten Querstreifen nehmen, ihn diesmal unter die langen Streifenenden der Kette halten …



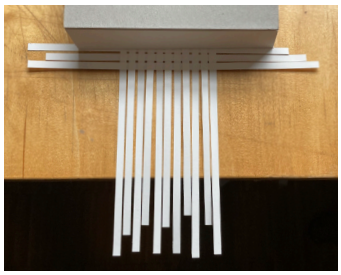
… den Querstreifen insgesamt etwas nach oben drücken und ihn mit beiden Händen gehalten wieder nach hinten führen.



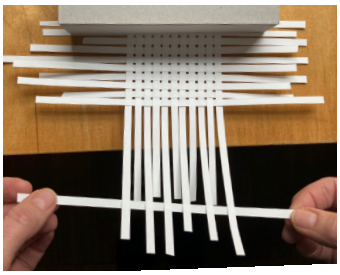
So werden weitere Querstreifen eingewoben: angelegt abwechselnd einmal über/einmal unter den Streifenenden der Kette.



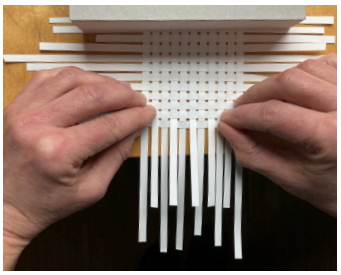
Nach dem Einweben einiger Querstreifen die Fixierung lösen. Alle Streifen mit den gewünschten Abständen ausrichten.



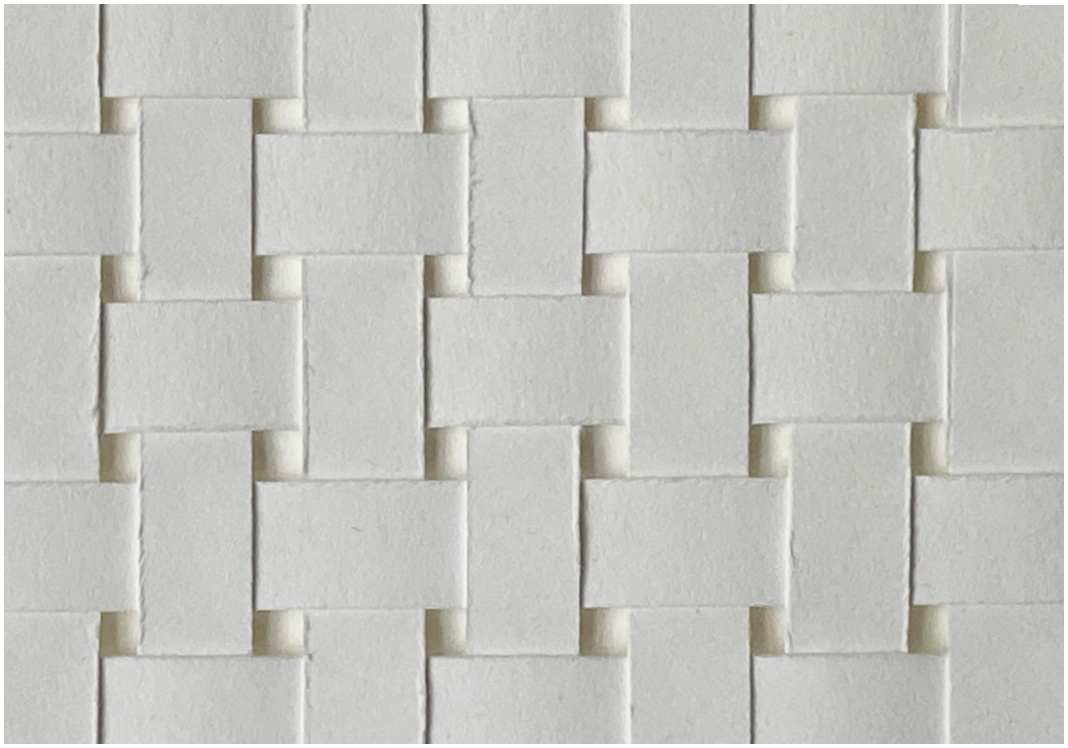
Nun das Gewebe wieder wie zuvor fixieren und etwas über die Kante ragen lassen.



Weitere Streifen einweben und in Position bringen.

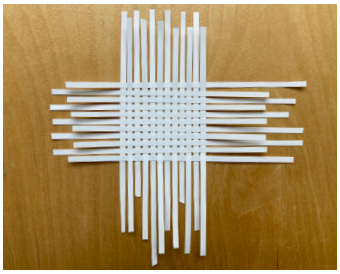


Die Abstände der (Schuss-) Streifen immer wieder nachkorrigieren und ausrichten.

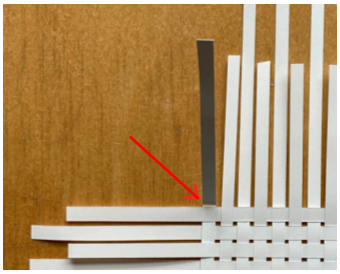


Die hier gezeigte Webart mit Streifen entspricht der textilen **Leinwandbindung**. Bei Textilien wird mit zwei Systemen von Fäden gearbeitet: den fest gespannten, parallelen Kettfäden (der „Kette“) und den quer dazu geführten Schussfäden (dem „Schuss“). Diese Technik wird hier für Papierstreifen adaptiert, was das Verweben der Streifen für flächige Gewebe vereinfacht.

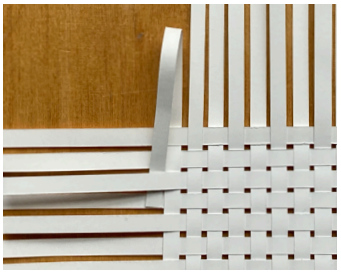
DAS VERSÄUBERN DER KANTEN



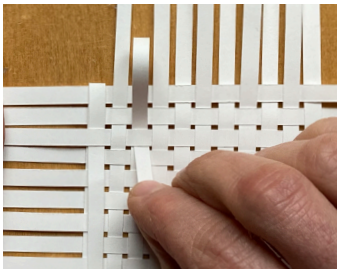
Die Kanten des Gewebes sind nicht fixiert und müssten ggf. versäubert werden. Die überstehenden Streifenenden …



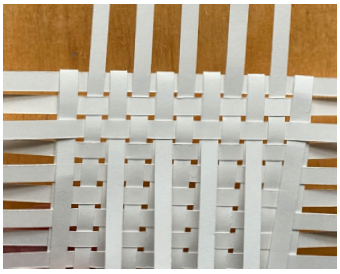
… werden dazu einzeln eingeflochten. Mit einem Streifen beginnen, der unter einem Randstreifen hervorkommt.



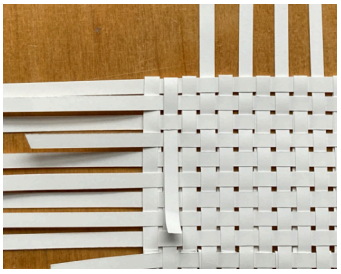
Den Streifen nach vorn umknicken und das Ende unter dem dritten Querstreifen durchziehen.



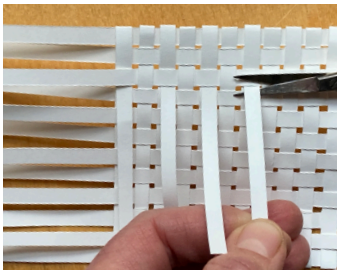
Nun den übernächsten Streifen einflechten: ihn wieder am Rand nach vorn knicken, unter den dritten Querstreifen schieben.



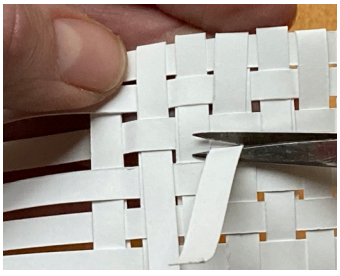
Jeden zweiten Streifen am Rand so einflechten, dann das Werkstück umdrehen.



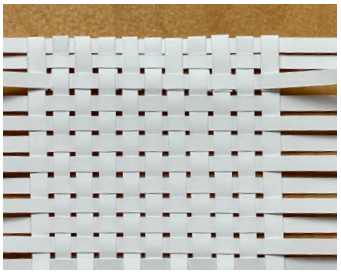
Nun liegen die verbleibenden Streifenenden wieder unter den Randstreifen und können ebenso eingeflochten werden.



Die eingeflochtenen Streifen können dann kurz abgeschnitten werden …

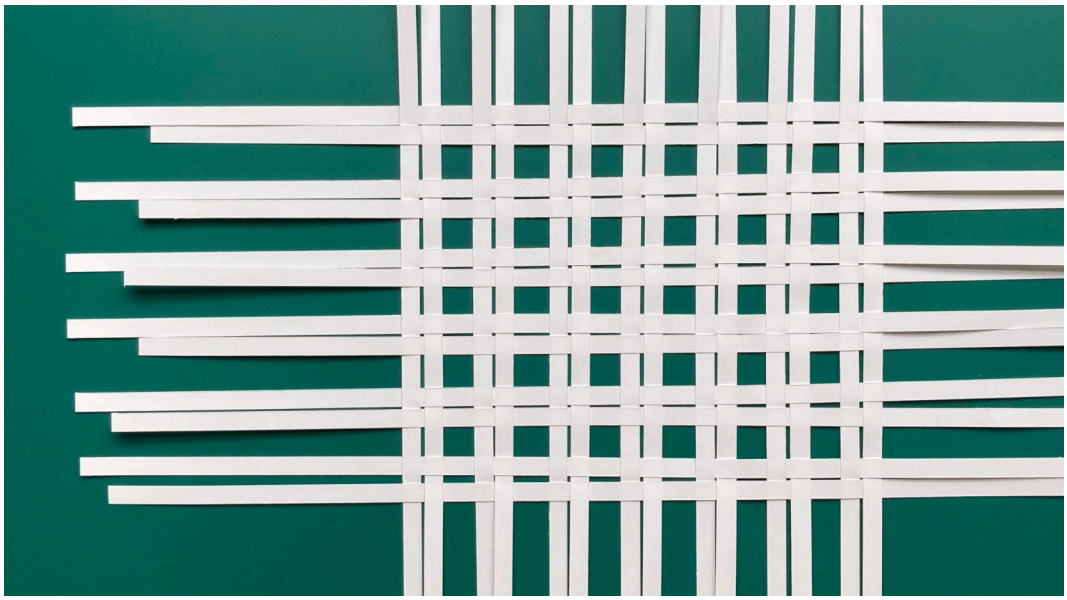


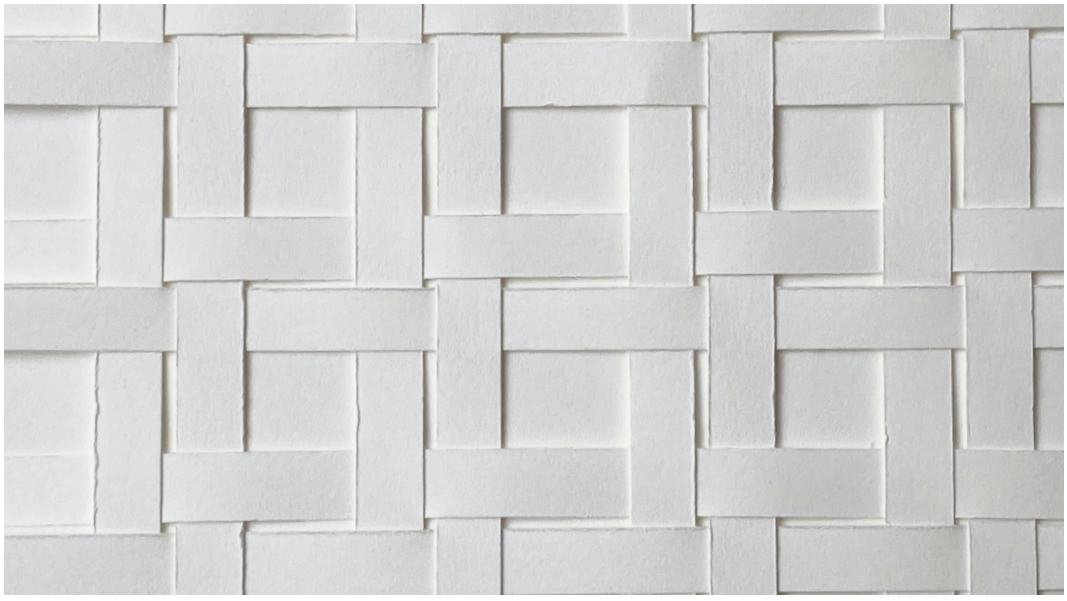
… an der Stelle, wo sie unter den Querstreifen herauskommen.



Die erste Kante ist versäubert. Die weiteren können entsprechend abgeschlossen werden.

GITTERARTIGE WEBSTRUKTUR





Die Struktur der Leinwandbindung lässt sich durch unterschiedlichen Abstände der Streifen variieren. Hier sind größere Abstände immer nach zwei Streifen eingearbeitet. Auch die Streifen der Kette werden entsprechend angeordnet. Die grundsätzliche Technik des Webens ändert sich dadurch nicht. Das Gewebe erhält so aber eine Art Gitterstruktur.

EINE WEITERE WEBART: DIE KÖPERBINDUNG





Auch andere Webarten aus der Textiltechnik lassen sich für das Weben mit Papierstreifen übertragen, wie z.B. die **Köperbindung**. In diesem Beispiel wird der Schuss immer abwechselnd unter einen und dann über zwei Kett-Streifen geführt. Dieses Muster wird beim nächsten Schuss um einen Kettstreifen versetzt. Die Streifen der Kette werden in drei unterschiedlichen Positionen angeordnet, um das Einweben der Schuss-Streifen zu erleichtern: Mit den Querstreifen jeweils die ersten, zweiten oder dritten Streifenenden der Kette anheben (durch eine Kombination von Herunterdrücken bzw. Anheben).

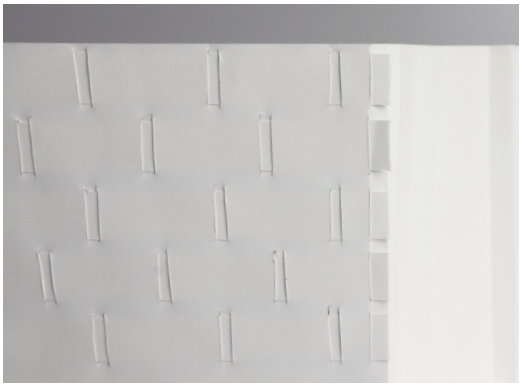
ANWENDUNGSBEISPIELE





AADA VERHAS Papiermodell (Referenzort: Kabelhalterung im Kármán-Auditorium)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23

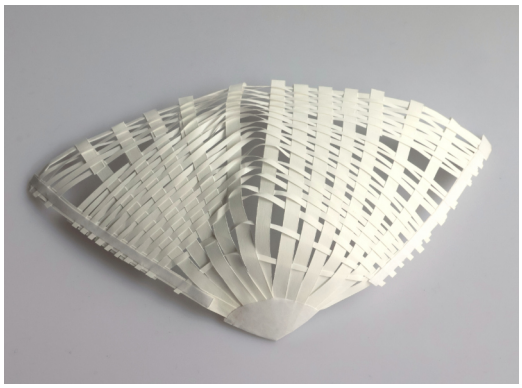




SAMUEL HESSNER Papiermodell (Referenzort: Wand im Kármán-Auditorium)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23

ANWENDUNGSBEISPIELE

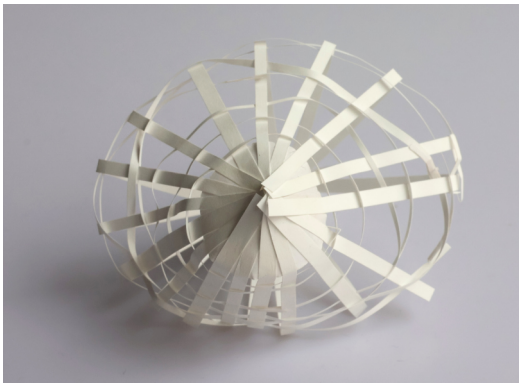






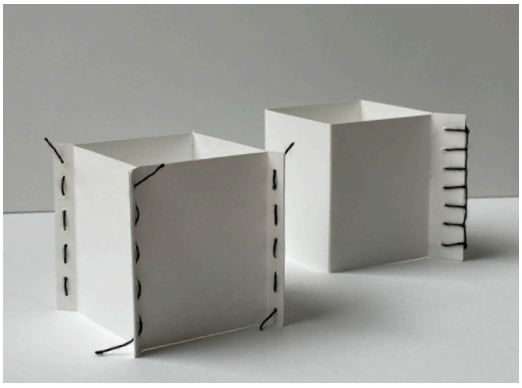
Linke Seite und oben: **ANNA ALBERT** Papiermodell (Referenzobjekt: Zypressenzapfen)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022





ANNA ALBERT Papiermodell (Referenzobjekt: Zypressenzapfen)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

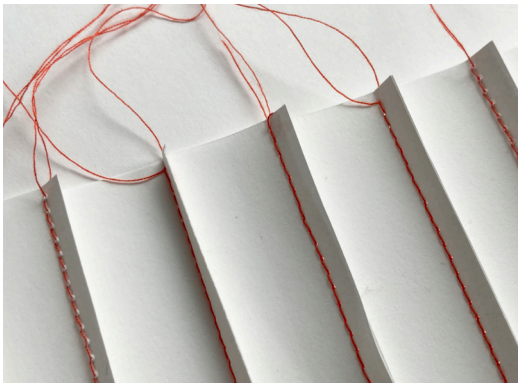


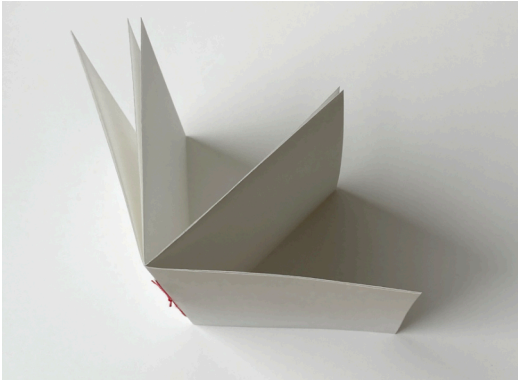


MIT NADEL UND FADEN

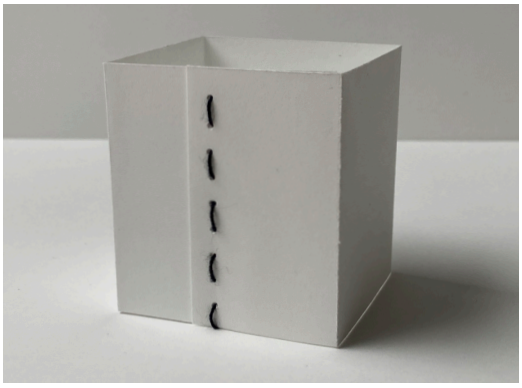
Papier mit Nadel und Faden zu verbinden, kann eine sehr gute Alternative zu Klebungen darstellen.

Textile Näh- und Sticktechniken lassen sich auf die Anwendung mit Papier übertragen; und Heftstiche aus dem Bereich des Buchbindens eignen sich ebenfalls für Papierobjekte. So werden feste wie bewegliche Verbindungen ermöglicht, sowohl auf der Papierfläche wie auch an Falzkanten. Papier mit der Nähmaschine zu nähen ergänzt und erweitert diese Möglichkeiten.





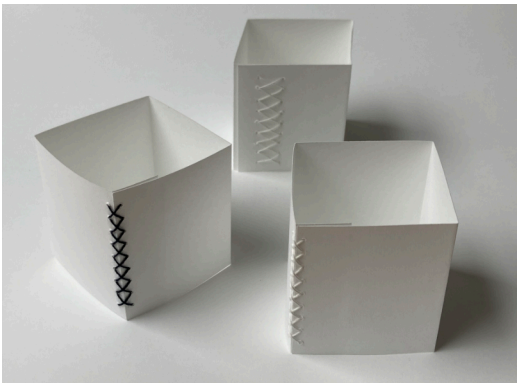


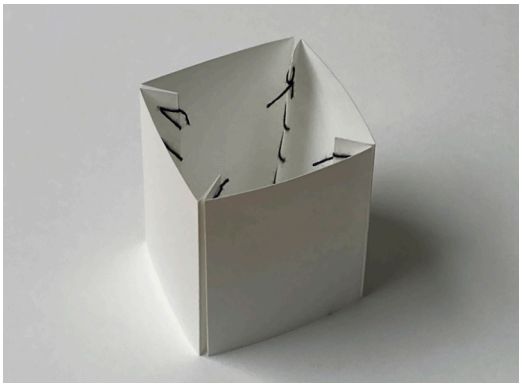


PAPIER NÄHEN PER HAND

Das Nähen von Papier per Hand adaptiert textile Techniken von Handnäh- und Stickstichen. Vieles ist übertragbar, aber es gibt auch Besonderheiten bei der Bearbeitung von Papier mit Nadel und Faden.

Hier werden diese Besonderheiten beschrieben sowie einige gut für Papierverbindungen nutzbare Stiche gezeigt.





PAPIER VERBINDEN MIT NADEL UND FADEN

Papier mit Nadel und Faden zusammenzufassen, hat eine lange Tradition im Bereich der Buchbindung. In der chinesischen Kultur entstanden solche (Papier-)Buchbindungen vor ca. 1000 Jahren. Techniken des Buchbindens, wie wir sie im europäischen Bereich kennen, wurden zunächst bei Pergamentseiten angewendet und später, nachdem Papier in Europa verfügbar wurde, auch für dieses eingesetzt.
Die ältesten Belege für Kodex-Buchbindungen stammen aus Ägypten, ca. 400 n. u. Z.

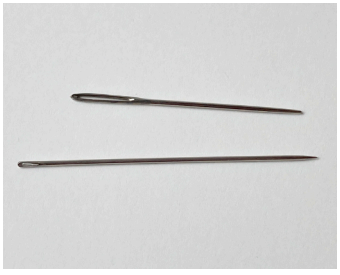
Verbindungen von Papier mit Fäden hat viele Vorteile gegenüber Klebungen: Die Verbindung bleibt flexibel, wenn dies gewünscht ist, und ist dabei sehr haltbar. Anders als bei Klebungen verformt sich das Material nicht durch die evtl. im Klebstoff enthaltene Feuchtigkeit. Es entstehen auch keine Verfärbungen wie beim Durchschlagen des Klebers durch Papier oder durch Vergilbung des Klebstoffes. Bei Schwankungen der Luftfeuchtigleit kann eine Heftung die unterschiedlichen Materialspannungen der Papierschichten besser ausgleichen als feste Klebeverbindungen, das Papier wird weniger wellig.

Es ist also naheliegend und sinnvoll, Verbindungen mit Nadel und Faden auch für die Anfertigung von Papierobjekten zu nutzen. Hier lassen sich Heftungen aus dem Bereich des Buchbindens einsetzen, aber auch ein ganze Reihe textiler Nähtechniken adaptieren.

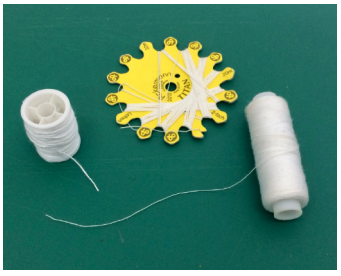
Beim Schneidern bezeichnet übrigens „Heften“ das Verbinden von Stoffschichten mit bestimmten großen Stichen, oft bevor die provisorische Heftnaht mit einer endgültige Naht in einer anderen Näh-Technik ersetzt wird.
Beim Buchbinden wird ausschließlich vom „Heften“ von Papier gesprochen und nie vom „Nähen“.



Buchbinderahle mit auswechselbarer Spitze, Handheftgarn aus Leinen und Buchbindernadeln.



Oben ist eine Nähnadel für Textilien zu sehen mit deutlich verbreitertem Öhr, unten eine schlankere Buchbindenadel.



Verschiedene Nähfäden: Besonders gut für Papierverbindungen eignen sich Fäden wie Zwirn, der nicht dehnbar ist.

BESONDERHEITEN DES NÄHENS BZW. HEFTENS VON PAPIER

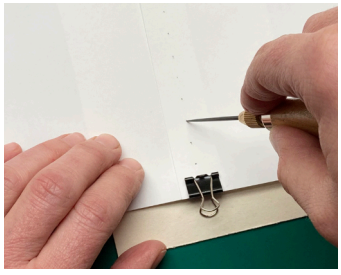
Es gibt im Vergleich zu textilen Techniken einige Besonderheiten beim Nähen bzw. Heften von Papier. Stoff kann meist unkompliziert mit einer Nadel durchstochen werden. Eine Vorbereitung der Löcher ist nicht erforderlich. Die Einstiche zerstören in der Regel die Stoffstruktur nicht wesentlich, so dass eine Naht auch wieder geöffnet und korrigiert werden kann. Anders bei Papier: Es entstehen bei Nähten in Papier immer Löcher, die das Material dauerhaft perforieren und auch bei Korrekturen sichtbar bleiben. Das **Vorstechen von Löchern mit einer Ahle** hilft, präzise Nähte auszuführen.

Die Besonderheiten von **Werkzeug und Material** wurden im Abschnitt BASICS **(S. XXX)** näher beschrieben: Die Heftnadeln mit schmalerem Öhr sind darauf abgestimmt, Fäden durch Papier zu ziehen. Der Buchbinderzwirn ist gewachst, damit er gut durch das Papier gleiten kann und das Material nicht aufreißt.

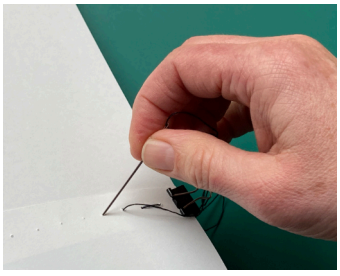
Stoff ist flexibel und eventuelle **Knicke und Falten** können ausgebügelt werden. Papier „verzeiht“ Knicke nicht, sie bleiben als Brüche des Materials sichtbar. Versuche, das Papier zu glätten, können Knicke nur weniger sichtbar machen. Diese Materialeigenschaften bedingen auch die **Handhabung der Nadel** beim Nähen: Bei einer üblichen textilen Heftnaht wird die Nadel nur auf einer Seite des Stoffs geführt. Sie wird in einem Arbeitsschritt durch den Stoff gestochen und etwas versetzt wieder nach oben geführt. Papier ist weniger flexibel. Entsprechend wie Stoff genäht, würde das Papier knicken. Das Papier bleibt aber glatt, wenn die Nadel in jedem Schritt immer nur einmal durch das Material gestochen wird, also getrennt einmal von oben sowie einmal von unten nach oben.

Oft unterscheiden sich bei Handnähstichen Vorder- und Rückseite der Naht. Bei Papiermodellen sollen sich vielleicht beide Seiten einer Naht optisch gleichen. Hier könnte z. B. der übliche Heftstich einmal hin und einmal zurück genäht werden – eine Technik, die beim Nähen von Stoff nicht korrekt wäre. Anders als bei Stoff müssen bei Papier die Nähte aber keine Dehnungen des Materials ausgleichen.

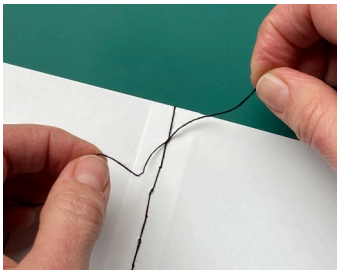
Zum **Abschluss** werden Fadenenden beim Buchbinden üblicherweise verknotet, bei textilen Techniken dagegen vernäht. Bei Papierobjekten haben wir die Wahl, wie die Naht versäubert wird.



Das Vorstechen von Löchern



Die Nadelführung: Bei Papier sticht die Nadel in jedem Schritt nur in einer Richtng durch das Papier.

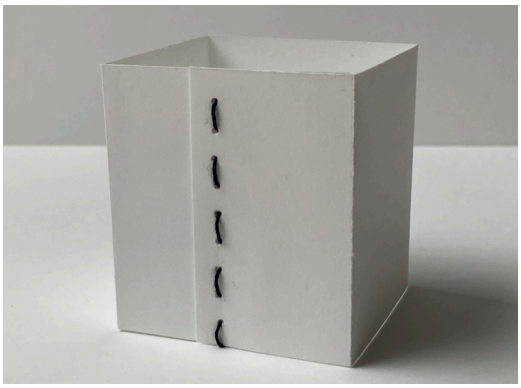


Abschluss und Versäubern durch Verknoten und Abschneiden

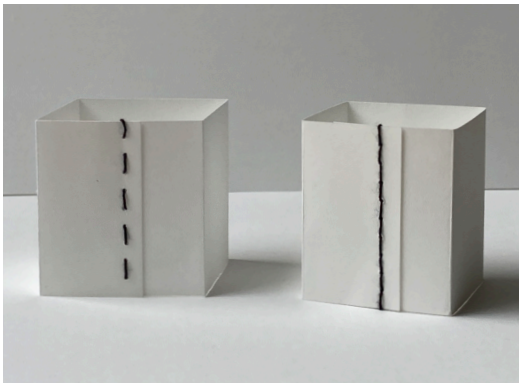
NÄHTE: BEISPIELE UND POSITIONEN



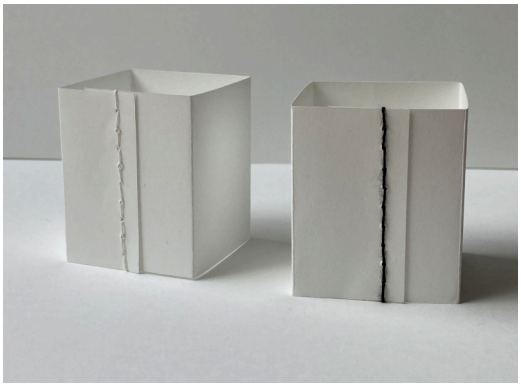
Der Heftstich.



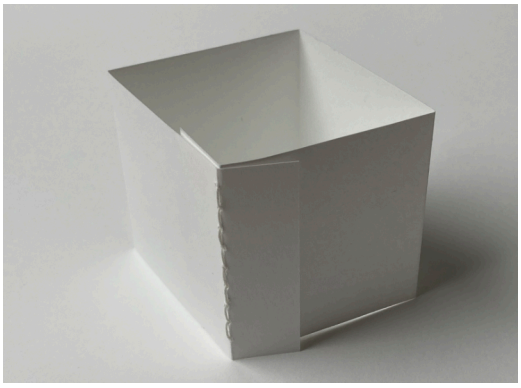
Der Heftstich verbindet hier zwei Papierlagen. Die Nahtstelle liegt mittig auf einer Seitenfläche des Objekts.



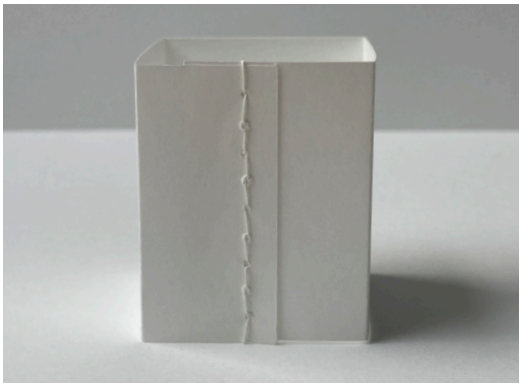
Der einfache Heftstich (links)
und ein in Hin- und Rückrichtung genähter Heftstich (rechts).



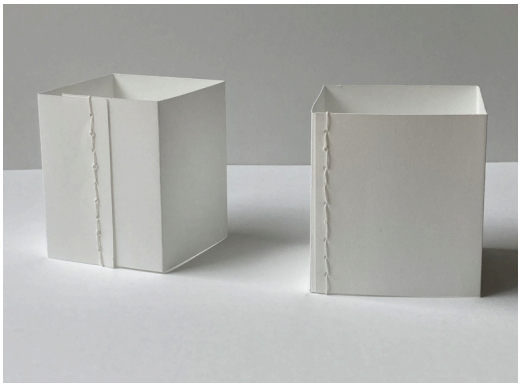
Die gleiche Naht: der doppelt genähte Heftstich, einmal mit weißem, einmal mit schwarzem Faden. Hier lässt sich die Wirkung der Fadenfarbe vergleichen.



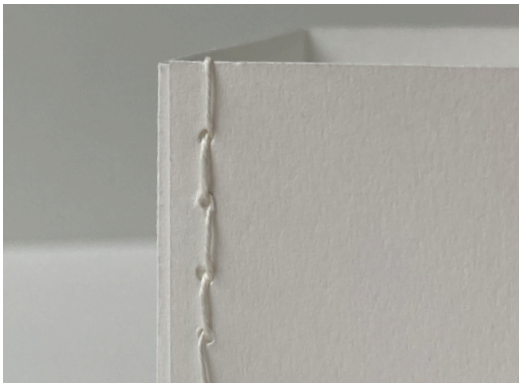
Der doppelt genähte Heftstich verbindet zwei Papierlagen, die Nahtstelle liegt in einem Falz. An der Kante gibt eine nach außen und eine innen überstehende Lasche.



Die Naht auf einer Seitenfläche vermeidet abstehende Laschen an der Kante.



