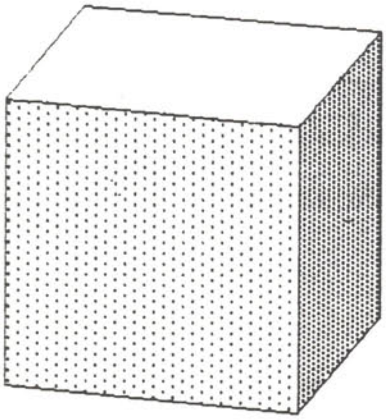
Cubus

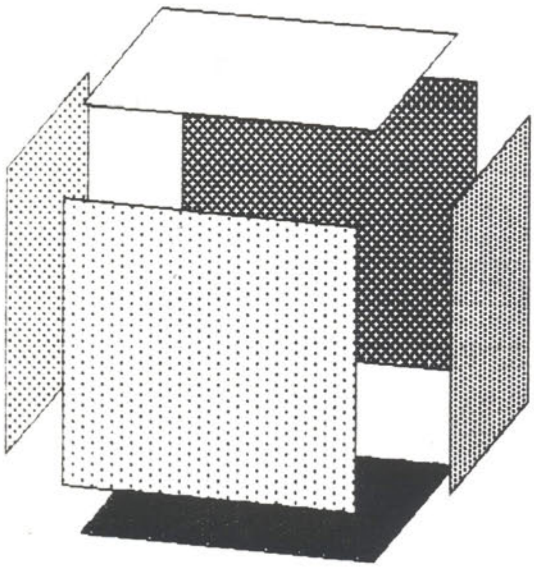
Das ABC des Würfels

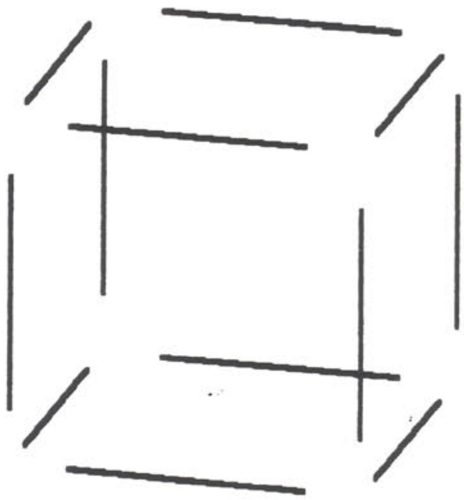
Die 6 Flächen, 8 Ecken, 12 Kanten
des Würfels

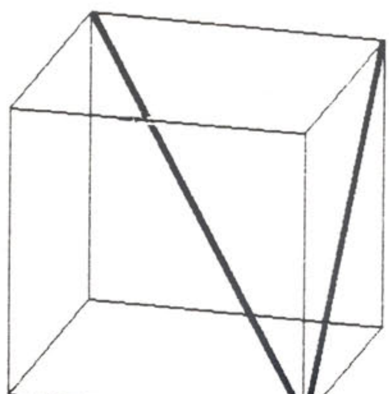
alle Flächen sind gleichseitige Vierecke
alle Kanten sind gleich lang
es treten nur rechte Winkel auf

Eine Würfelkante mit 1 angenommen -
betragen die 6 Flächendiagonalen $\sqrt{2}$ und
die 4 Raumdiagonalen $\sqrt{3}$









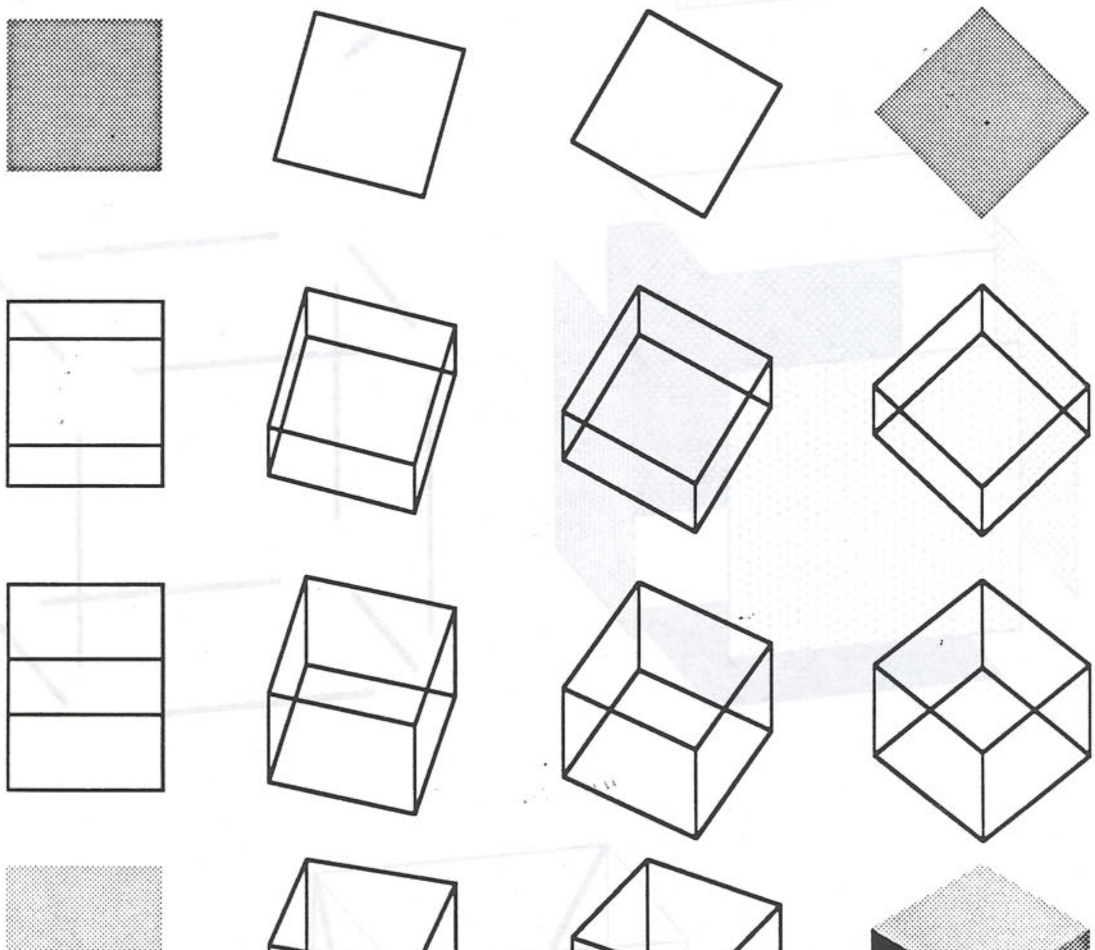
Der Würfel in verschiedenen Drehungen in parallelen Projektionen. Er enthüllt dabei eine Reihe seiner Eigenschaften:

Rechts oben die Ansicht eines auf der Kante stehenden Würfels. Bemerkenswert der Verlust des Orthogonalen und vielmehr der Eindruck von "Dreieck".

Links unten eine andere Ansicht des auf der Kante stehenden Würfels. Die Umrißkontur beschreibt das Verhaltnis 1:√2, das wir bei Blattformaten für Papier kennen, mit den Eigenschaften, daß bei Halbierung das Verhaltnis erhalten bleibt.

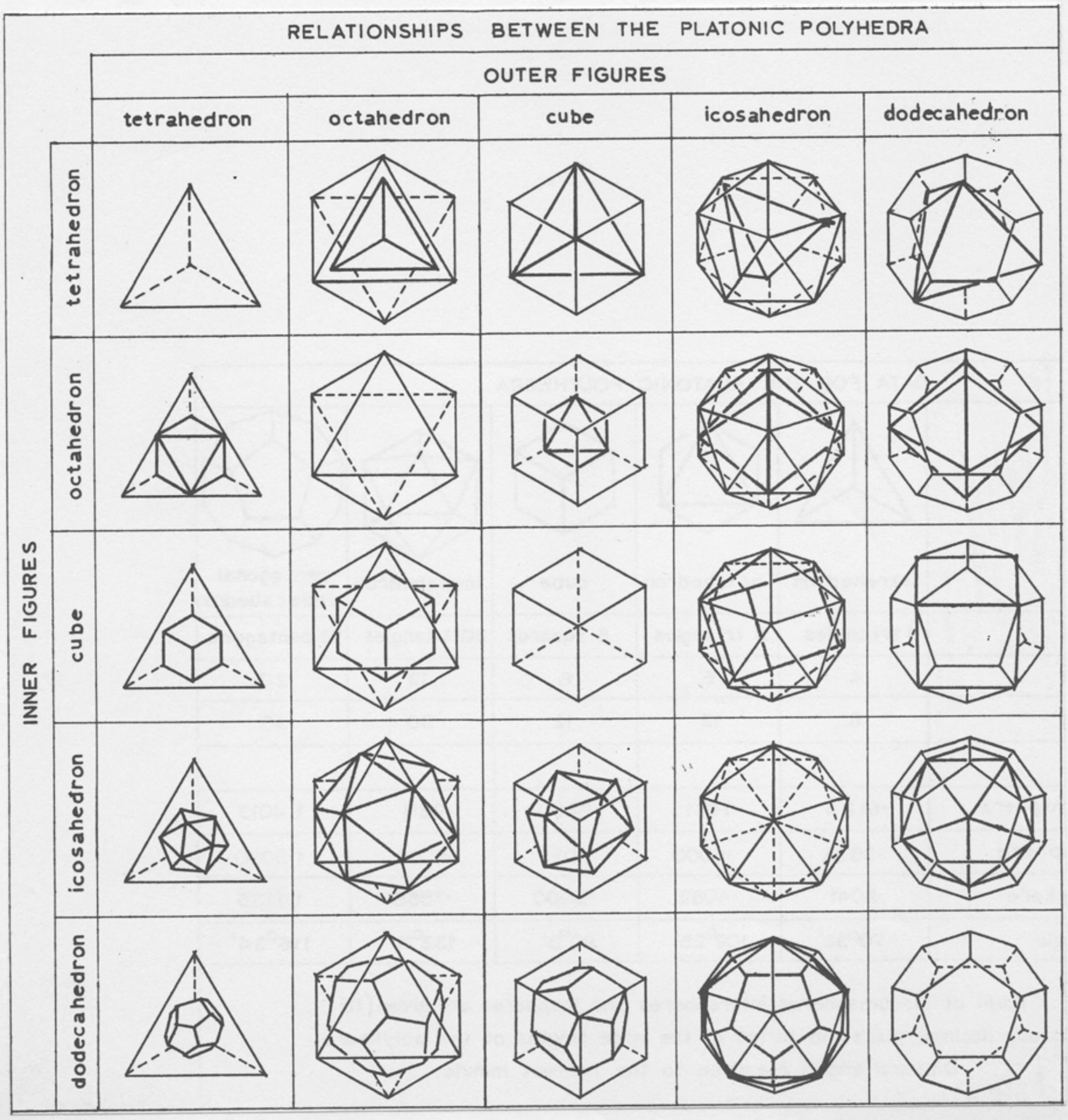
Rechts unten der Würfel auf der Spitze stehend im Grundriß. Die Umrißkontur bildet ein regulares Sechseck. Die Eigenschaft der Rotationssymmetrie des Würfels wird hier besonders deutlich. In dieser Eigenschaft liegen eine Reihe von zunächst unerwarteter räumlicher Phänomene begründet

Der Würfel besitzt 13 Drehachsen:
3 Flächenachsen (4 - zählig)
6 Kantenachsen (2 - zählig)
4 Eckenachsen (3 - zählig)



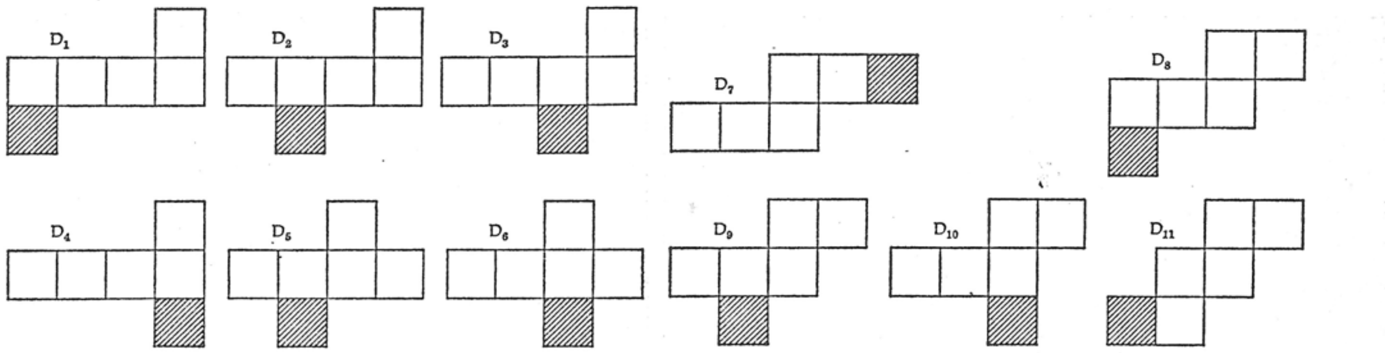
Die 5 Platonischen Körper, zu denen auch der Würfel gehört und ihre Bezüge untereinander. Alle lassen sich problemlos vom Würfel ableiten und sind dadurch einfach zu zeichnen.

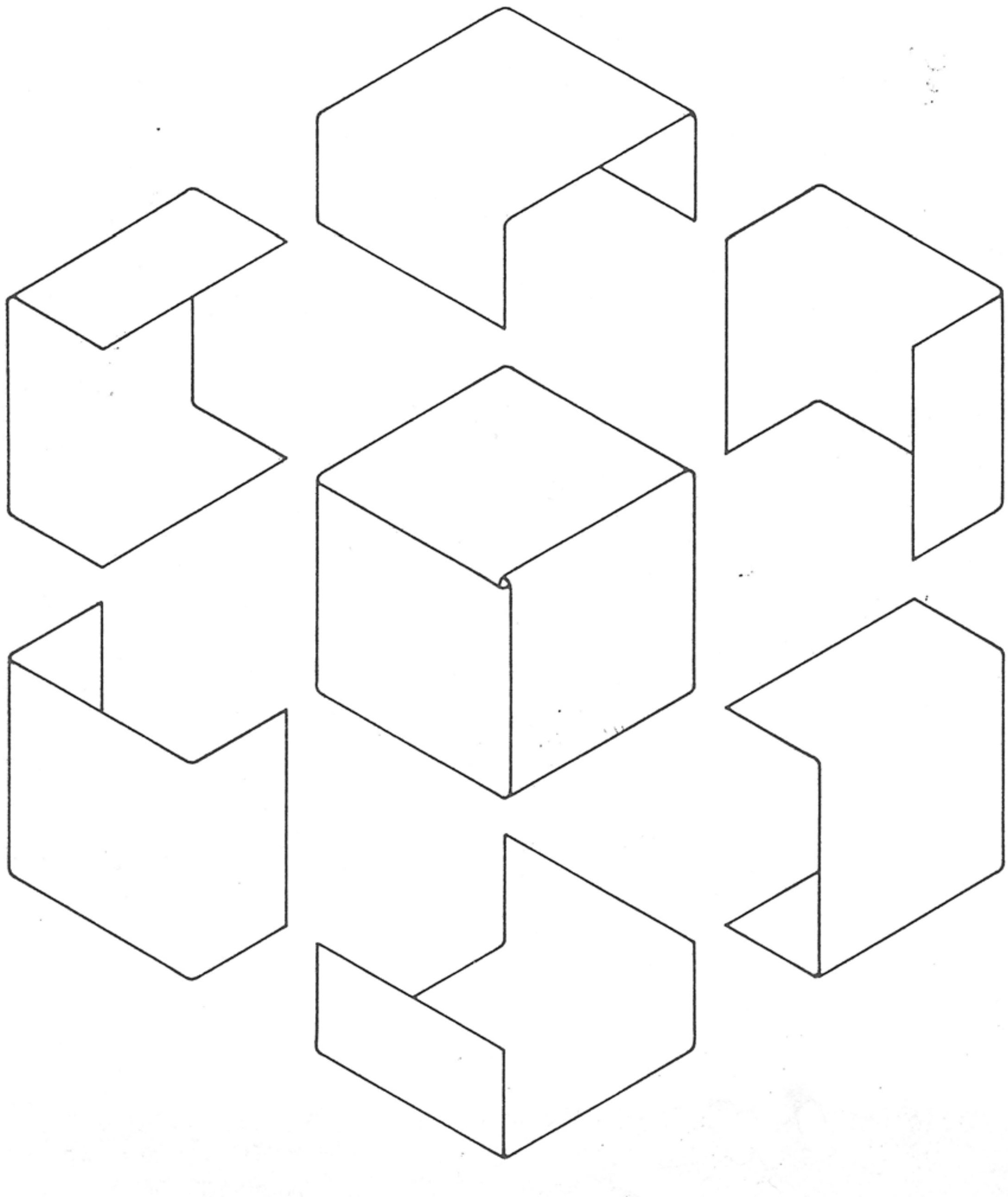
"Platonische" Körper sind höchst regelmäßige Figuren, sie weisen regelmäßige Flächen (Dreiecke, Quadrate oder Fünfecke) eines Typs auf.