Hier lässt sich die Wirkung der Position der Nahtstelle auf einer Seitenfläche vergleichen: mittige Position und Position nahe der Seitenkante.

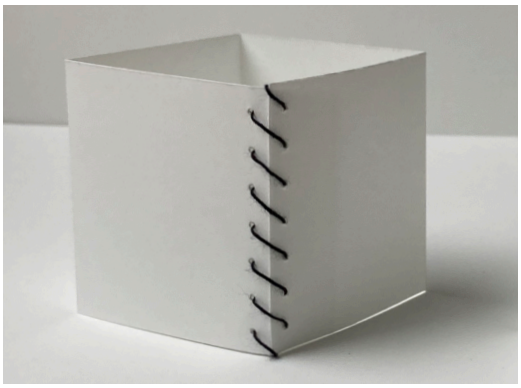


Die Position der Naht nahe der Seitenkante wirkt weniger auffällig – eine gute Option, wenn die Naht nicht als besonderes Stilmittel sichtbar gemacht werden soll.

NÄHTE: BEISPIELE UND POSITIONEN



Der Überwendlichstich, oft zur Kantenversäuberung eingesetzt, verbindet hier zwei Papierkanten.



In diesem Beispiel überlappen sich die beiden Papierlagen mit einer innen liegenden Falzlasche. Die über die Falzkante gearbeitete Naht verbindet die Papierlagen.



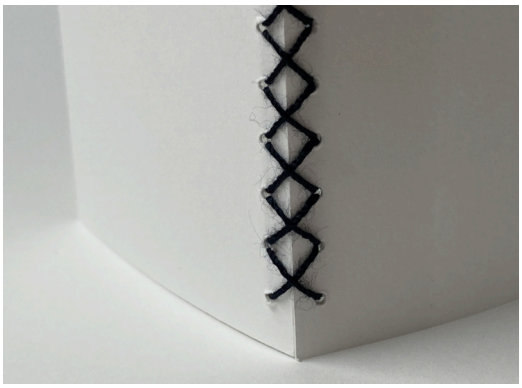
Auf der Rückseite einer Überwendlichsnaht bildet sich ein grades, paralleles Fadenbild. Hier ist die Naht so gearbeitet, dass die schrägen Fadenverbindungen auf der Innenseite verlaufen.



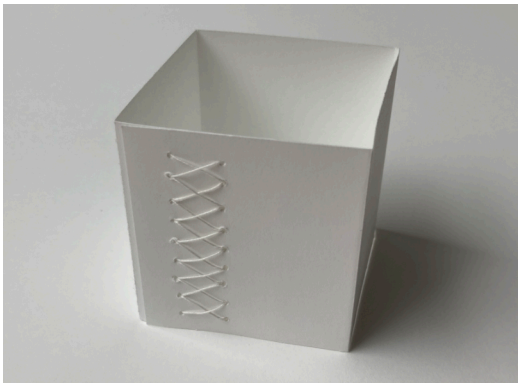
Mit dieser Naht können an einer Kante oder auf einer Fläche Papierlagen miteinander verbunden werden, mit entsprechend unterschiedlicher Wirkung.



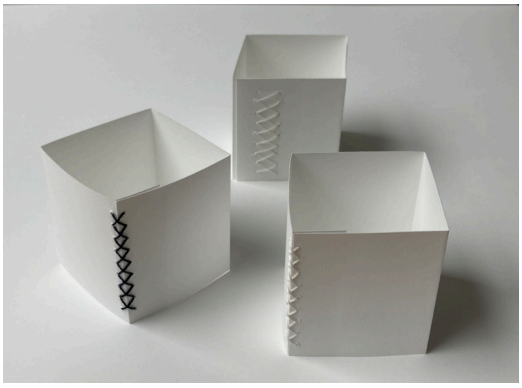
Der Kreuzstich, ein beliebter Stickstich, verbindet hier zwei Papierlagen an einer Kante.



Der mit schwarzem Faden ausgeführte Kreuzstich kann Kanten eines Objektes besonders betonen.

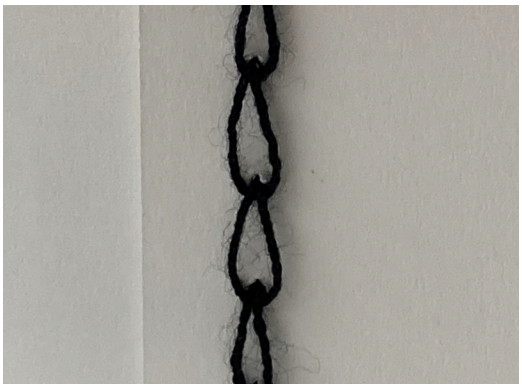


Der Kreuzstich ist hier mit länglichen Kreuzen auf der Seitenfläche des Objekts gearbeitet.

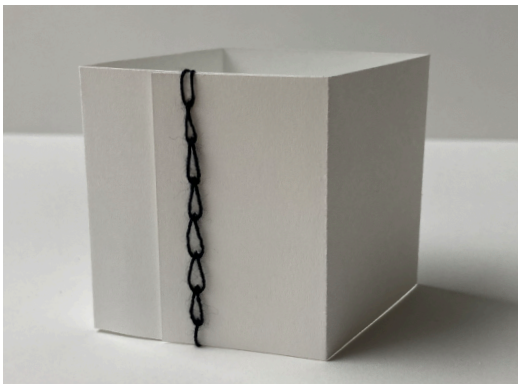


Die unterschiedlichen Kreuzstich-Verbindungen im Vergleich.

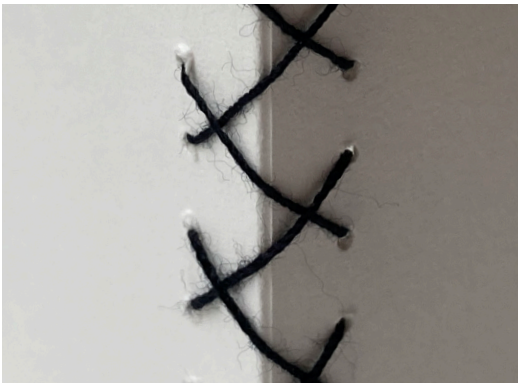
NÄHTE: BEISPIELE DEKORATIVER STICHE



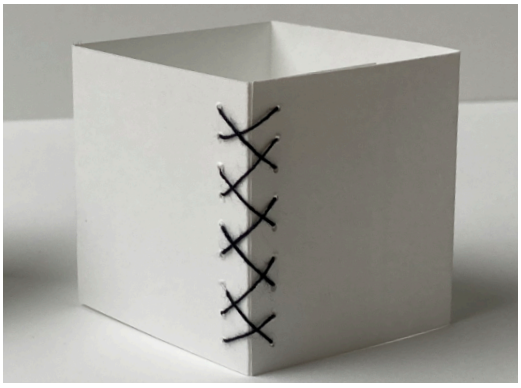
Der Kettstich oder Kettenstich, ein dekorativer Stickstich.



Mit dem Kettstich können Nahtverbindungen betont werden.

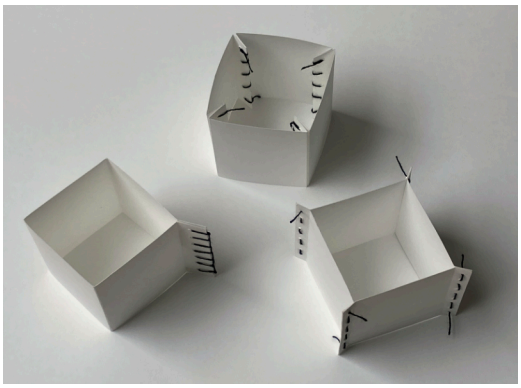


Der Hexenstich, ein weiterer Stickstich, kann ebenfalls zur Verbindung von Papier eingesetzt werden.

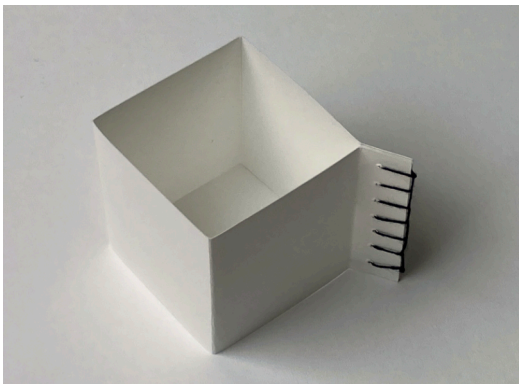


Der Hexenstich hat eine ausdrucksvolle dekorative Eigenwirkung, die das Objekt prägt.

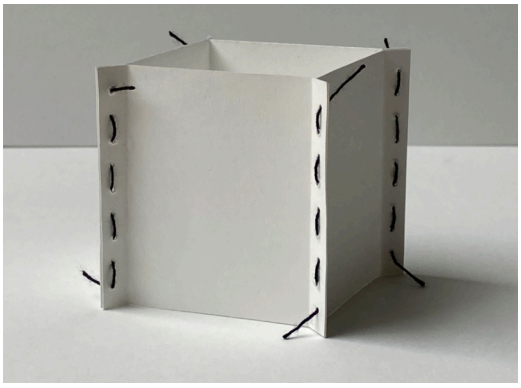
NÄHTE: POSITIONEN VON VERBINDUNGSLASCHEN



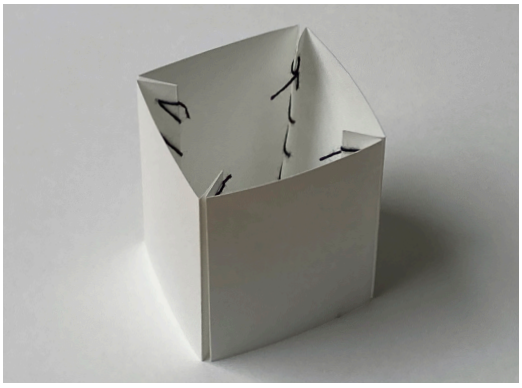
Verschiedene Positionen von Verbindungslaschen: eine einzelne Lasche außen, vier nach innen sowie vier nach außen geführte Laschen.



Ein längerer Papierstreifen wird mit einem Schlingstich zu einer Vierkantröhre zusammengefasst.



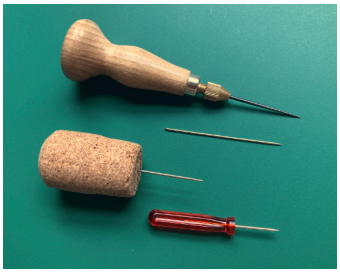
Vier Papierstücke mit Laschen an zwei Seiten sind hier mit Heftstichen verbunden.



Die innen liegenden Falzlaschen sind mit Überwendlichstichen verbunden. Drei Nähte lassen sich komfortabel nähen, die vierte muss aber innerhalb des Objekts genäht werden.

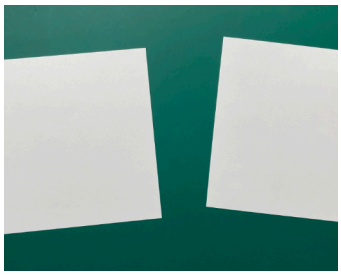
VORSTECHEN DER LÖCHER



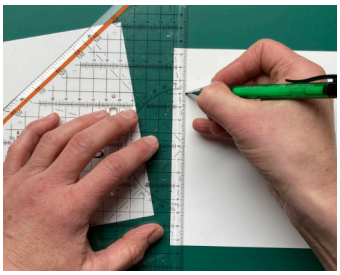


Beim Heften oder Nähen von Papier ist es sinnvoll, die Löcher für die Naht vorzustechen. Das geht mit einer Ahle, dem Buchbinde-Spezialwerkzeug: Sie besteht aus einem Schaft mit eingespannter, auswechselbarer Metallspitze. Alternativ dazu kann eine Nadel (z. B. in einen Korken eingespannt) oder eine Prickelnadel verwendet werden. Durch das Vorstechen der Löcher lässt sich die Position der Nähte genau festlegen und die Stiche werden gleichmäßig.

Im folgenden Beispiel sollen zwei Bögen Papier mit einer Naht verbunden werden, dazu wird jeweils eine Perforation in Randnähe benötigt.



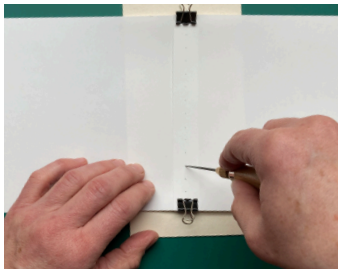
Variante 1: Zwei Papierkanten sollen verbunden werden.



Die Position der Löcher an einer Papierkante markieren.



Die beiden Bögen überlappend zusammenlegen und mit Klammern fixieren.



Eine Pappe zum Schutz unterlegen und mit einer Ahle beide Papierlagen durchstechen.



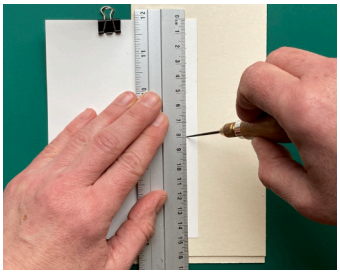
Die vorgestochenen Löcher. Es empfiehlt sich für das Nähen die Klammern noch fixiert zu lassen.



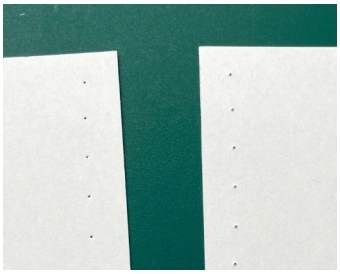
Die Löcher sind exakt deckungsgleich, was das Nähen erleichtert.



Variante 2: Zwei übereinander gelegte Blätter weden mit Klammern fixiert. Eine untergelegte Pappe schützt den Untergrund.

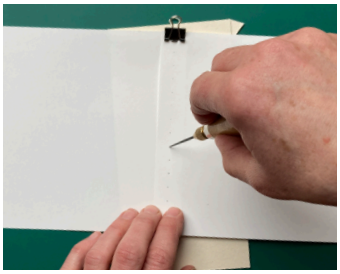


Nun werden die Löcher vorgestochen: entweder nach einer Vorzeichnung oder direkt an einem angelegten Lineal.

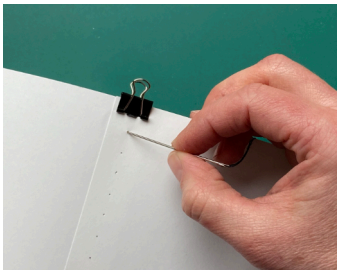


Die Klammern lösen und den oberen Papierbogen umschlagen: So liegen die passenden Löcher einander gegenüber.

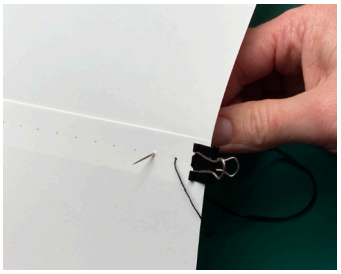
EINFACHER HEFTSTICH



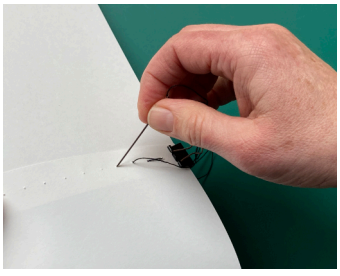
Für die schnellste und einfachste Naht, mit dem Heftstich, vor dem Heften Löcher in einer Linie vorstechen.



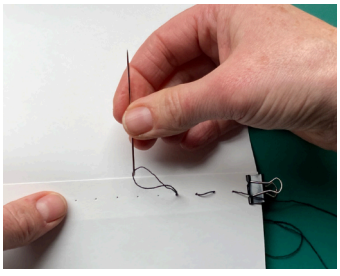
Mit Nadel und Faden heften: Von oben in das erste Loch stechen, den Faden durchziehen. Das Fadenende stehen lassen.



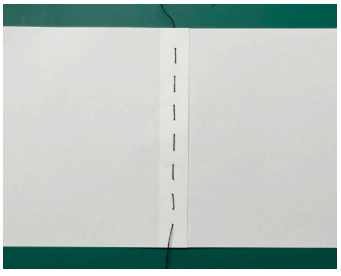
Beim nächsten Loch das Papier mit der Nadel von unten nach oben durchstechen und den Faden durchziehen.



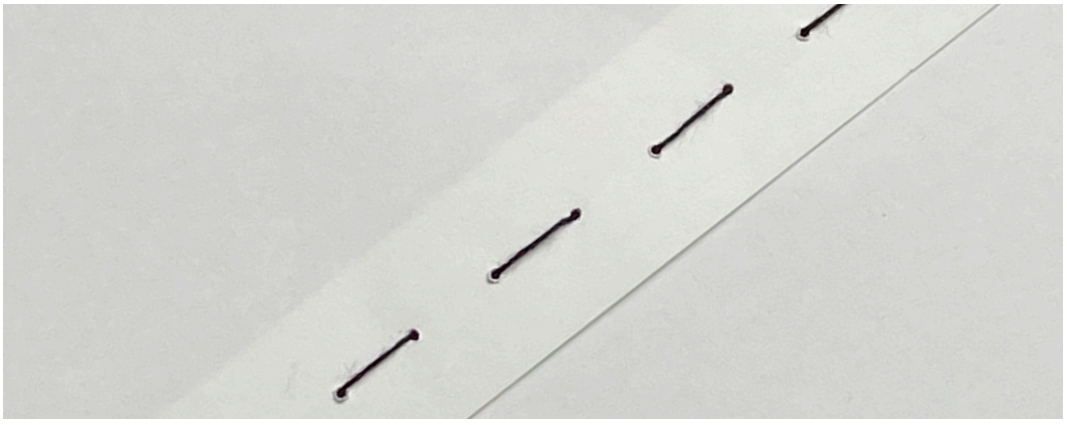
Im nächsten Loch die Nadel wieder von oben einstechen.



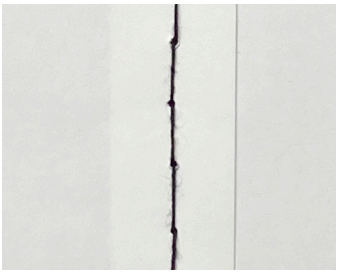
Nun die nächsten Löcher immer abwechselnd von unten, dann von oben durchstechen, regelmäßig den Faden anziehen.



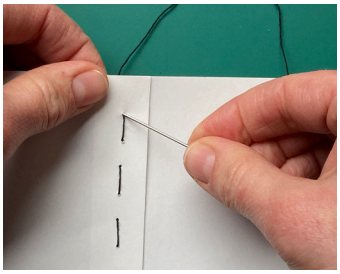
Es entsteht eine Nahtlinie, bei der der Faden zwischen den Löchern abwechselnd über und unter dem Papier liegt.



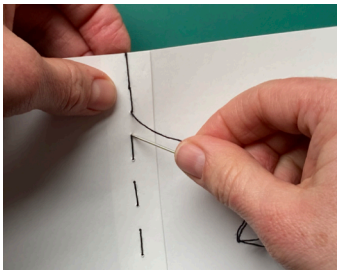
HEFTSTICH (HIN- UND ZURÜCK)



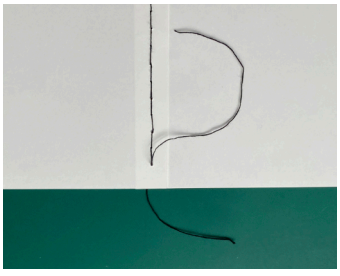
Für eine Nahtlinie, bei der der Faden durchgehend sichtbar ist, kann der Heftstich auch mit einer Rückreihe genäht werden:



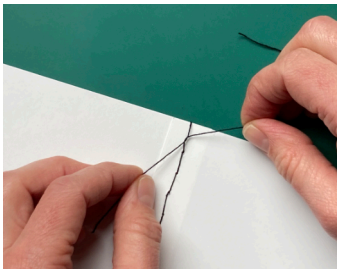
Nach der ersten Nahtlinie den Faden über die Papierkante führen und von der anderen Seite die Rückreihe heften.



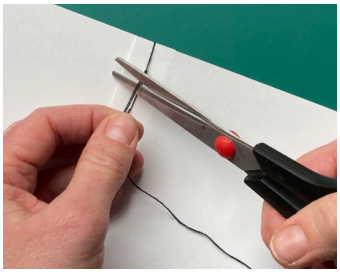
Wieder abwechslend von oben und von unten den Faden mit der Nadel durch die Löcher ziehen.



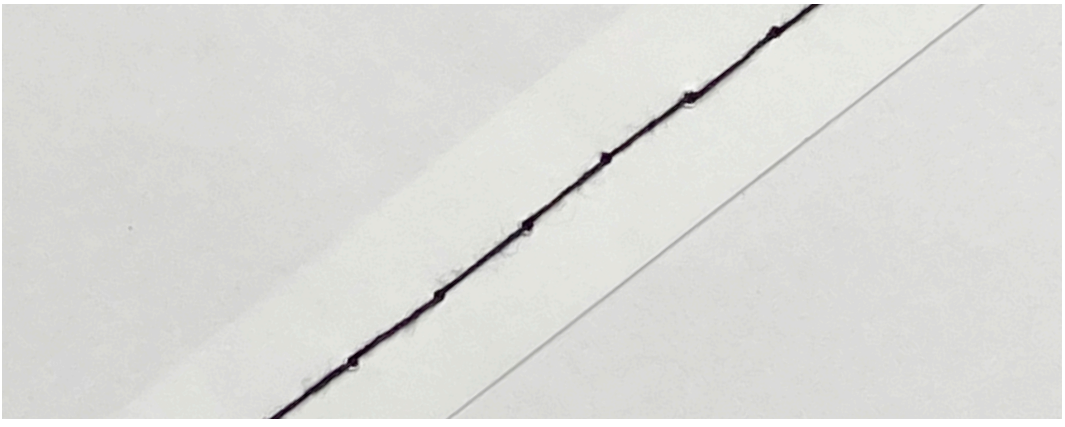
Zum Abschluss können die Fadenenden vernäht oder einfach verknotet werden.



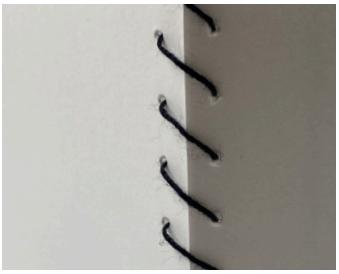
Den Knoten dann möglichst auf der weniger sichtbaren Seite des Werkstücks ausführen …



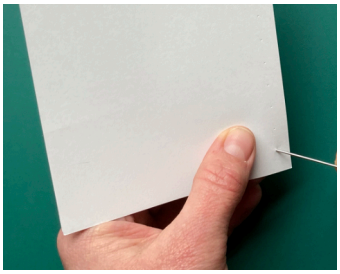
… und die Enden des Fadens zum Schluss abschneiden.



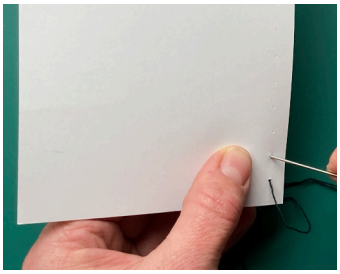
ÜBERWENDLICHSTICH



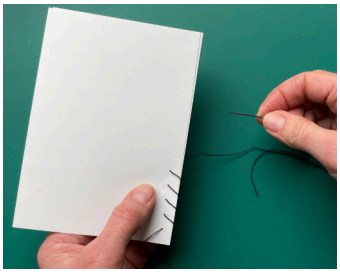
Der Überwendlichstich (schräger Spannstich) versäubert Stoffränder, kann aber auch Papierkanten zusammenfassen.



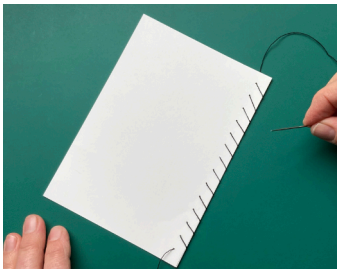
Hier liegt das Papier zweilagig. Mit einer vorgestochenen Lochreihe beginnen. Im ersten Loch die Nadel von vorn einstechen.



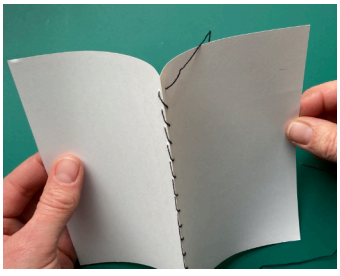
Den Faden durchziehen, ein Ende stehen lassen. Im zweiten Loch die Nadel wieder von vorn einstechen, Faden anziehen.



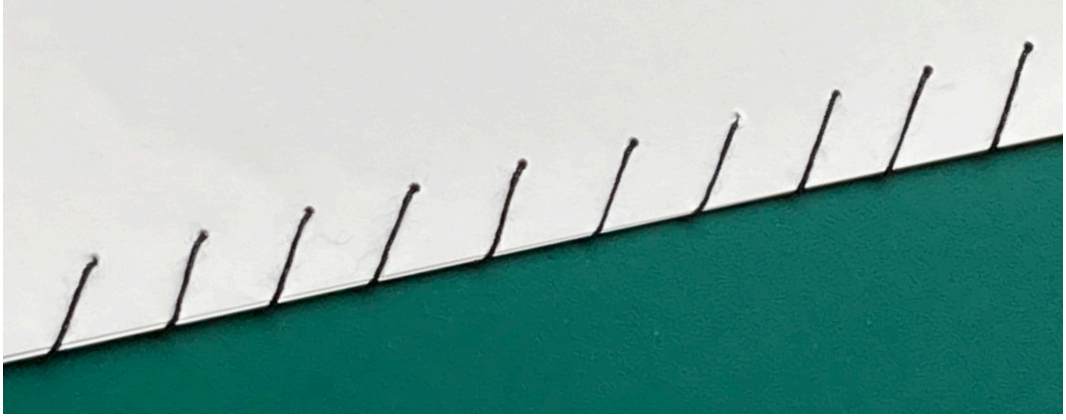
Nach jedem Stich den Faden stramm ziehen. In die folgenden Löcher die Nadel immer wieder von vorn einstechen.



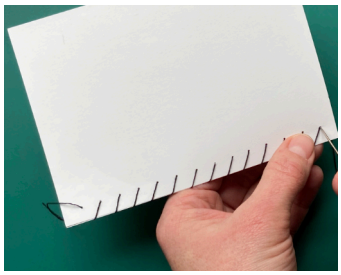
Die Reihe zu Ende nähen.



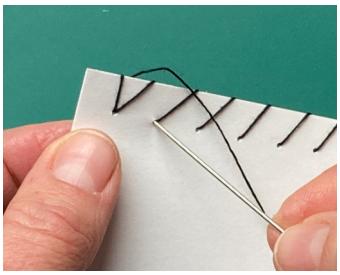
Die beiden Papierschichten in diesem Beispiel sind nun verbunden.



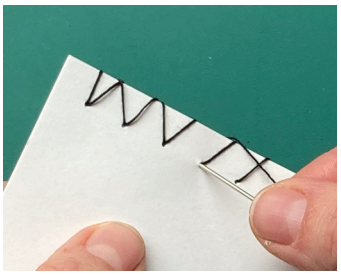
ÜBERWENDLICHSTICH (ZWEI RICHTUNGEN)



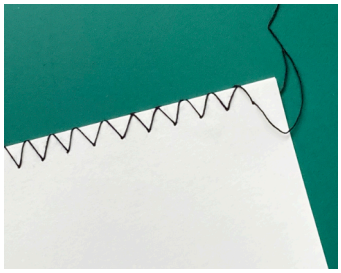
Der Überwendlichstich kann auch mit einer Rückreihe gearbeitet werden: Das Papier wenden, in das letzte Loch stechen.



Nun gegengleich zur Hinreihe arbeiten: Mit der Nadel von vorn in das nächste Loch stechen, den Faden durchziehen.



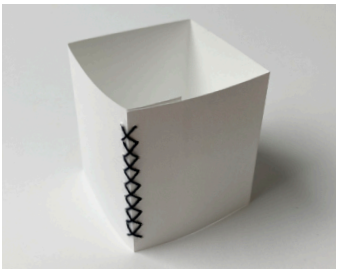
Diese Schritte wiederholen, immer im benachbarten Loch von vorn einstechen.



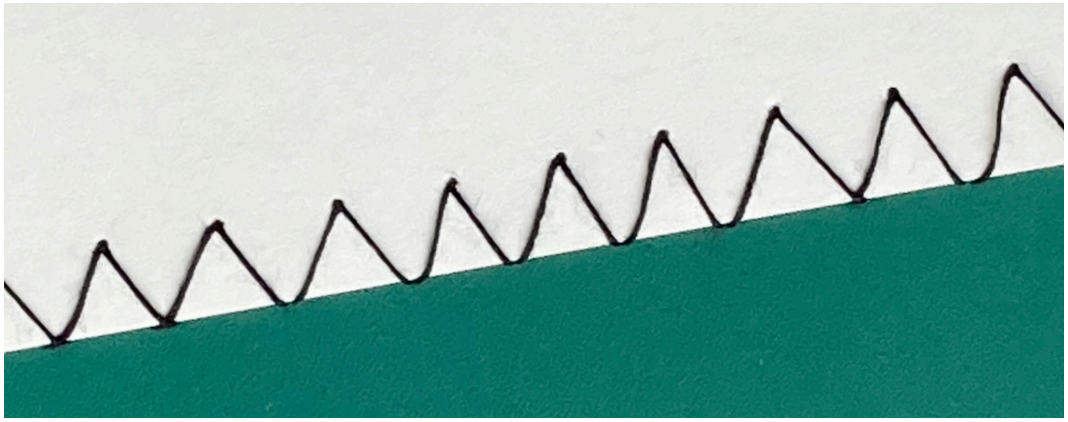
Es bildet sich eine Zickzackreihe an der Kante. Die Fadenenden verknoten und die losen Enden ggf. auf die Innenseite ziehen.



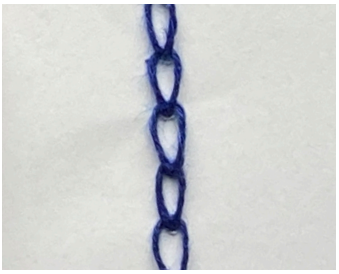
Dieser Stich eignet sich auch zur Verbinung von Kanten bei Objekten. Dabei eine geeignete Fadenspannung beachten!



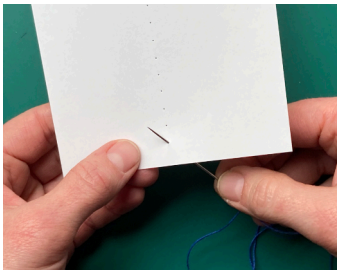
Auf einer Kante genäht, entspricht diese Naht einer Reihe von Kreuzstichen.



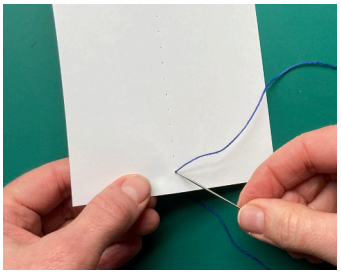
KETTENSTICH



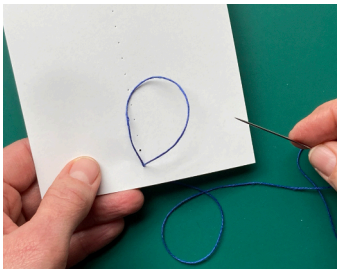
Der Kettenstich (Kettstich) ist ein Zierstich, der auf einer Seite der Naht eine dekorative Schlaufenkette bildet.



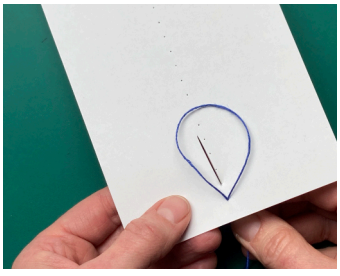
Mit einer vorgestochenen Lochreihe starten. Im untersten Loch den Faden von hinten nach vorn durchführen.



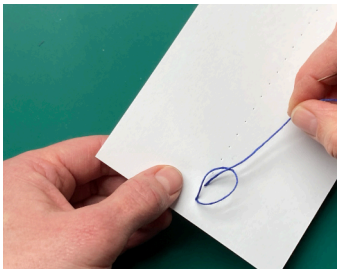
Ein Stück Fadenende hinten stehen lassen und mit der Nadel wieder in das gleiche Loch stechen, möglichst ohne …



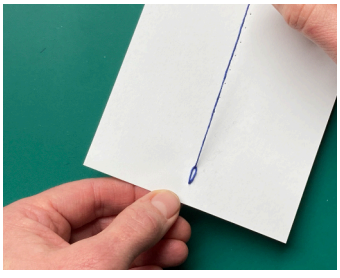
… den Faden anzustechen! Den Faden etwas anziehen, aber nicht ganz durchziehen: Es bildet sich eine Schlaufe.



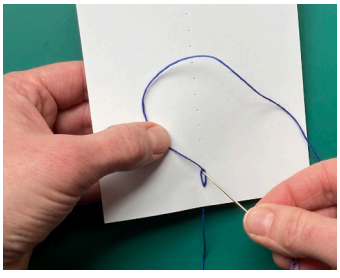
Mit der Nadel von hinten durch das zweite Loch und durch die Schaufe stechen.



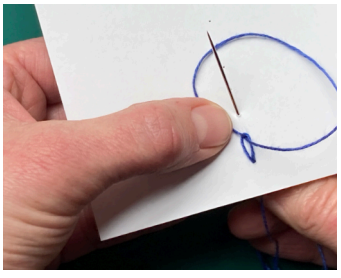
Den Faden anziehen.



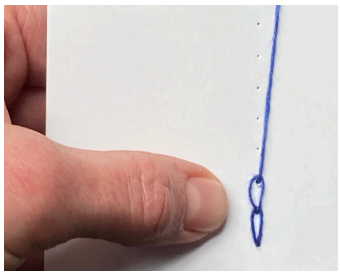
Die Schaufe wird durch das Fadenende geformt und festgehalten: das erste Glied der Schlaufenkette.



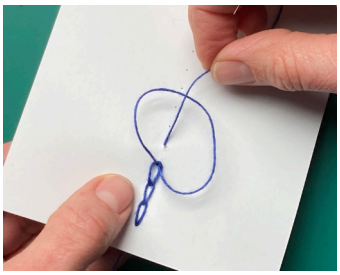
Nun von oben nach unten mit der Nadel durch die Schlaufe und in das zweite Loch stechen.



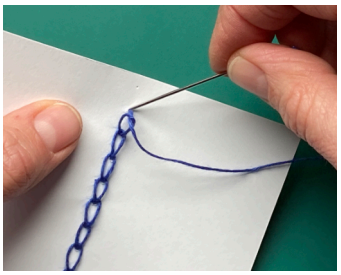
Anschließend wieder von unten nach oben durch das dritte Loch und durch die neue Schlaufe stechen …



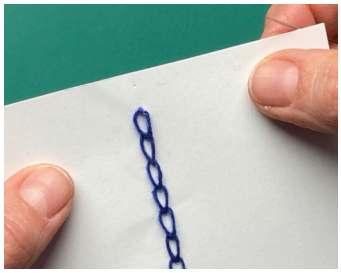
… und den Faden wieder anziehen. So bildet sich die zweite Schlaufe der Kette.



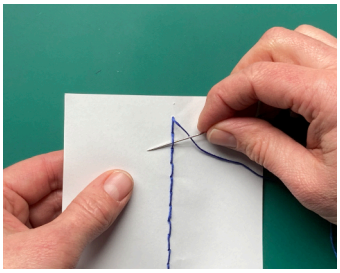
In dieser Art eine Kett-Schlaufe nach der anderen arbeiten.



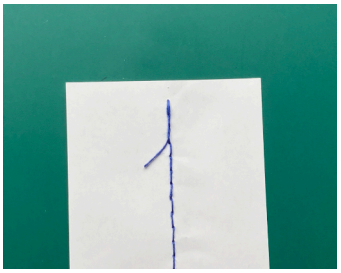
Zum Abschluss den Faden außerhalb der letzten Schlaufe durch das letzte Loch wieder nach hinten führen.



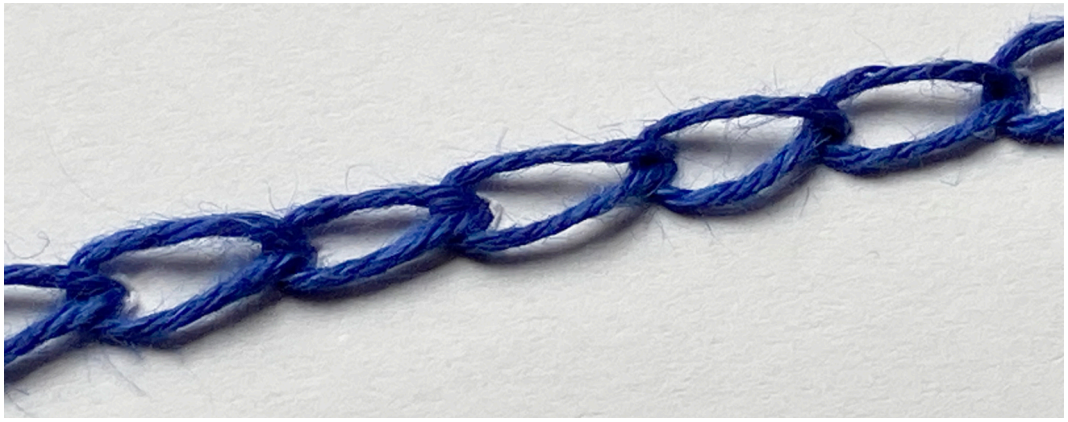
Die letzte Kett-Schlaufe ist so gesichert.



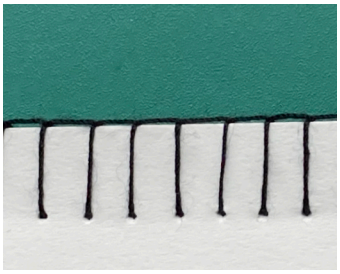
Auf der weniger dekorativen Rückseite das Fadenende vernähen …



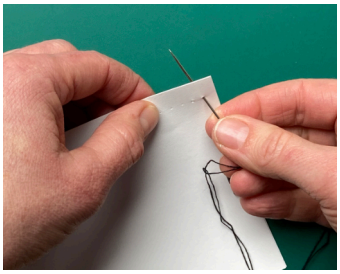
… oder verknoten und abschneiden.



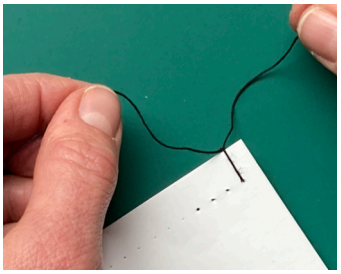
SCHLINGSTICH



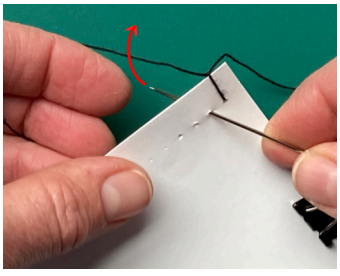
Mit dem Schling- oder Festonstich lassen sich Stoffkanten versäubern – oder auch Papiere am Rand zusammenfassen.



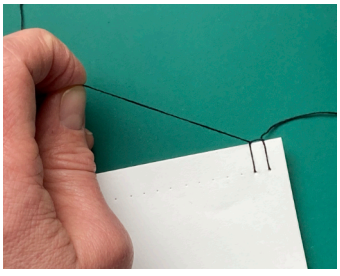
Am Papierrand eine Lochreihe vorstechen. Den Faden mit einer Nadel durch das erste Loch ziehen.



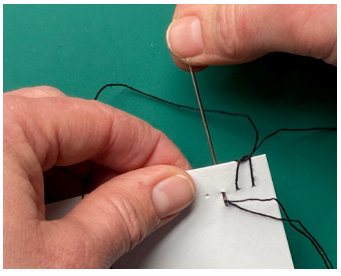
Den Faden an der Papierkante verknoten. Der Faden mit der Nadel liegt hier links.



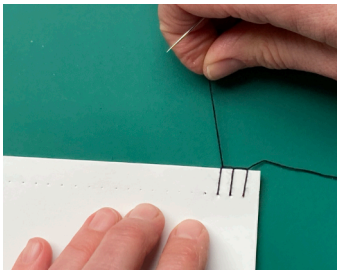
Die Nadel von vorn durch das zweite Loch stechen. Die Nadel vor dem hinten liegenden Faden nach oben führen …



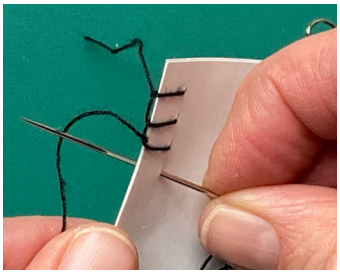
… und den Faden anziehen.



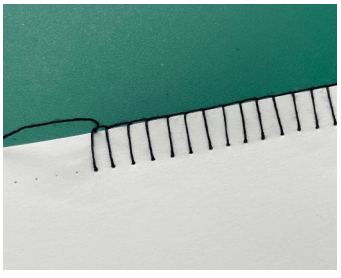
Beim nächsten Loch entsprechend verfahren: Von vorn einstechen, Faden vor der sich bildenden Schaufe durchführen.



Nach jedem Stich den Faden anziehen.



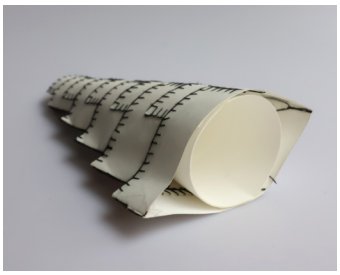
Stich für Stich in der Reihe weiterarbeiten.



Auf eine möglichst gleichmäßige Fadenspannung achten.

ANWENDUNGSBEISPIELE





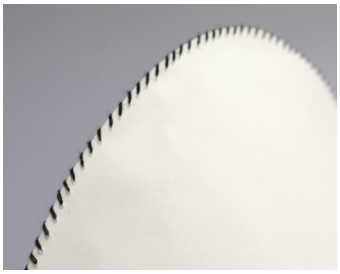
SOPHIA TOPREK
Papiermodell (Referenz:
Karl Blossfeldt, Fotografie
Funkie Spross)
entstanden im Kurs „Natur-
Form“ (Hausübung)
Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudien-
gang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE



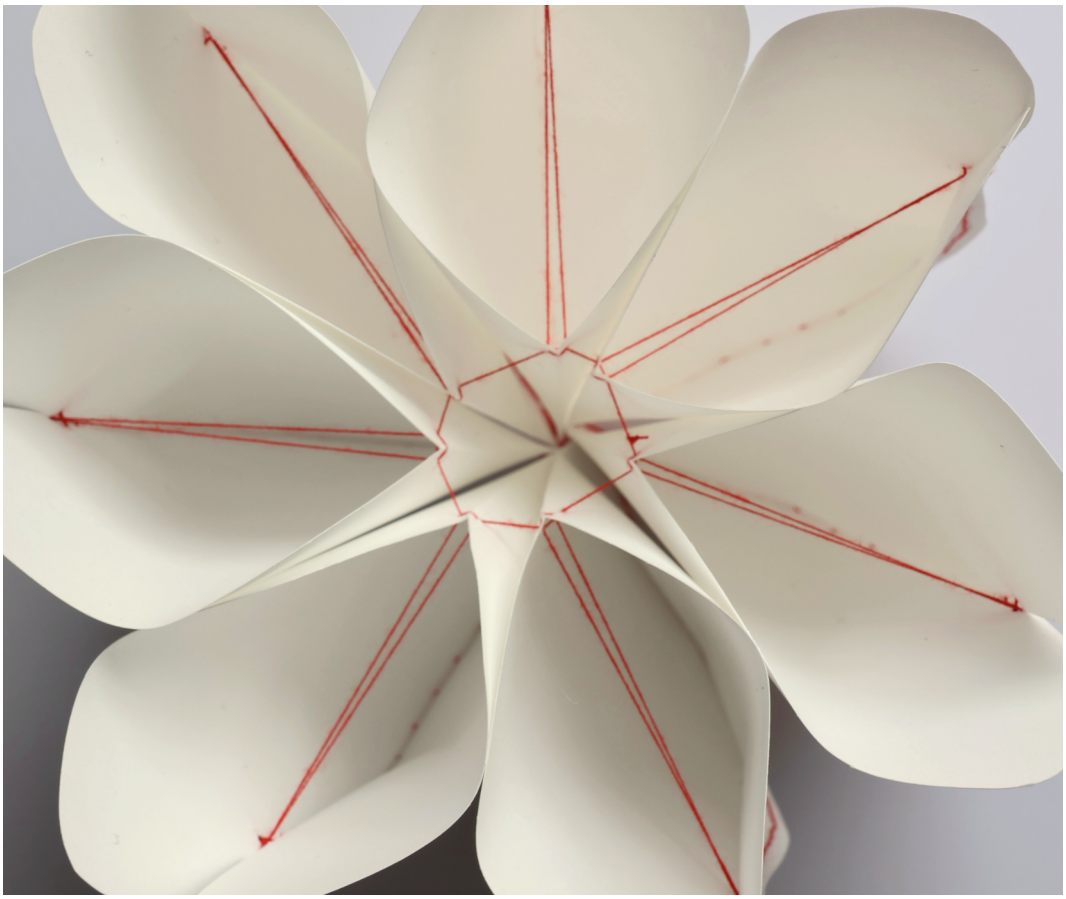
THERESA AMTHOR Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Leimkraut Knospe)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22





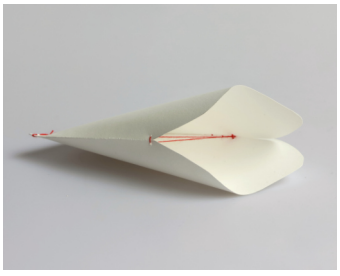
NIKOLA LACH Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Schwalbenwurz Knopse) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE









MORGANE PIEPER Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Lindenmalve)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22





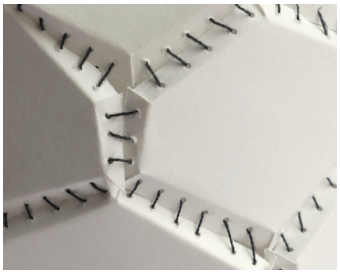


LENA RECKER Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm/Lindenmalve) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

ANWENDUNGSBEISPIELE

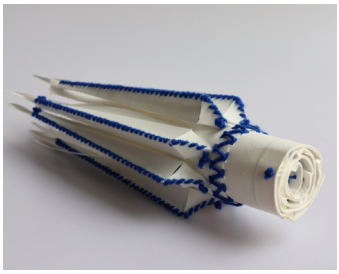






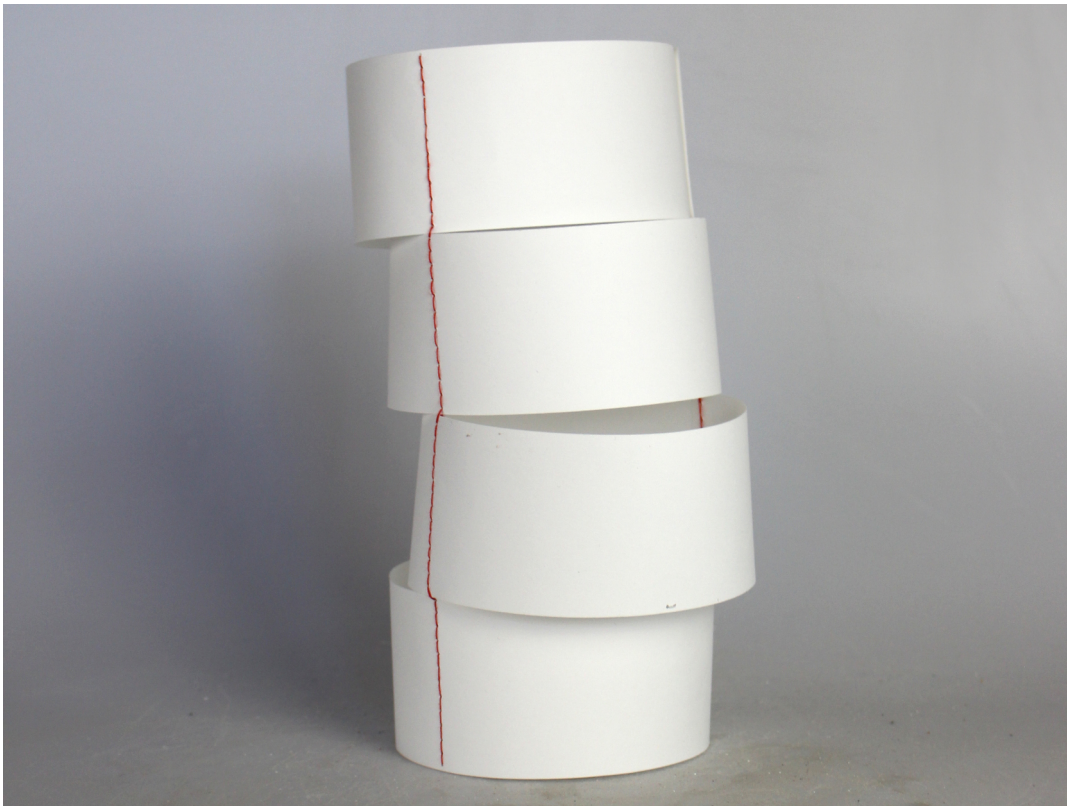
REBEKKA RÜCK Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeld. Fotografie Schachtelhalm Sprossspitze) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22



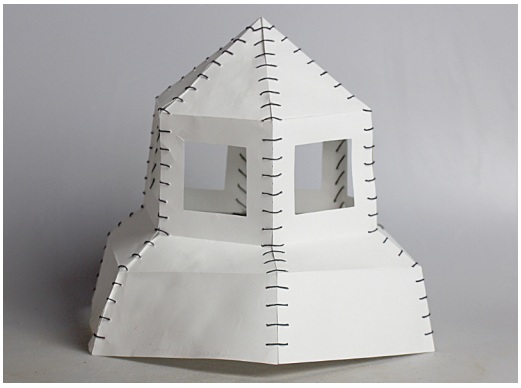


HANNES WITTKOPF
Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt. Fotografie Bocksbart Knospe) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE







Oben: **CLARA KAMRATH** Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Schachtelhalm)
Unten: **CHARLOTTE LEUERER** Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeld, Fotografie Samenkapsel)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

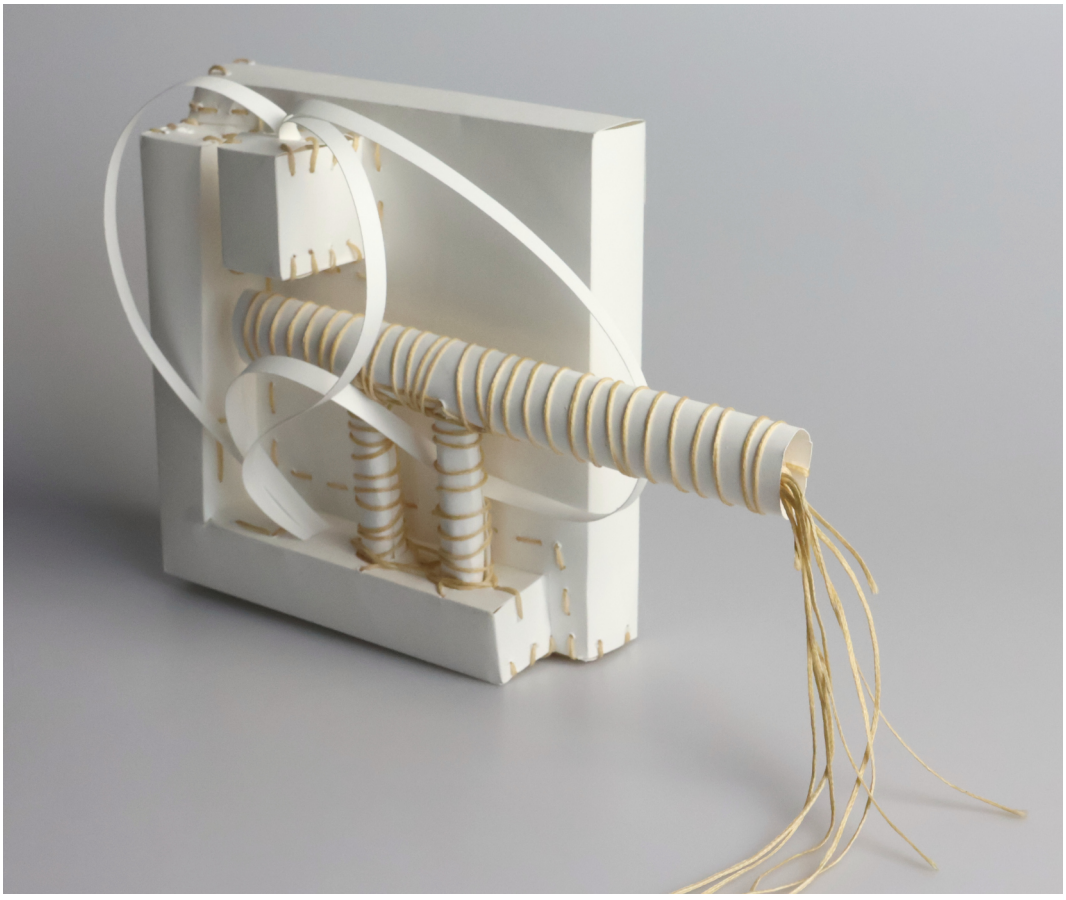


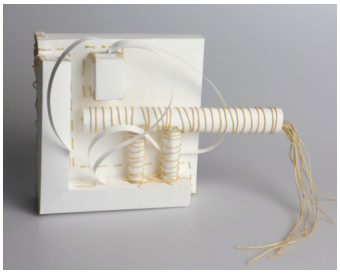




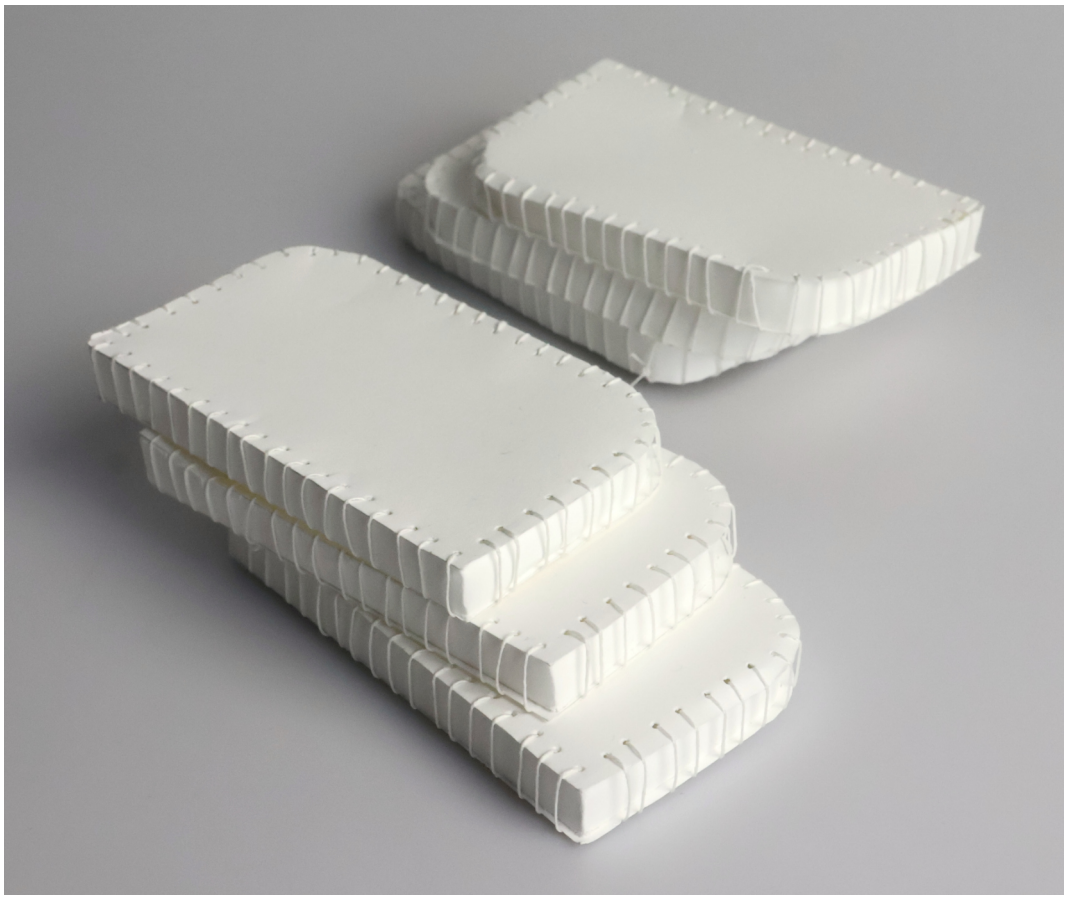
Oben: **ELISA UTHMANN** Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Lindenmalve)
Unten: **DILARA BARAN** Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt, Fotografie Zittergras Ährchen)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE



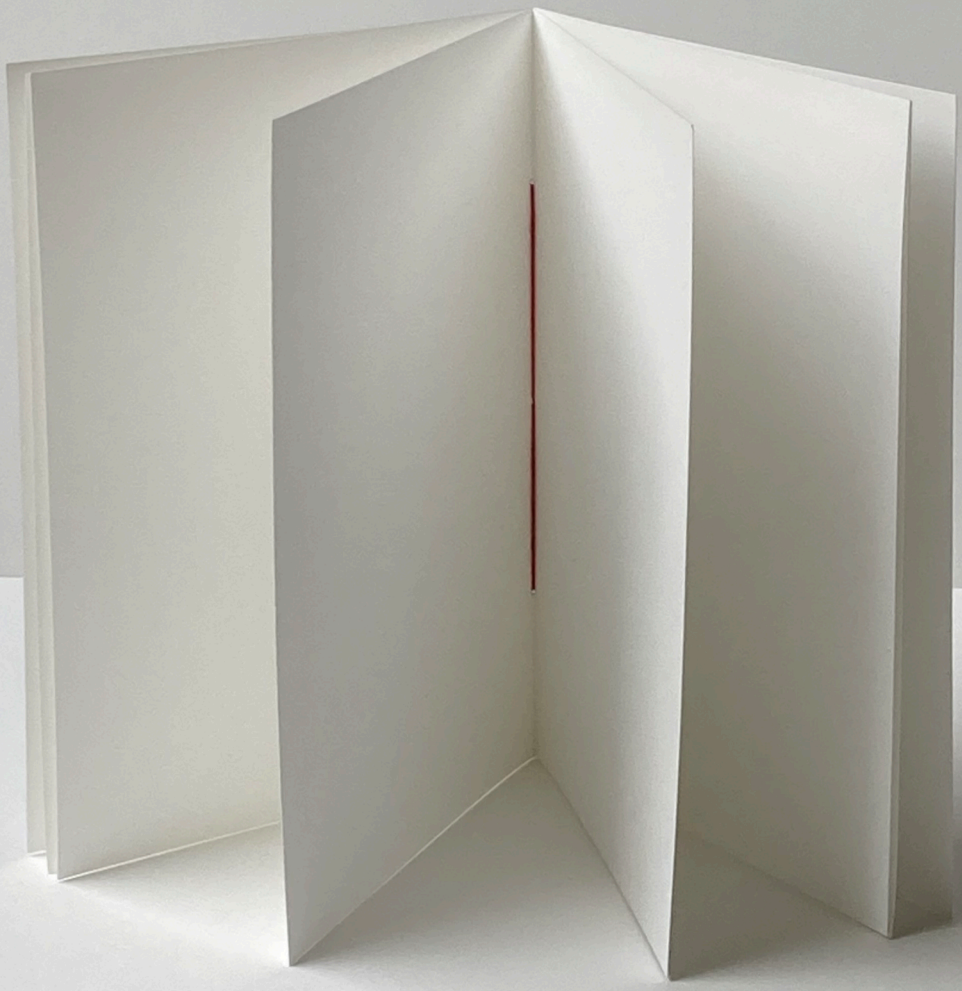


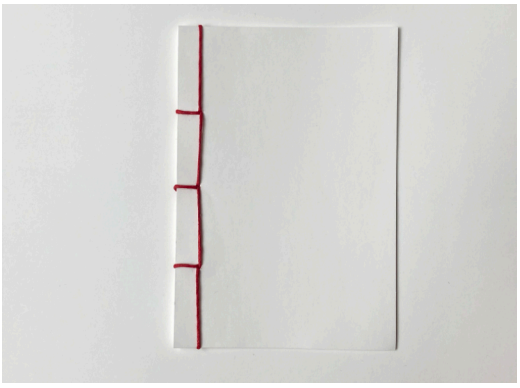
LUCA BODE Papiermodell (Referenzort: Raumecke mit Lüftungsrohren im Kármán-Auditorium) entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23

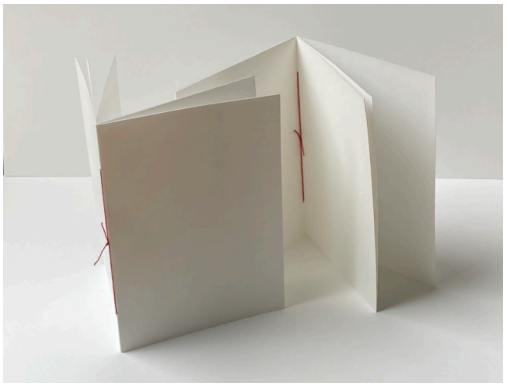




MICHELLE RUS Papiermodell (Referenzobjekt: Stapelstühle)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23





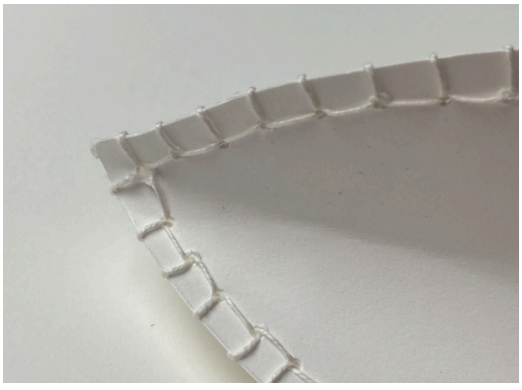


HEFTSTICHE AUS DEM BEREICH BUCHBINDEN

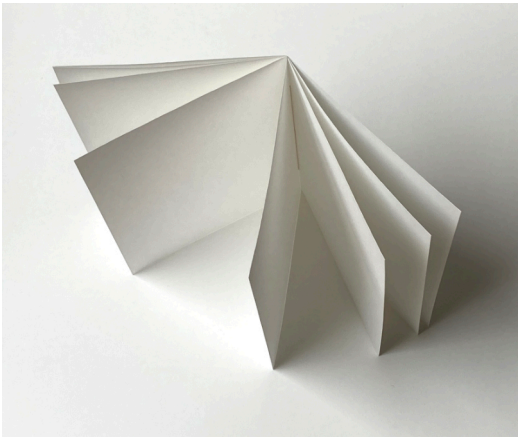
Papier mit Nadel und Faden zusammenzufassen, ist typisch für das klassische Handbuchbinden. Die einfachste Form ist hier das Heft.

Heftstiche wie die Dreistich-Heftung oder eine Japanische Fadenheftung lassen sich auch gut für den Bau von Papierobjekten einsetzen, z. B. wenn flexible Gelenke oder sich auffächernde Papierschichten gefragt sind, aber auch wenn zwei Falzlinien Kante auf Kante miteinander verbunden werden sollen.





HEFTFORMEN

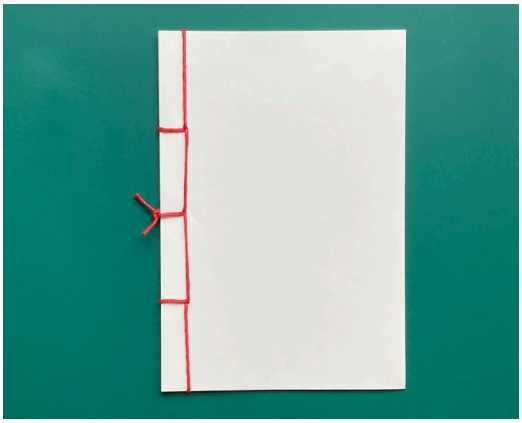


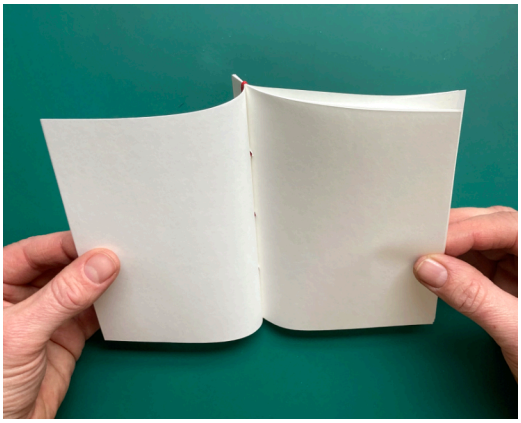
Papier mit wenigen Stichen mit Nadel und Faden zusammenzufassen, ist eine grundlegende Buchbindetechnik: das Heften. In der Regel werden einige übereinander gelegte, mittig gefaltete Papierbögen, eine Lage, im Falz miteinander verbunden: das Heft.

Auch ungefaltete Einzelbögen können am Rand zusammengefasst werden, dann lassen sich die Seiten aber nicht komplett plan öffnen. Solche Fadenheftungen als Blockbücher sind vor allem im asiatischen Raum bekannt und eignen sich gut für weiches, dünnes asiatisches Papier. (Bei steiferen Papieren, wie den üblichen westlichen Papieren, bekommen die am Rand fest verbundenen Seiten beim Aufschlagen aber leicht Knicke.) Traditionell wurden so einseitig bedruckte, mittig gefaltete Doppelbögen zu Büchern gebunden. Die Falzkanten liegen dem Bund gegenüber. Die unbedruckte Rückseite der Bögen bleibt dann verdeckt im Inneren des eingefassten Bogens, die Druckseite ist auf zwei Seiten sichtbar.