Alle sinnvollen Möglichkeiten,
wie man einen Würfel aus seiner Abwicklung
falten könnte. (Bei einfacher Überdeckung der
Teile)

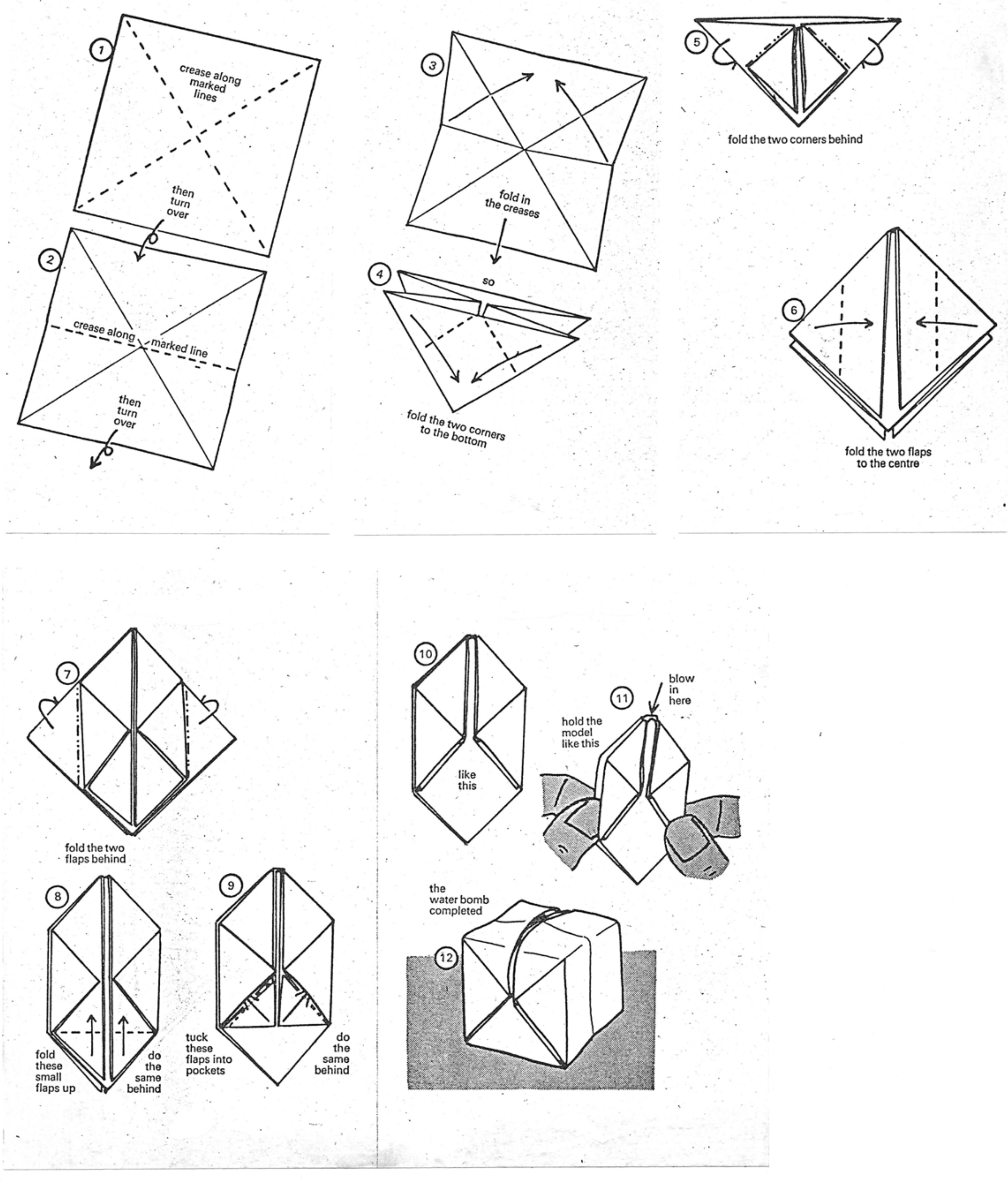
Unten eine Möglichkeit den Würfel aus 6 gleichen
Kartonprofilen zusammenzusetzen,
wobei die Rotationssymmetrie zu beachten ist.

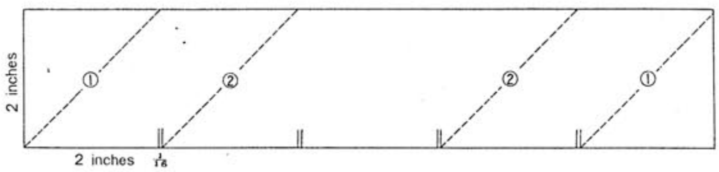




"Origami" die japanische Kunst des Papierfaltens und zwei Beispiele, einen Würfel zu falten
"Waterbomb" und "Mystery-Box"

WATER BOMB OR JAPANESE PLAYBALL

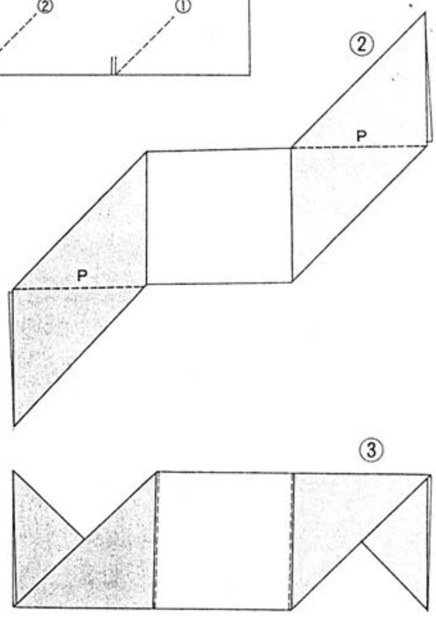


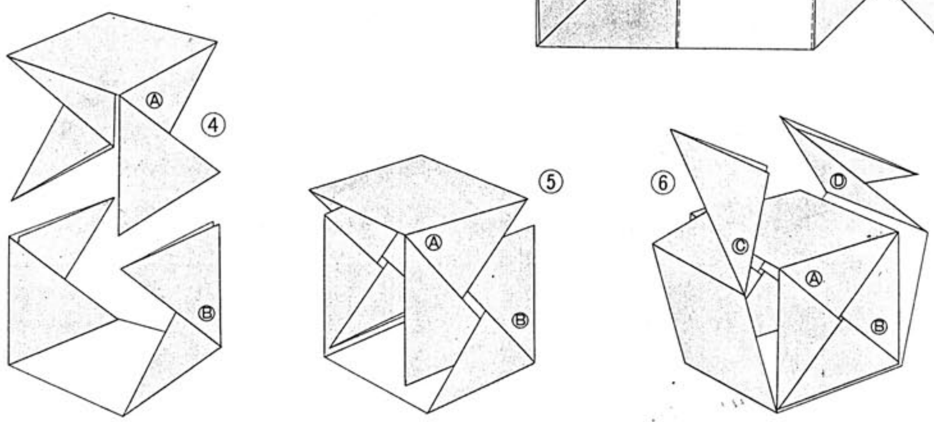


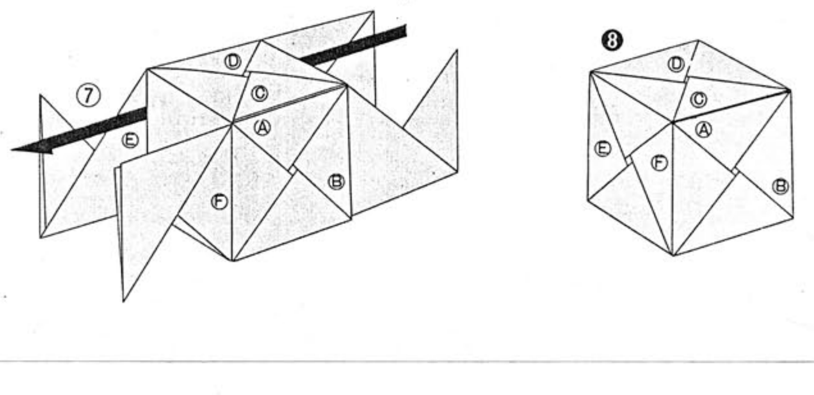
119. Mystery Box

Use six sheets of different colored paper cut to the dimensions you see in step 1.

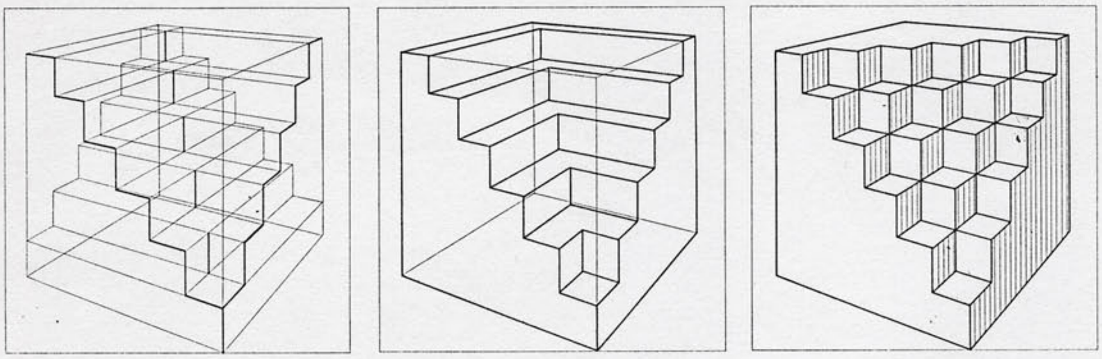
1. Valley fold on the dotted lines in numerical order.
2. Peak fold on the dotted lines.
3. Valley fold on the dotted lines.
4. The model should look like this. Make six of them.
5. Join the figures so that A and B are in the relationship you see in the chart.
6. Join C and D as indicated.
7. Add the last two models as the arrow shows. They should slide into the spaces between the models you have already joined.
8. The completed box.

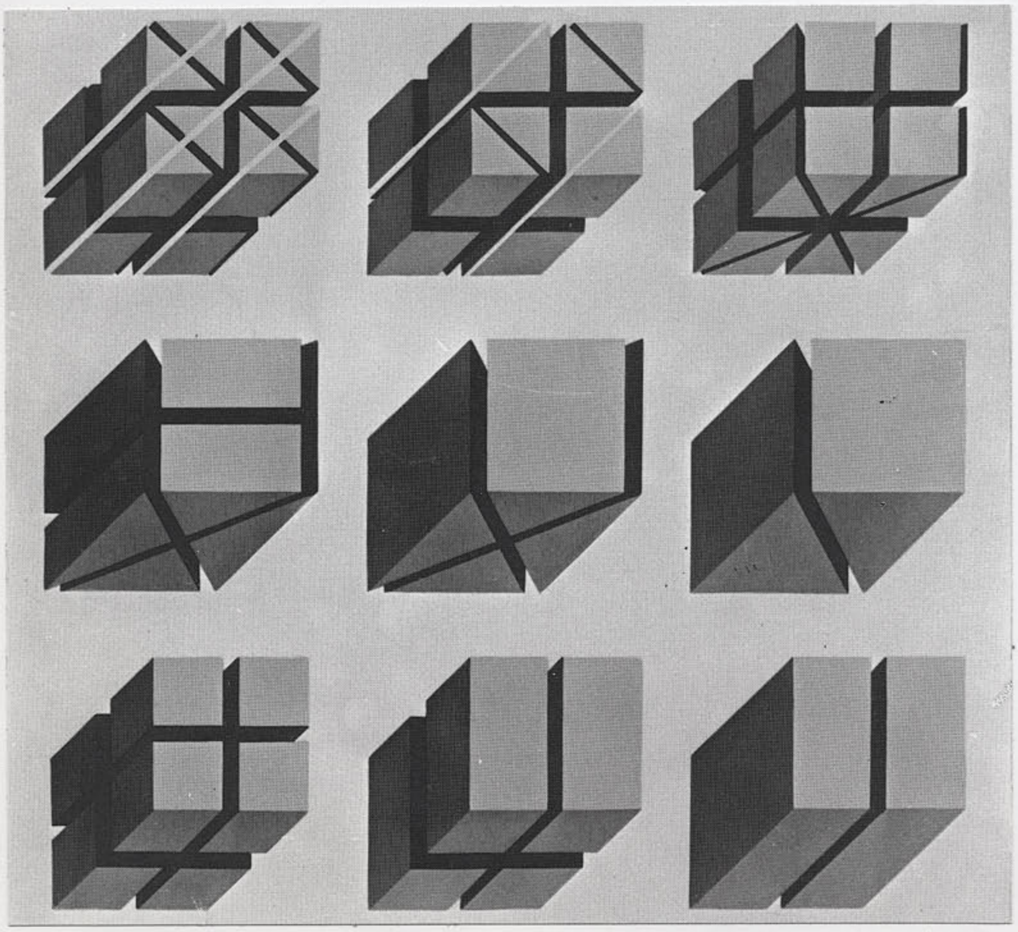




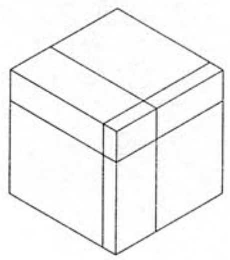


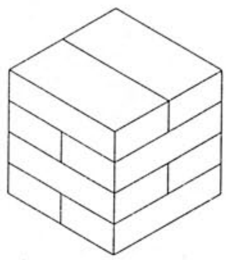
Durch parallele Schnitte kann ein Würfel in Prismen zerlegt werden, perforiert oder ausgeschnitten werden.

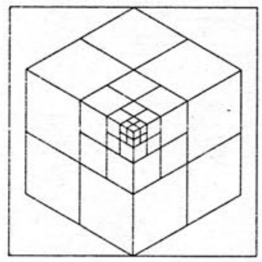


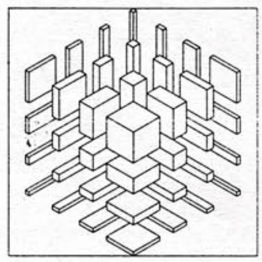


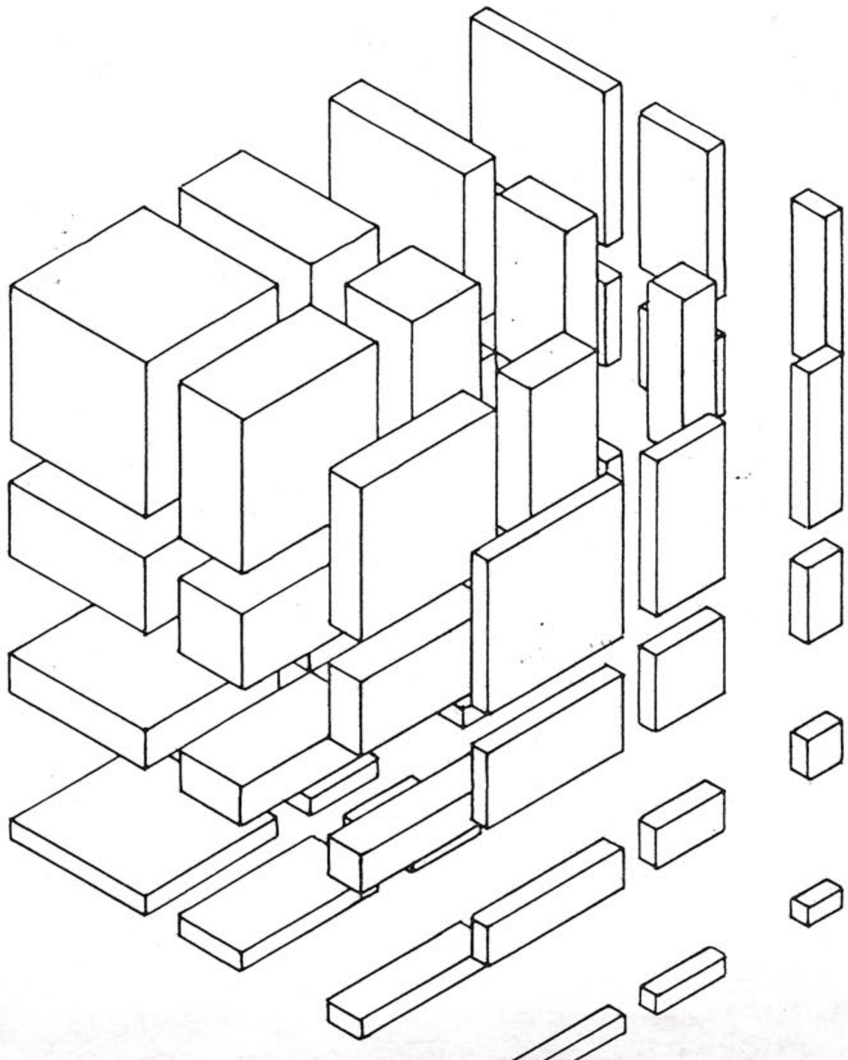
Progressive Teilungen bilden eine räumliche
Matrix und schaffen eine beliebige Anzahl
von maßlich aufeinander bezogenen Teilen