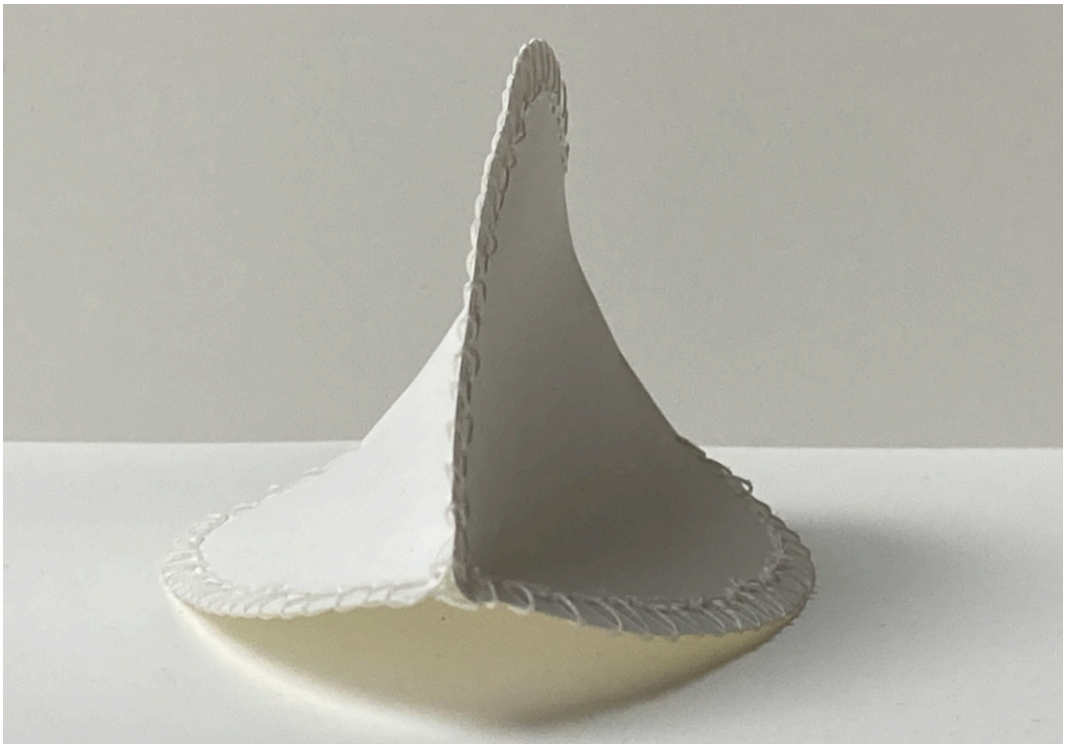
Mit den genannten beiden Bindeformen lassen sich einfach und unkompliziert Papiere für Dokumentationen und Präsentationen binden. Die Wahl von Bindefaden und der Lochgröße individualisiert solche Hefte.

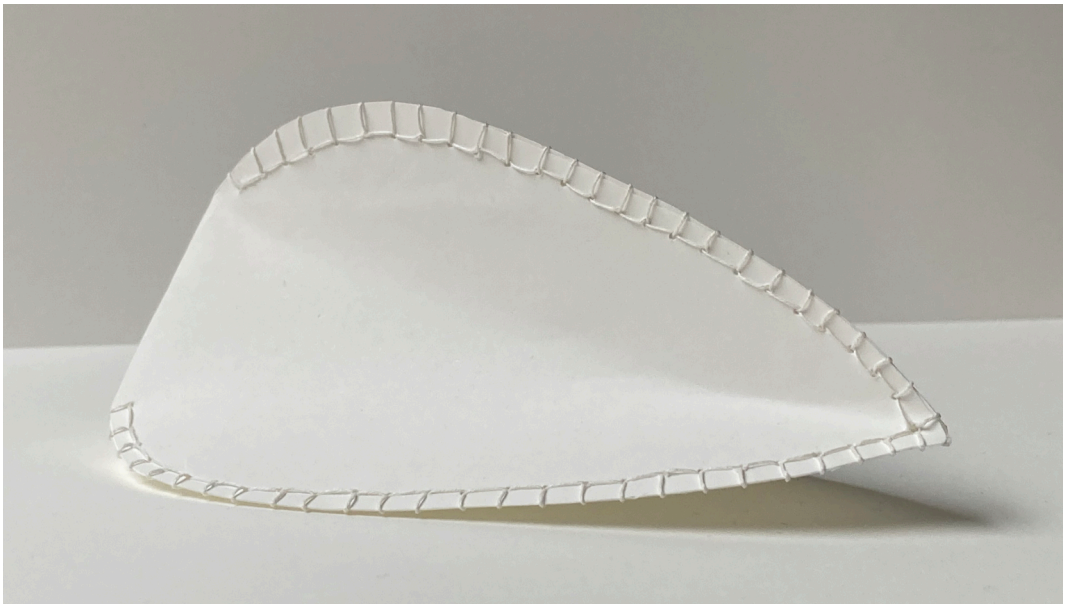
Die gezeigten Buchbindetechniken können auch beim Bau von Papierobjekten eingesetzt werden. So ist es mit dem klassischen Heftstich möglich, Falz an Falz zwei Papierelemente flexibel zu verbinden. Der von der Japanischen Fadenheftung übernommene Stich kann ähnlich wie Saumstiche angewendet werden, um Kanten einzufassen oder zu verbinden. Die Abstände der Löcher sind frei wählbar, so dass die Fadenführung zwar von der Buchbindung übernommen ist, die Wirkung in der Anwendung aber nicht mehr an das Buchbinden erinnert und einem Stickstich ähnelt.



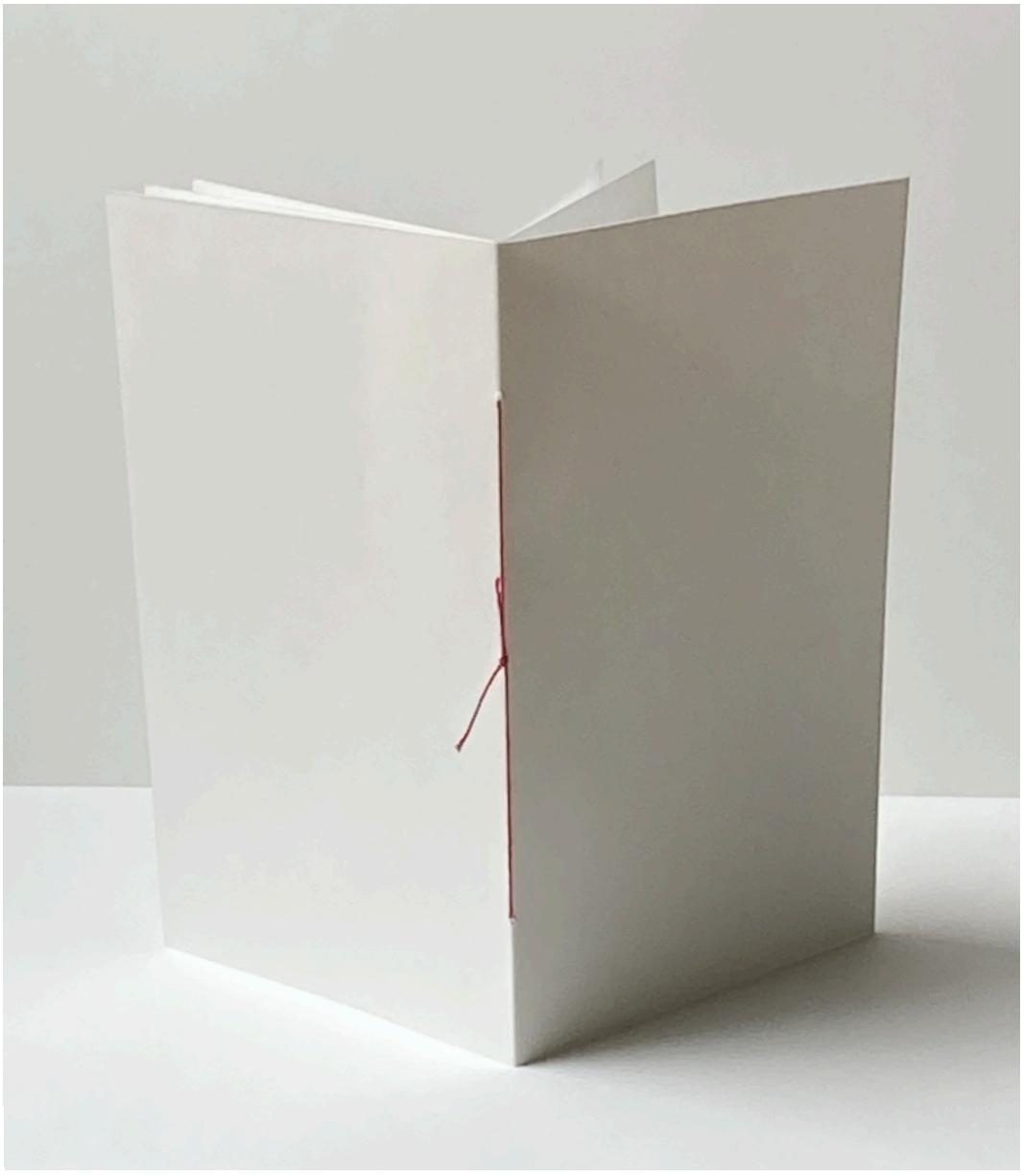


BEISPIEL EINER ANWENDUNG BEI EINEM PAPIEROBJEKT



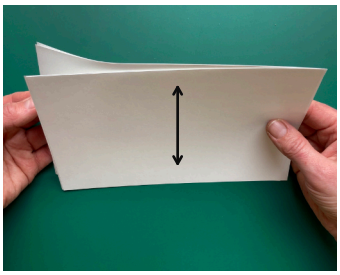


EINLAGIGE HEFTE

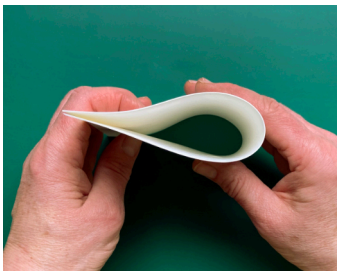


Hefte mit drei Stichen sind die einfachste Form einer Buchbindung.
Voraussetzung für die Heftung sind Doppelseiten, denn es werden mittig gefaltete Bögen, bestehend aus mehreren übereinander gelegten Papieren, miteinander verbunden. Das in der Mitte gefaltete Papierbündel wird „Lage“ genannt.

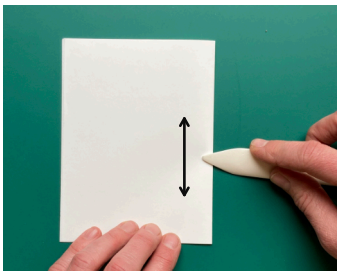
VORBEREITEN EINER LAGE, DAS VORSTECHEN DER LÖCHER



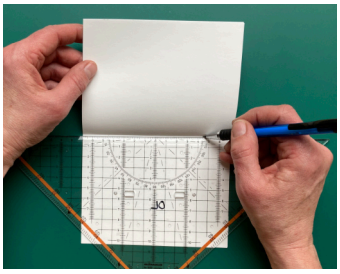
Für eine Heftlage werden einige Papiere (ggf. mit Umschlag) in doppelter Heftgröße vorbereitet. Laufrichtung beachten!



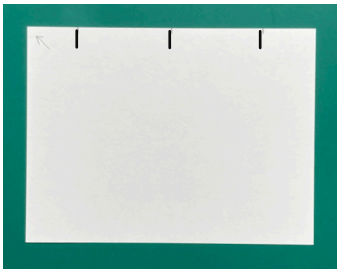
Die Papiere halbierend falten. Je dünner das Papier ist, desto mehr Blätter können in der Lage zusammengefasst werden.



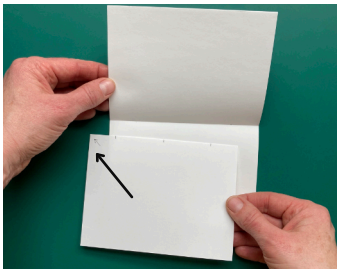
Den Mittelfalz scharf falzen: mit einem Falzbein ausstreichen. Die korrekte Papierlaufrichtung verläuft parallel zum Falz.



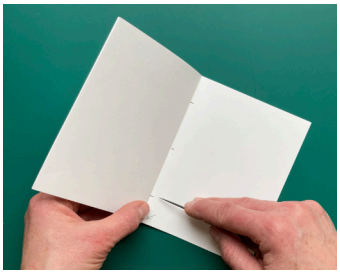
Nun die Position für drei Löcher auf der Falzlinie markieren: entweder mit Bleistift an einem angelegten Linieal oder …



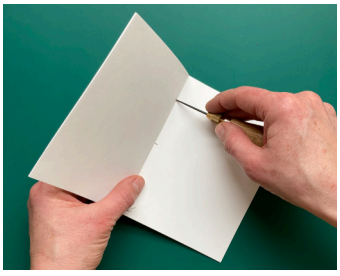
… mit Hilfe einer Anlageschablone: einem Papier im Format des Heftes mit Markierungen für die Lochpositionen am Rand.



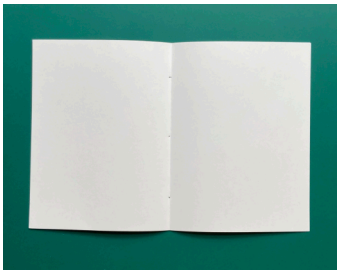
Diese Schablone in der Mitte der Heftlage anlegen. Ein eingezeichneter Pfeil markiert die Seite zum bündigen Anlegen.



Mit einer Ahle an den markierten Stellen die Löcher vorstechen. Dazu die Lage im Bund etwas anheben.

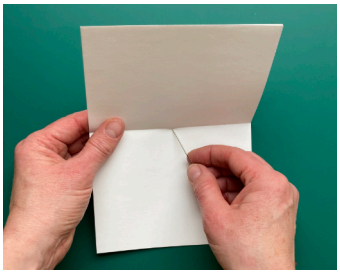


Die Löcher sollen durch alle Papierschichten möglichst genau auf der Falzlinie gestochen sein, nicht seitlich daneben.

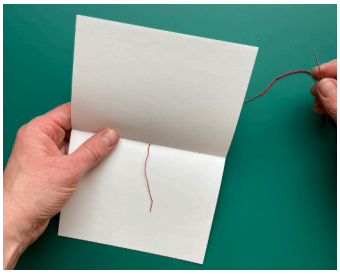


Die Anlageschablone herausnehmen: Die Lage ist zum Heften fertig vorbereitet.

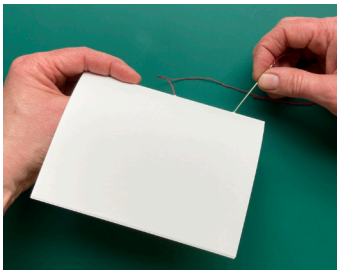
DIE AKTENSTICH- ODER DREISTICH-HEFTUNG



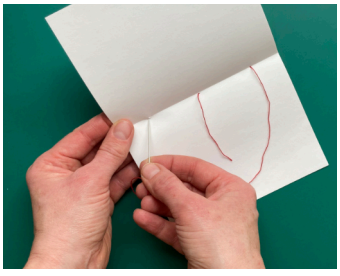
Die Heftung mit Nadel und Faden in der Heftmitte beginnen. Die Nadel in das mittlere Loch stechen …



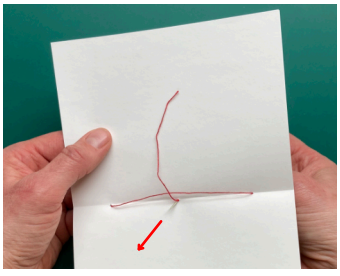
Den Faden durchziehen, ein Fadenende stehen lassen.



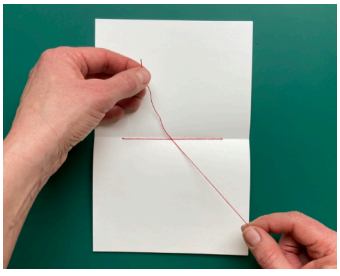
Auf der Außenseite des Heftes den Faden zu einem der seitlichen Löcher führen, mit der Nadel nach innen durchziehen.



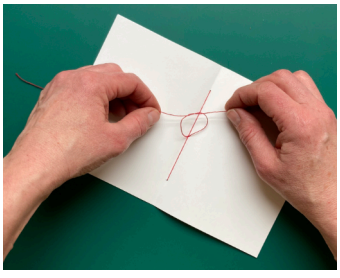
In der Heftmitte das mittlere Loch überspringen und den Faden durch das gegenüberliegende seitliche Loch ziehen.



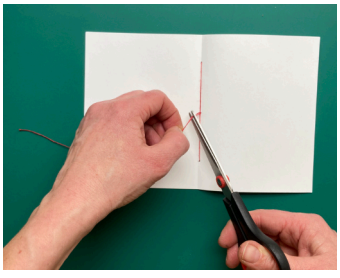
Den Faden von außen wieder zum mittleren Loch führen und ihn nach innen ziehen.



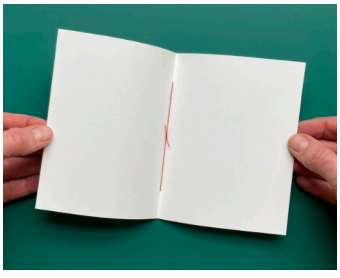
Die beiden Fadenenden liegen zu beiden Seiten des mittleren durchgehenden Fadenstücks! Den Faden anziehen.



Die Fadenenden mit einem Weber- oder Kreuzknoten verknoten. (Der Knoten wird auf der Folgeseite beschrieben.)

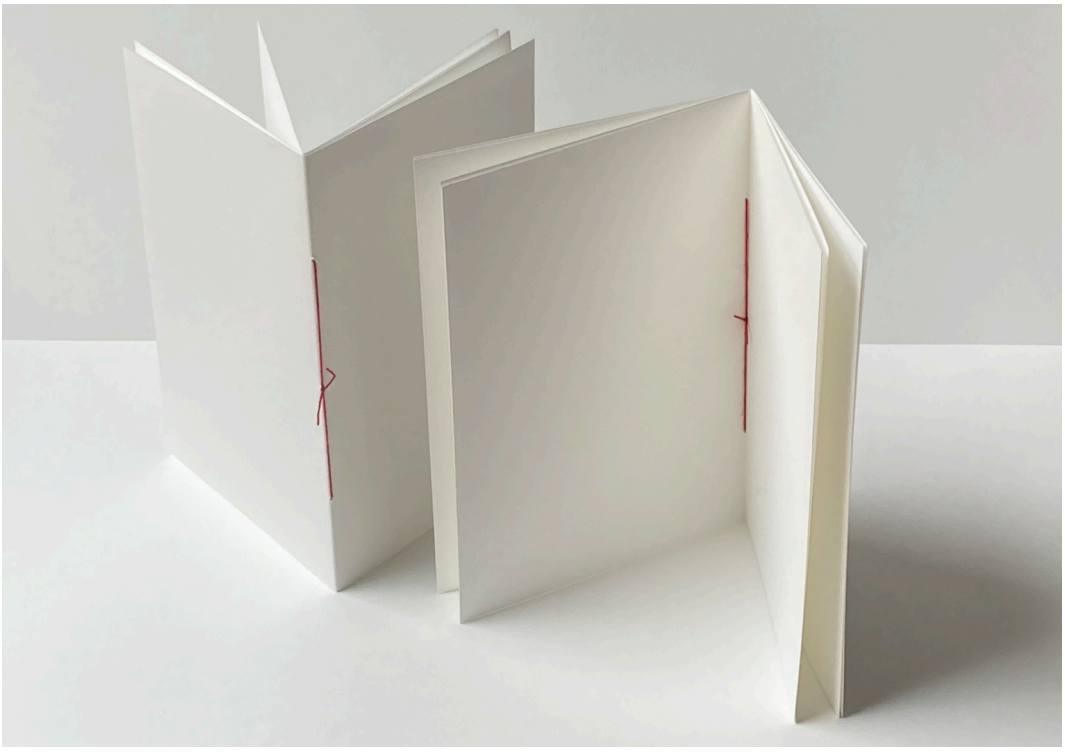


Die Fadenenden abschneiden.

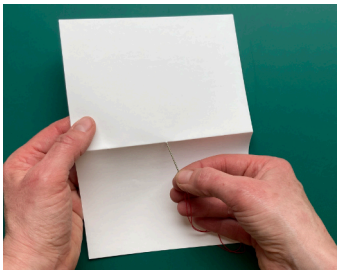


Fertig ist die Heftung.

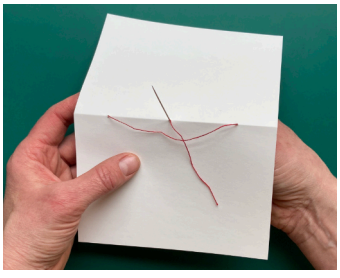
DIE POSITION DES KNOTENS BEI EINER HEFTUNG



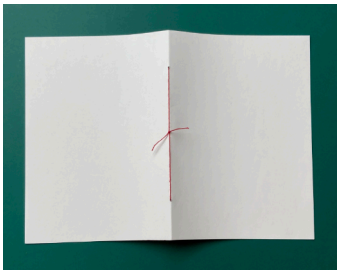
Der Abschlussknoten einer Heftung kann in der Mitte der Lage liegen oder auf der Heftaußenseite, je nach Gestaltungsabsicht. Der Knoten liegt immer auf der Seite, an der die Heftung begonnen wird. Bei der zuerst beschriebenen Heftung liegt der Knoten innen. Soll der Knoten außen liegen, wird auch auf der Heftaußenseite (Umschlagseite) mit dem Heften begonnen.



Für ein **Heft mit außen liegendem Knoten**: Die vorbereitete Lage wird in der Mitte von außen nach innendurchstochen.

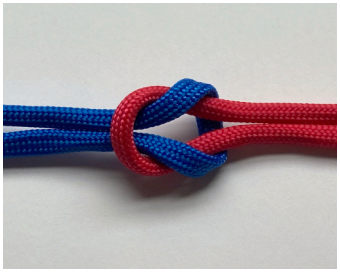


Der Fadenlauf entspricht der links gezeigten Heftung. Zum Schluss wird der Faden hier nun wieder nach außen geführt.

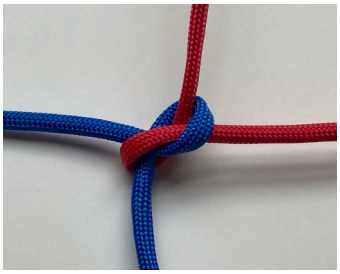


Wieder umschließen die Fadenenden den mittig liegenden Fadenabschnitt. Die Enden verknoten und abschneiden.

DER RICHTIGE KNOTEN FÜR HEFTE: DER WEBERKNOTEN



Der Weber- oder Kreuzknoten ist der geeignete Knoten für Heftfäden beim Buchbinden.



Ein Doppelknoten aus zwei Halben Knoten gleicher Orientierung ist ungeeignet für Heftungen.

Beim Buchbinden ist es nicht egal, mit welchem Knoten der Heftfaden verknotet wird. Der Knoten darf nicht leicht aufgehen. Und falls der Knoten in der Mitte der Heftlage liegt, soll der Knoten möglichst flach liegen. Abstehende Fadenenden würden auftragen und das Heft aufspreizen.

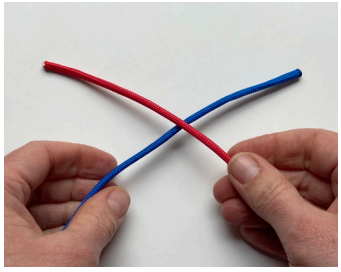
Der geeignete Knoten für Heftungen ist der **Weberknoten** oder **Kreuzknoten**, ein Doppelknoten, der wie eine liegende Acht aussieht. Er unterscheidet sich von einem „normalen“ Doppelknoten aus zwei Halben Knoten, die zweimal in gleicher Richtung gebunden wurden (z. B. zweimal rechts über links). Ein solcher Doppelknoten lockert sich schneller und bei ihm stehen die Enden seitlich vom Knoten ab; das stört, wenn der Knoten in der Mitte einer Papierlage liegt.

Der Weber- oder Kreuzknoten wird dagegen aus zwei Halben Knoten gebunden, die in unterschiedlicher Richtung geknüpft werden (z. B. einmal rechts über links und einmal links über rechts). Die Fadenenden liegen dann parallel, was den Knoten sehr flach macht. Aus diesem Grund wird er auch in der Weberei zum Verbinden von Fäden eingesetzt.

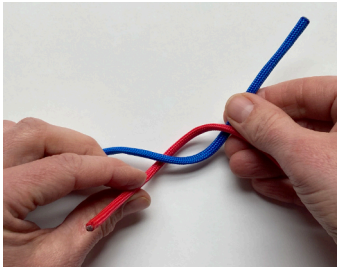
Zur Verdeutlichung der Knüpfweise wird der Weberknoten nebenstehend mit einem roten und einem blauen Seilende vorgeführt.

EINEN WEBERKNOTEN KNÜPFEN

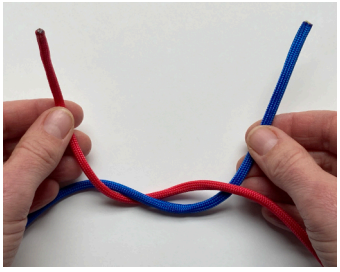




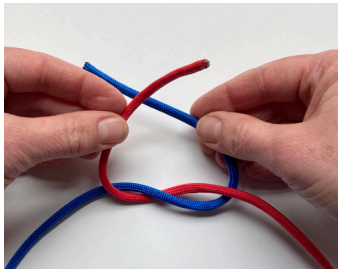
Zwei Seile kreuzen: Das rote, von rechts kommende Seilende wird über das blaue, von links kommende gelegt.



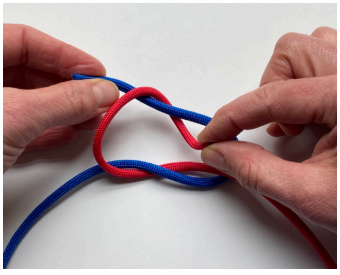
Das rote Seil unter dem blauen Seil durchführen.



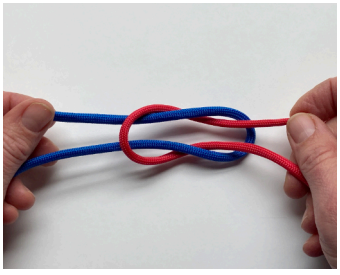
So bildet sich der erste „Halbe Knoten“.



Nun die Enden entgegengesetzt kreuzen: das rote, von links kommende Seil über das blaue, von rechts kommende legen.

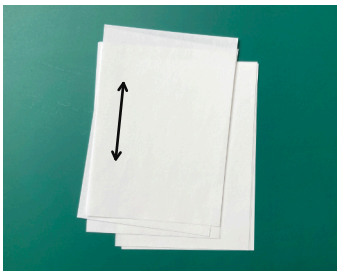


Das rote Seil wird wieder unter dem blauen durchgeführt.

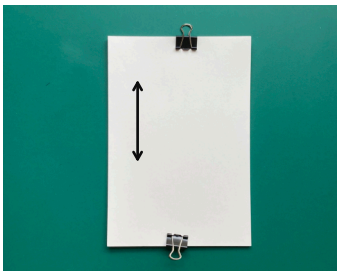


Zum Schluss die Enden gleichmäßig anziehen: Fertig ist der Weber- oder Kreuzknoten.

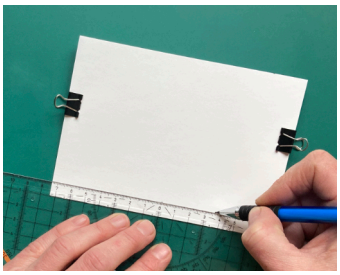
JAPANISCHE FADENHEFTUNG (DREI LÖCHER)



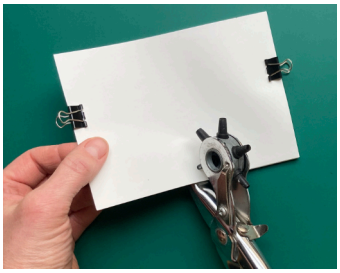
Papier in Heftgröße vorbereiten, Laufrichtung parallel zum Bund.



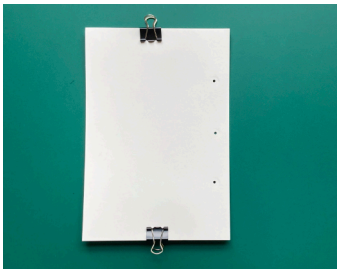
Das Papier bündig legen und mit Klammern fixieren.



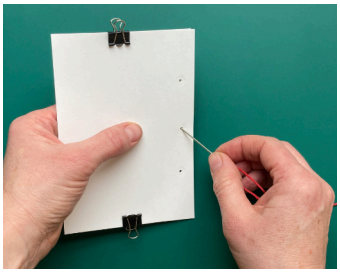
Klassischerweise hat die Heftung drei Löcher. Die Position der Löcher auf einer Linie in Randnähe markieren.



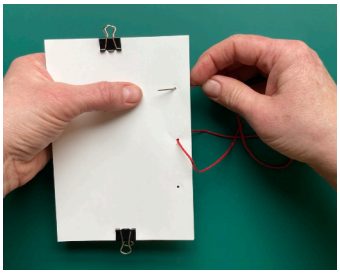
Löcher stechen: Als Werkzeug eignen sich je nach Materialstärke: eine Ahle, eine Lochzange, Stanzeisen oder Papierbohrer.



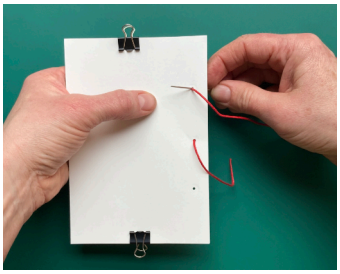
Der Heftstoß mit vorbereiteten Löchern.



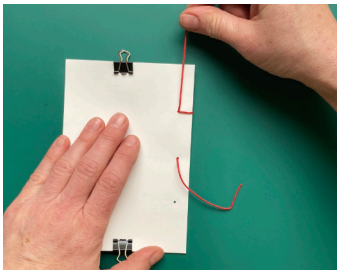
Die Heftung mit Nadel und Faden im mittleren Loch beginnen, den Faden durchziehen und das Ende stehen lassen.



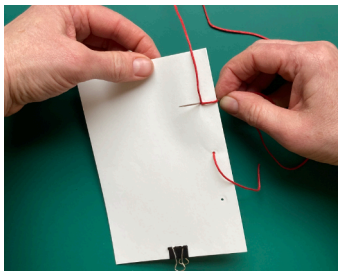
Von unten nach oben durch das obere Loch stechen, den Faden anziehen.



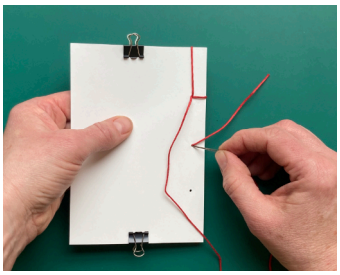
Den Faden über den Rand legen und ein zweites Mal die Nadel von unten nach oben durch das gleiche Loch ziehen.



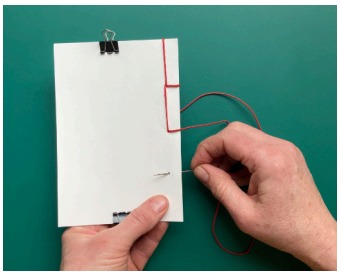
Dabei aufpassen, dass der Faden nicht angestochen wird. Faden anziehen und nach oben über die Seitenkante führen.



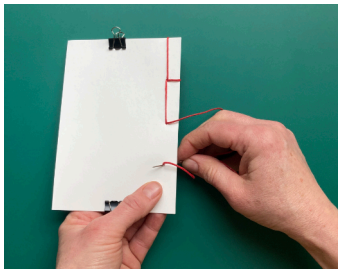
Nun ein drittes Mal den Faden von unten nach oben durch das gleiche Loch ziehen. Es bildet sich ein rechtwinkliges Muster.



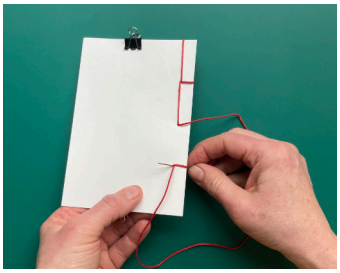
Nun die Nadel von oben nach unten wieder in das mittlere Loch stechen, Faden durchziehen und anziehen.



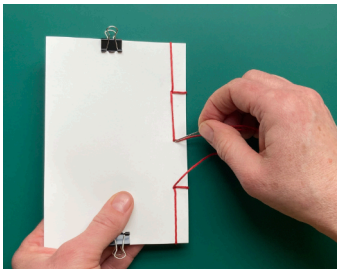
Anschließend in das dritte Loch von unten nach oben stechen, den Faden durchziehen.



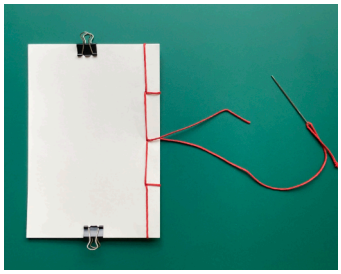
Auch hier wieder den Faden über die Bundkante führen, Nadel erneut in das Loch von unten nach oben einstechen.



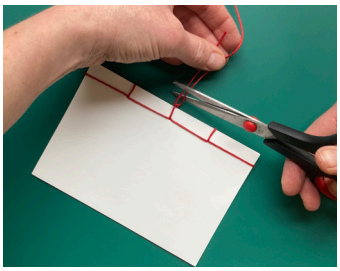
Den Faden über die untere Kante führen und ein drittes Mal den Faden durch das untere Loch nach oben ziehen.



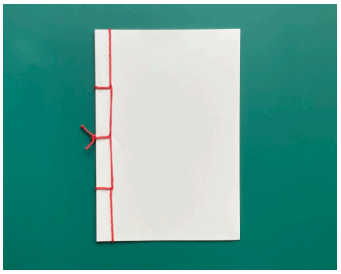
Im mittleren Loch die Nadel von oben nach unten durchstechen, den Faden anziehen.



Es ergibt sich ein gleichmäßiges, rechtwinkliges Muster auf beiden Heftseiten.

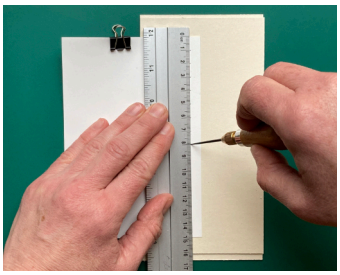


Fadenenden verknoten und abschneiden.

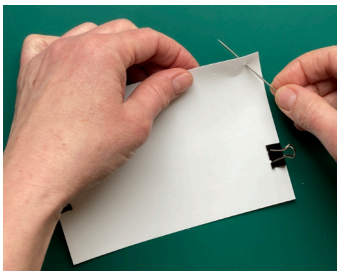


Japanische Fadenheftung (Blockbuchbindung) mit außen liegendem Knoten.

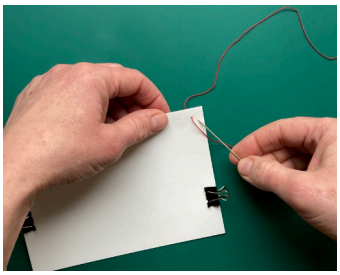
JAPANISCHE FADENHEFTUNG (MIT MEHR ALS DREI LÖCHERN)



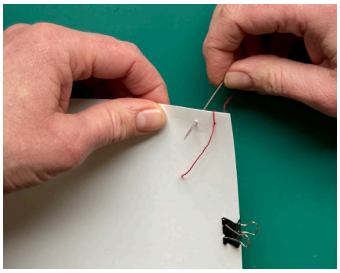
Die Heftung funktioniert auch mit mehr Löchern – in diesem Beispiel sind es 14. Zunächst wieder die Löcher vorstechen.



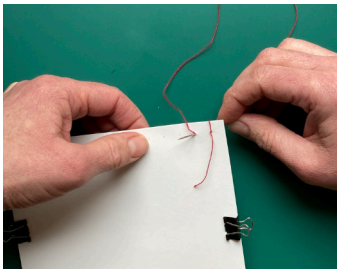
Mit jedem beliebigen Loch kann begonnen werde, hier mit einem Randloch: Faden mit der Nadel von oben durchziehen, …



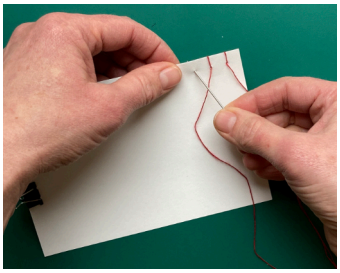
… das Fadenende stehen lassen. Den Faden über den Rand führen und erneut von oben in das Loch stechen.



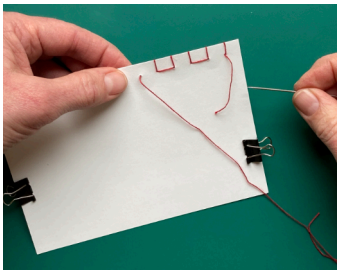
Das nächste Loch mit der Nadel von unten durchstechen und den Faden durchziehen.



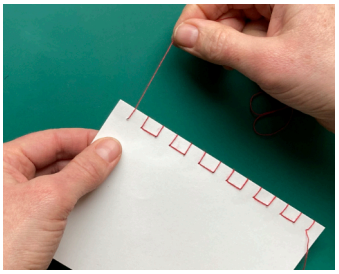
Jedes Loch zweimal hintereinander in der gleichen Richtung durchstechen, …



anschließend zum nächsten Loch gehen.



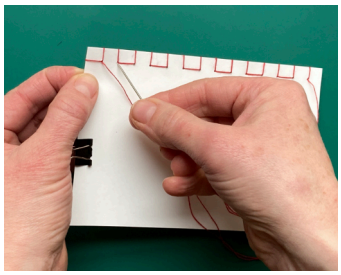
So entsteht ein rechtwinkliges Muster aus nicht verbundenen U-förmigen Stichen auf beiden Seiten.



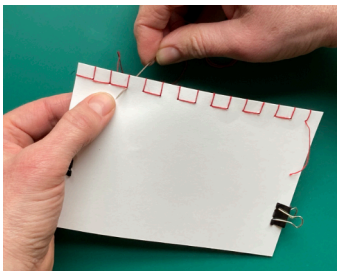
Am Ende der Reihe den Faden einmal über die Bundkante …



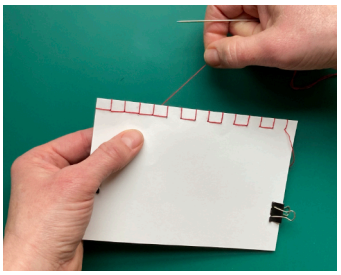
... und einmal über die Seitenkante führen: Dazu insgesamt dreimal hintereinander das Randloch durchstechen.



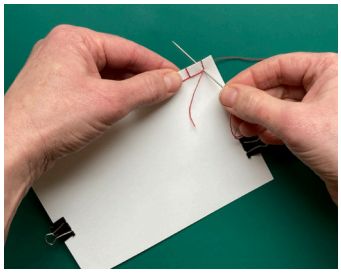
Die Stiche über die Ecke sind vollständig. Nun den Faden zurückführen: In das nächste Loch auf der gleichen Seite stechen.



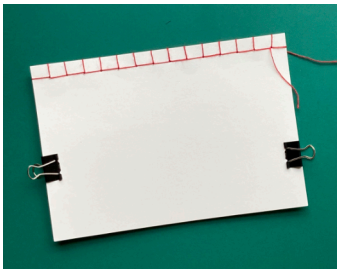
Im folgenden Loch den Faden wieder von unten nach oben führen und anziehen.



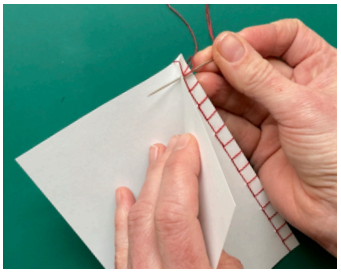
So immer abwechselnd von unten und von oben den Faden durch die Lochreihe ziehen, so dass sich das Muster schließt.



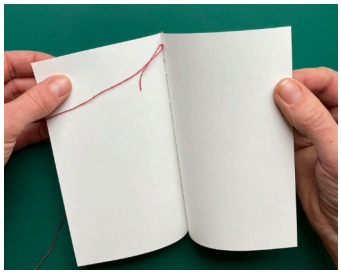
Zum Abschluss des Musters an der Ecke den Faden noch einmal über die Seitenkante führen.



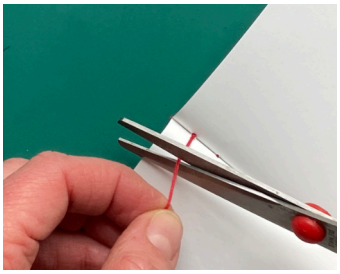
Nun müssen die Fadenenden noch gesichert und versäubert werden.



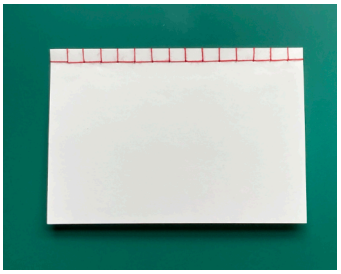
Soll der Knoten verdeckt angebracht werden, mit der Nadel zwischen die Seiten stechen, den Faden nach innen führen.



Ebenso den Fadenanfang mit Hilfe der Nadel zur Heftinnenseite ziehen. Hier knoten, …

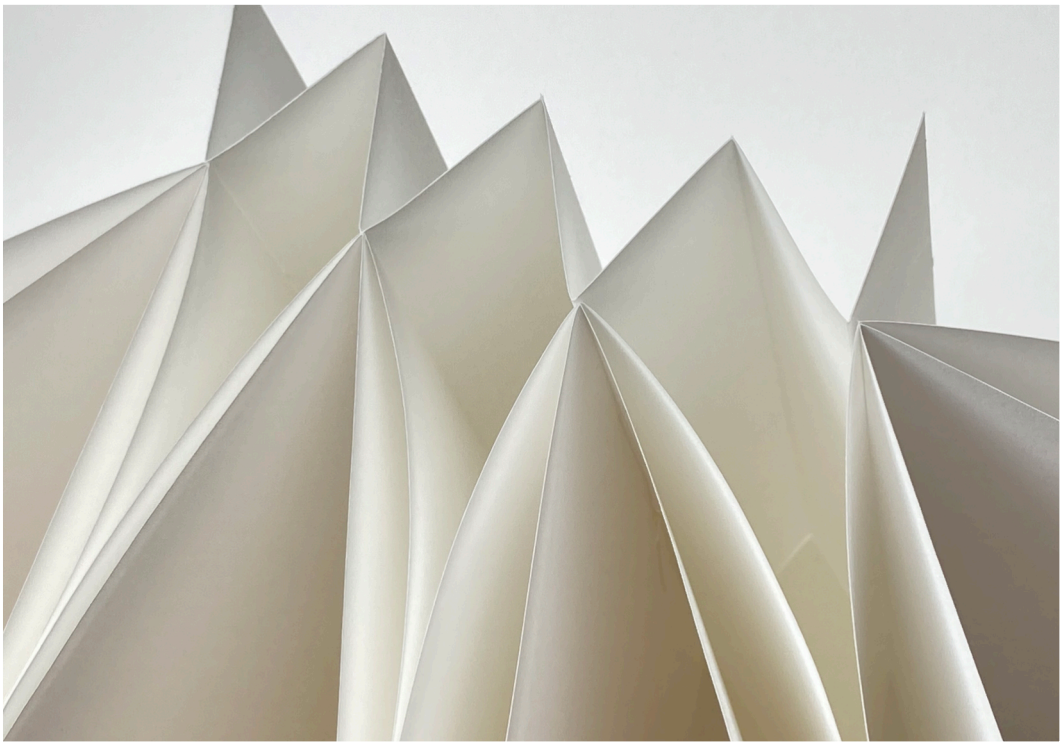


… und die Fadenenden abschneiden.



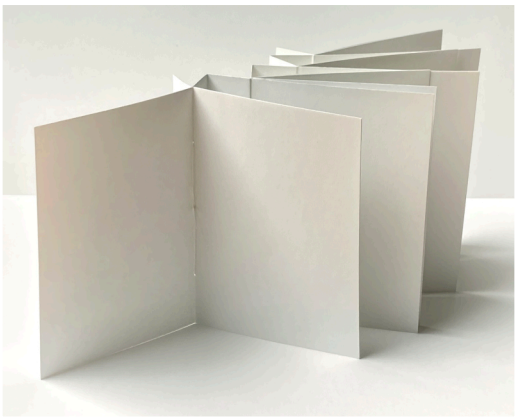
Die Heftung bildet ein gleichmäßiges Muster und ähnelt mit den engen Lochabständen einem dekorativen Stickstich.

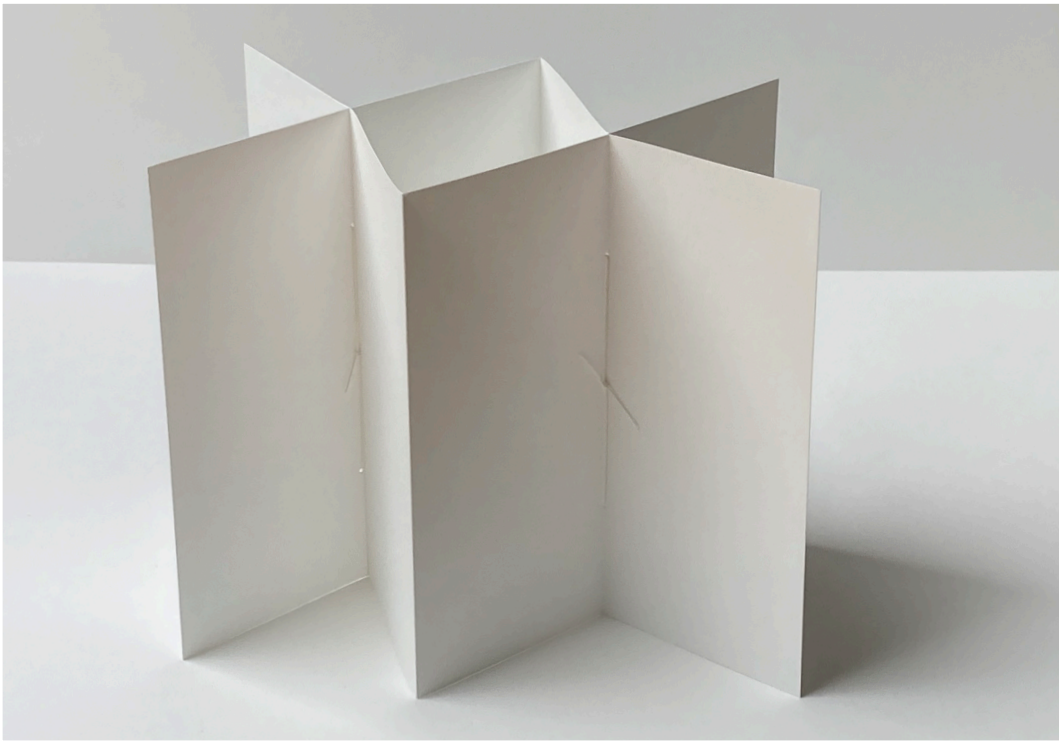
ANWENDUNGSBEISPIELE



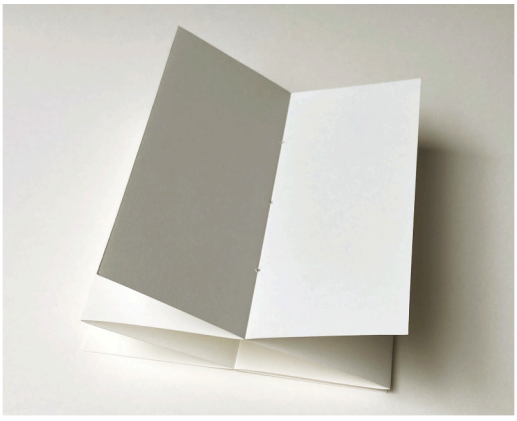
Hier ist eine Kombination aus einem Leporello und vier Heften zu sehen: Der schmale Leporello bildet einen Träger für die vier einzeln auf die Bergfalze gehefteten Lagen.

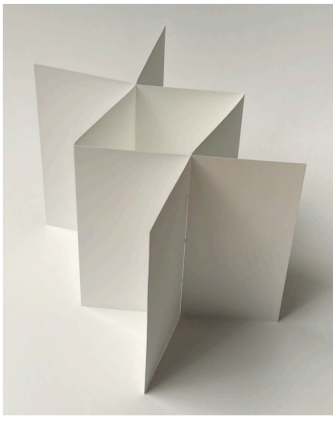






In diesem Beispiel werden zwei vierseitige Leporellos kombiniert. Sie sind gegengleich angeordnet und an den Falzkanten, die sich berühren, mit Heftstichen verbunden.



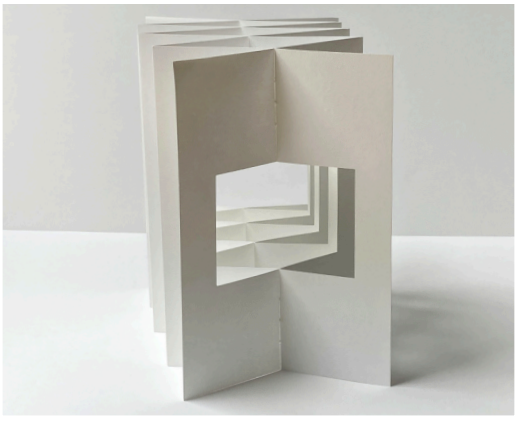


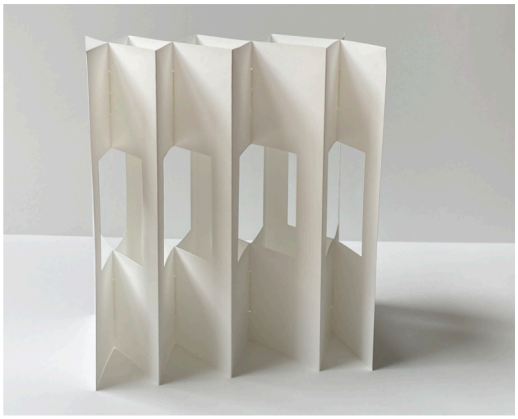
ANWENDUNGSBEISPIELE





Zwei achtseitige Leporellos sind hier mit Heftstichen verbunden. Zusätzlich sind Fensteröffnungen eingeschnitten, so dass sich beim Öffnen eine komplexe Raumstruktur ergibt.





ANWENDUNGSBEISPIELE









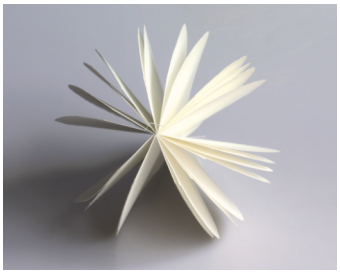
Dieses Anwendungsbeispiel zeigt eine Kombination aus einem Trägerleporello mit angesetzten, in der Mitte gefalteten Blattformen, die wie Heftlagen auf den Rippen befestigt sind: ein variables, bewegliches Objekt.

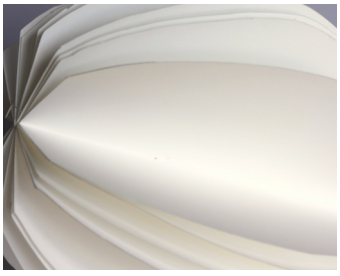


ANWENDUNGSBEISPIELE

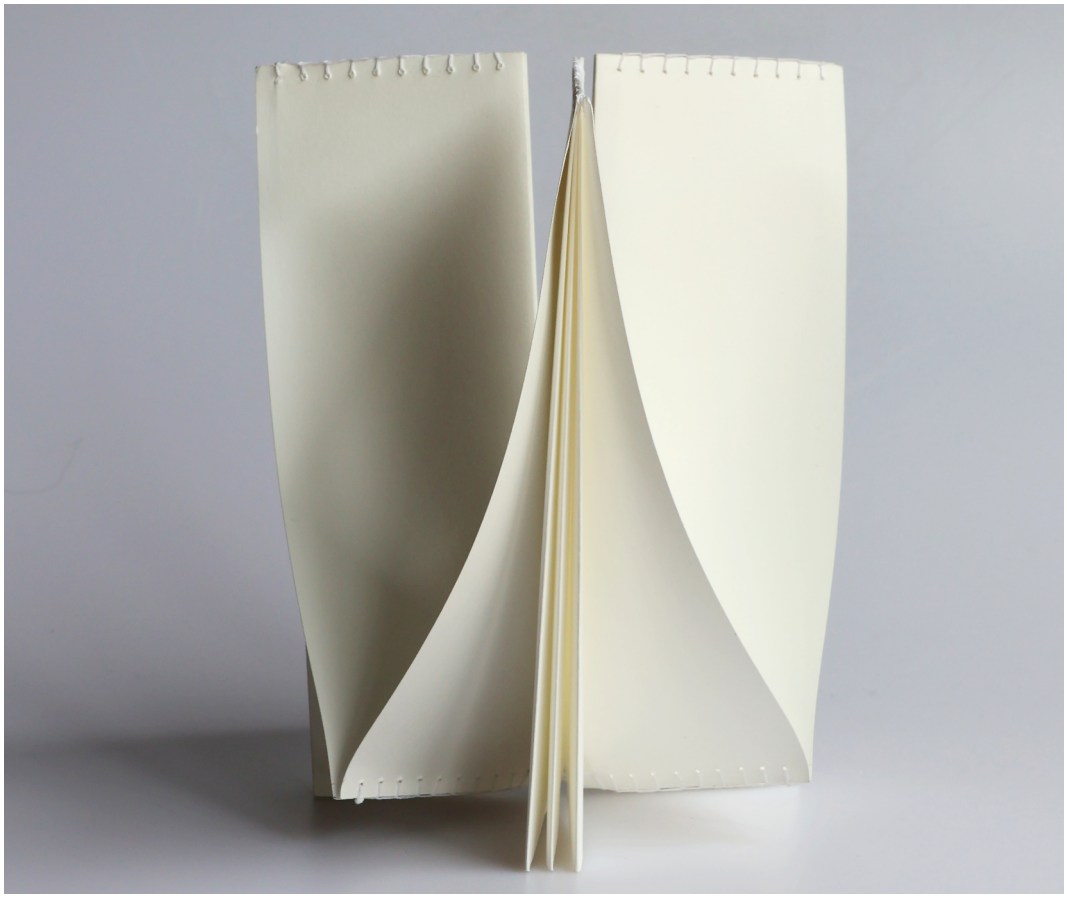


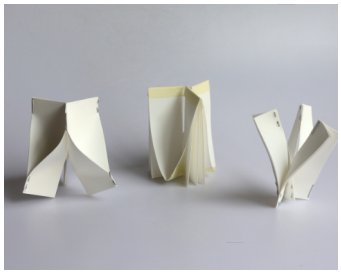


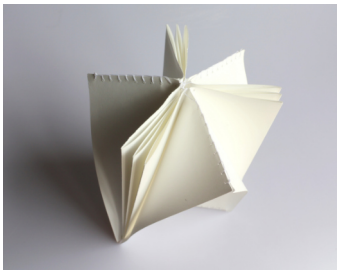


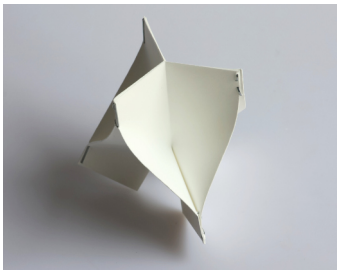


LAURA ERBELDINGER GARCÍA Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Leimkraut Knospe) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023



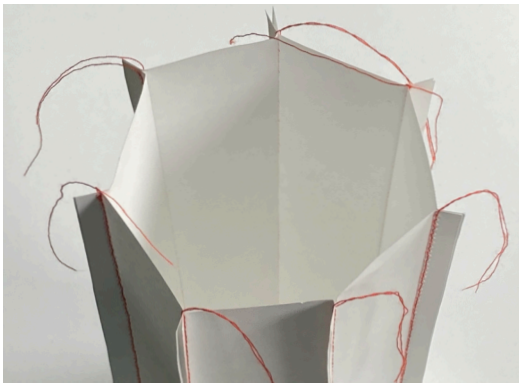






VANESSA HEINRICHS Papiermodell und Vorstudien (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Sesel) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023



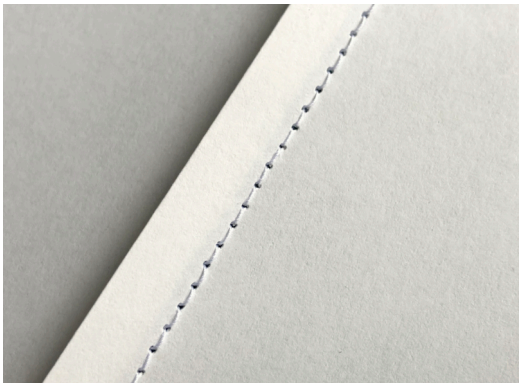


PAPIER NÄHEN MIT DER NÄHMASCHINE

Papier lässt sich nicht nur per Hand, sondern auch mit der Nähmaschine gut verbinden.

Da die Nähte schneller, aber nicht an allen Stellen einer Papierform ausgeführt werden können, gibt es einige Besonderheiten dieser Technik, die in diesem Kapitel beschrieben werden.





PAPIER NÄHEN MIT DER NÄHMASCHINE

Mit der Nähmaschine Papier zu nähen, kann eine interessante Erweiterung der Möglichkeiten sein, Papier zu verbinden. Die Nähte sehen meist gleichmäßiger aus als per Hand genäht, Löcher zum Nähen sind auch nicht vorzustechen. Die Nähte sind in jedem Fall schneller ausgeführt und haben den Vorteil bei dreidimensionalen Objekten, dass sie von beiden Seiten der Naht eine vergleichbare, durchgehende Fadenlinie zeigen. Der Unterschied von Ober- und Unterseite der Papiernaht zeigt sich vor allem bei den Löchern, denen anzusehen ist, in welcher Richtung sie durchstochen wurden, s. Bild rechts.

Für Papiernähte wird eine stabile Nähmaschine benötigt, die das Papier gut mit dem Nähfuss greift und transportiert. Sollte die Nadel das Papier nicht befriedigend durchstechen, empfiehlt es sich, eine neue, spitze Nähmaschninennadel einzusetzen. Eine Universalnadel liefert gute Ergebnisse. Die Nadeln werden aber schneller stumpf, wenn Papier durchstochen wird als bei Stoffnähten. Wer häufiger Papier näht, sollte dafür also möglichst eine eigene Nadel nutzen.

Anders als bei Stoffnähten wird das Papier nicht mit Nadeln gesteckt, um die miteinander zu verbindenden Schichten zu fixieren. Hier helfen Klammern oder wieder ablösbares Klebeband (wie z. B. Washi-Tape). Und leider lässt sich Papier auch nicht wie Stoff schadlos zusammendrücken, um Stellen in der Mitte einer Fläche zu nähen. Daher sind ggf. andere Fügetechniken zu wählen.

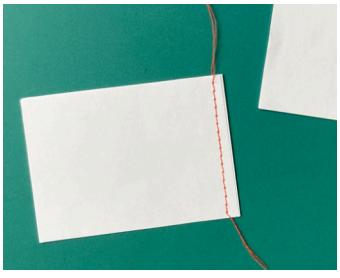
Im Folgenden werden an einigen Beispielen Anwendungen von Maschinennähten auf Papier vorgestellt.



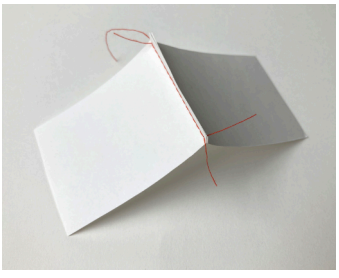




Zwei Papierschichten verbinden: Papier zuschneiden und zwei Blätter Papier übereinander legen.

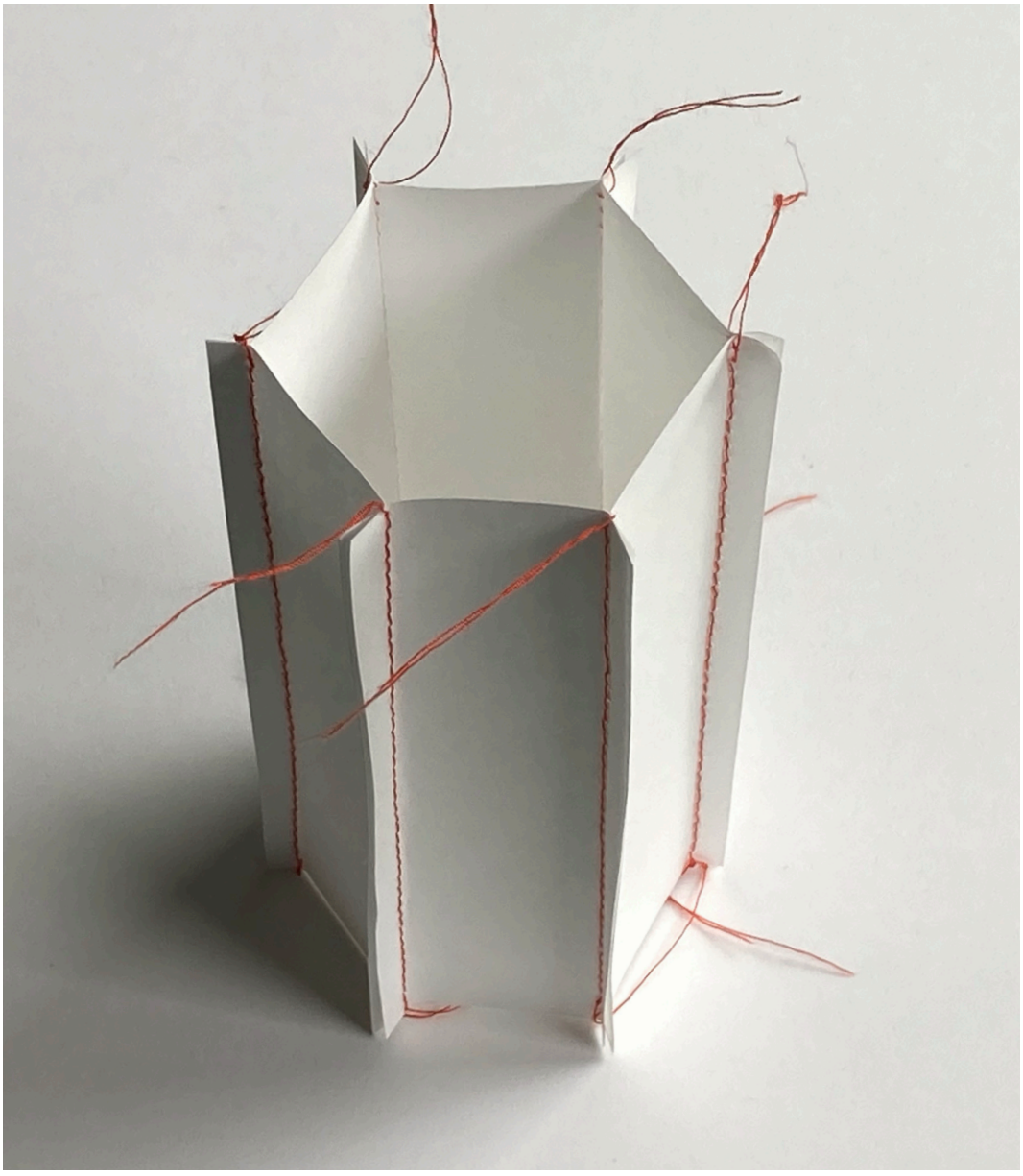


Nach Bedarf mit Klammern oder Tape fixieren, mit der Maschine am Rand nähen.



Aufklappen: Die Naht bildet eine Art Gelenk.

PAPIERSTREIFEN MIT DER MASCHINE ZUSAMMENNÄHEN



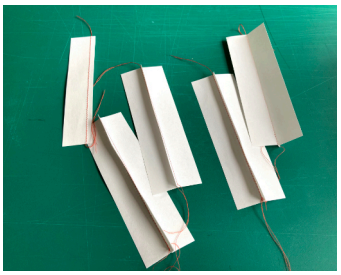
Es können nicht nur zwei Papierstreifen miteinander verbunden werden, sondern auch viele einzelne Papierstücke in Folge. Hier wurden sechs schmale, rechtwinklige Papierstreifen aneinander genäht und zu einer Sechskantröhre geschlossen.



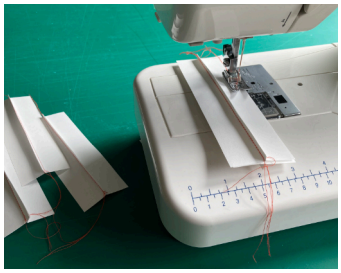
Passende Papierstreifen zuschneiden. Jeweils zwei Streifen übereinander legen und am langen Rand zusammennähen.



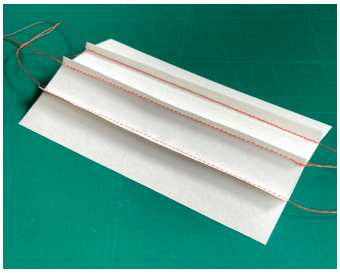
Die am Rand verbundenen Streifen, bestehend aus zwei Schichten Papier.



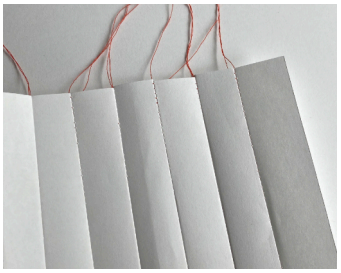
Die doppelt liegenden Streifen aufklappen und den Falz glattstreichen.