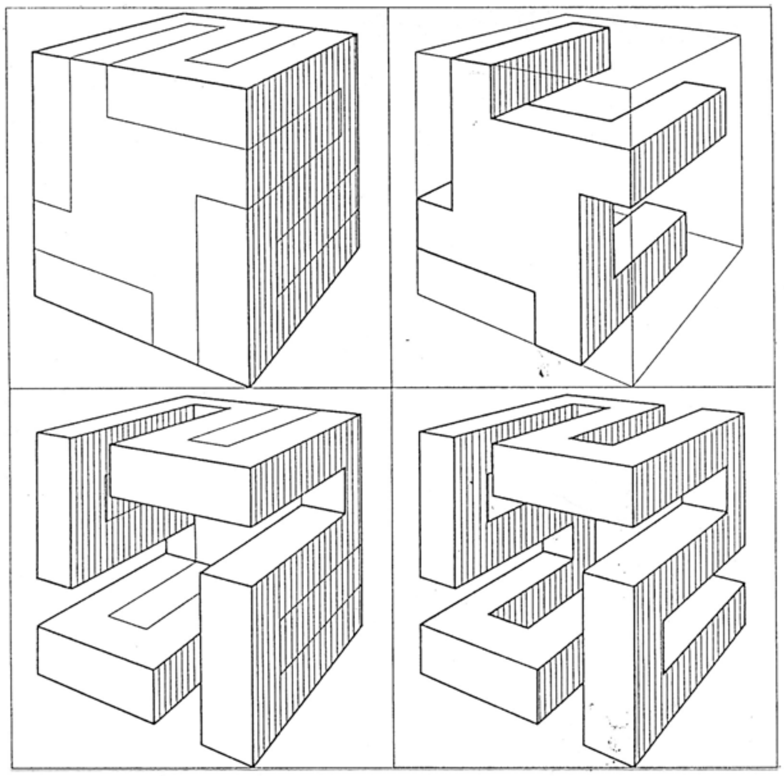


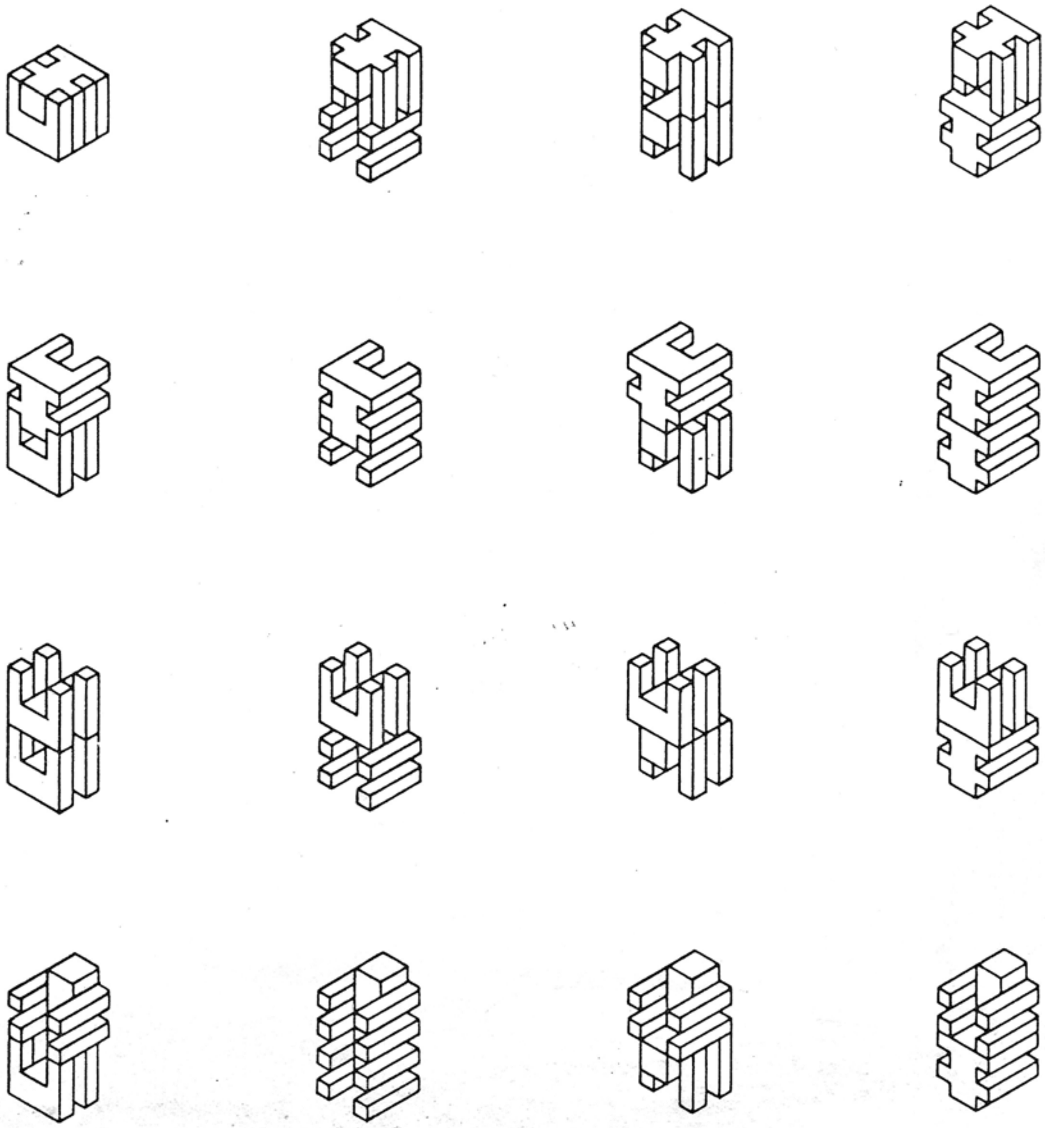




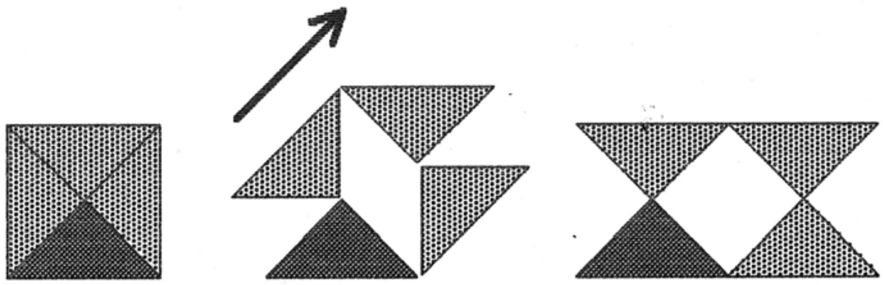


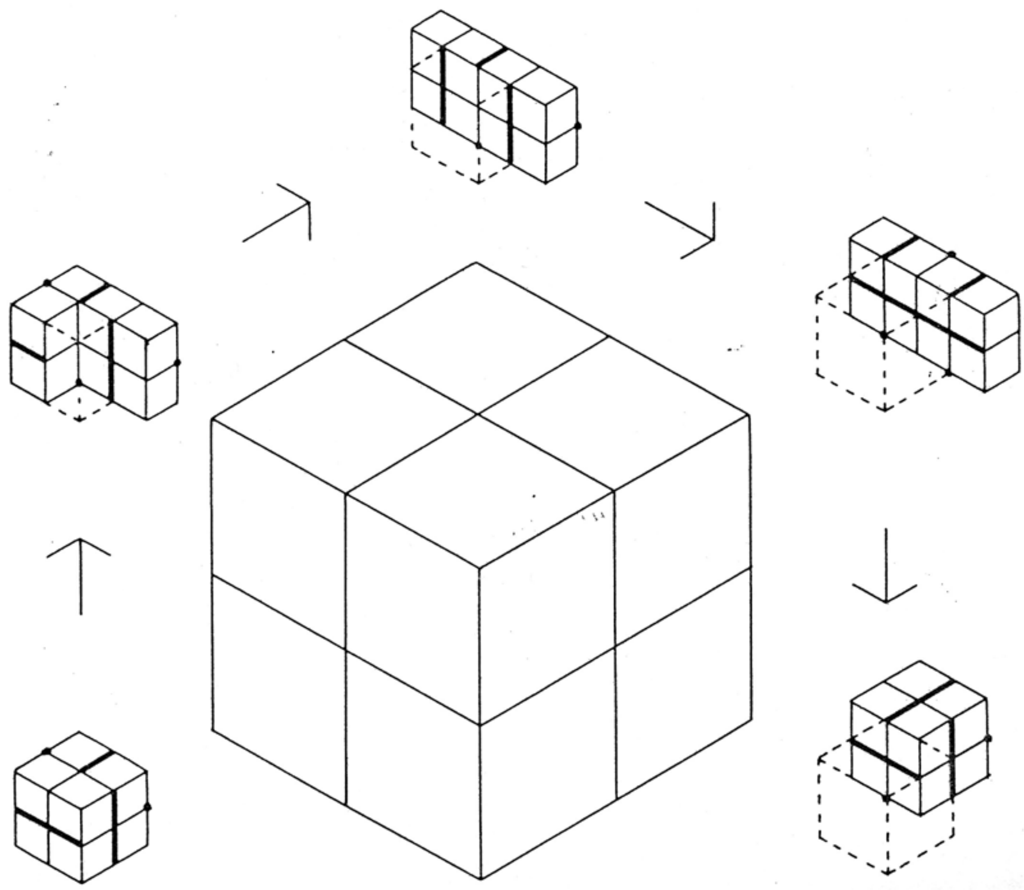
Teilung eines Würfels in formschlüssige Hälften,
die nur durch Schieben trennbar sind



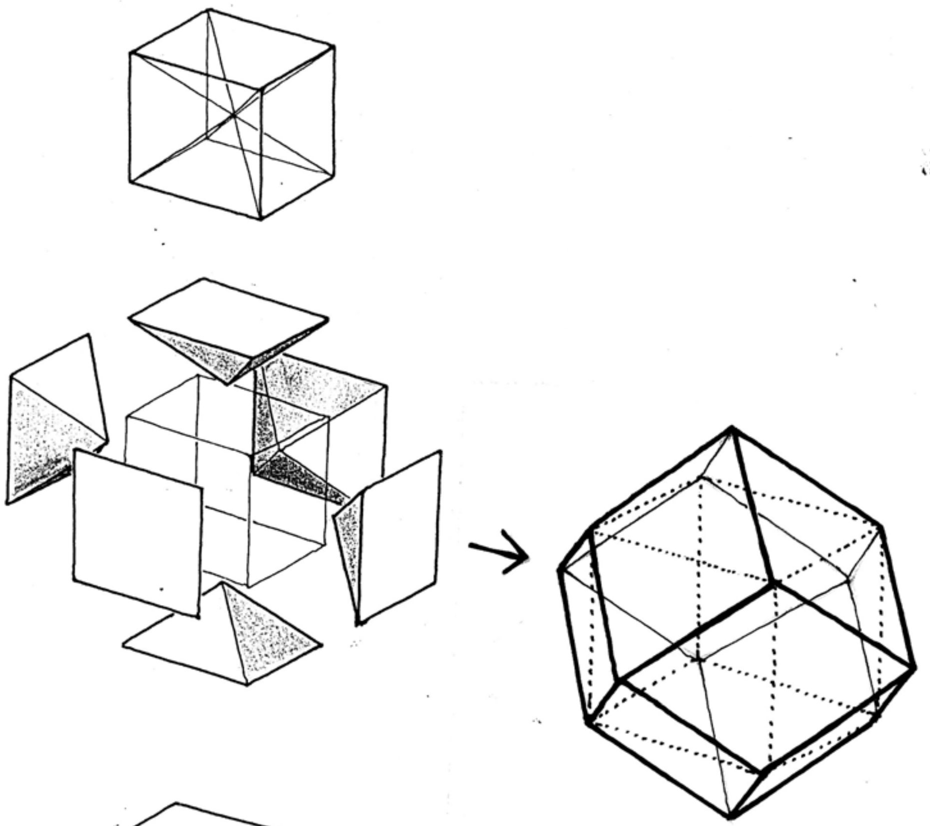


Durch gelenkiges Verbinden von Teilen an den Kanten entstehen offene oder geschlossenen Gelenkketten.

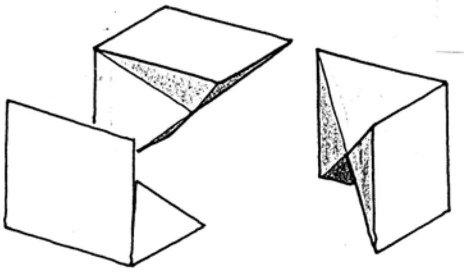




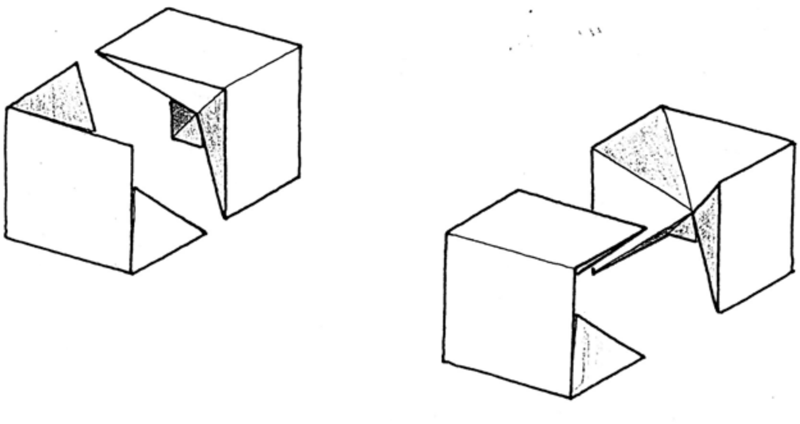
Durch Abschneiden von Kanten, Ecken, schräges Durchschneiden oder Ausschneiden des Würfels entstehen Teile, die – anders zusammengesetzt – überraschend neue Formen bilden können. Wie in diesem Fall können sie weiterhin dichtpackende Eigenschaften aufweisen.



a

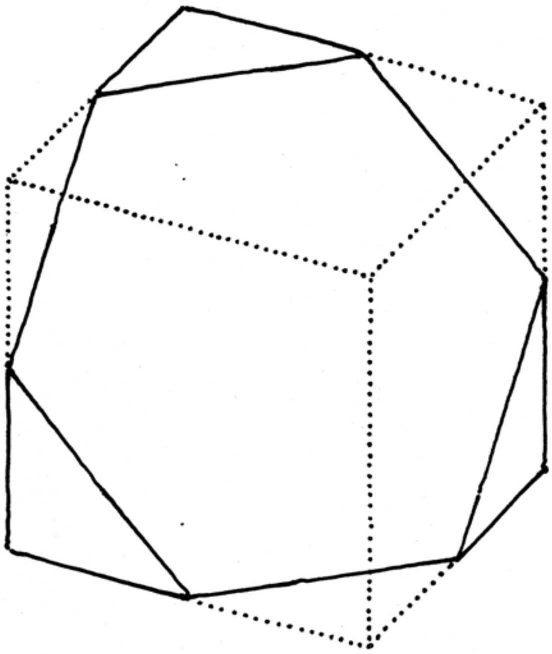


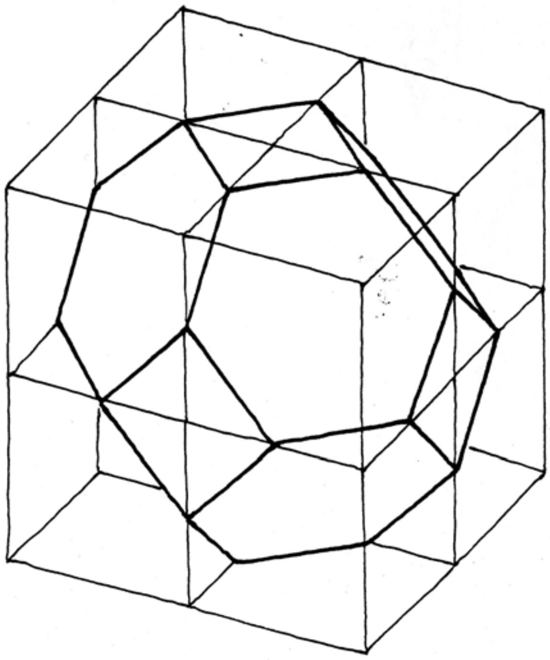
b

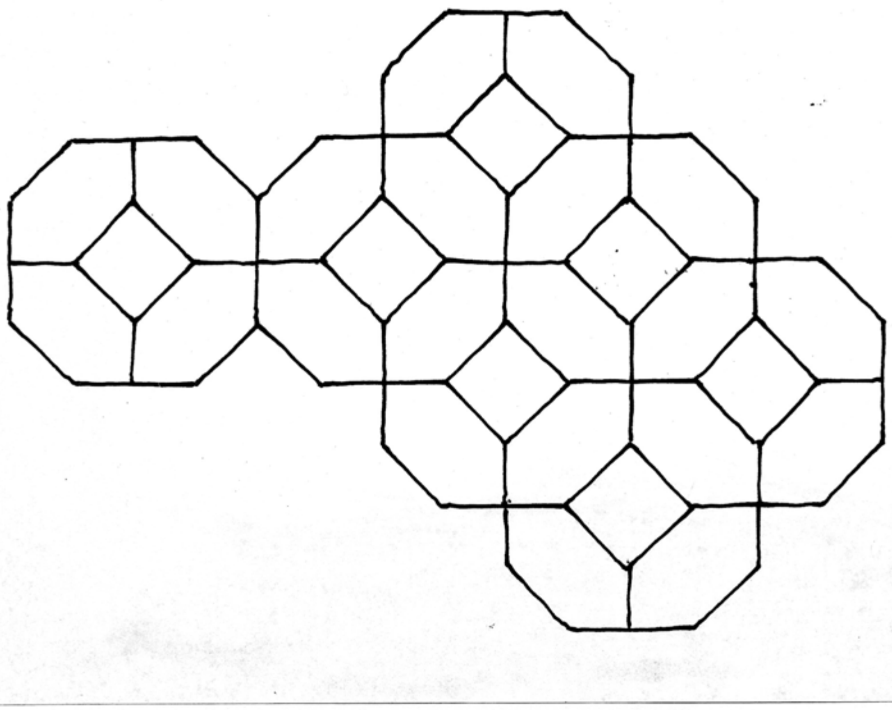


c

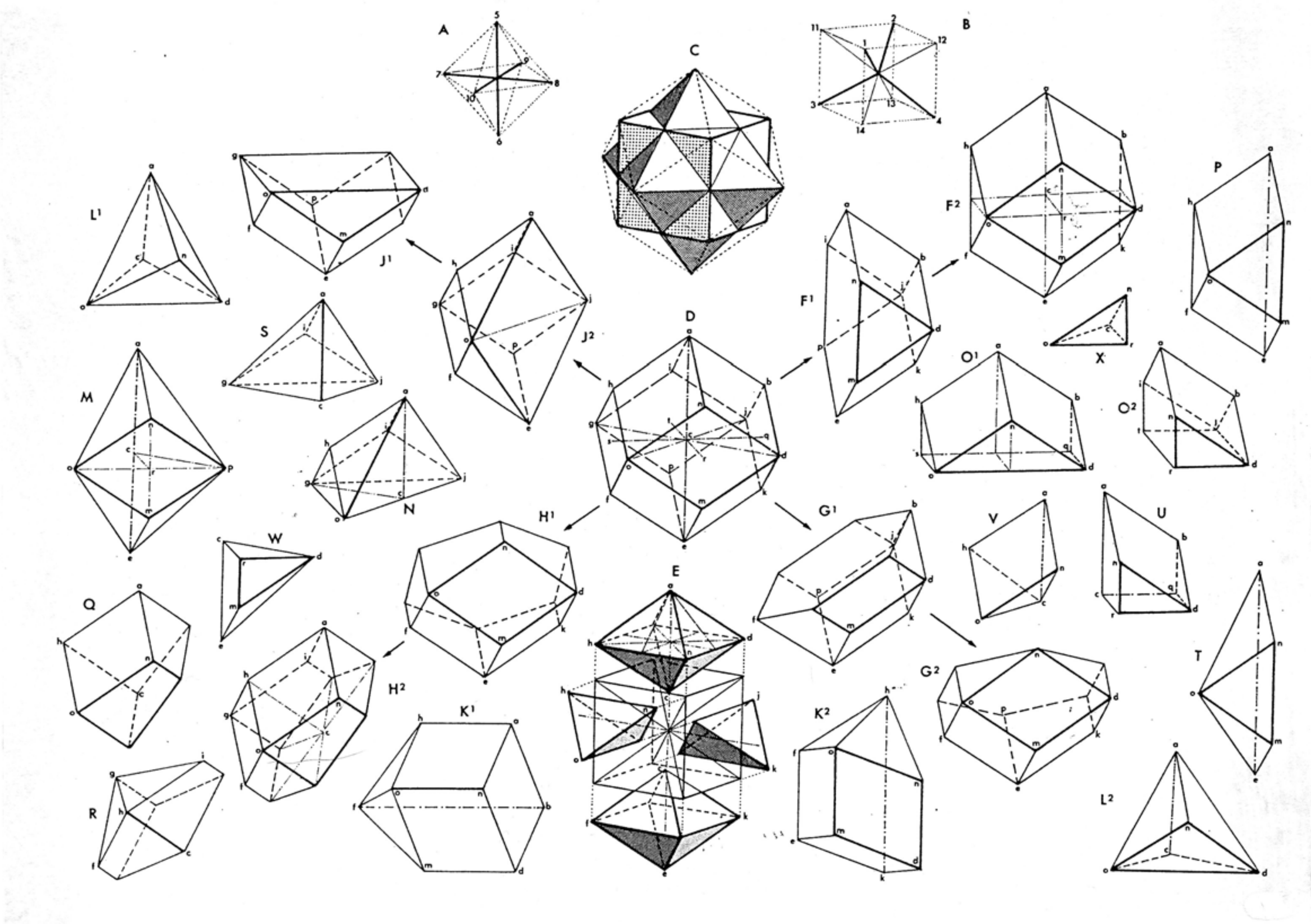
Halbierung des Würfels:
die Schnittfläche ist ein regelmäßiges Sechseck



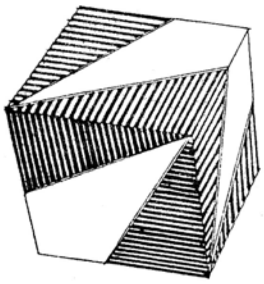




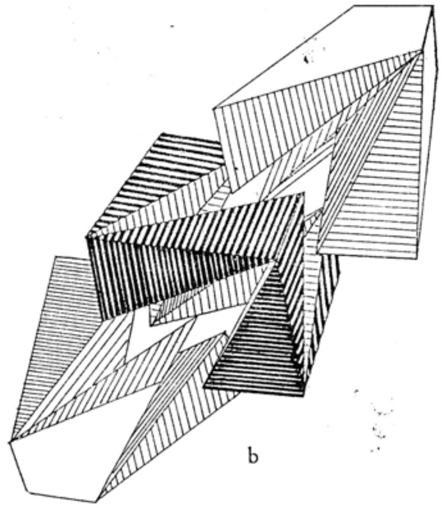
Diverse Würfelteilungen und
resultierende Formen



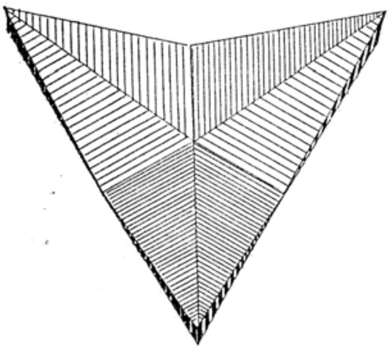
Die determinierte Gelenkkette von PAUL SCHATZ
Durch Würfelteilung und Verkettung der 6 tetraedrischen Elemente



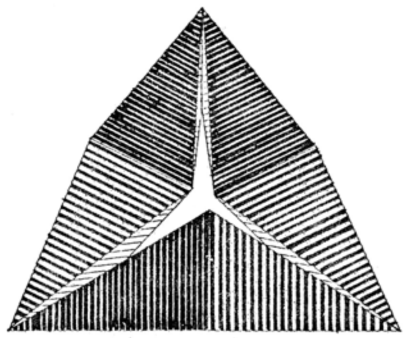
a



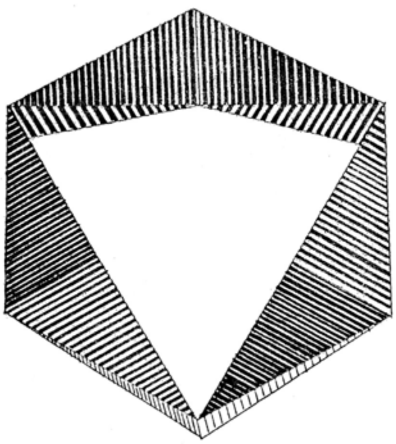
b



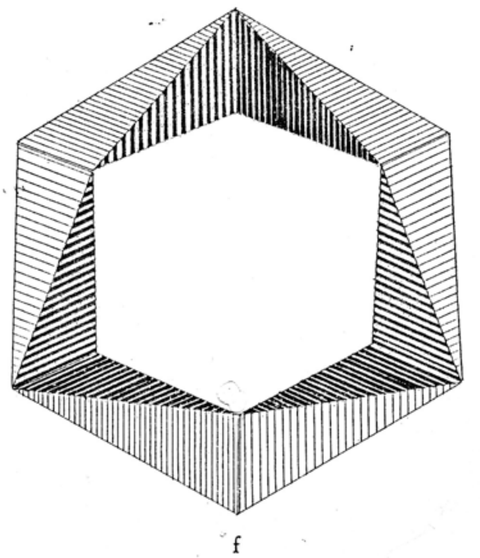
c



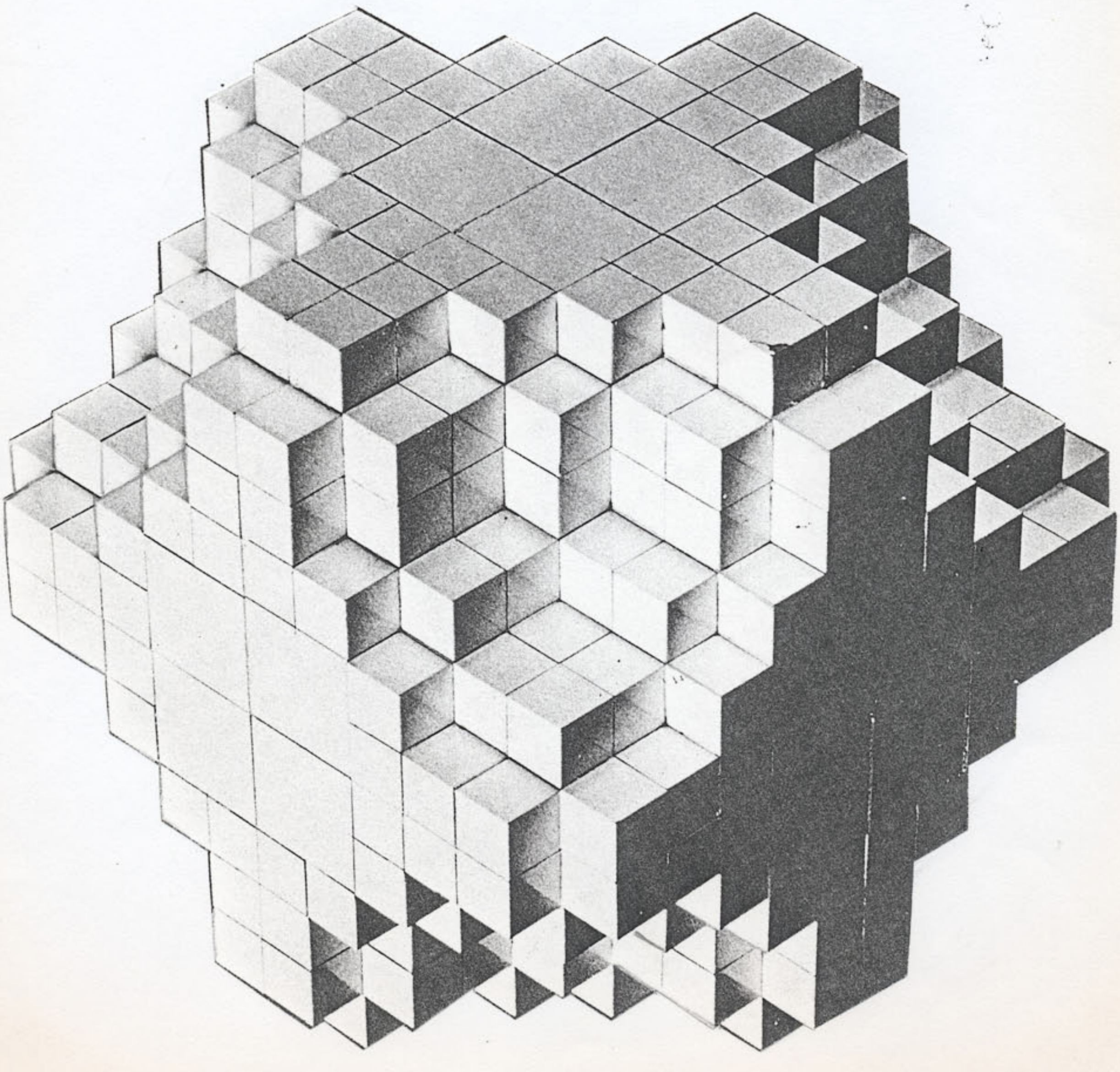
d



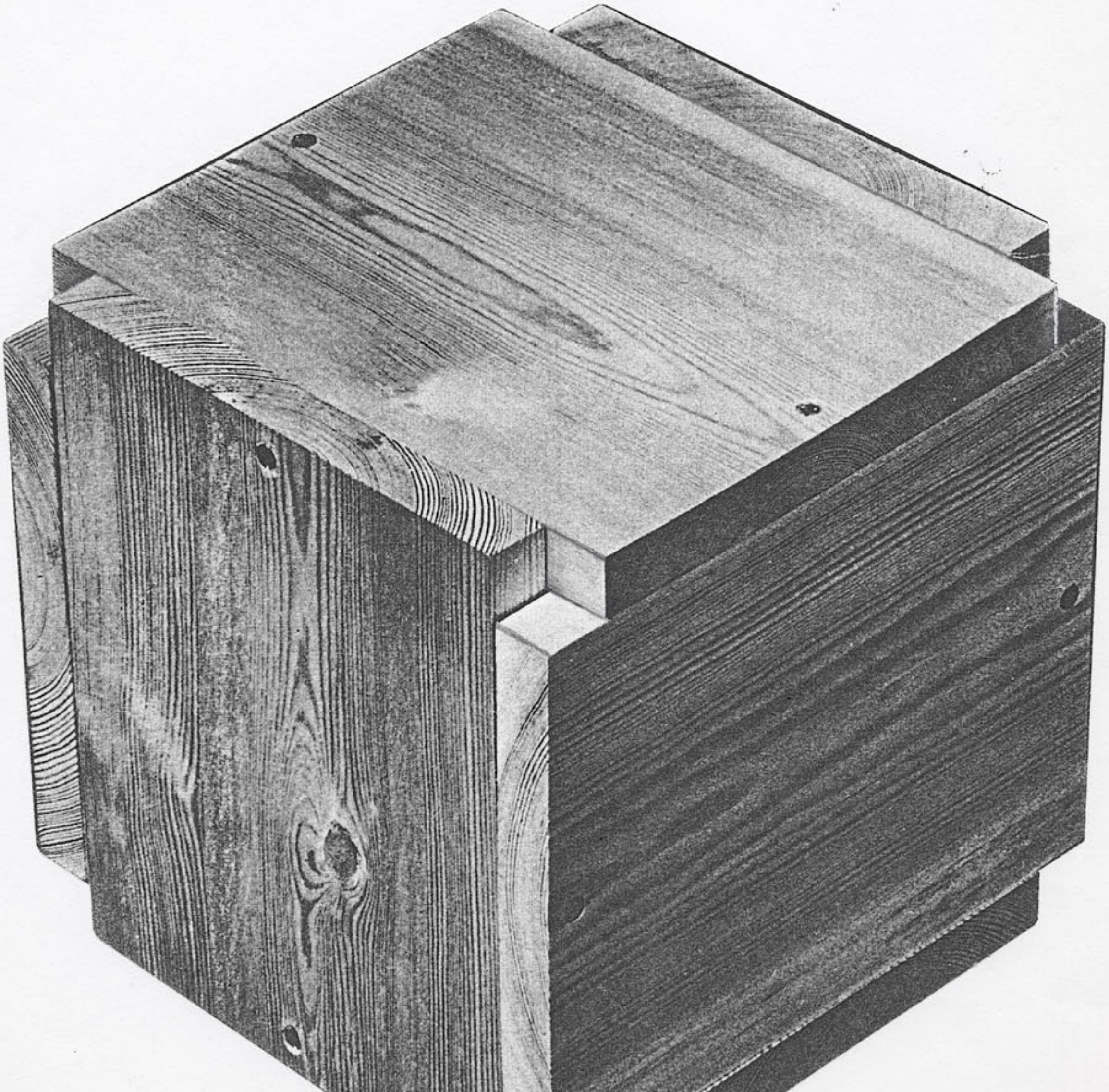
e



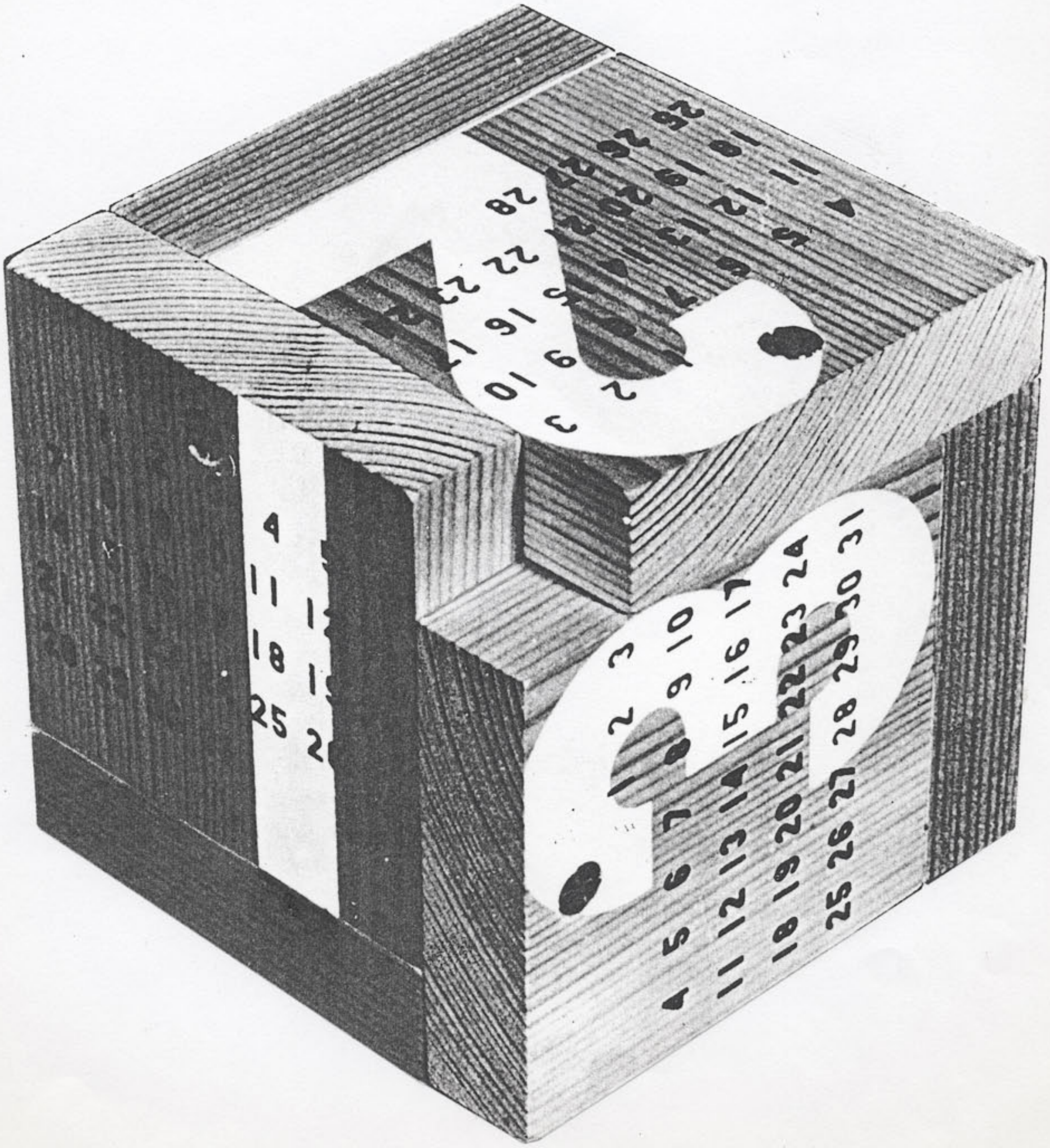
f



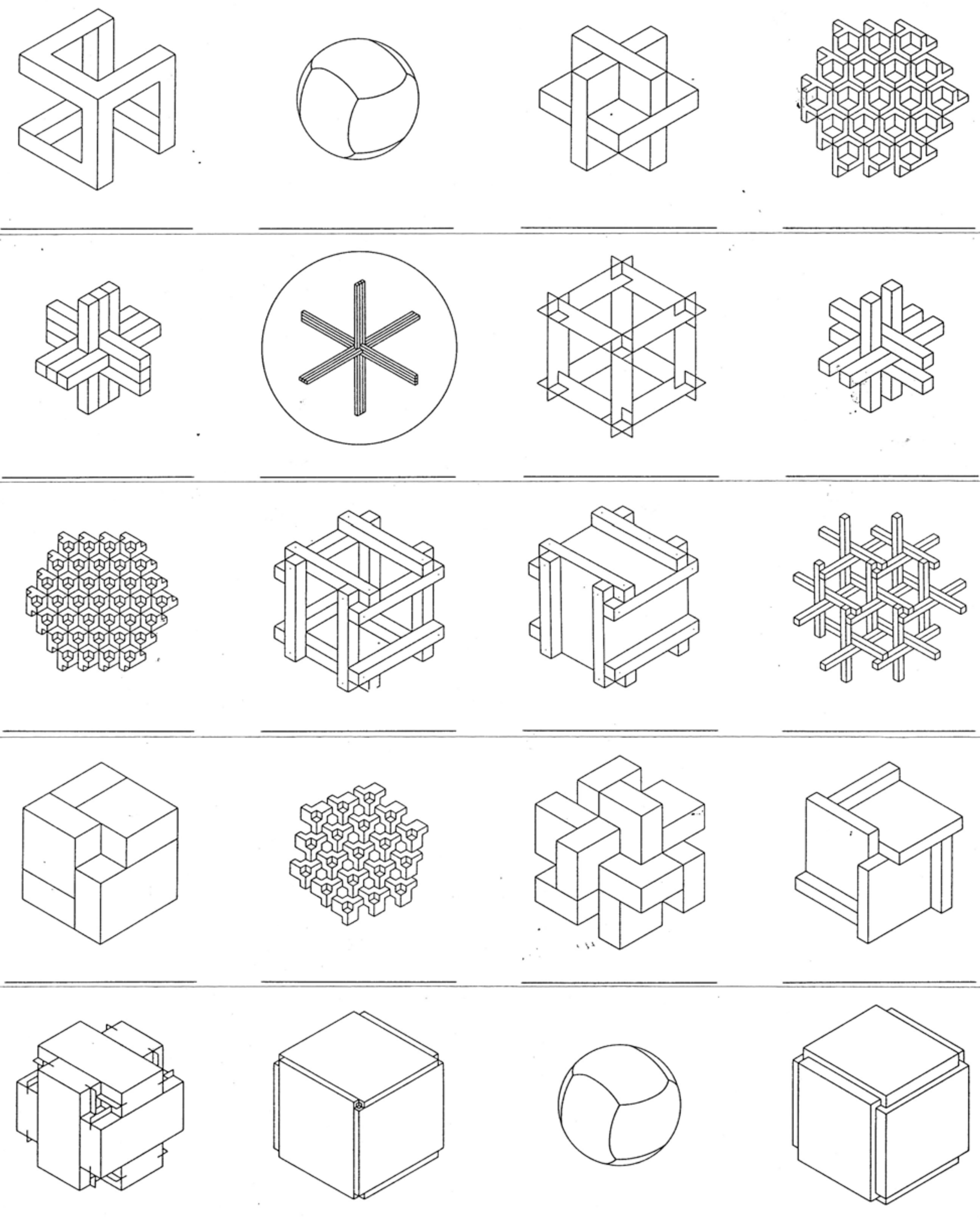
Die zwei Möglichkeiten eine Kiste aus 6 gleichen quadratischen oder rechtecckigen Platten zu bauen