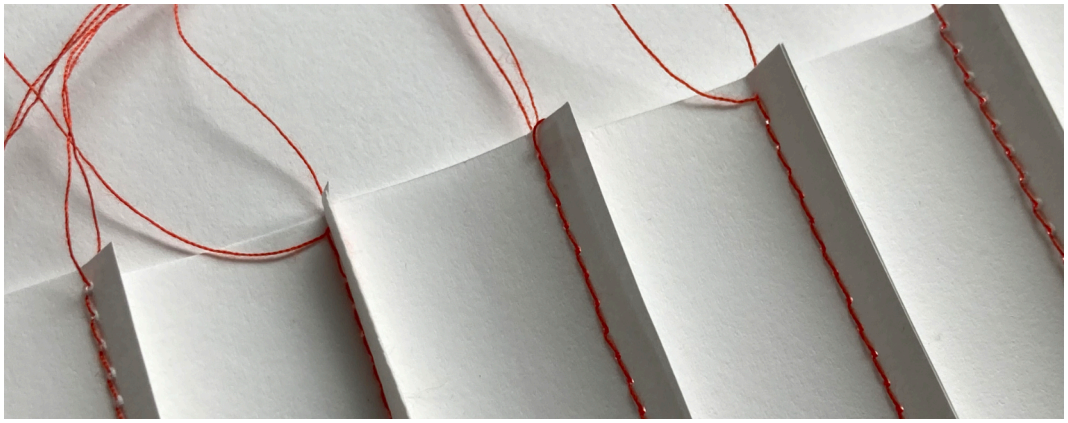
Zwei Streifenpaare übereinander legen, Falzkanten nach außen, glatte Seiten aneinander, am Rand zussammennähen …



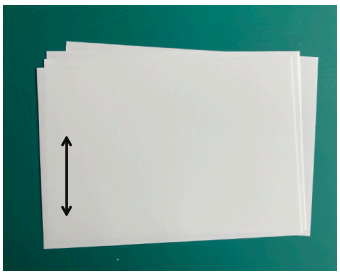
… und aufklappen. Entsprechend können weitere Streifen angesetzt werden.



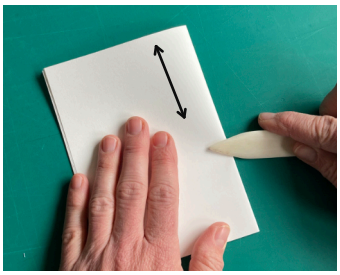
Die glatte, „rechte“ Seite zeigt eine strukturierte Fläche mit parallelen Segmenten, die „linke“ Rückseite zeigt die Nähte.



HEFT MIT MASCHINENNAHT



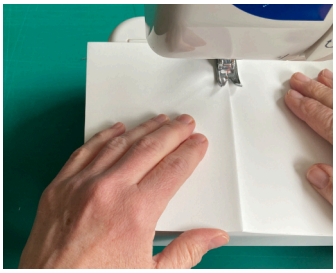
Papier lässt sich übrigens auch mit einer Maschinennaht zu einem Heft verbinden.
Eine Lage Papier vorbereiten:



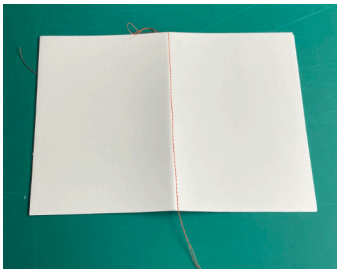
Papier (und ggf. einen Umschlag) zuschneiden; die Laufrichtung parallel zur Heftnaht beachten. In der Mitte falzen.



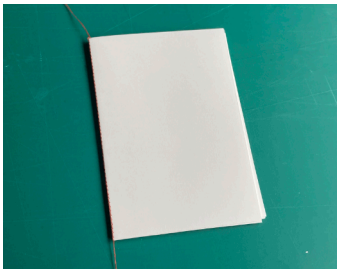
Die Heftlage aufschlagen, die Seiten ggf. mit Klammern fixieren.



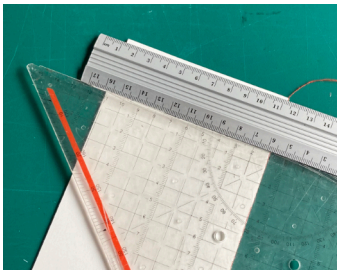
Mit der Nähmaschine auf der Falzlinie nähen. (Die Gröβe eines Heftes wird durch den Näharm der Maschine begrenzt.)



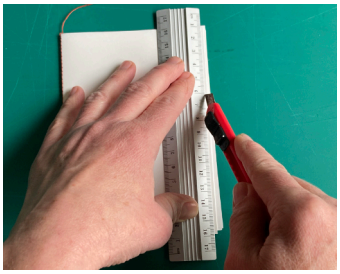
Die Naht sollte möglichst präzise auf der Falzlinie liegen.



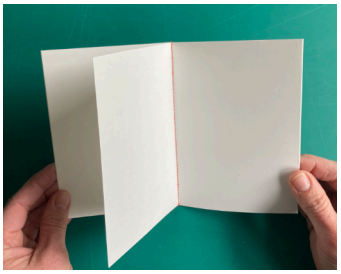
Das Heft schließen. Wenn das Heft nicht beschnitten werden soll: Fadenenden verknoten und abgeschneiden – fertig.



Für präzise, grade Heftkanten kann das Heft beschnitten werden: An einem Metalllineal einen schmalen Rand abschneiden.

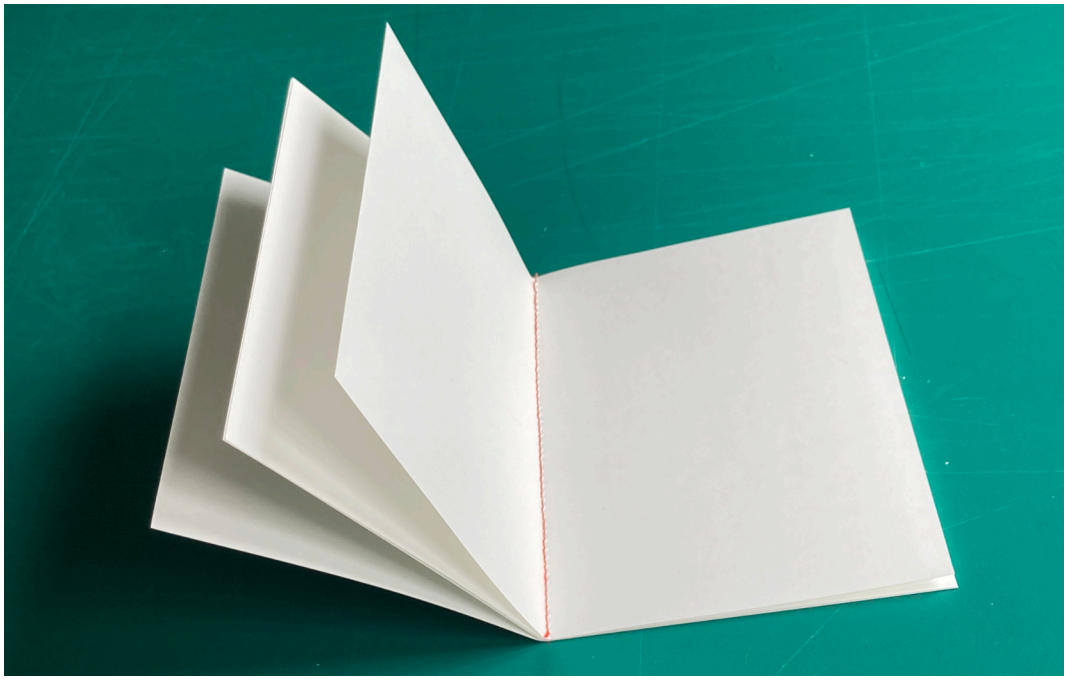


Mit wenig Druck, dafür mit gleichmäßigen Wiederholungen, Schicht für Schicht mit dem Cutter das Papier schneiden.



Beim Beschnitt wurden die Fadenenden mit abgeschnitten. Das fertige Heft mit sauberen Beschnittkanten.

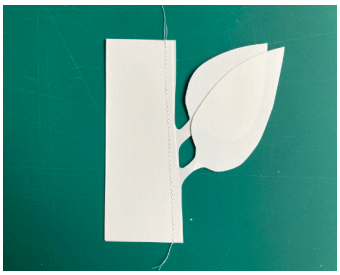




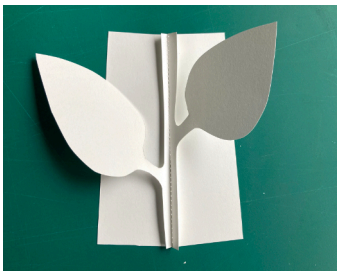
GESCHNITTENE PAPIERFORMEN VERNÄHEN



Nicht nur rechteckige Papierstücke lassen sich mit einer Naht verbinden. Dieses Beispiel zeigt zwei Blattformen.



Zwei leicht unterschiedliche, ausgeschnittene Papierformen werden übereinander gelegt und zusammengenäht.



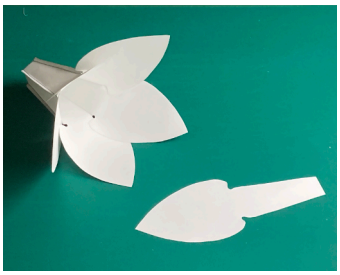
Aufklappen, Falze ausstreichen: Die Pflanzenform aus zwei ausgeschnittenen Papierformen ist fertig.





Auch mehrere ausgeschnittene Papierformen lassen sich mit Nähten verbinden. So entstehen komplexere Figuren. Als ein Beispiel wird hier eine aus beschnittenen Einzelstücken zusammengenähte Blütenkelchform gezeigt.

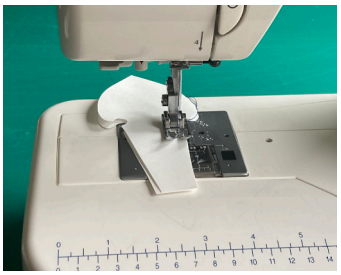
BEISPIEL: BLÜTENKELCHFORM



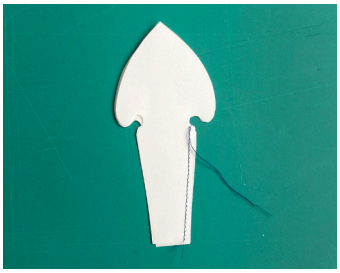
Diese Blütenkelchform wird aus fünf symmetrischen Formen genäht. Die Einzelelemente haben an der Basis grade Kanten.



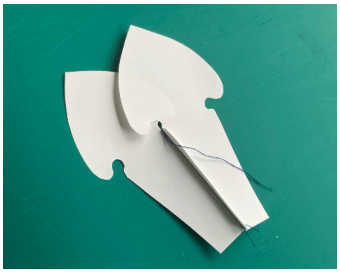
Die obere Hälfte wird von den spitz-runden Blütenblättern gebildet. Fünf entsprechende Formen ausschneiden.



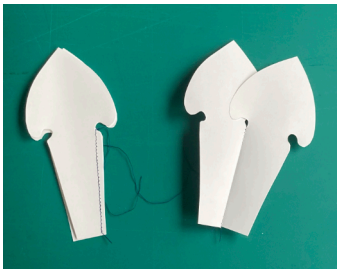
Zwei Formen übereinander legen. An der graden Kante, der Kelchbasis, mit einer Naht verbinden.



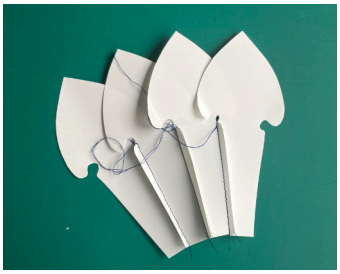
Bis zur runden Ausbuchtung zwischen der graden Kante und der Blütenblattform nähen.



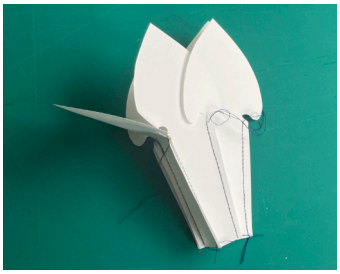
An der Nahtlinie aufklappen. Die Blütenblattformen überlagern sich.



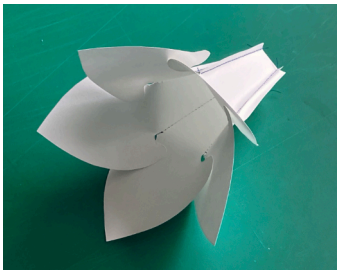
Zwei weitere Formen entsprechend zusammennähen, dann dieses Blütenblattpaar mit dem ersten Paar verbinden.



Nun kann an den beiden Kanten das fünfte Element angefügt werden, Kelchbasis zu einer Röhre schließen.

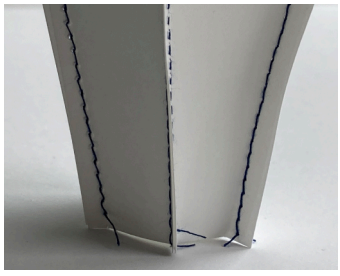


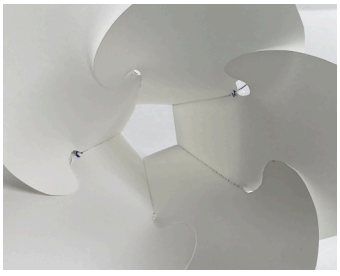
An der letzten Naht die Papierkanten falzen, ähnlich wie beim Aufklappen der Formpaare.

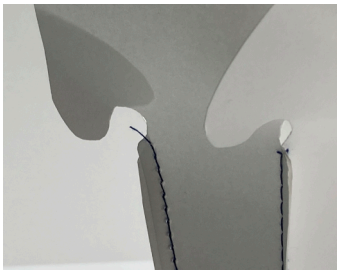


Die Kelchröhre und die Blütenblätter passend ausformen.





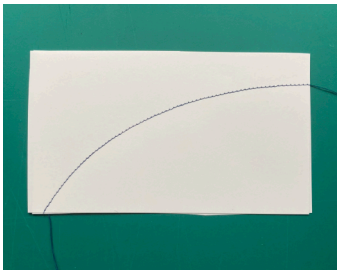




GEBOGENE NAHTLINIE



Besonders interessant für den Bau von Objekten können gebogene Nahtlinien sein: Zwei Papiere übereinander legen.



Die Papiere mit einer gebogenen Nahtlinie verbinden.



Neben der Nahtlinie schneiden, dabei nur eine schmale Kante stehen lassen.



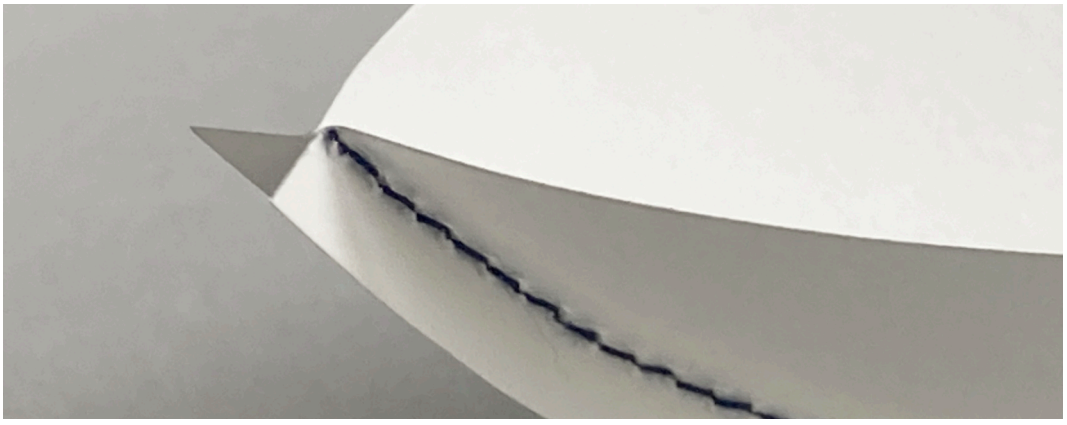
Nun kann die Form geöffnet werden: eine Wölbung entsteht.



In diesem Beispiel wird das Papier noch weiter beschnitten: eine spitz-ovale Form.



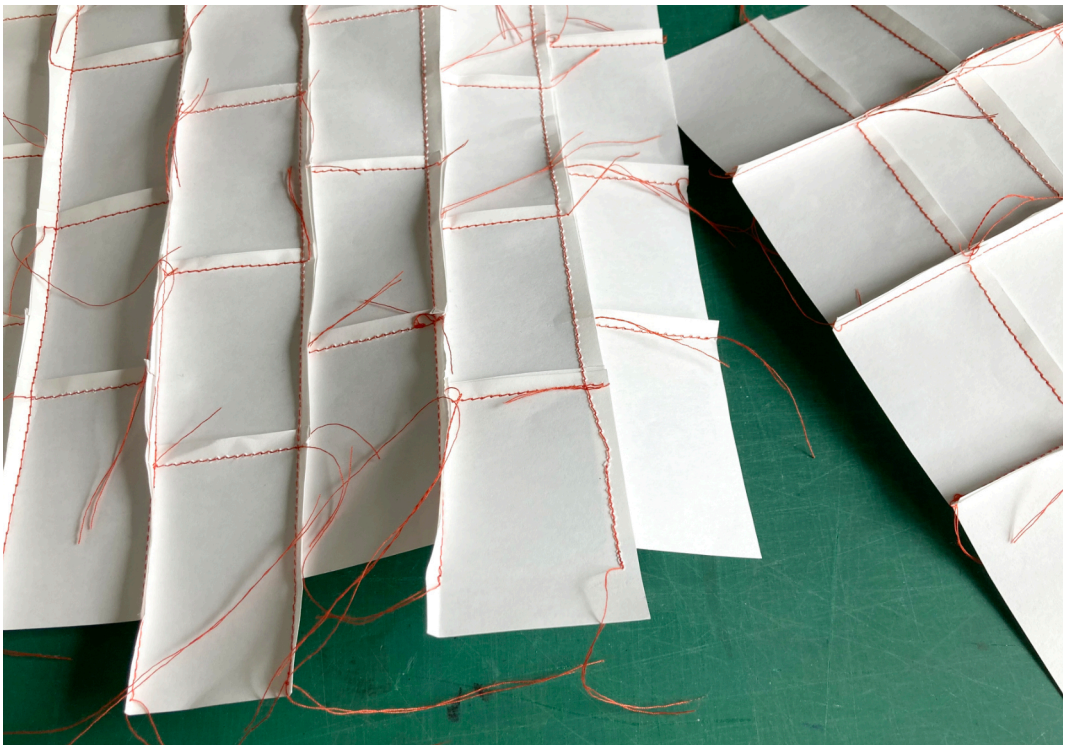
Geöffnet wölbt sich das Papier zu einer spitzen Schalenform, einem Boot ähnlich.





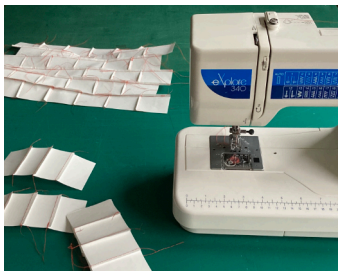


PATCHWORK MIT PAPIER



Patchwork ist eine textile Technik, bei der kleine Stoffstücke zu einem größeren Muster verbunden werden. Diese Technik lässt sich auch auf Papierstücke anwenden. So entstehen strukturierte flexible, an Stoff erinnernde Flächen. Farbige Nähte akzentuieren die Struktur der Nahtlinien. Auf dem Bild oben sind versetzte Nähte (links) und bündig angeordnete Nahtkanten (rechts) zu sehen.

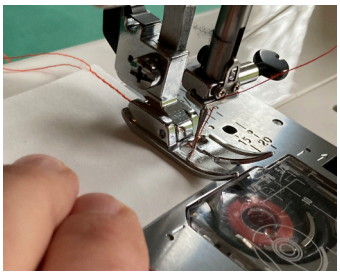
NÄHANLEITUNG FÜR PATCHWORK AUS PAPIERSTÜCKEN



Zunächst werden Papierstücke zu Streifen verbunden, dann werden diese Streifen aneinander genäht.



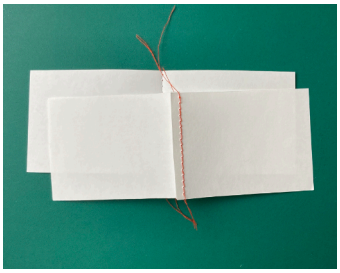
Viele gleichgroße Papierstücke vorbereiten und immer zwei Stücke am Rand zusammennähen.



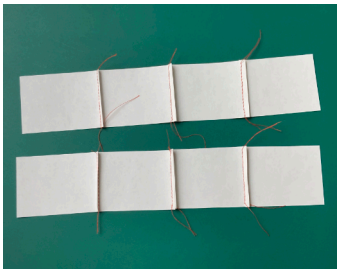
Tipp: Es können gleich mehrere Papiere hintereinander genäht werden. Die Fäden werden dann anschließend getrennt.



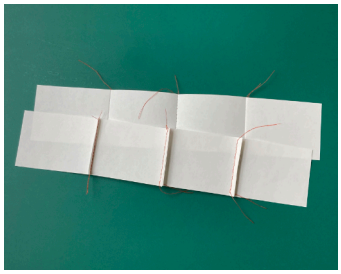
Die paarweise verbundenen Papierstücke auffalten.



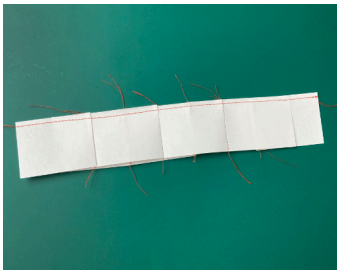
Je zwei dieser Paare zusammenlegen, die glatten Seiten ohne Nähte liegen aufeinander. Eine Kante zusammennähen.



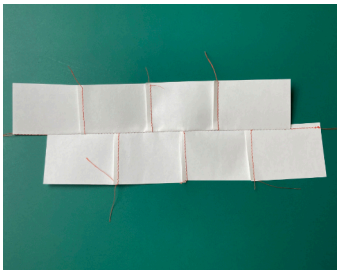
Den Streifen auffalten. Mehrere solcher Streifen aus Papierstücken zusammensetzen.



Je zwei dieser Streifen zusammenlegen. Die Nähte entweder bündig aufeinander legen oder versetzt angeordnet.

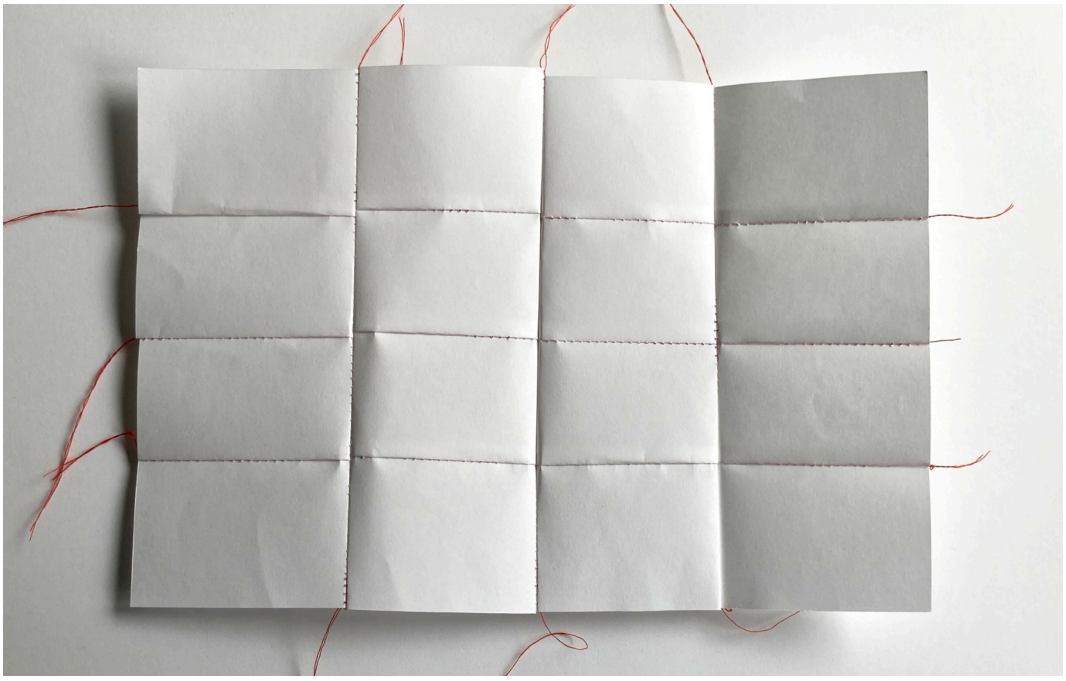


Nun die lange Seitenkante zusammennähen und …



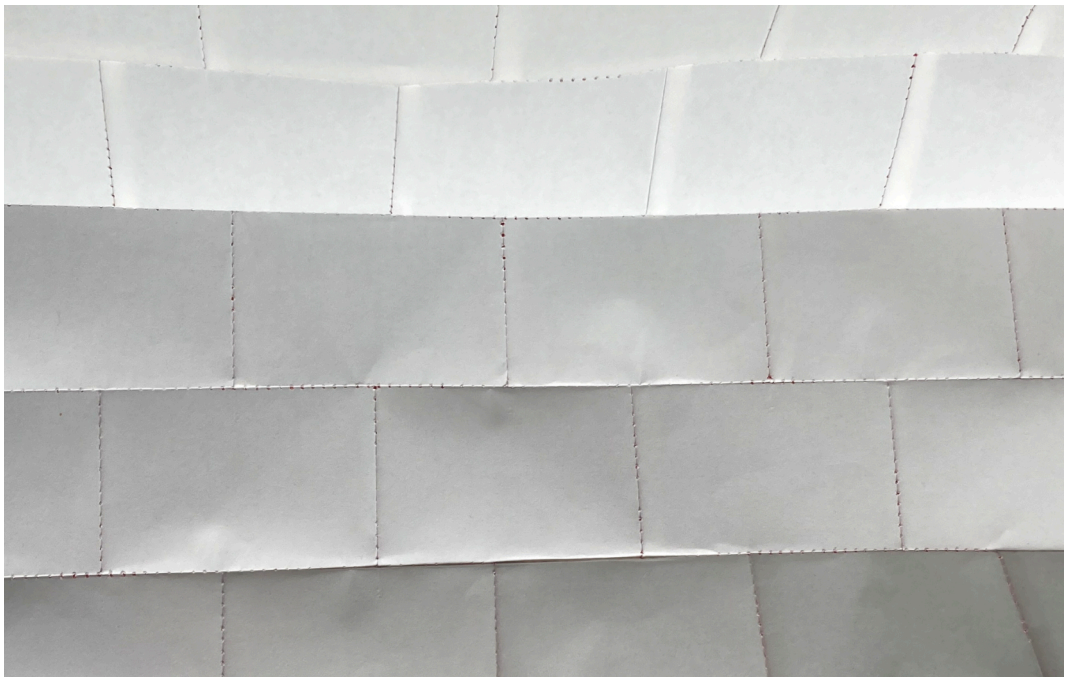
… das Streifenpaar auffalten.

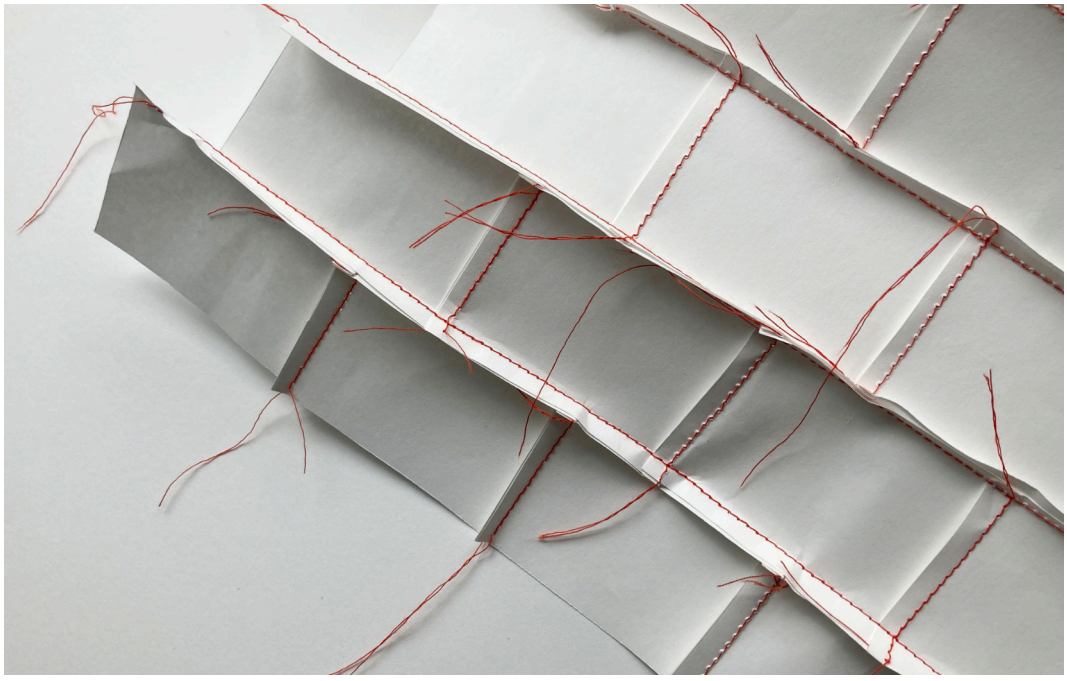
PATCHWORK MIT BÜNDIGEN NAHTKANTEN



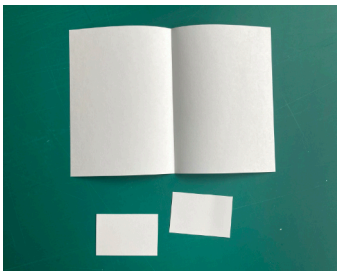


PATCHWORK MIT VERSETZTEN NAHTKANTEN

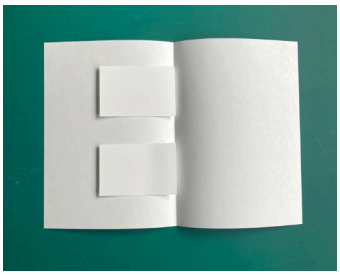




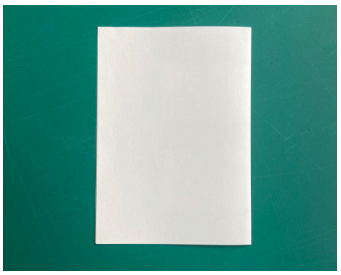
KANTEN ABNÄHEN UND PAPIERSTÜCKE EINFASSEN



Kleinere Papierstücke lassen sich mit einem größeren Papier verbinden, indem sie in einer Kante eingefasst werden.



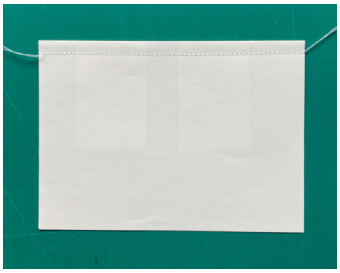
Das größere Papier falzen, die kleinen Papierstücke an der Falzkante anlegen.



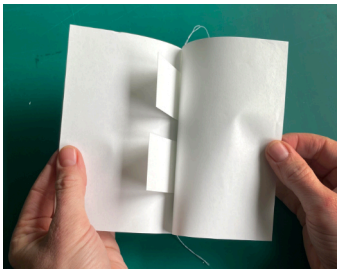
Das größere Blatt zuklappen, die kleinen Stücke liegen innen an der geschlossenen Kante.



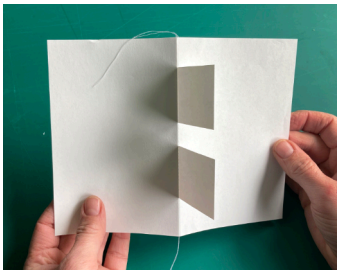
Nun eine grade Naht parallel zur geschlossenen Kante nähen.



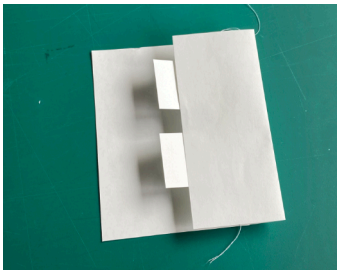
Die Naht fasst die kleinen Papierstücke ein.



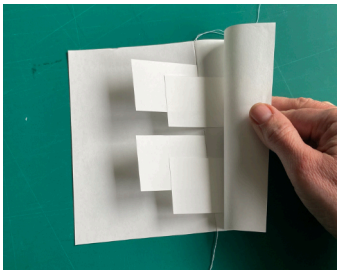
Das Blatt aufschlagen: Die eingenähten Papiere bilden bewegliche „Flaggen“.



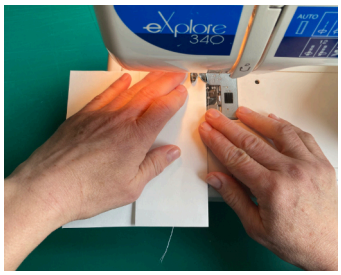
Die Nahtkanten falzen: So kann das große Papier plan aufgeschlagen werden.



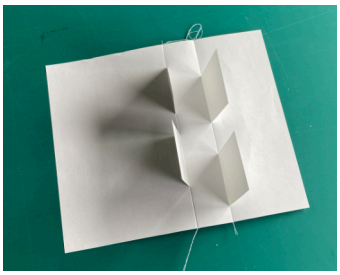
Weitere Zeilen mit Flaggen können zugefügt werden. Dazu parallel zur ersten Falzlinie eine weitere falzen.