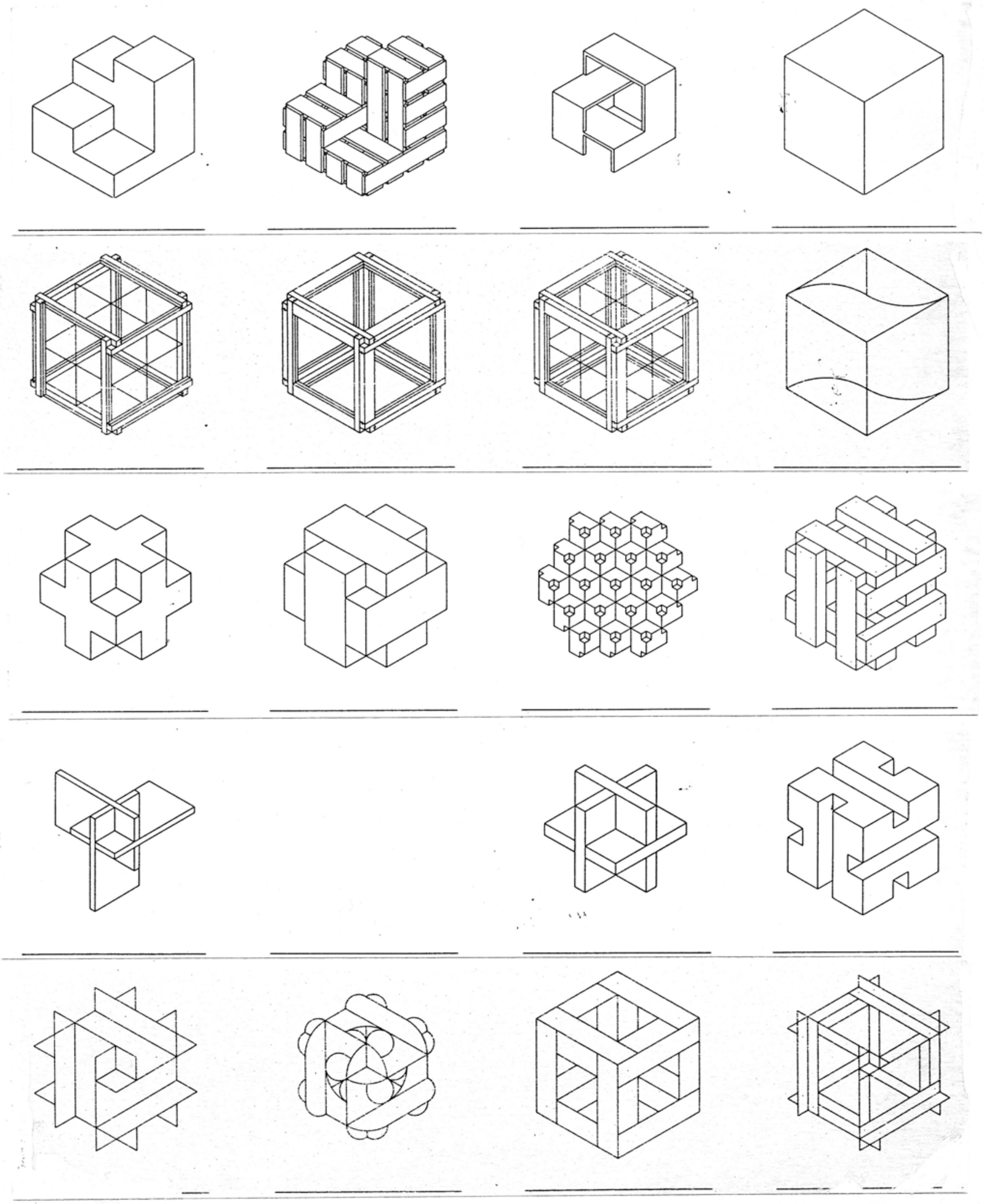


Kiste aus quadratischen Platten

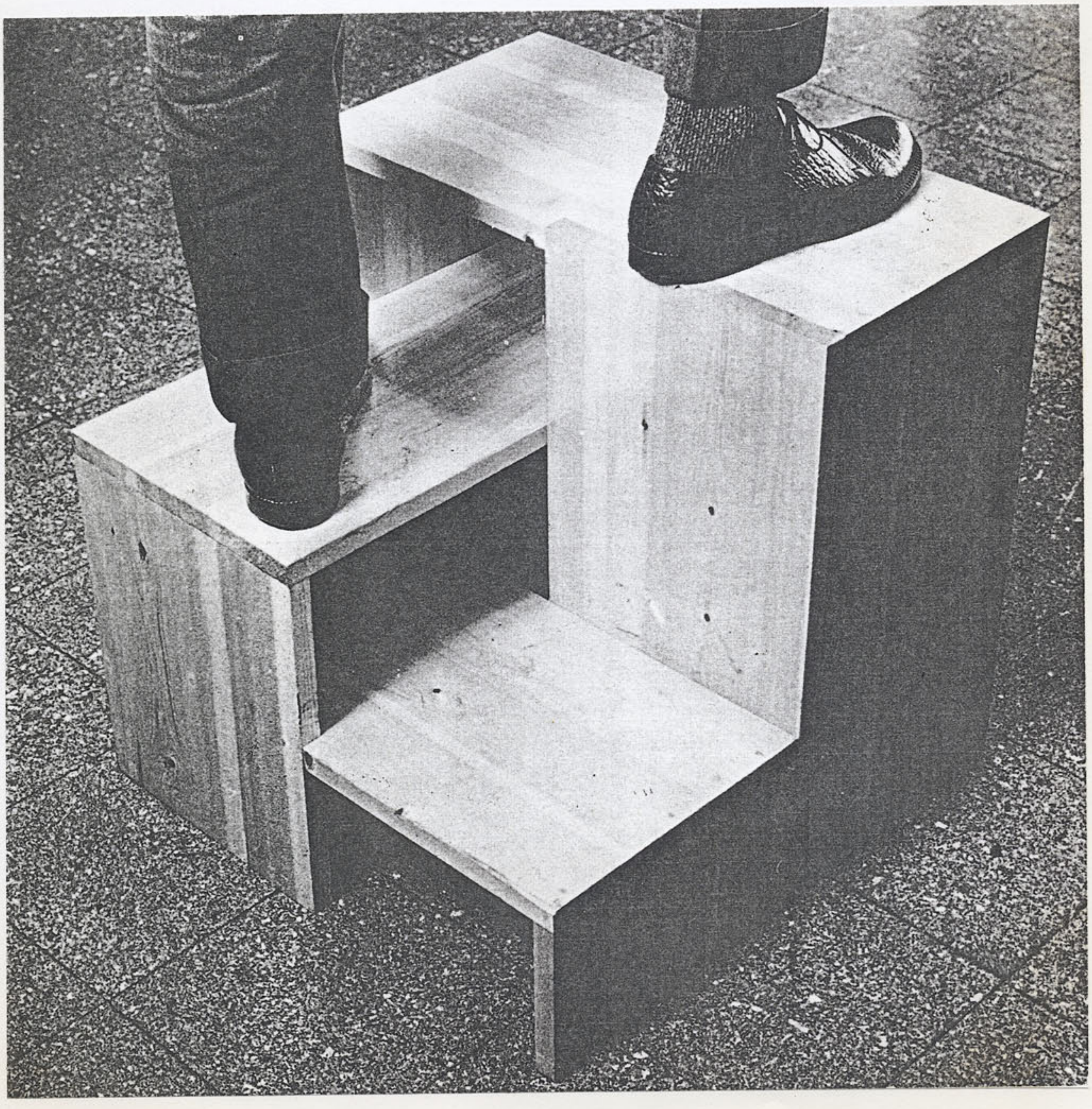


Verschiedene Interpretationen einer immer gültigen Gesetzmäßigkeit:
Rotationssymmetrie bie kubischer Addition gleicher Teile

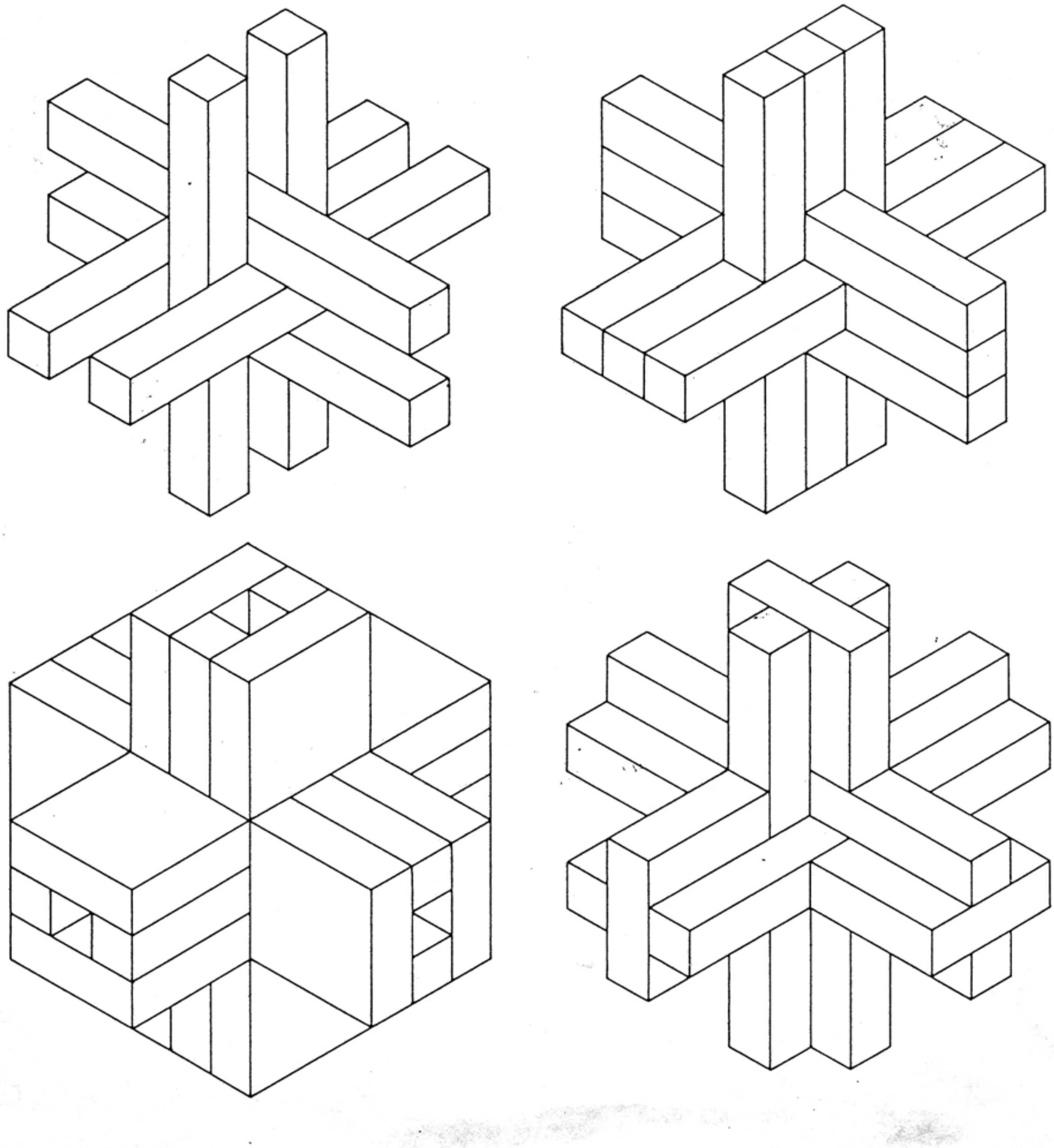




Eine kubische Abwandlung als Trittleiter

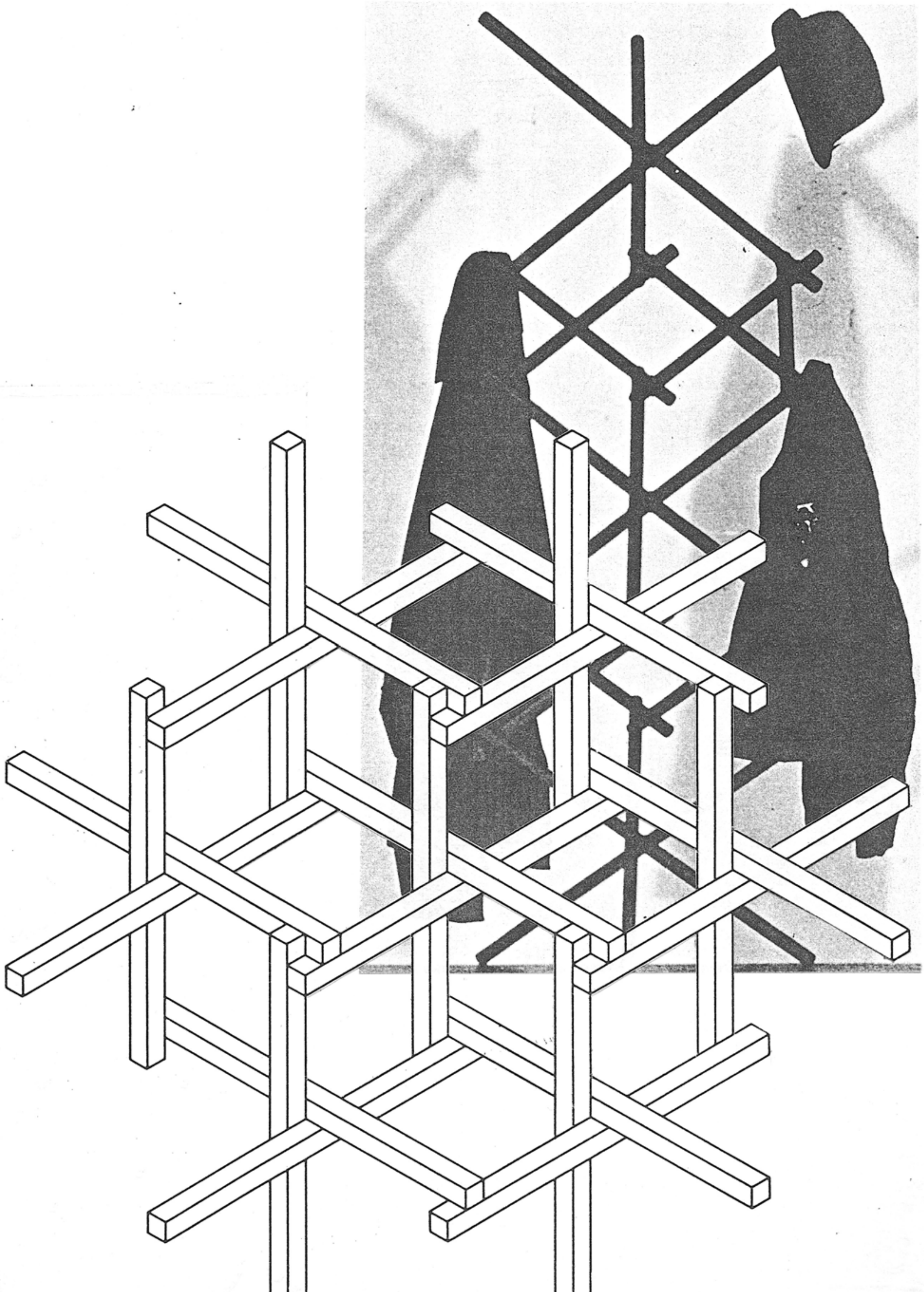


Kubische Addition gleicher Stäbe zu Knoten



Kubische Addition gleicher Stäbe zu Knoten

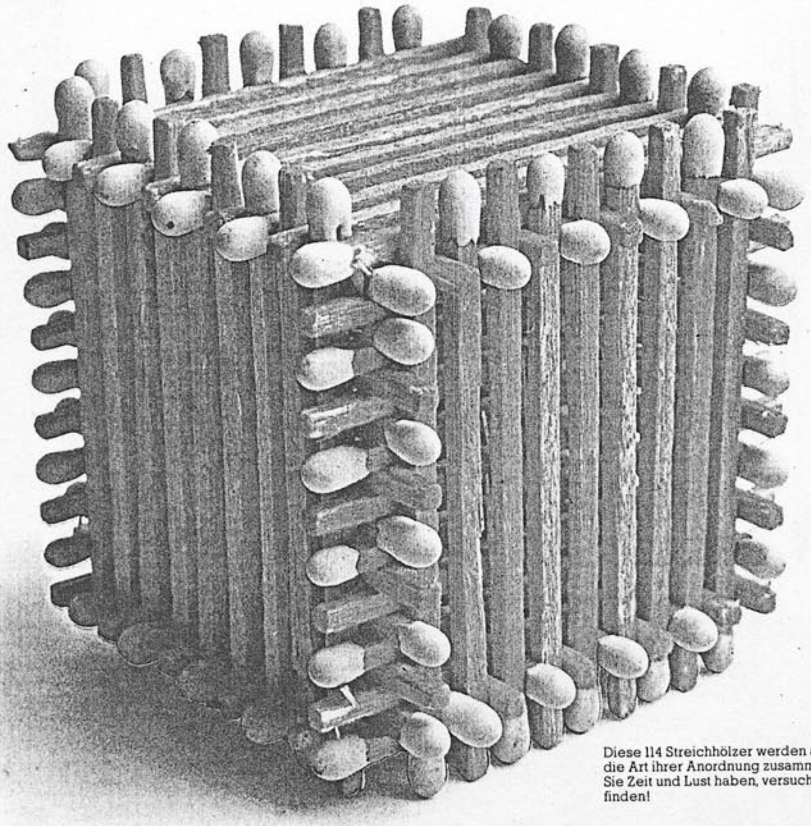
Kubisches Raumgitter
Lageänderung impliziert Funktion



Streichholz Puzzles

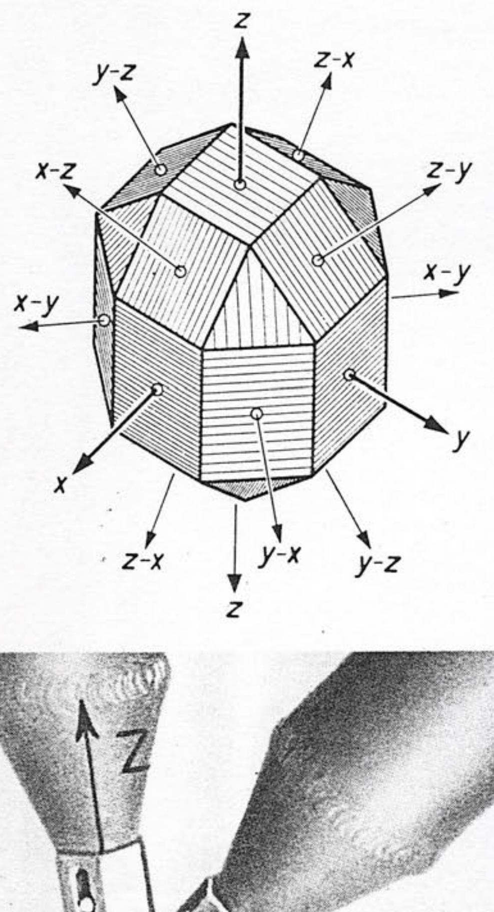
In der Weltwirtschaftskrise um 1930 erbauten Arbeitslose Modelle vom Kölner Dom, Eiffelturm oder Völkerschlachtsdenkmal. Lebenslängliche in Sing-Sing bildeten ihr Domizil im Kleinen nach. Beide verwendeten dazu nur Leim, Schellack- und abertausende von gebrauchten Zündhölzern. Wie die Phillumenisten kamen sie dahinter, daß Streichhölzer zu mehr taugen als nur zum Feuergeben.

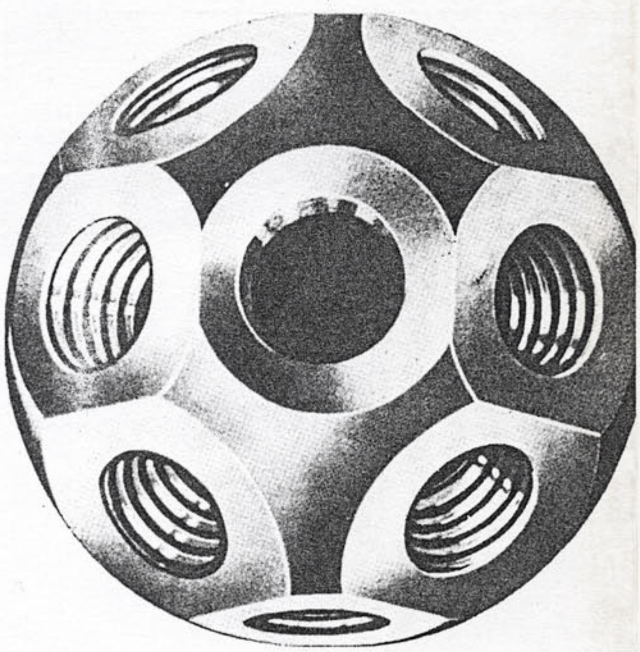
Nun, niemand braucht Jahre seines Lebens herzugeben, um solche Kraftakte von Zündholzarchitektur zu vollbringen und, mag auch Abgeschiedenheit und Ruhe von Vorteil dafür sein, so braucht darüber doch niemand zum Einsiedler zu werden. Eine ruhige Ecke daheim reicht dafür, ja vielleicht sogar tut eine stille Kneipe als Bauplatz gute Dienste: Bescheidene, doch eindrucksvolle Gebilde wie die hier dargestellte Kiste könnte beispielshalber auf einem Caféhaustisch entstehen, während sie sich einen genehmigen und ein aufmunternder Freundeskreis Ihnen dabei zuschaut. Ihr Erfolg wird dabei freilich bedroht von mangelndem Stilgefühl, schwerem Atem und trockenem Husten. Sollten sich Ihre Arbeitsbedingungen wirklich als unzureichend erweisen, dann versuchen sie es doch mal mit dem mehr geistigen Vergnügen der Streichholz-Probleme auf den folgenden Seiten: Mit so manchem davon können sie auch noch Ihren schlauesten Freund aufs Kreuz legen.

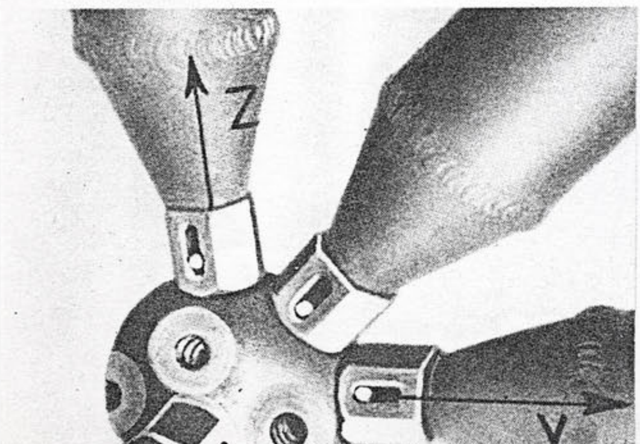


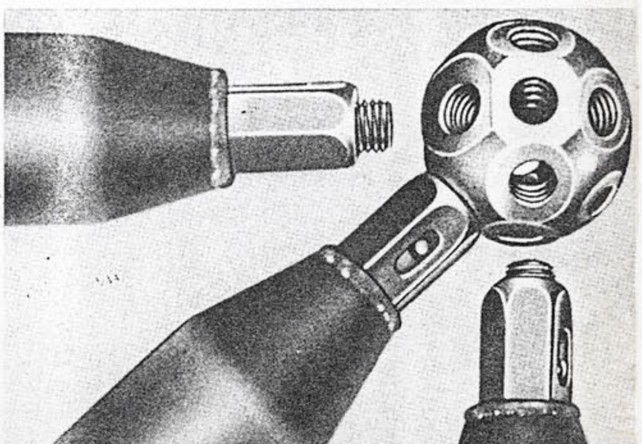
Diese 114 Streichhölzer werden ausschließlich durch die Art ihrer Anordnung zusammengehalten. Wenn Sie Zeit und Lust haben, versuchen Sie's herauszufinden!

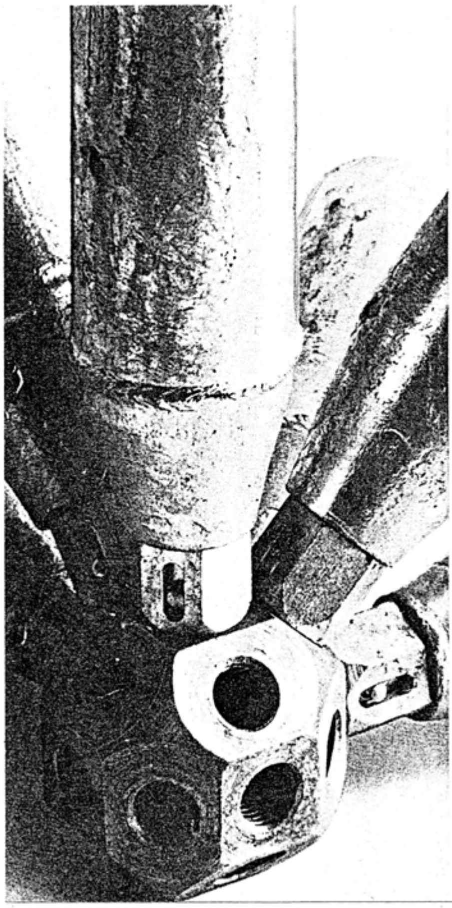
Der MERO-Knoten ermöglicht Anschlüsse von Stäben in Richtung der Flächen- und der Kanten - achsen des Würfels.
Tragwerke nur aus Dreiecken und einer einzigen Stablänge werden möglich.

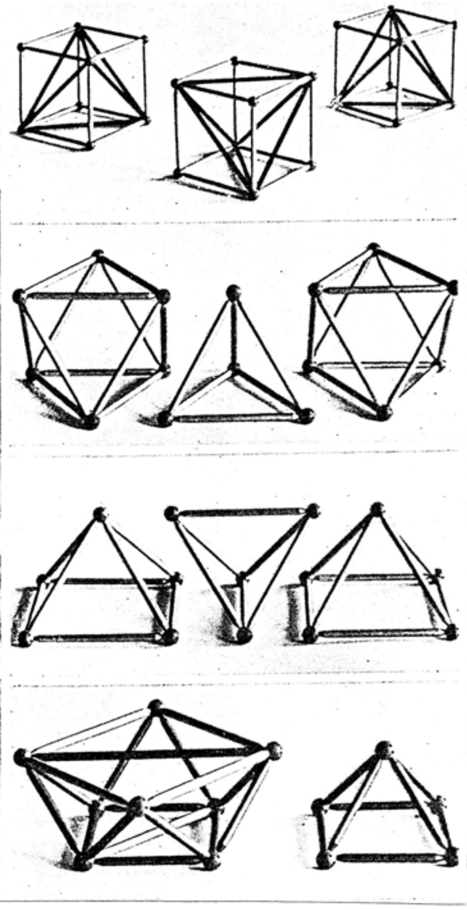












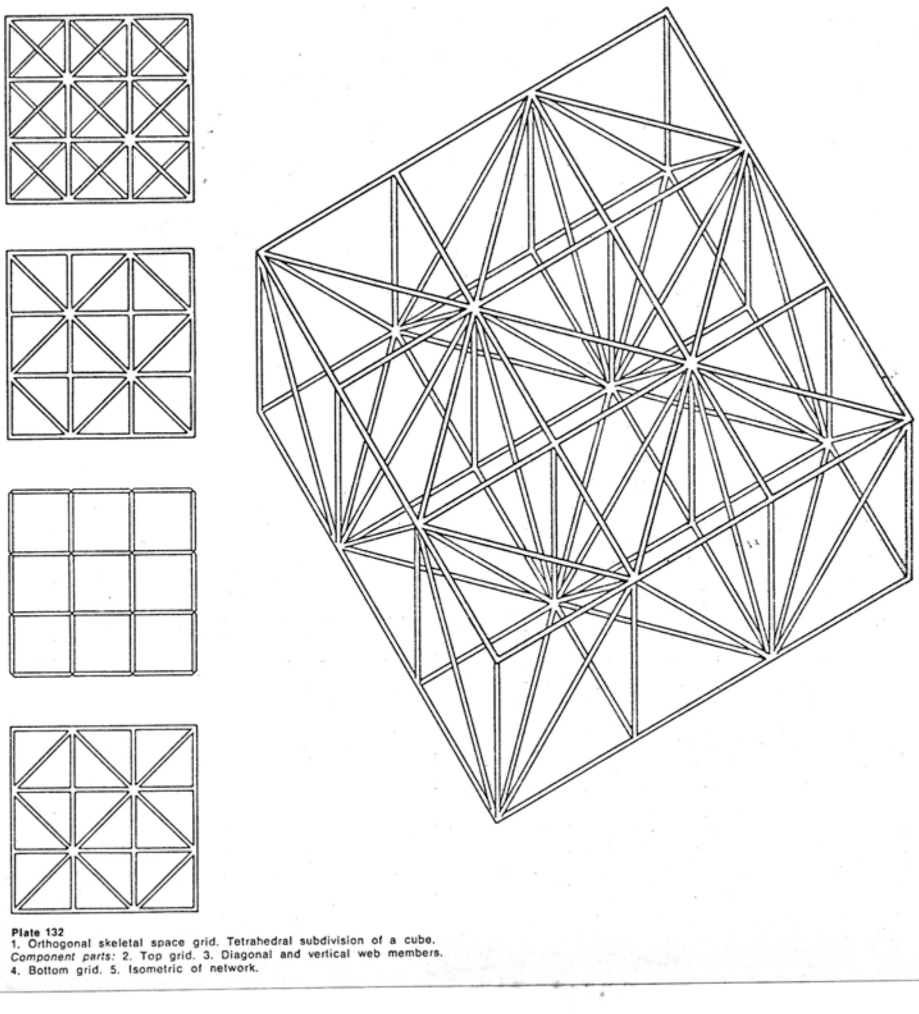
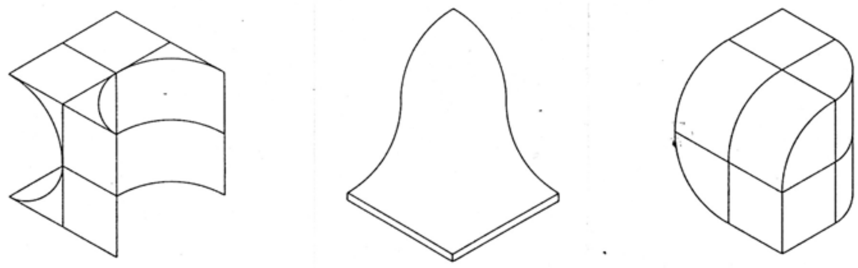
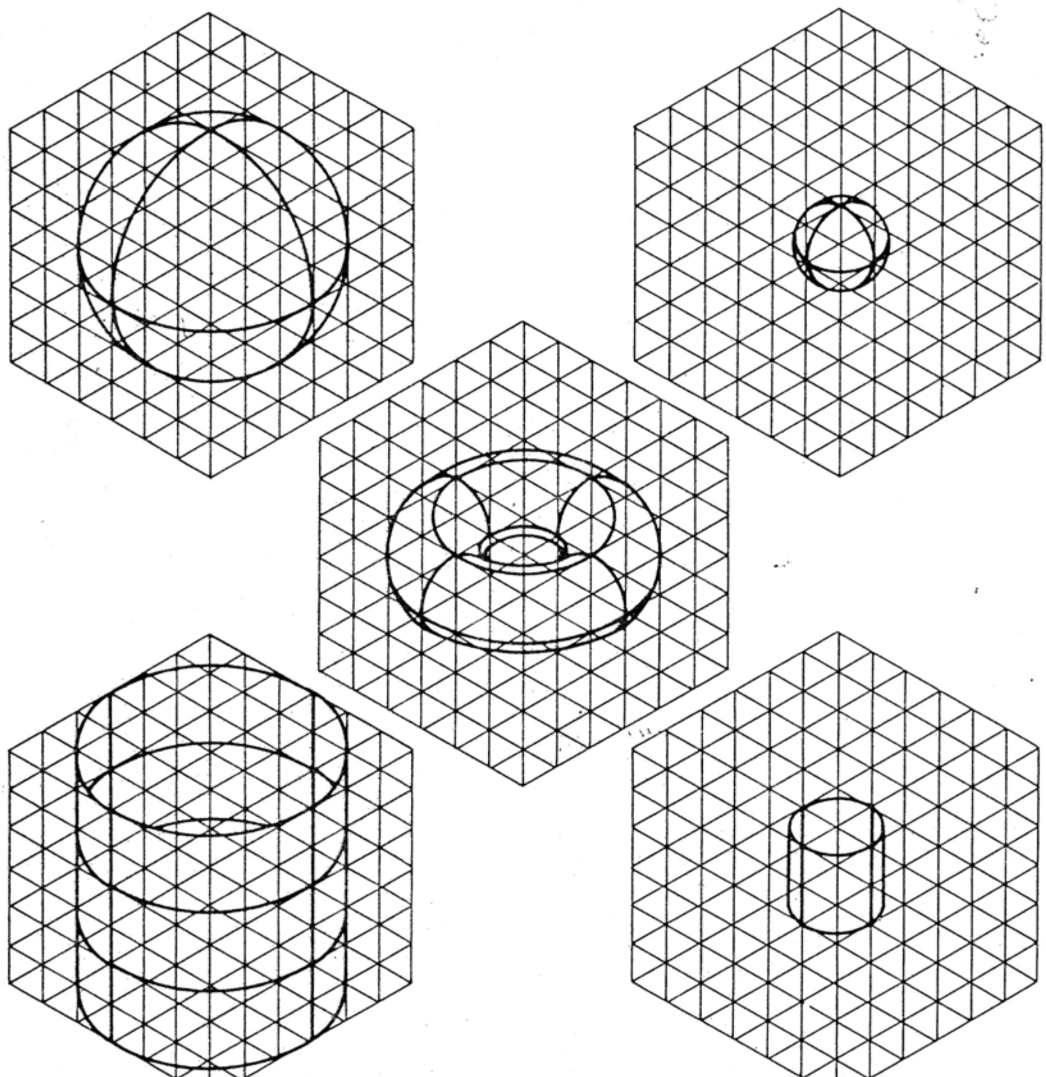
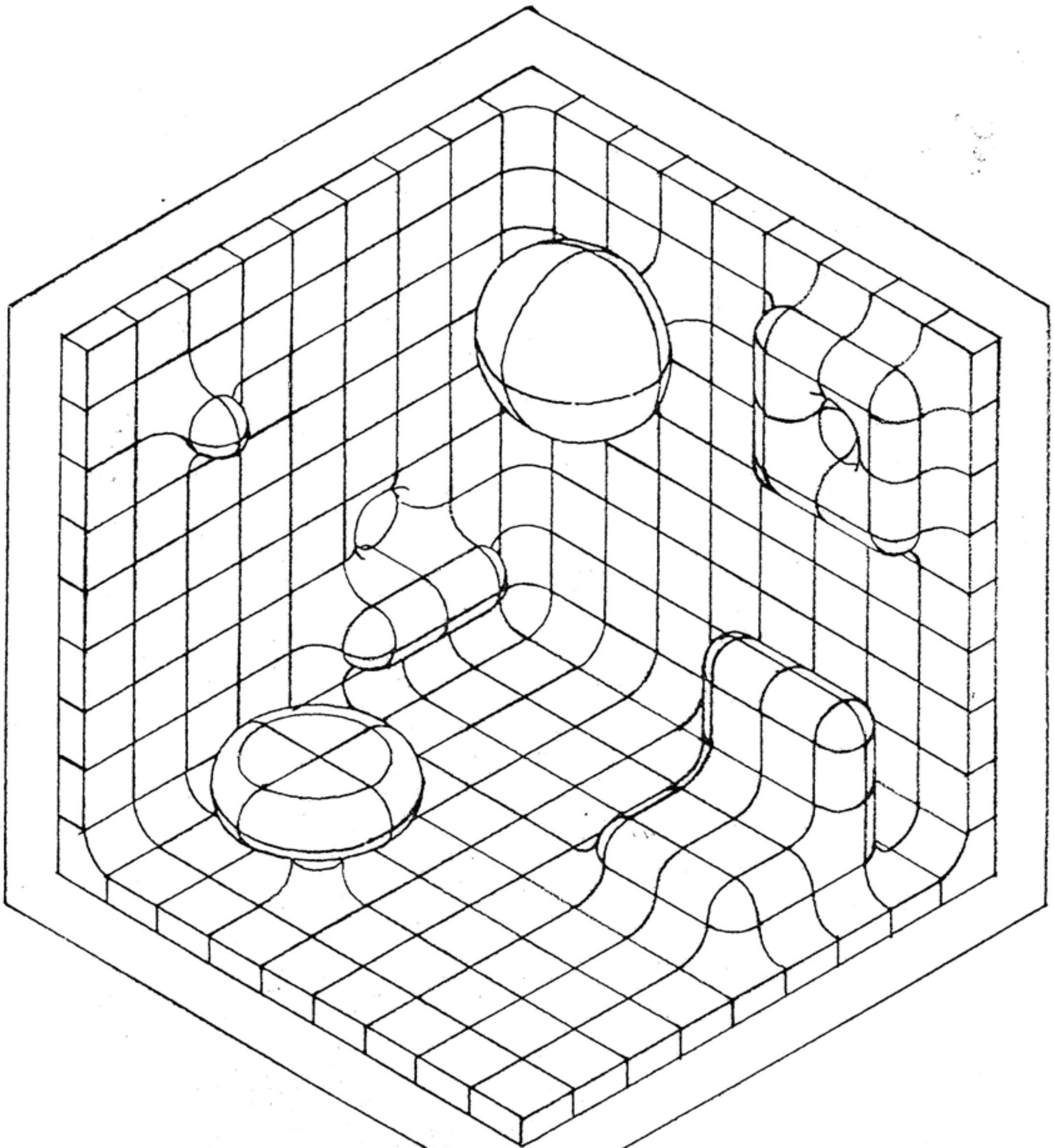