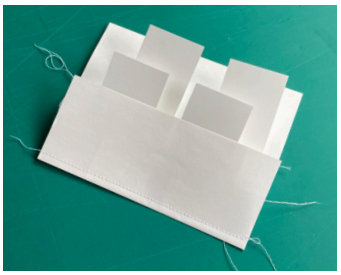
An diesen Falz weitere kleine Papierstücke als Flaggen einlegen – ganz bis zur Kante schieben.



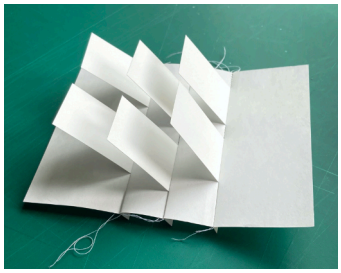
Nun wieder entlang der geschlossenen Kante abnähen, die Seiten der kleinen Papiere mit der Naht einfassen.



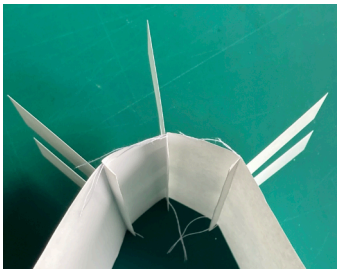
Das Blatt öffnen, Falz an der Nahtlinie ausstreichen: Es bilden sich zwei parallele Reihen mit Flaggen.



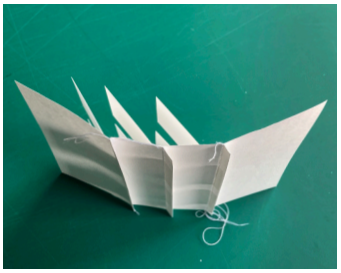
Weitere Reihen entsprechend arbeiten: Das große Blatt falzen, kleine Papiere einlegen, abnähen, das Blatt öffnen.



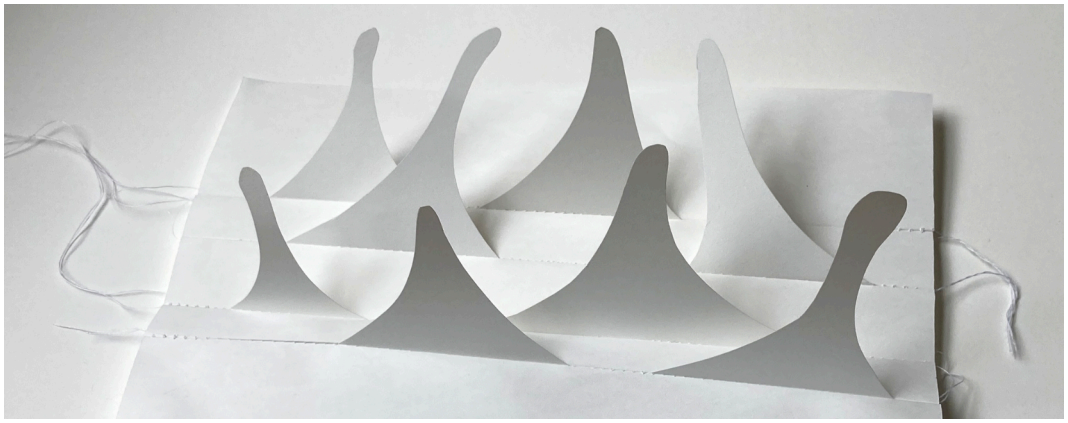
Die Flaggen erscheinen in parallelen Reihen, in denen die Elemente regelmäßig oder unregelmäßig angeordnet sein können.

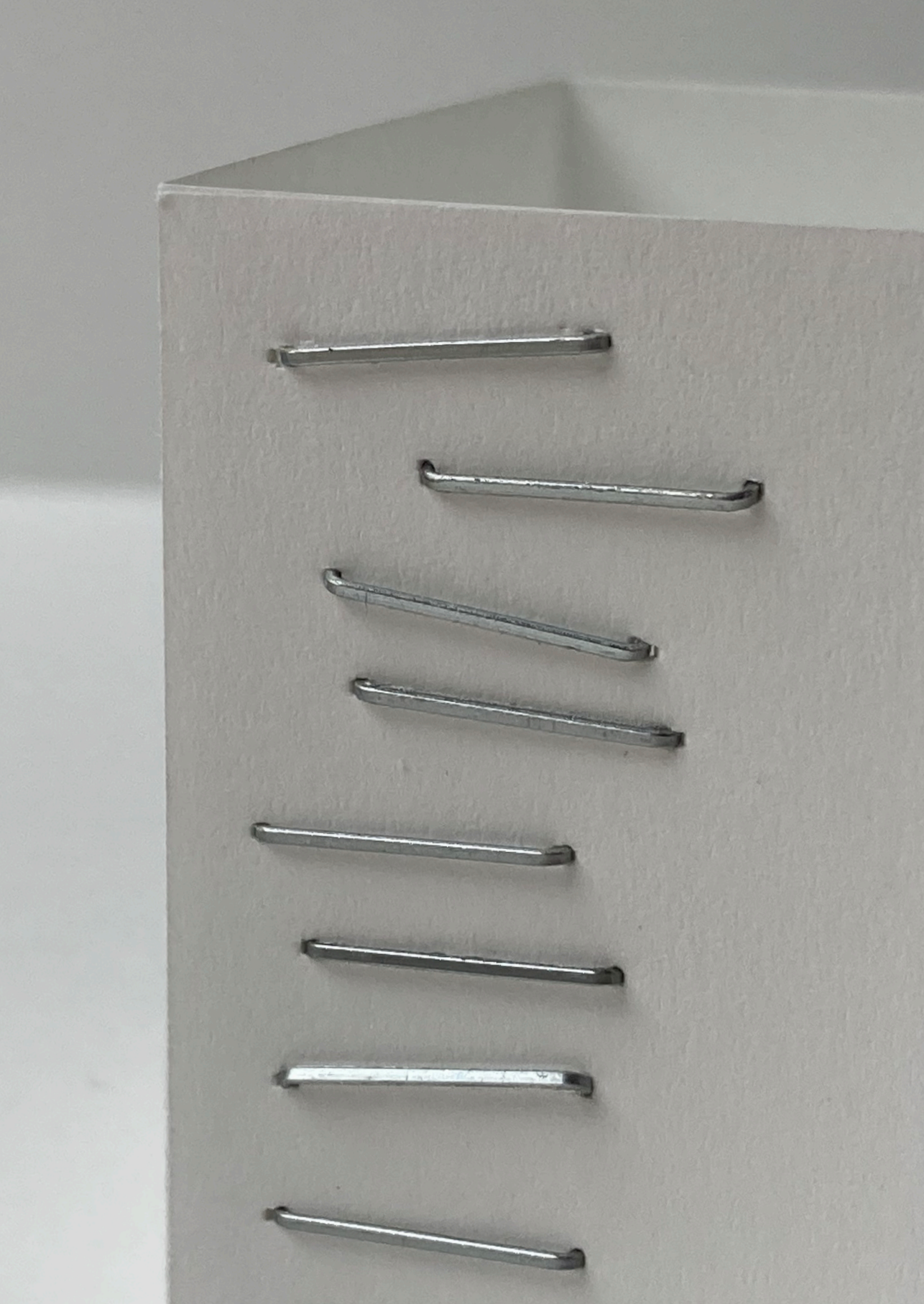


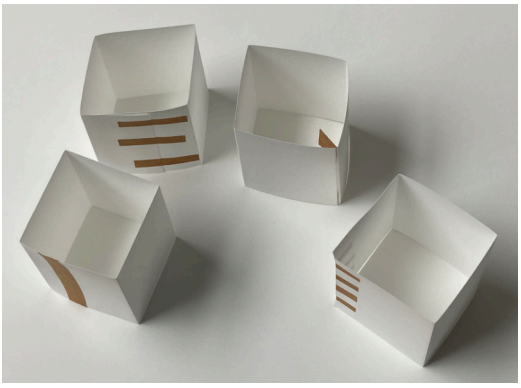
Das Trägerblatt kann bewegt und gebogen werden. Auf seiner Rückseite sind die abgenähten Kanten zu sehen.



Eine Variante mit ausgeschnittenen, geformten Papierstücken, die entsprechend eingefasst sind, ist unten abgebildet.





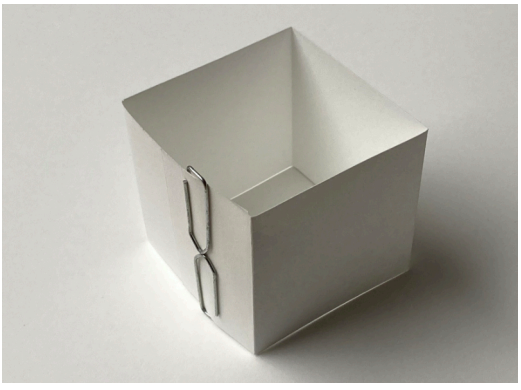


EXPERIMENTELLE VERBINDUNGSTECHNIKEN

Wenn Klebstoff zur Verbindung von Papier ausgeschlossen wird, rücken ganz andere Verbindungstechniken in den Blick. Die Suche nach Alternativen führt zu kreativen Lösungen mit ganz eigenen Ausdrucksqualitäten.

Die experimentellen Verbindungstechniken können und sollen nicht unsichtbar gemacht werden! Sie werden bewusst als Stilmittel eingesetzt.

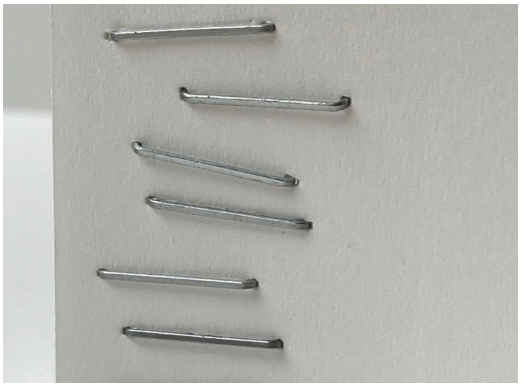
Hier werden einige Verbindungsmöglichkeiten vorgestellt, die Anregungen für eigene Experimente geben können.



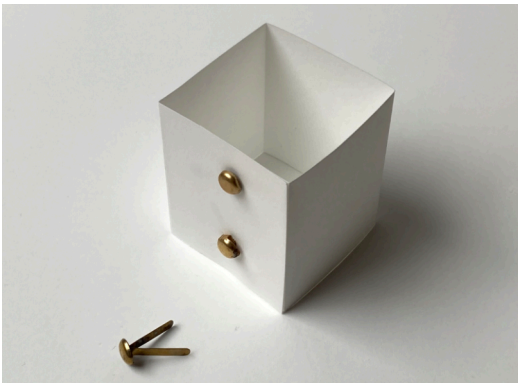
VERBINDUNGEN MIT KLAMMERN



Heft- bzw. Tackerklammern bieten eine einfache, schnelle Möglichkeit, Papier zu verbinden.



Die Klammern können in minimal nötiger Anzahl, regelmäßig und präzise, gesetzt werden oder wie hier, dicht und unregelmäßig, einer Schraffur ähnlich.

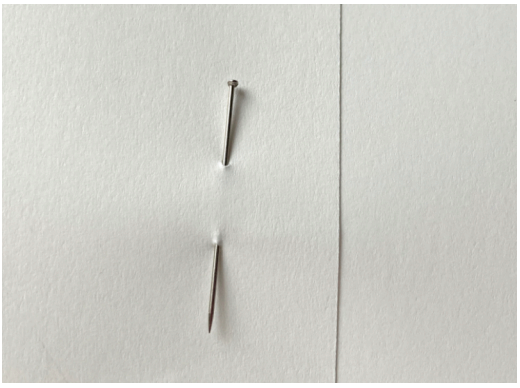


Briefklammern fassen ebenso wie Heftklammern mehrere Papierschichten zusammen, auch dickere Schichten. Vorheriges Lochen ist sinnvoll, z. B. mit dem Bürolocher oder einer Lochzange.

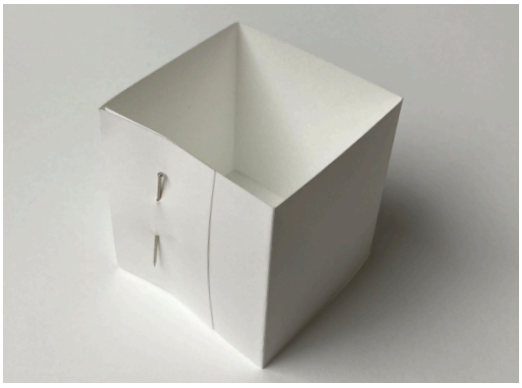


Die Metallzungen, hier auf der Rückseite platziert, könnten auch auf der Sichtseite stilistisch genutzt werden.

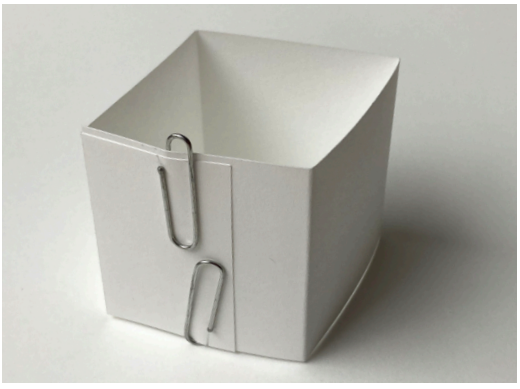
STECK-VERBINDUNGEN



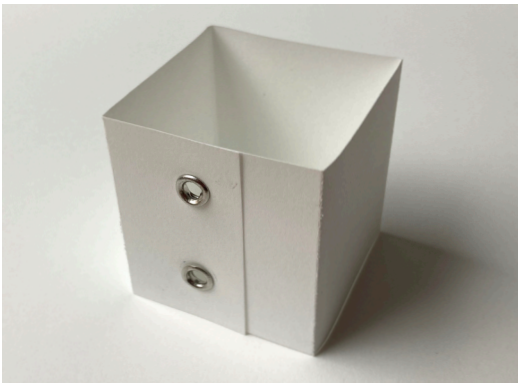
Eine Stecknadel durchsticht zwei Papierschichten und hält sie so zusammen. Das ermöglicht ein schnellen, spontanes Arbeiten wie beim Heften von Stoffen.



Verletzungsgefahr? Die Spitze der Nadel könnte auch zur Innenseite des Papierobjekts geführt werden.

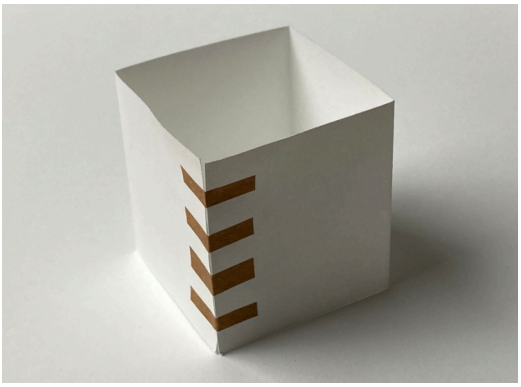


Schnelles, spontanes Verbinden geht auch mit Büroklammern, ausgehend von der Papierkante. Die Verbindung bleibt variabel und änderbar.

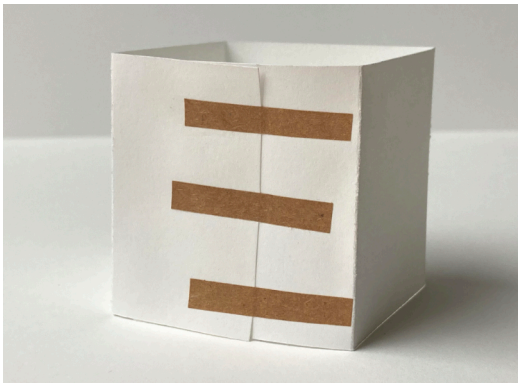


Nieten halten das Papier dauerhaft zusammen. Die Verbindung sieht sauber und präzise aus, lässt sich aber nicht nachkorrigieren. Gebraucht werden hier eine Loch- und eine Nietenzange.

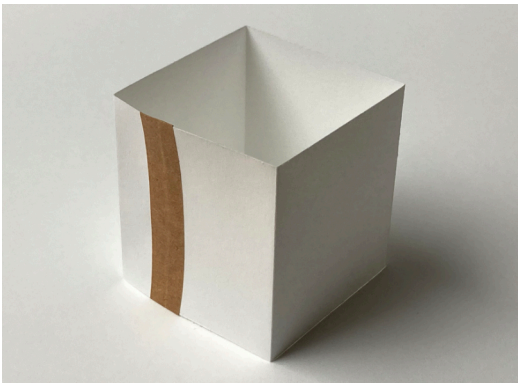
VERBINDUNGEN MIT KLEBESTREIFEN



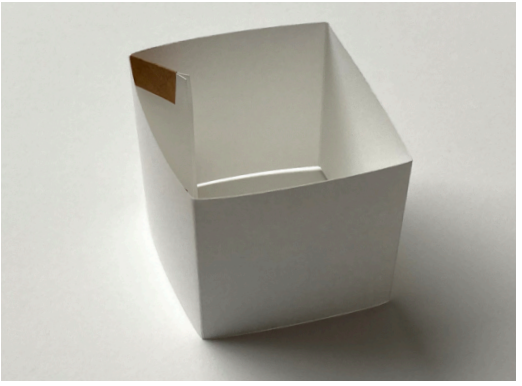
Auch Klebestreifen können als experimentelle Verbindungstechnik eingesetzt werden. Hier betonen deutlich sichtbare, regelmäßig gesetzte Papierklebestreifen die Kante des Quaders.



In diesem Beispiel halten die schmalen, leicht versetzt angeordneten Klebestreifen die Papierschichten auf der Seitenfläche des Quaders zusammen.

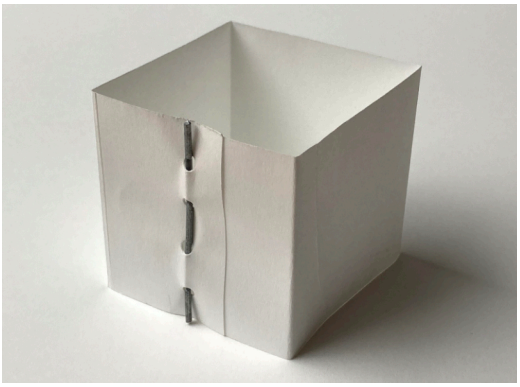


Ein längs zur Nahtstelle geklebter, längerer Klebebandstreifen verdeckt die Verbindungsstelle. Eine leichte Wölbung durch die Nassklebung bleibt sichtbar und wird zum Stilmittel.

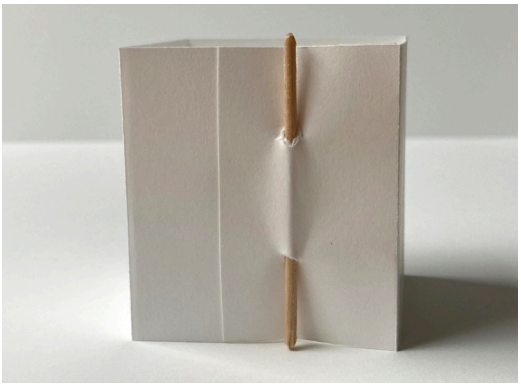


Hier sind Laschen zur Verbindung an einer Ecke zur Innenseite des Quaders gefalzt. Kurze Klebestreifen verbinden oben und unten die Laschen.

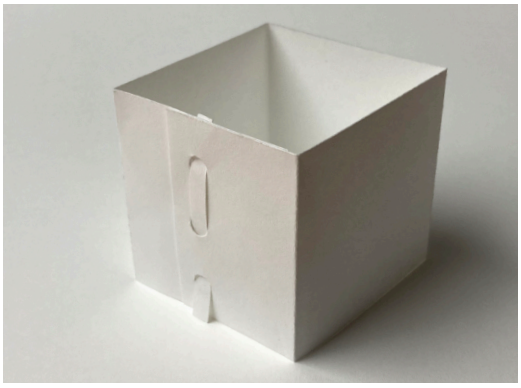
VERBINDUNGEN MIT RIEGELN



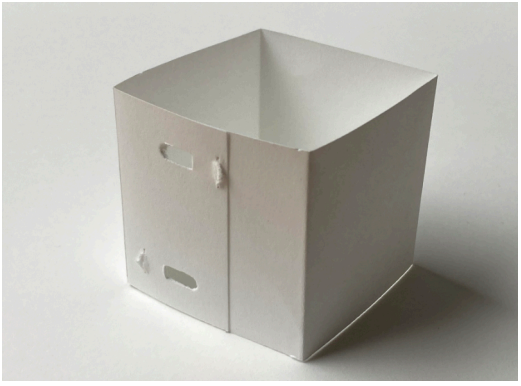
Riegel halten die Papierschichten zusammen: Das Papier wird zunächst mit einer Reihe von Löchern versehen, durch die ein Drahtstück durchgesteckt bzw. eingewoben wird.



Hier hält ein Holzstäbchen (Zahnstocher oder ein Schaschlikspieß) die Papierschichten zusammen.

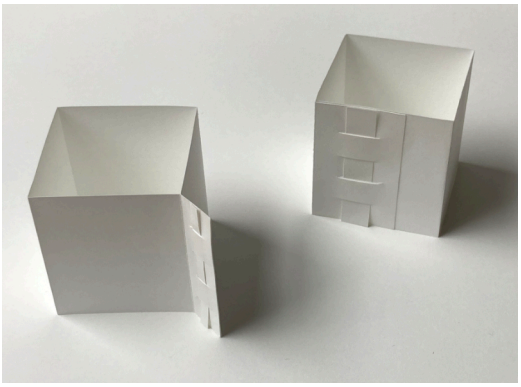


Die Funktion des Riegels kann auch von einem Papier- oder Pappstreifen übernommen werden: hier dezent aus dem gleichen Papier. Aber auch expressivere, farbige Lösungen sind denkbar.

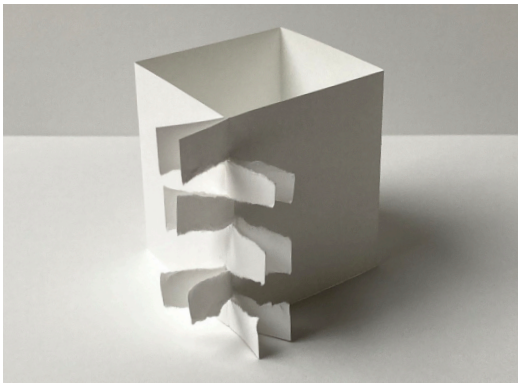


Diese Verbindung nutzt ein besonderes Heftgerät: Eine gestanzte Papierlasche wird durch einen ebenfalls gestanzten Schlitz gezogen.

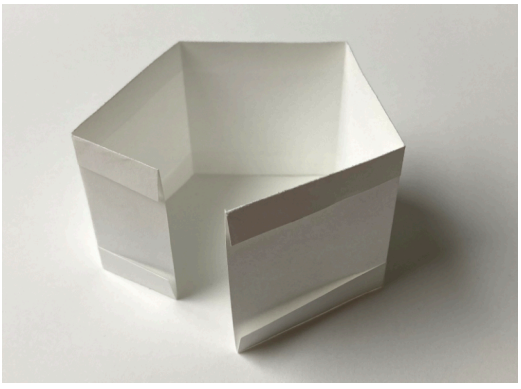
PAPIERVERBINDUNGEN



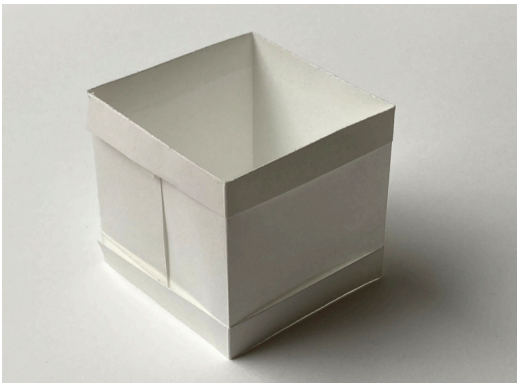
Für Lösungen mit Schlitzen und durchgesteckten Papierriegeln sind hier zwei alternative Positionen zu sehen: auf der Seitenfläche oder an einer Kante mit sichtbarer Verbindungslasche außen.



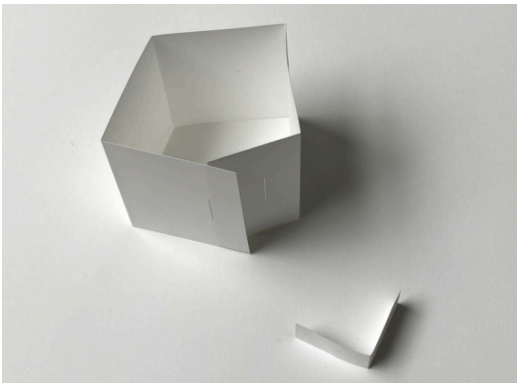
Die nach außen geführten Falzlaschen sind in diesem Beispiel eingerissen worden und abwechselnd nach rechts und links verschränkt worden. Auch so kann ein Quader zusammenhalten.



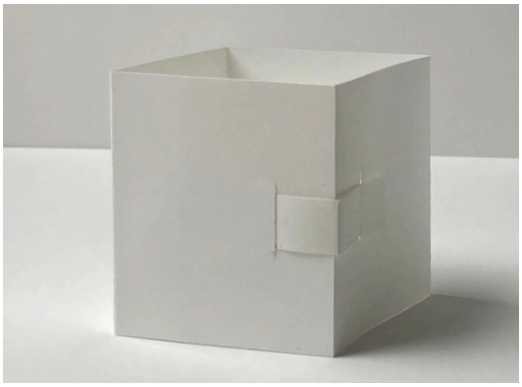
Hier ist eine reine Steckverbindung aus einem Stück Papier zu sehen: Der Rand des Papiers ist oben und unten schmal umgefalzt und liegt doppellagig.



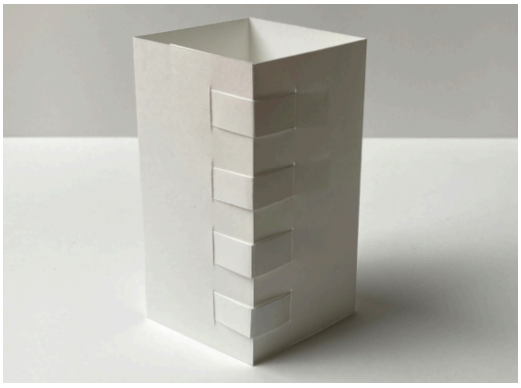
Die Schmalseiten des Papierstreifens können so zusammengesteckt und ineinandergreifend verbunden werden.



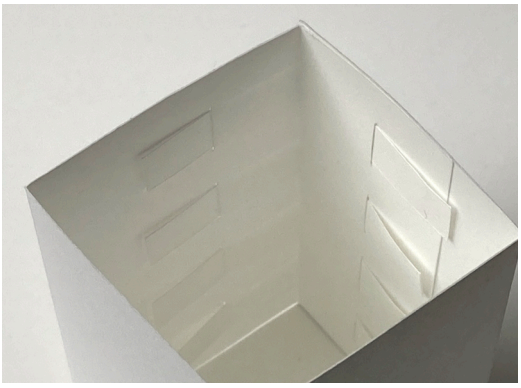
Hier ist eine Variante mit Schlitzen und einem schmalen Papierstreifen als Riegel zu sehen. Der Riegel wird über eine Kante des Quaders geführt und eingesteckt.



Die Enden des Riegels liegen versteckt auf der Innenseite des Quaders, die Oberfläche bleibt eher glatt.

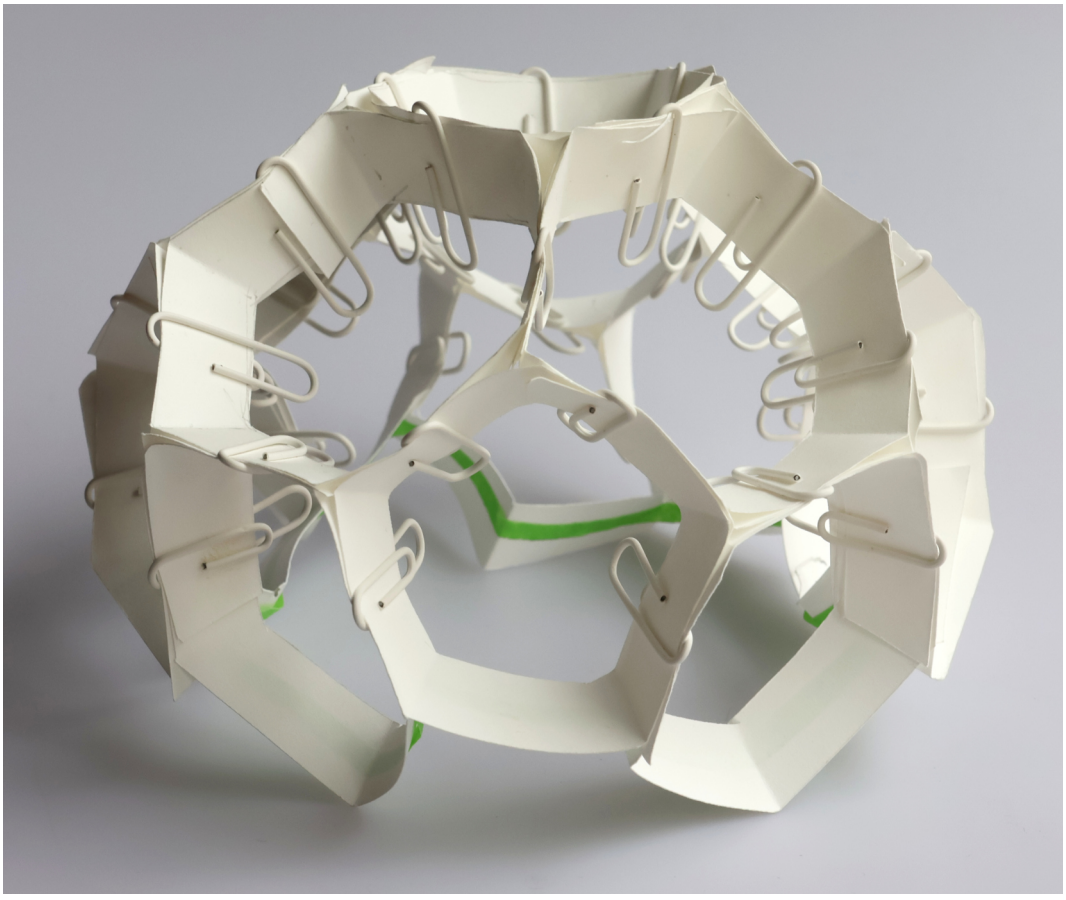


In der gleichen Technik sind hier mehrere Riegel in Reihung eingesetzt, um eine längere Seitenkante zu schließen.



Die Innenansicht zeigt die Enden der Riegel.