Plate 132
1. Orthogonal skeletal space grid. Tetrahedral subdivision of a cube. *Component parts:* 2. Top grid. 3. Diagonal and vertical web members. 4. Bottom grid. 5. Isometric of network.

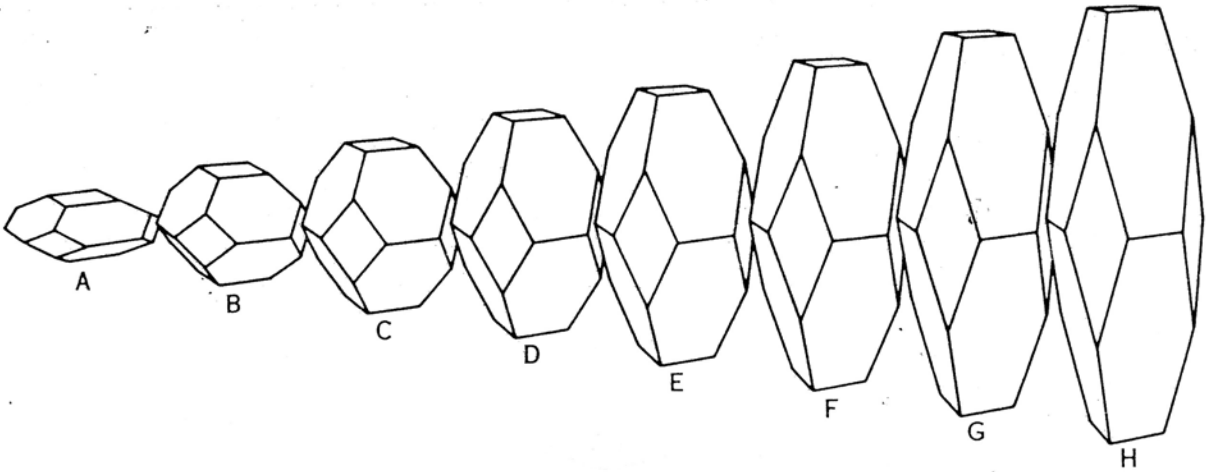
Durch "Verrundung" von Würfelpackungen
entstehen Kugel, Zylinder und Torus.
Teile davon bilden "Formmodule", welche wie ein
Baukasten vielseitig addiert werden können

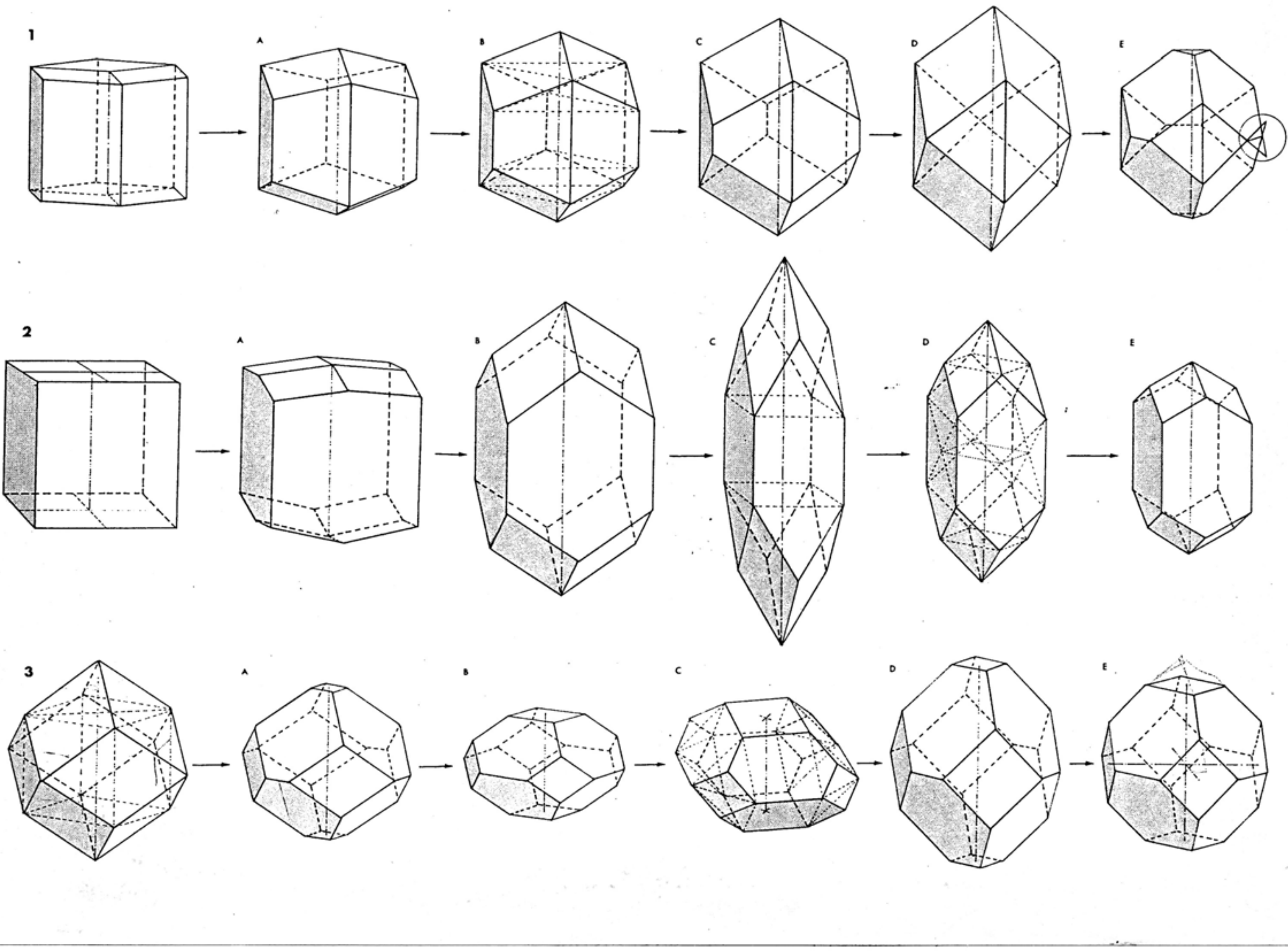


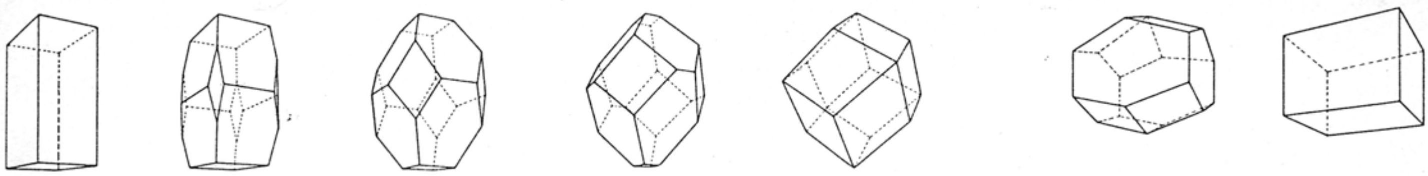


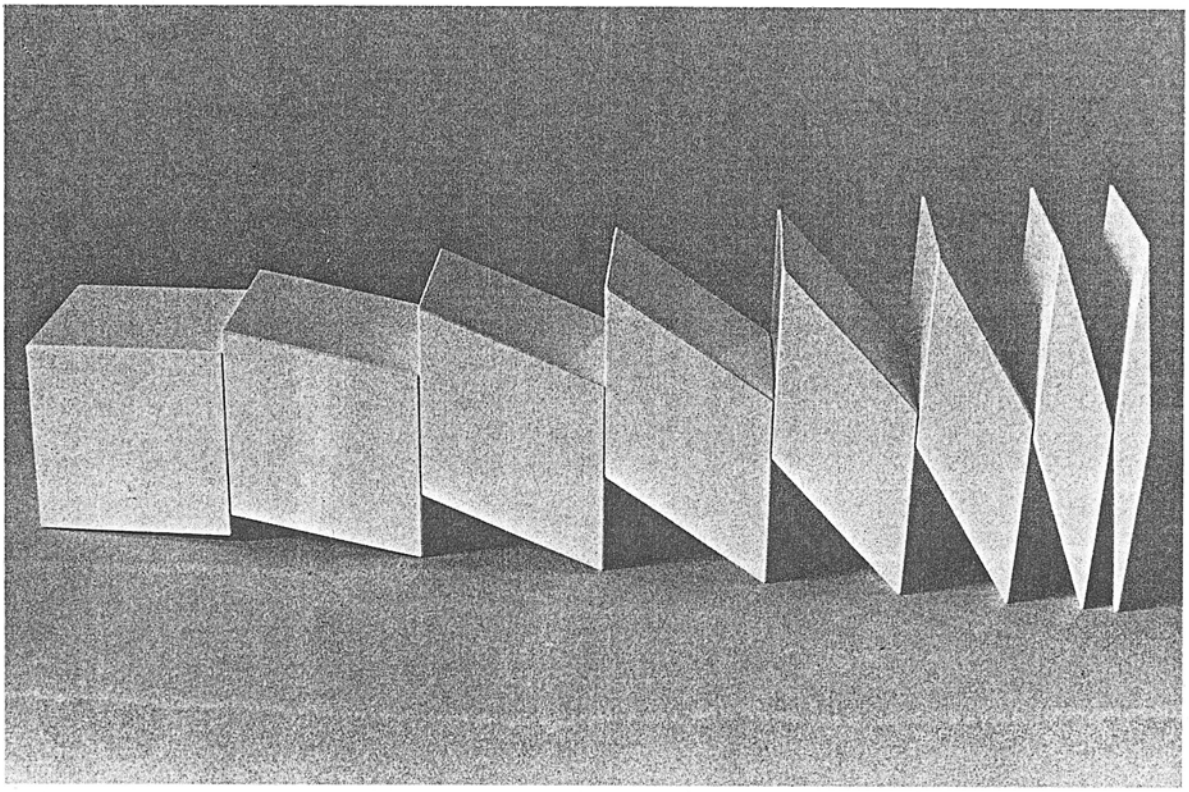


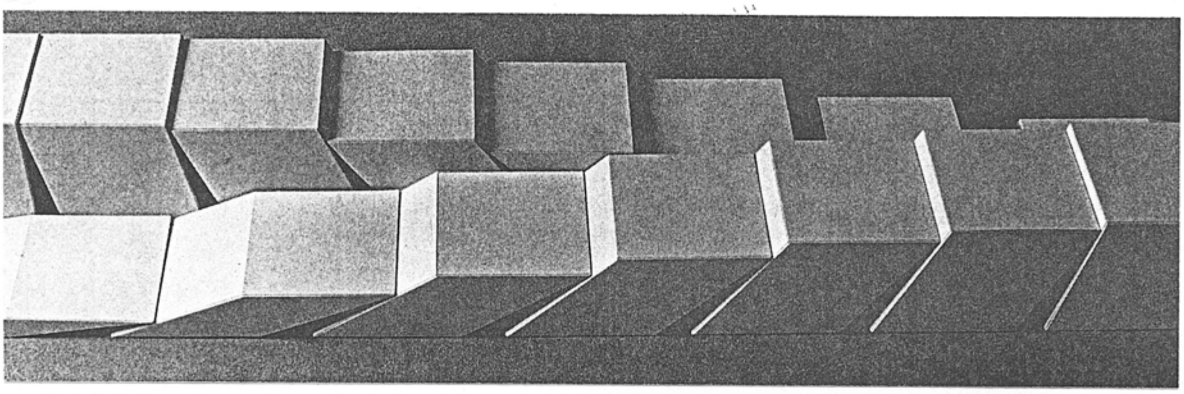
Durch "Verzerren" (topologische Transformation)
eines Kubus oder von Verwandten kann dieser in
andere Formen übergeführt werden



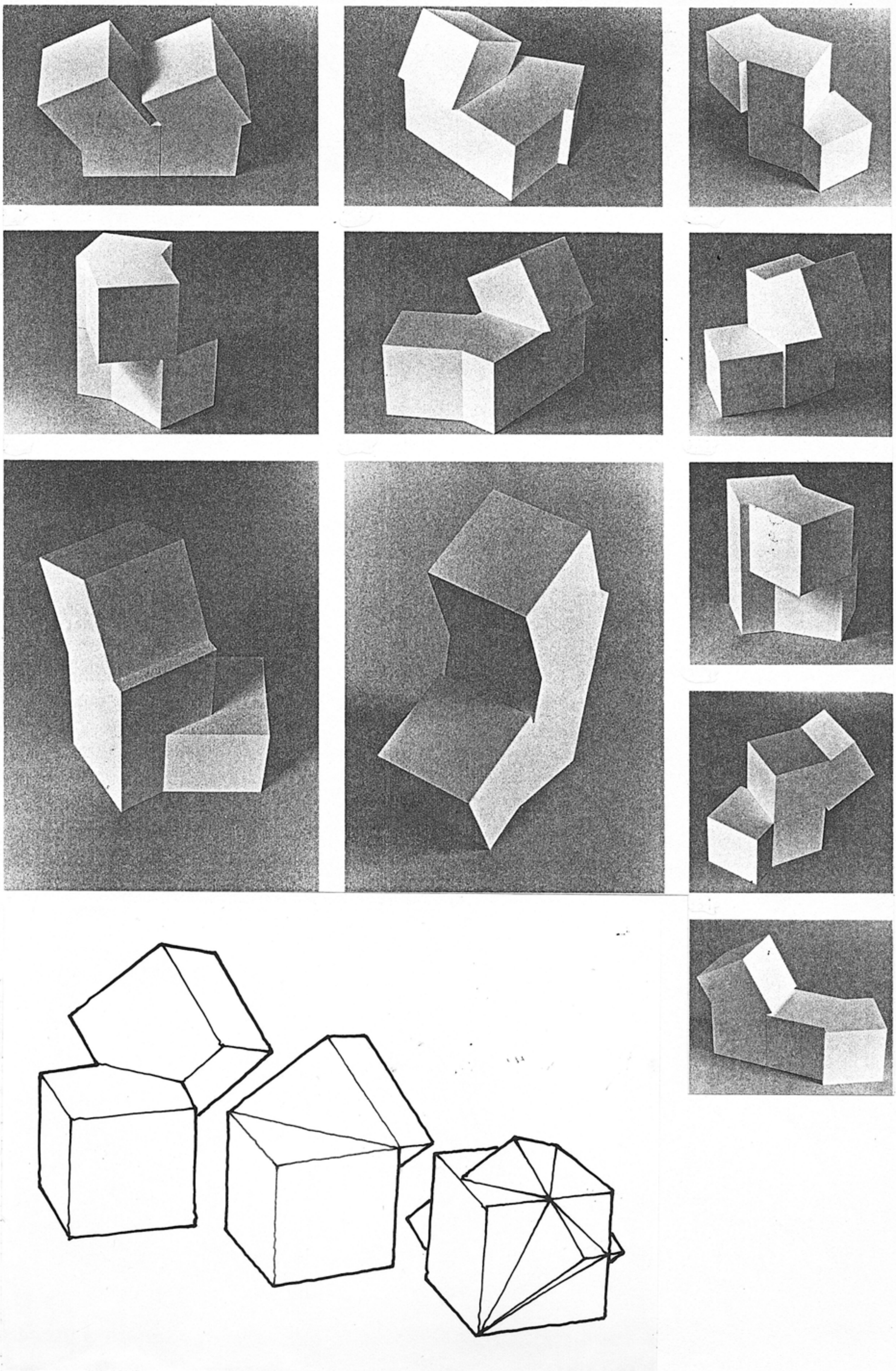




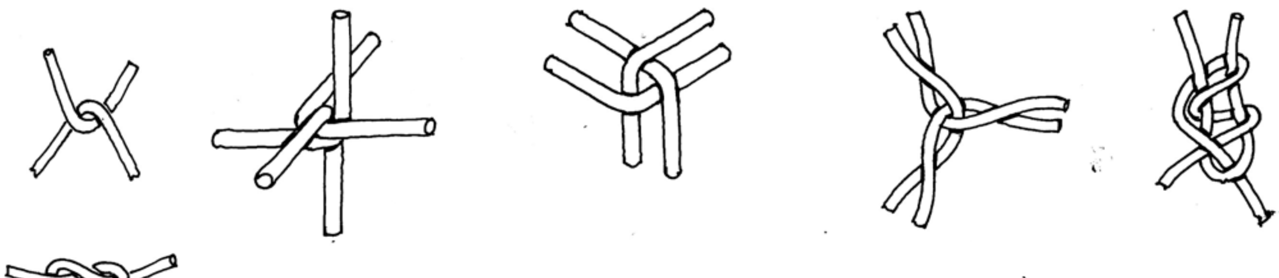


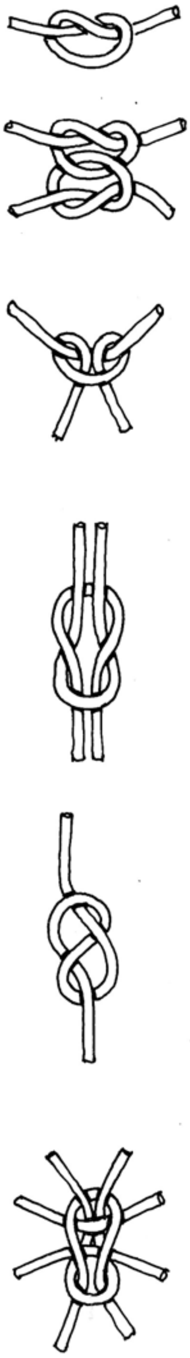


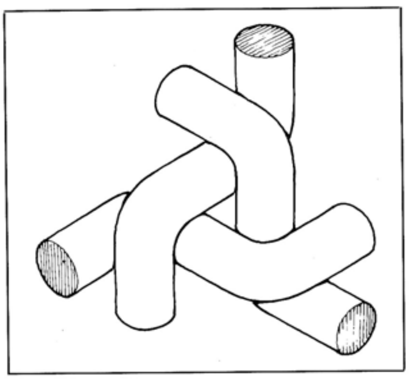
Sich in verschiedenen Phasen durchdringende Kuben

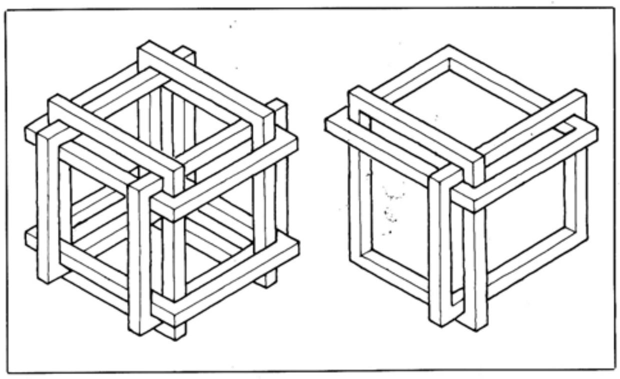


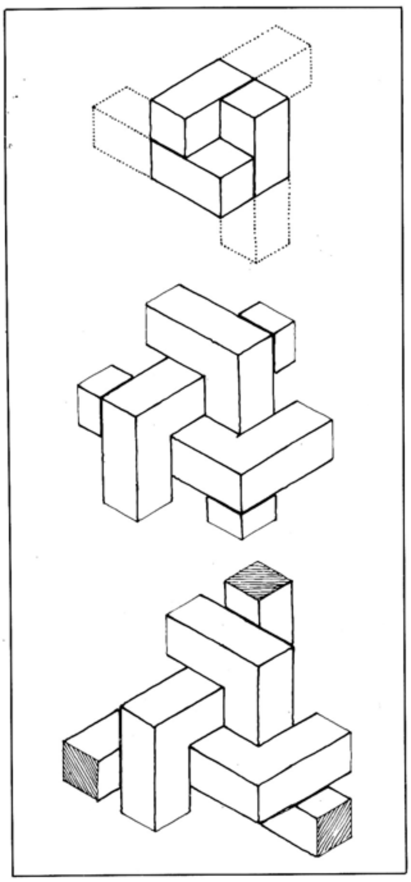
Die Topologie des Würfels beschreibt eine Eigenschaft die unabhängig von Proportions- oder Symmetrieeigenschaften existiert (also z.B. die Tatsache, daß 3 Kanten sich an einer Ecke treffen)

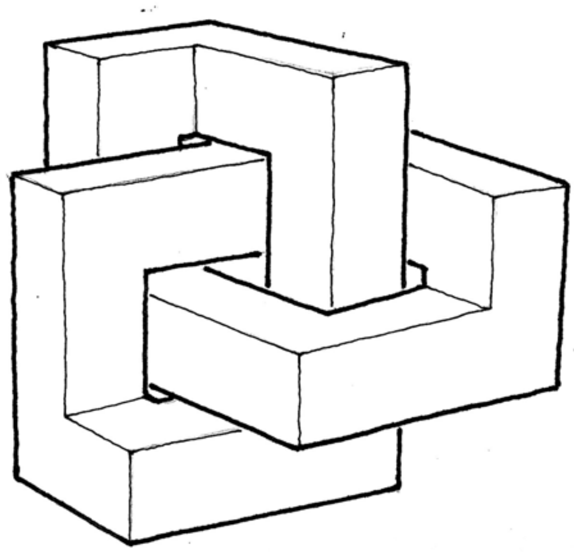




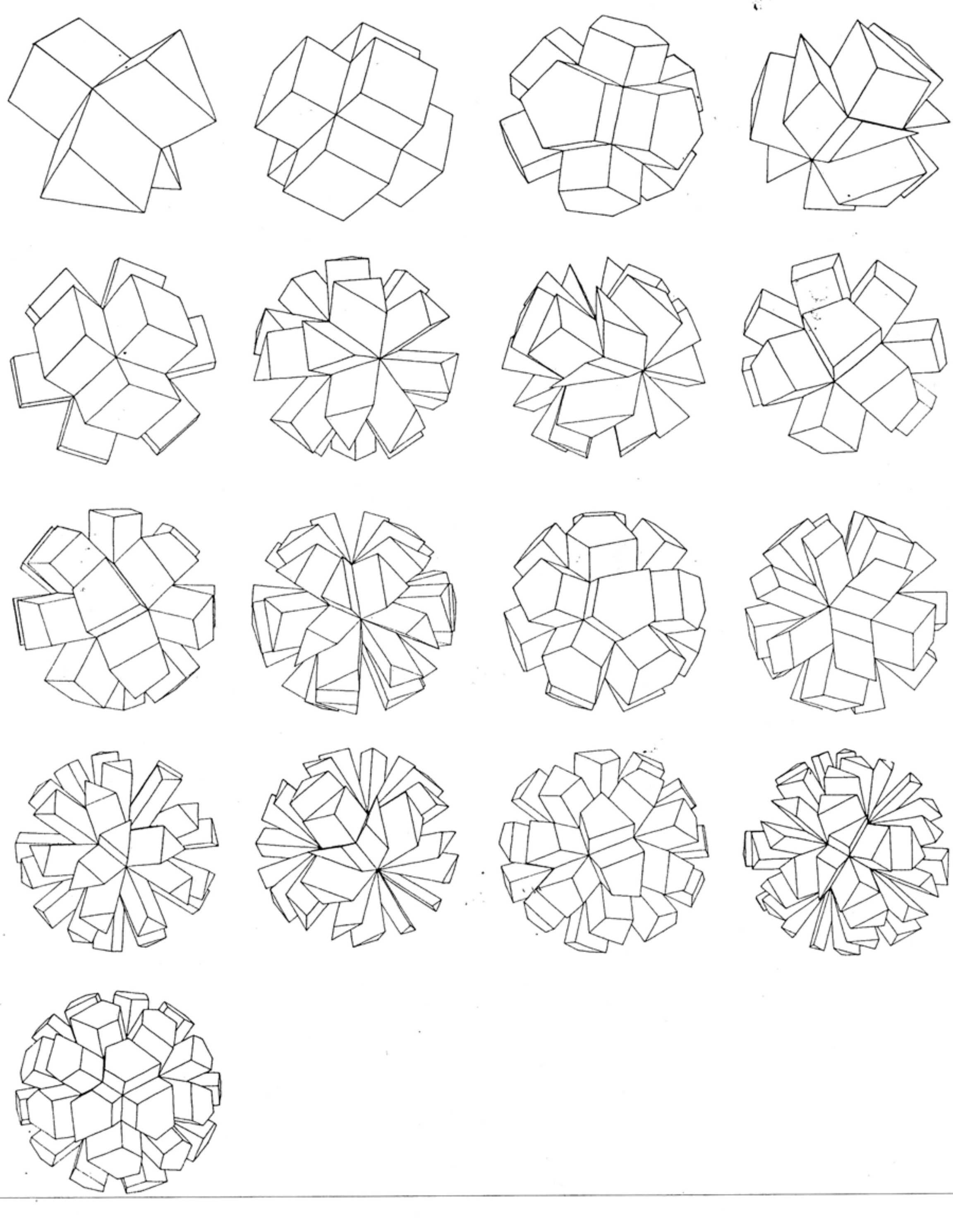


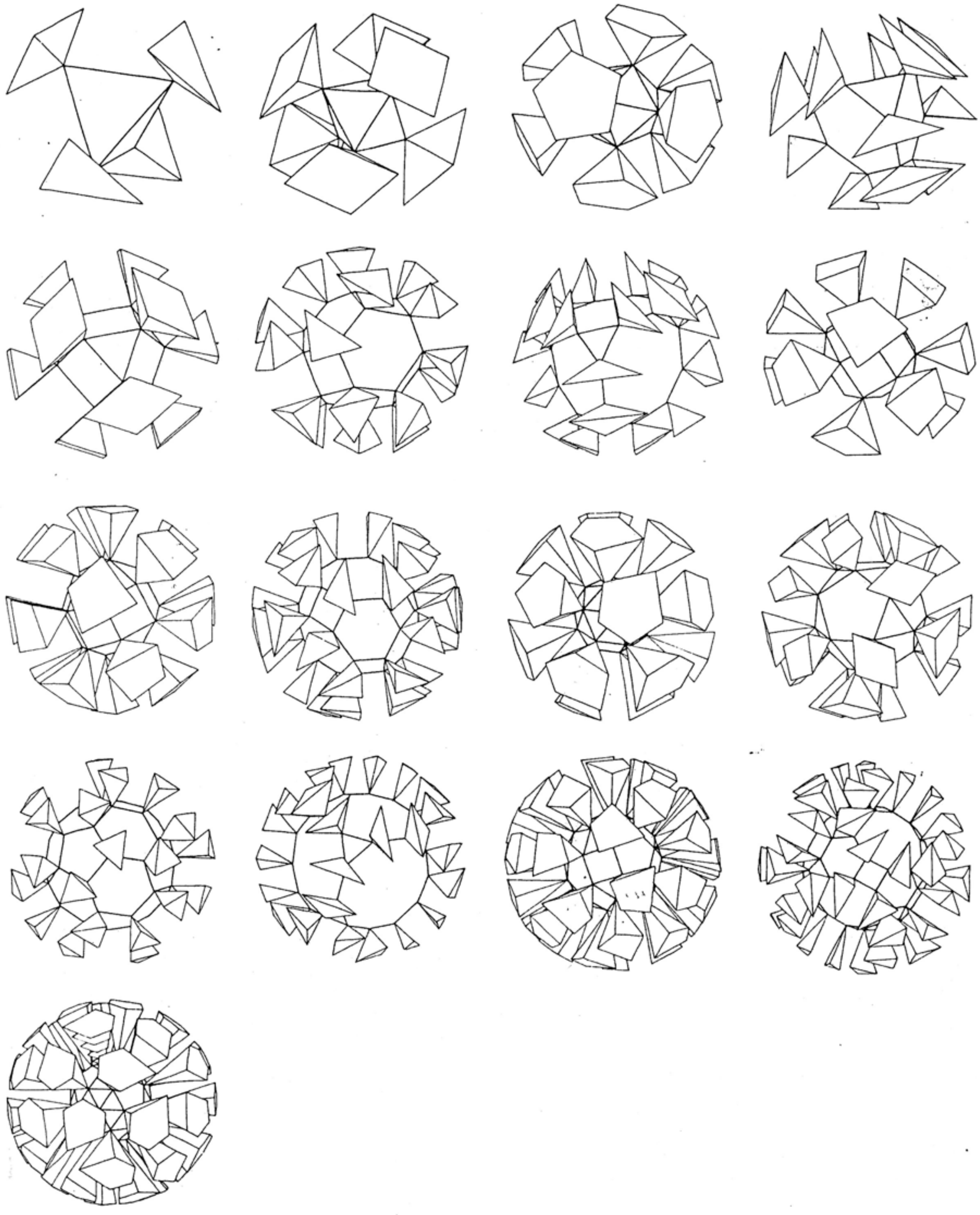






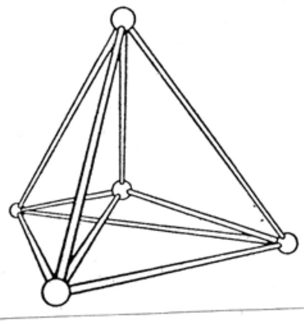
Durch "Explodieren" des Würfels oder einer seiner Ableitungen entsteht eine unübersehbare Zahl ferner Verwandter





Mitte: Zentralprojektion eines vierdimensionalen Würfels

So wie jede zweidimensionale Darstellung auf dem Papier die Projektion einer räumlichen Wirklichkeit darstellt (?),
lassen sich vierdimensionale Körper – die sich unserem Raumverständnis entziehen – in den dreidimensionalen Raum projizieren.
Die Projektionen lassen uns ein wenig von vierdimensionalen Räumen erahnen



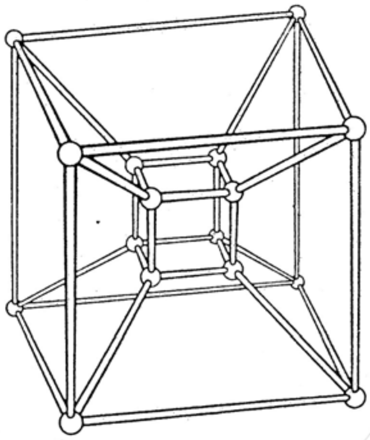


Abb. 170. 8-Zell.

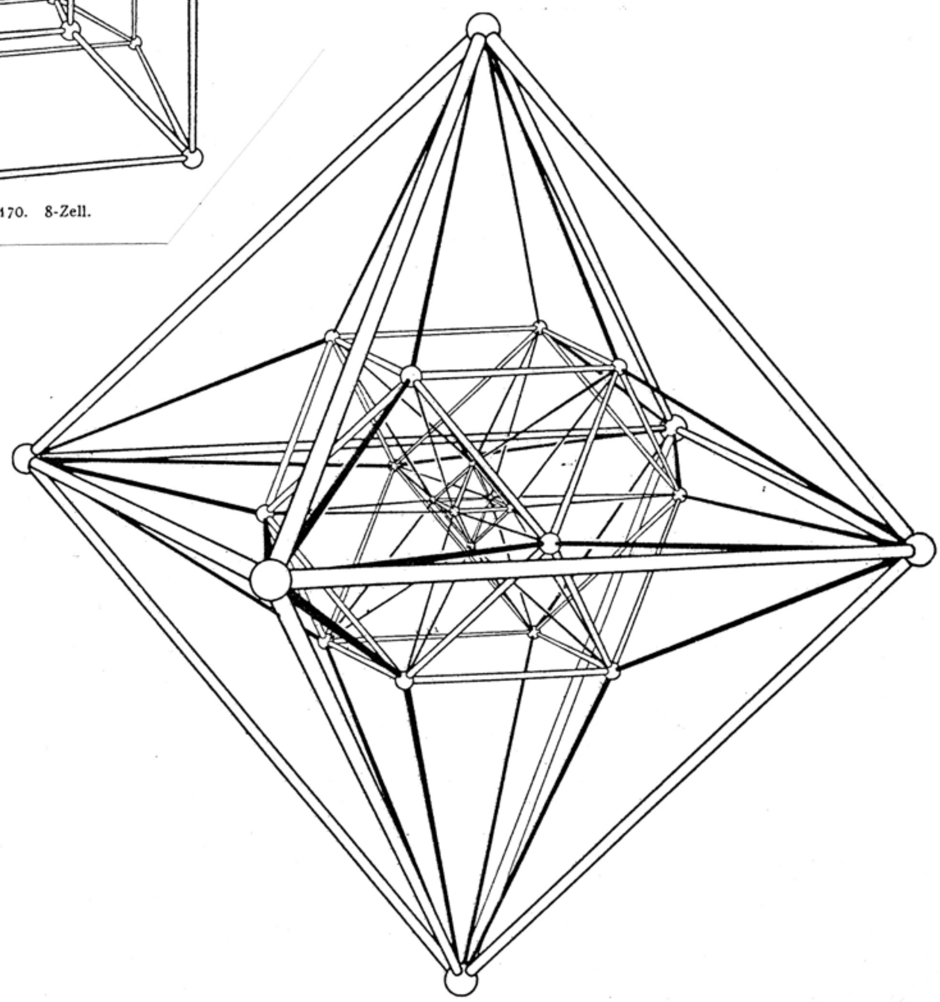


Abb. 172. 24-Zell.

APPENDIX

A PERIODIC ARRANGEMENT OF THE MULTIPLE SINGLE, DUAL AND TRIPLE ALL-SPACE FILLING SOLIDS EXHIBITING A PERIODICITY OF EIGHT, PUNCTUATED BY A 3, 2, 3 SYMMETRY (compiled by the author, 1965–66)