ANWENDUNGSBEISPIELE





TIM CHRIST Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Kornelle Fruchtstand)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22



BEN PLEININGER Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Passionsblume Knospe)) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE









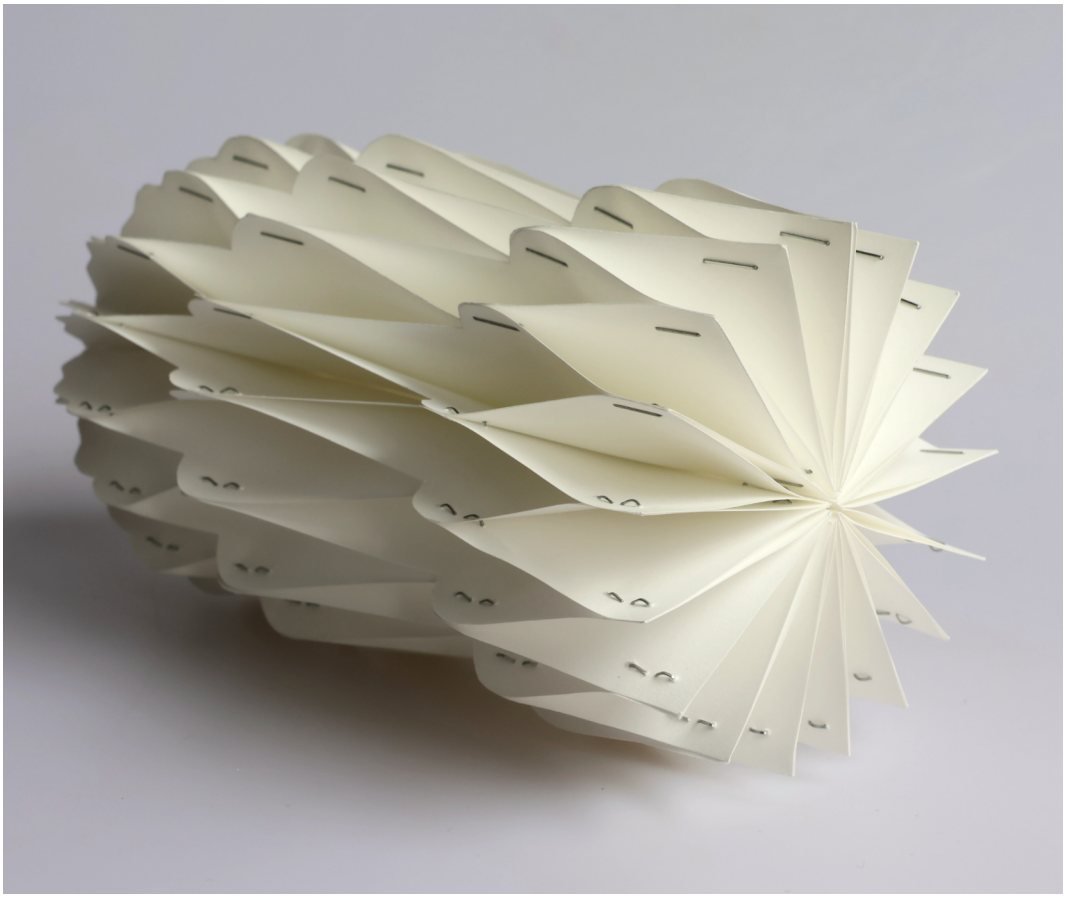
Oben: **JANIK HIOB** Papiermodell I (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Mohnkapsel)
Unten: **EDDA SCHWEITZER** Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22



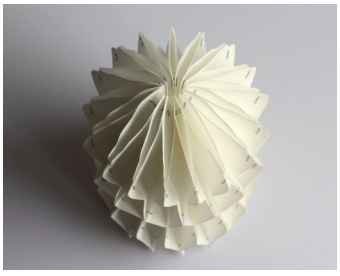


JULIA ECKERT Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Kornelle Fruchtstand
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

ANWENDUNGSBEISPIELE

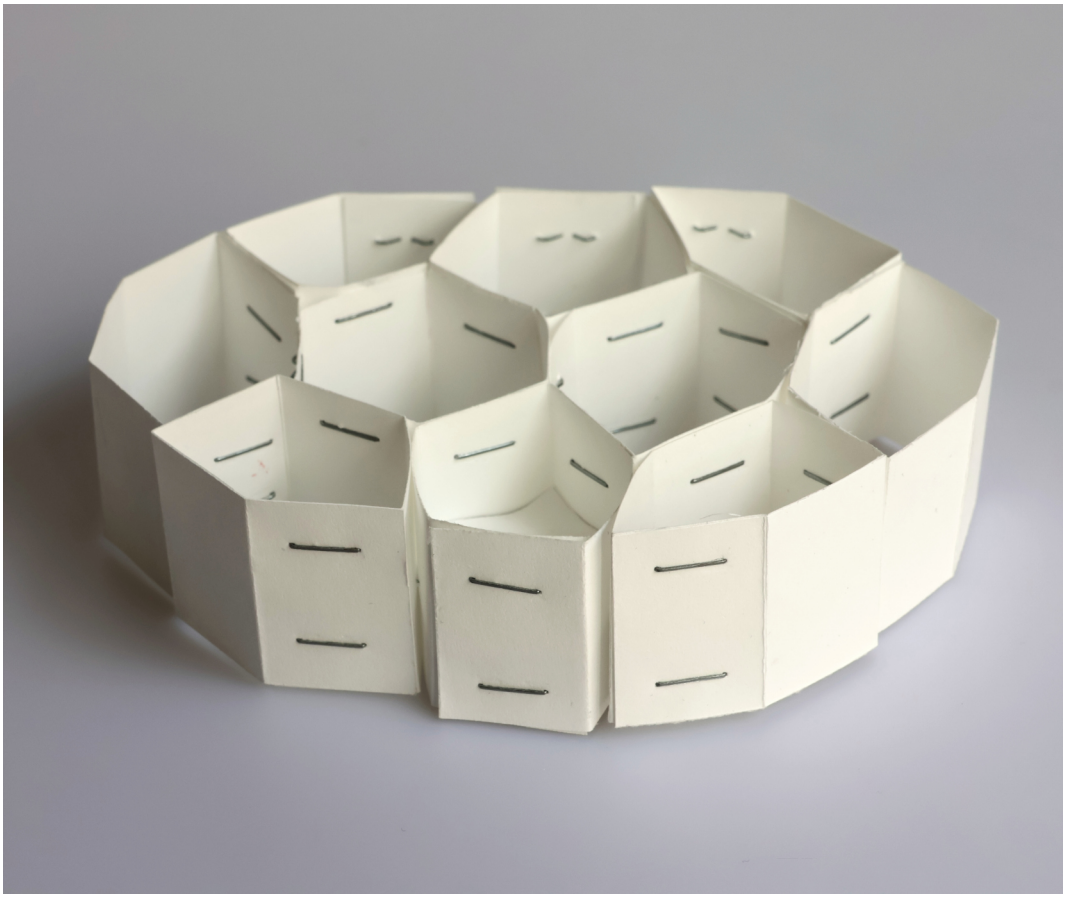


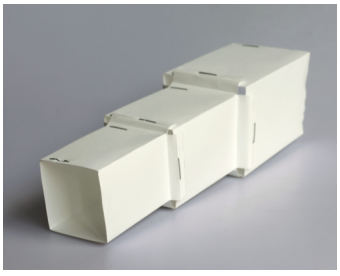






KATHARINA TOST Papiermodell (Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023
Unten: Drei Vorstudien zum Papuiermodell



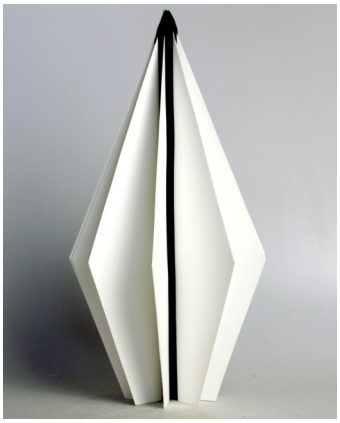




Oben: **BEATRIZ CARVALHO MORAIS** Unten: **MAXIMILIAN PFLAUM** Papiermodelle
(Referenz: Fotografie Karl Blossfeldt, Schachtelhalm)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang,
2. Semester Bachelorstudiengang Architektur, SoSe 2023

ANWENDUNGSBEISPIELE







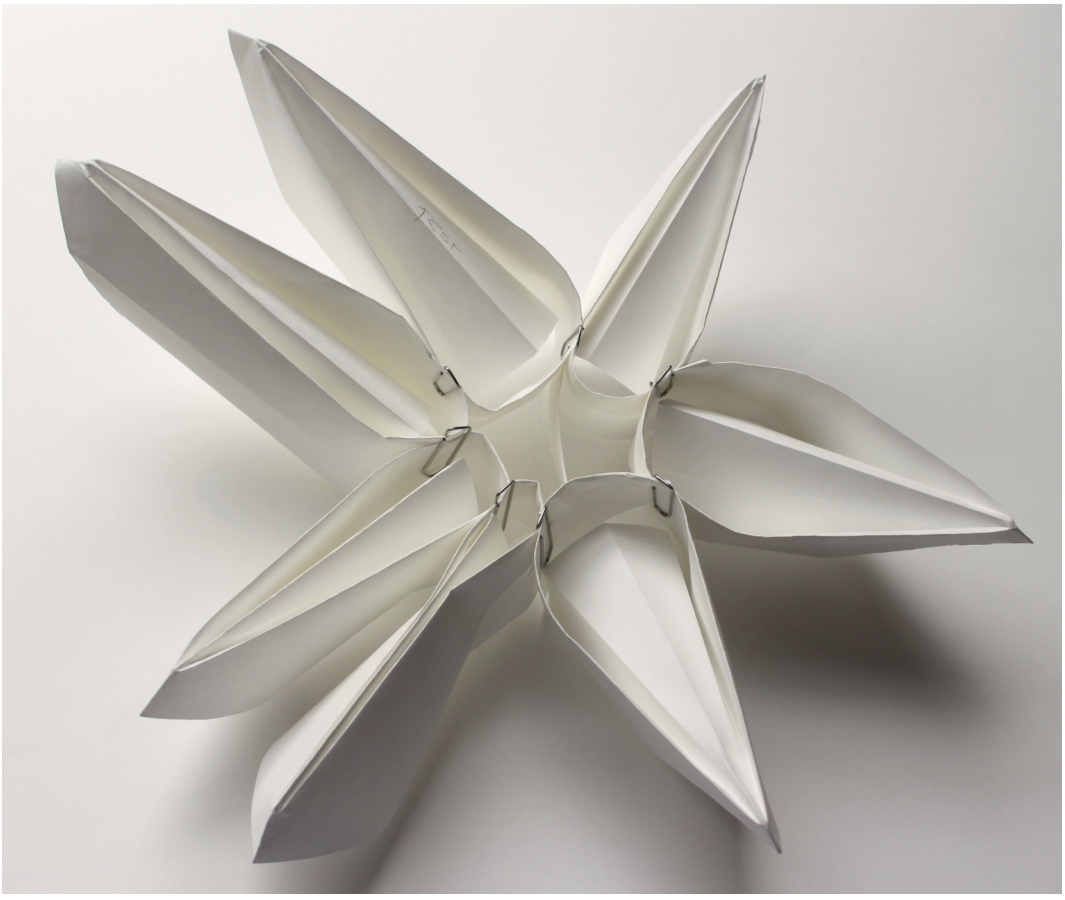
Oben: **NORA DOHMEN**
Unten links: **ANTON BOHNE**
Papiermodelle (Referenz: Karl Blossfeldt. Fotografie Kospe / Kornelle Fruchtstand)
Unten rechts: **MARJE TILLY**
Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt. Fotografie Schachtelhalm Sprossspitze)
entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang, 1. Sem. Bachelor-St. Architektur, WiSe 2021/22





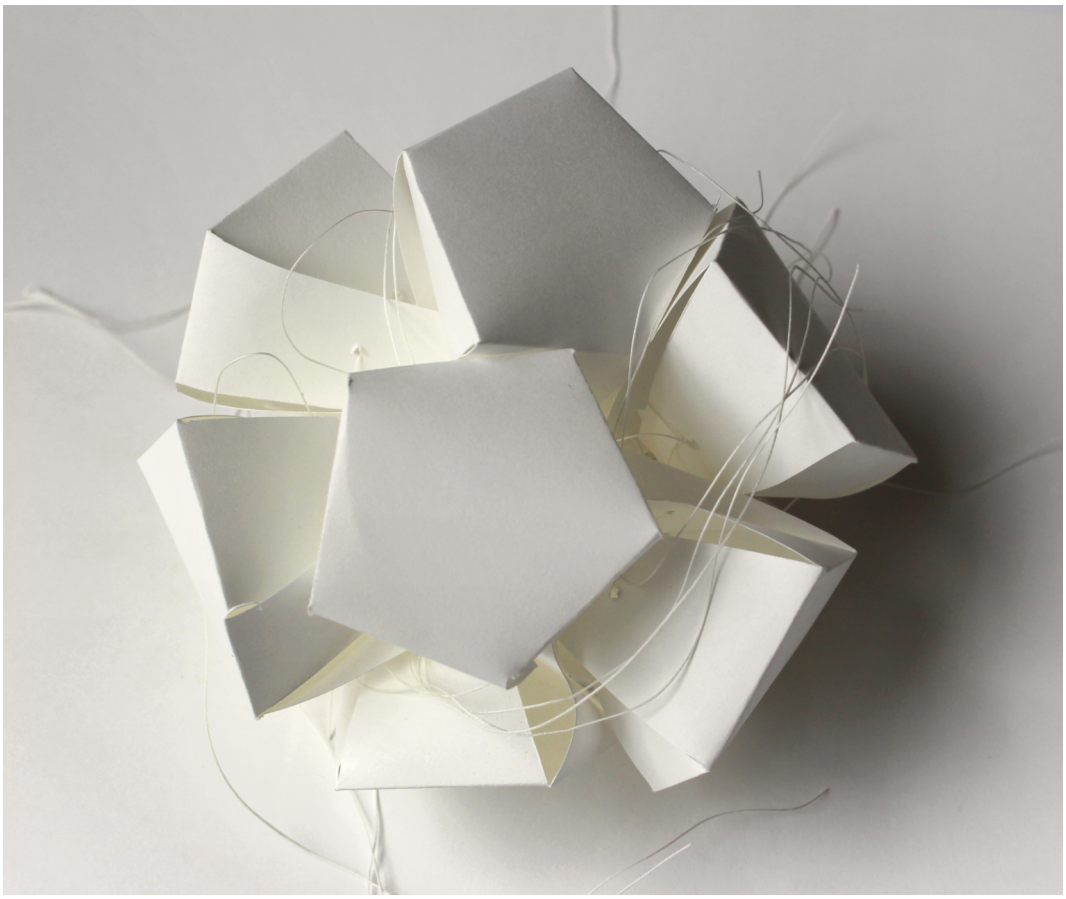
AMALIA BEVERIDGE Papiermodell (Referenz: Karl Blossfeldt. Fotografie Adonisröschen Frucht) entstanden im Kurs „Natur-Form“ (Hausübung), Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2021/22

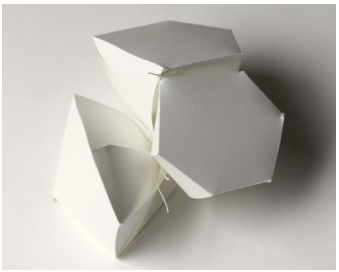
ANWENDUNGSBEISPIELE





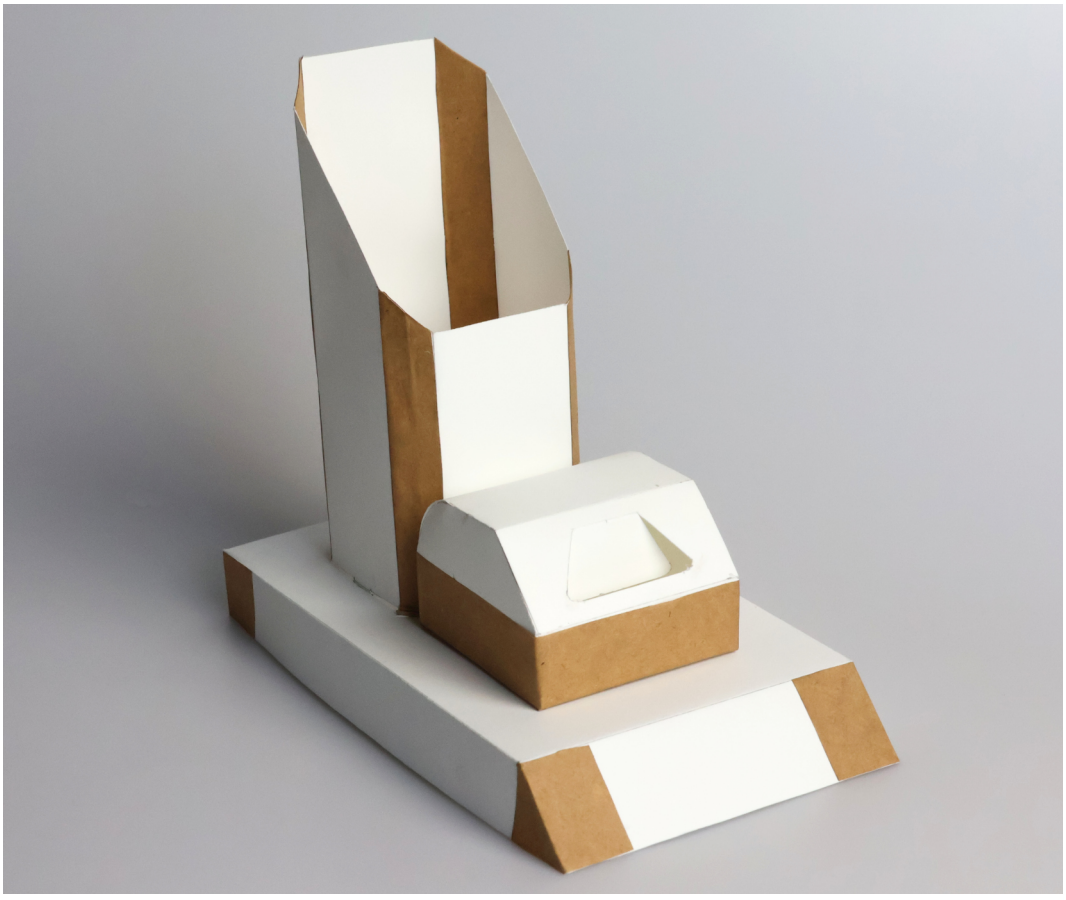
Oben: **DANY CARVALHO TEIXEIRA** Papiermodell (Referenzobjekt Sternanis)
Unten: **LAURYNA GIRNEVIČIŪTĖ** Papiermodell (Referenzobjekt Rosenblüte)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022





ANNA ALBERT Papiermodell (Referenzobjekt Zypressenzapfen)
entstanden im Kurs „Naturstudien in Papierobjekten“, Betreuung: Odine Lang
Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, SoSe 2022

ANWENDUNGSBEISPIELE





SOHEIL KABIR BAGHERNIA Papiermodell (Referenzort Säule und Mülleimer im Flur des Kármán-Auditorium) entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23





SINA DICKNER Papiermodell (Referenzort: Flur des Kármán-Auditoriums)
entstanden im Kurs „Modell_Essenz“, Betreuung: Odine Lang
1. Semester Bachelorstudiengang Architektur, WiSe 2022/23





NACHWEISE

LITERATUR

Zu Papiertechniken gibt es eine Vielzahl von Büchern, z. B. zu Faltungen, Origami, Verpackungsdesign oder Flechttechniken. Auch Hobbybücher enthalten mitunter sehr interessante Hinweise zu Papiertechniken. Da hier aber meist nur einzelne Aspekte für unsere Zwecke Anregungen geben können, beschränkt sich die folgende Liste auf eine kleine Auswahl relevanter Bücher, die für professionelles Arbeiten mit Papier besonders empfehlenswert sind.

PAPIERTECHNIKEN

Carter, David A. und Diaz, James.
The Elements of Pop-Up. Little Simon New York 1999.

Jackson, Paul. Cut and Fold Techniques for Promotional Materials.
Laurence King Publishing London 2019.

Jackson, Paul. Falttechniken. Die Grundlagen für Papierdesign, Mode und Architektur.
Haupt-Verlag Bern 2015.

Jackson, Paul. Origami & Papiermaché und andere Techniken. Kreatives Gestalten mit Papier.
Mosaik Verlag München 1992.

Jackson, Paul. Von der Fläche zur Form.
Haupt-Verlag Bern 2011.

Kyle, Hedi und Warchol, Ulla. In Falten gelegt. Handgemachte Bücher und Papierobjekte.
Haupt-Verlag Bern 2018.

Maehrle, Marlis. Unikat. Handgemachte Bücher binden & gestalten.
Haupt Verlag Bern 2016.

Robinson, Nick. Die Enzyklopädie des Origami. Das umfassende voll illustrierte Grundlagenwerk der Papierfaltkunst.
OZ Verlag Rheinfelden 2005.

Sweeney, Richard. Papierskulpturen. Inspiration und Anleitungen.
Haupt-Verlag Bern 2016.

Zeier, Franz. Papier. Versuche zwischen Geometrie und Spiel.
Haupt-Verlag Bern 1993.

THEORIE UND GESCHICHTE DES PAPIERS

Buisson, Dominique. Japanische Papierkunst. Masken Laternen Drachen Puppen Origami.
Terrail Paris 1991, deutsche Ausgabe 1992.

Holt, Neil, von Velsen, Nicola und Jacobs, Stephanie. (Hrsg.)
Papier. Material, Medium und Faszination.
Prestel München 2018.

Weber, Therese. Die Sprache des Papiers. Eine 2000-jährige Geschichte.
Haupt-Verlag Bern 2004.

FALTÜBUNGEN AM BAUHAUS

Göbel, Paul Ludger. Papier als Werkstoff in der Bildenden Kunst: eine Bestandsaufnahme der Moderne und die gestalterischen Möglichkeiten für den Kunstunterricht.
Diss. Uni Potsdamm URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-12570
https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/index/index/docId/1217
(aufgerufen am 26.5.2023)

Von Osten, Marion, Grant Watson (Hrsg.). bauhaus imaginista. Die globale Rezeption bis heute.
Verlag Scheidegger & Spiess. Zürich 2019.

Wick, Rainer K. Bauhaus Kunstschule der Moderne.
Hatje Cantz, Ostfildern-Ruit 2000.

Holländer, Friederike, Wedemeyer, Nina (Hrsg.) Bauhaus-Archiv / Museum für Gestaltung.
original bauhaus übungsbuch.
Prestel München 2019.

WEBLINKS

Das Internet ist eine wahre Fundgrube zur Recherche von Papiertechniken! Über Bildersuche und YouTube-Filme habe ich wertvolle Hinweise zu den verschiedenen Techniken erhalten.
Sehr faszinierend ist es, Papierkünstlerinnen und -künstlern beim Falten direkt auf die Finger schauen zu können. Da sich Bearbeitungstechniken anderer Werkstoffe auch auf Papier übertragen lassen, habe ich mir z. B. auch das Flechten von Palmblatt- oder Bambusstreifen angesehen. Es lohnt sich also, nicht nur zum Thema Papier zu suchen.

Viele Anleitungen bei YouTube halfen mir, obwohl sie nicht immer als ganze Filme empfehlenswert sind. Ich halte es hier deshalb für sinnvoller, Stichworte für die Internetsuche anzugeben anstatt konkreter Links. Die wenigen aufgeführten Links geben vor allem Hintergrundinformationen.

SUCHSTICHWORTE

Paper Techniques 3D

Papier Architektur

Modular Origami

Paper Tesselation

Palm Leaf Weaving

VIDEOEMPFEHLUNGEN

Paul Jackson
"The Art and Science of Folding" - Origami Artist Paul Jackson 25.2.2019 - YouTube
https://www.youtube.com/watch?v=5TA9MjkUxpY

Richard Sweeney
PAPER ART Workshop Richard Sweeney, ENGLAND - YouTube
https://www.youtube.com/watch?v=DoJqMeYSKsw

Andy Singleton
PAPER ART Workshop Andy Singleton, ENGLAND - YouTube
https://www.youtube.com/watch?v=BUSvgDUYKtA

Eric Strebel
Simple quick Abstract 3D paper folding sketching idea generating - YouTube
https://www.youtube.com/watch?v=QZoEAdLu5jw

Erik Demaine
Folding Paper: Visual Art Meets Mathematics - YouTube
https://www.youtube.com/watch?v=3xMekB2EBC4

(Alle Links aufgerufen am 26.5.2023)

Abbildung Seite 428/429:
ANNA KOLLMANN Flächenfaltungen, entstanden im Kurs Odine Lang: „Struktur und Bewegung in Faltobjekten“, Masterstudiengang Architektur, Wahlfach, WiSe 2022/23





VITAE

ODINE LANG

diplomierte 1997 an der FH Hannover (Grafik-Design, Dipl.-Des./FH). 1998 – 2001 absolvierte sie ein Aufbaustudium Kunst und Design an der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig (M. A.).
Seit 2001 ist sie als Künstlerin freischaffend tätig, mit zahlreichen Ausstellungen und Ausstellungsbeteiligungen im In- und Ausland. Sie erhielt verschiedene Kunstpreise und Stipendien.
Schwerpunkt ihrer künstlerischen Abeit sind: Grafik, (Papier-)Objekte und Künstlerbücher.
Sie ist als Dozentin und Lehrbeauftrage für verschiedene Institutionen tätig, seit 2004 lehrt sie an der Bundesakademie für Kulturelle Bildung Wolfenbüttel. An der RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Künstlerische Gestaltung der Fakultät Architektur, lehrt sie seit 2020 als Lehrbeauftragte und zuletzt 2022 – 2023 als Wissenschaftliche Angestellte.
www.odinelang.de

THOMAS SCHMITZ

diplomierte 1985 an der Fakultät Architektur der TH Darmstadt. 1985 – 87 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Architekturzeichnen und Raumgestaltung der TU Braunschweig.
1987 – 89 freier Mitarbeiter im Büro Prof. Thomas Sieverts, Bonn. Ab 1993 Professor für Freihandzeichnen, künstlerisches Gestalten und Entwerfen an der Fachhochschule Kaiserslautern;
2002 – 2003 Mitbegründer des Studiengangs „Virtual Design“ und beschäftigte sich hier vor allem mit der Entwicklung einer crossmedialen Gestaltungslehre. Seit 2007 ist er Universitätsprofessor für Künstlerische Gestaltung an der Fakultät Architektur der RWTH Aachen University und dort seit 2018 neben dem Fach Bildnerische Gestaltung auch für das Fach Plastik zuständig. Forschungsthemen sind Farben und ihre Wirkungsweisen, kreative Prozesse, die Rolle des Körpers beim Entwerfen. Einschlägige Publikationen zur Zeichnung, zum Entwerfen, Entwurfswerkzeugen und -manifestationen und zur Transmedialität kreativer Prozesse.

STUDIERENDE Abbildungsverzeichnis

ELIZ AKSOYOGLU	S. 87
THERESA AMTHOR	S. 350
ANNA ALBERT	S. 127, S. 326f., S. 419
ALISA ALEKSANDROVA	S. 98, S. 101, S. 131, S. 202
DILARA BARAN	S. 357
ADELINA BATEREANU	S. 248
MARA BEHNKE	S. 88f.
PAUL BENKER	S. 23
JOHN BERGMANN	S. 86 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
MAXIMILIAN-JACOB BERGMANN-LENZ	S. 265
YANN BETTENDORFF	S. 127, S. 167
AMALIA BEVERIDGE	S. 417
LUCA BODE	S. 358
HELIN BÖLÜK	S. 236
ANTON BOHNE	S. 416 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
BEATRIZ CARVALHO MORAIS	S. 415
DANY CARVALHO TEIXEIRA	S. 9 (Foto: Thomas Schmitz), S. 169, S. 418
TIM CHRIST	S. 410
EMILIA COSTANZO	S. 237 (2 eigene Fotos)
NÓRA CZIMBALMOS	S. 270
SINA DICKNER	S. 421
SIMON DIEDERICHS	S. 245
NORA DOHMEN	S. 416 (eigenes Foto)
BORÓKA DURAY	S. 87
OGULGEREK DURDYYEVA	S. 226
JULIA ECKERT	S. 413
ARTA EMAMI	S. 165
LAURA ERBELDINGER GARCÍA	S. 380
MIA FERFERS	S. 213
ALMA FERNANDEZ NAUMANN	S. 124
NIKOL GEORGIEVA	S. 269
LAURYNA GIRNEVIČIŪTĖ	S. 100, S. 129, S. 168, S. 247 (3 eigene Fotos), S. 418
CHRISTOPH GOERLITZ	S. 267 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
KIM GRABOWSKI	S. 214f.
HANNAH GRÜNHAGEN	S. 246 (eigenes Foto)
SARAH HALSWICK	S. 230
TAMAKI HANADA	S. 267

STUDIERENDE Abbildungsverzeichnis

DANIL HAHN	S. 318
SAMUEL HESSNER	S. 325
VANESSA HEINRICHS	S. 381
TOBIAS HEYN	S. 267 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
JANIK HIOB	S. 412
JOHANNES HUPPERTZ	S. 22f.
SEO YUN HWANG	S. 231
JOHANN ISSELSTEIN	S. 96f., S. 128, S. 201, S. 228f.
VERONIKA IVANOVA	S. 277
ANGELIKA JEWSIKOW	S. 174
SOHEIL KABIR BAGHERNIA	S. 420
RALITSA KALFOVA	S. 246 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
CLARA KAMRATH	S. 356 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
INAS KHATTOUTI	S. 319
JAE-JE KIM	S. 164
VIGDIS KIRSCH	S. 294
EMMALINE KIWITT	S. 125
ANNA KOLLMANN	S. 10 (Foto: Thomas Schmitz), S. 428f.
MARIE-LUISE KREMM	S. 203
NIKOLA LACH	S. 351
CHARLOTTE LEUERER	S. 356 (1 Foto: Lehrstuhl KÜG)
SIJIA LI	S. 166, S. 175, S. 264
QUANYI LI	S. 262
LUIS LIPPMANN	S. 246 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
SOPHIE LUZAR	S. 86 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
IVA MANEVA	S. 171
KATHARINA MANGELS	S. 170
JANIS MATTHIES	S. 164
ANTON MENNENÖH	S. 293 (2 eigene Fotos)
JOHANNA METZ	S. 293 (3 eigene Fotos)
MORIYAH MISHORY	S. 246 (eigenes Foto)
MAURICIO OROZCO MURAKAMI	S. 236
DAVID OERDER	S. 267 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
DUNJA OFFERGELD	S. 144, S. 168
ERIKA OKURA	S. 126, S. 145, S. 200
MAXIMILIAN PFLAUM	S. 415
MORGANE PIEPER	S. 352
BEN PLEININGER	S. 411

STUDIERENDE Abbildungsverzeichnis

BEN RATING	S. 212
LENA RECKER	S. 353
ANNIKA REICHSTEIN	S. 174
ROLANDO RODRÍGUEZ	S. 271
REBEKKA RÜCK	S. 354
MICHELLE RUS	S. 359
AMREI SCHENK	S. 130
LEON SCHIFFER	S. 266 (3 eigene Fotos, 1 Foto: Lehrstuhl KÜG)
LINA SCHRIEVER	S. 124 (Foto: Lehrstuhl KÜG)
EDDA SCHWEITZER	S. 412
ZHOUCHENG SI	S. 237
MICHELLE TANOTO	S. 144, S. 169
MARJE TILLY	S. 416 (eigenes Foto)
SVENJA TÖPLER	S. 295
SOPHIA TOPREK	S. 349
KATHARINA TOST	S. 414
MELANIE URBAN	S. 23, S. 249
ELISA UTHMANN	S. 357 (eigenes Foto)
AADA VERHAS	S. 325
KEA WEGEFAHRT	S. 227
HANNA WILLEMS	S. 126, S. 201, S. 263
HANNES WITTKOPF	S. 355
NORA YOUNES	S. 173
OWEN ZEIPELT	S. 244
CLAIRE-SOPHIE ZIEGLER	S. 249
RAMONA ZIEGLER	S. 268
MINGYANG ZHANG	S. 172

Lehrstuhl KÜG:
Lehrstuhl für Künstlerische Gestaltung, Fotos: Jakob Kondera / Sina Kozel

Trotz sorgfältiger Kontrolle kann keine Haftung für die Inhalte externer Internetseiten übernommen werden, auf die in diesem Buch mit einem Link verwiesen wird. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich die Betreiber dieser Seiten verantwortlich.

Diese Publikation ist online verfügbar unter:

IMPRESSUM

HERAUSGEBER
Lehrstuhl für Bildnerische Gestaltung
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Thomas H. Schmitz
Odine Lang
Fakultät für Architektur
RWTH Aachen
Schinkelstraße 1
52062 Aachen

https://www.kg.rwth-aachen.de
Aachen, 2023

ISBN 978-3-9825608-0-9
DOI: 10.18154/RWTH-2023-06159

EINLEITUNG
Raum- und Formfragen in Werkstoffen gedacht (z. B. Papier)
Thomas Schmitz

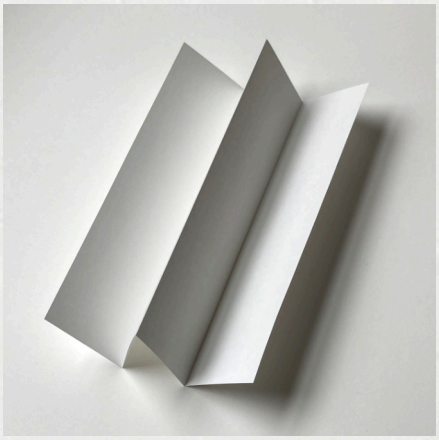
TEXTE
Odine Lang

FOTOS
soweit nicht anders angegeben: Odine Lang (VG Bild-Kunst, Bonn 2023)
S. 9, S. 10 Thomas Schmitz

GRAFIK
Odine Lang

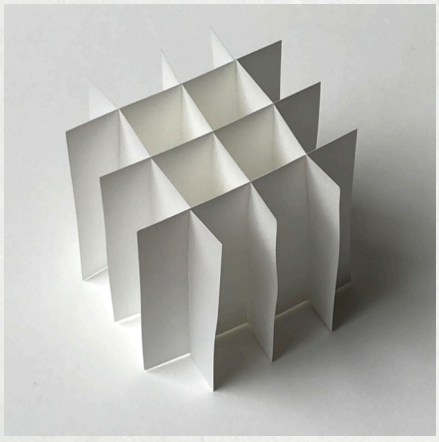
Publikationsserver
RWTH Aachen University
Universitätsbibliothek
Templergraben 61
52062 Aachen
www.ub.rwth-aachen.de











In diesem umfangreichen Buch über klebelose Papiertechniken beschreibt Odine Lang Grundlagen und Möglichkeiten des dreidimensionalen Arbeitens mit Papier.

Entwickelt wurde diese Zusammenstellung im Kontext der Architekturlehre an der RWTH Aachen University. Papiertechniken werden demgemäß nach Aspekten des Raumes und der Fügung thematisiert, u. a. beim Bau künstlerischer Modellstudien.

Die Grundlagen zur Bearbeitung des Werkstoffs Papier werden einleitend behandelt. Die Papiertechniken werden dann systematisch in drei großen Abschnitten vorgestellt: Falten, Formen und Fügen. Konkrete Techniken und Modelle werden mit vielen Fotos in Schritt- für Schritt-Anleitungen gezeigt, ergänzt durch viele Anwendungsbeispiele, Arbeiten der Architektur-studierenden, entstanden im Rahmen der Seminare des Lehrstuhls für Künstlerische Gestaltung.