

In der Leonardowerkstatt

Ein Handbuch für

Leonardo da Vinci Gesellen

Titel: In der Leonardowerkstatt

Untertitel: Handbuch für Leonardo da Vinci Gesellen

Erstauflage: April 2022

Eigenverlag: „Leonardowerkstatt“

Herstellung: Print on Demand

Autor und Idee: Franz Wieser

Satz und Design: Franz Wieser, Claudia Öttl

Helfer Lektor: Robert Fabian, Robert Kucera

Foto, Grafiken: Leonardowerkstatt
oder Quelle laut Kennzeichnung

Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt und Auszüge des Inhaltes darf ohne Genehmigung des Verleger und Autor nicht vervielfältigt, verarbeitet, reproduziert, verbreitet oder verkauft werden.

Die Anhänge, Vorlagen und Pläne dürfen für Eigenbedarf des Buchkäufer kopiert und verwendet werden

(CC) Franz Wieser – Leonardowerkstatt

Die Zusammenstellung der Text und Abbildungen erfolgt mit großer Sorgfalt, der geschichtliche Zusammenhang des Inhalt, wird nicht Garantiert, und der Inhalt ist kein Wissenschaftlicher Beweis.

In der Leonardowerkstatt

Ein Handbuch für
Leonardo da Vinci Gesellen



Leonardo da Vinci

Danke

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	10
Geschichte des Leonardo da Vinci	12
Die Prinzipien des Leonardo da Vinci	13
Prinzipien der Leonardowerkstatt.....	15
Malerei und Kunst	17
Mona Lisa.....	17
Basteln: Mona Lisa malen.....	18
Basteln: Frau mit dem Hermelin malen.....	18
Basteln: Malvorlagen von Gemälde oder Fotos.....	19
Das letzte Abendmahl.....	19
Skizzen und Zeichnungen.....	20
Vitruvianischer Mensch.....	20
Experimentieren: eigene Proportionen.....	21
Selbstbildnis Leonardo.....	21
Basteln: Selbstporträt.....	22
Basteln: Malvorlage Selbstporträt Leonardo.....	22
Basteln: Karikatur.....	22
Bildhauerei.....	22
Reiterstandbild.....	22
Basteln: Formen, Tiere, Figuren, Kunstwerke.....	23
Leonardo's - to do Liste	24
Technik Mechanik	25
Basteln: Leonardo Modellbau.....	26
Kriegs Ingenieur	27
Wasser	28
Leonardobrücke.....	28
Bauen: Brücke für Garten und Bach.....	28
Bauplan Leonardobrücke, Bauanleitung.....	29
Basteln: kleine Leonardo Brücken.....	30
Bauidee: Brücke Holzleisten mit Kork.....	31
Basteln: Leonardo Rad.....	31
Basteln: Leonardo Pavillon.....	32
Bauen: Paletten Tunnel.....	33
Fliegen	35
Basteln: Fluggerät Papiermodelle.....	35
Basteln Fallschirm.....	35
Experimentieren: Papierflieger.....	35
Geometrie	36
Quadrivium.....	37
Dreieck, Viereck, Fünfeck nach Euklid.....	38
Basteln: Geometrie mit Strohhalme.....	38
Goldener Schnitt	40
Fibonacci Zahlenreihe.....	41

Goldener Schnitt in Kunst, Musik, Geometrie und Astronomie.....	41
Bauen: Goldener Zirkel.....	41
Experimentieren: Goldener Schnitt.....	42
Geometrie Platonische Körper.....	42
Experimentieren: Goldenes Verhältnis konstruieren.....	42
Experimentieren: Fünfeck.....	43
Experimentieren: Fünfeck im Kreis.....	43
Experimentieren: Goldener Schnitt Teilung.....	44
Basteln: Platonische Körper aus Papier.....	45
Bauen: Platonische Körper aus Holz.....	45
Dome Kuppeln.....	47
Basteln: Dome Geometrie.....	47
Basteln: Zometools.....	47
Bauen: Geodesic Dome.....	48
Anatomie.....	50
Bücher und Internet.....	51
Codex – Manuskripte.....	51
Leonardowerkstatt Bibliothek.....	52
Leonardo Geschichte für Kinder.....	53
Spiel.....	55
Quiz.....	55
Anhang.....	56
Malvorlagen.....	57
Mona Lisa.....	57
Frau mit dem Hermelin.....	59
Leonardo Selbstportrait.....	61
Goldener Zirkel.....	63
Fluggeräte Fallschirm.....	65
Platonische Körper.....	66
Tetraeder.....	66
Tetraeder Pullup.....	66
Würfel zum Kleben.....	68
Würfel Pullup.....	70
Oktaeder.....	72
Ikosaeder.....	74
Dodekaeder.....	76
Quizfragen.....	78
Quizantworten.....	79
Notizen:.....	80
Über den Autor:.....	81

Vorwort

Schon in der Schulzeit war ich beim Thema Leonardo da Vinci fasziniert, unbewusst inspirierten mich einige Dinge, da damals aber nur Bücher meine Neugier stillen konnte, waren die Informationen für mich oft schwer zu finden.

In meinen Berufsjahren beschäftigten mich Fibonacci Zahlen, Geometrie und Mechanik oft in Richtung Leonardo, aber erst 2010 veranlasste mich ein Video der Leonardo Brücke, durch das ich mit mich dem Bau der Brücke und Leonardo beschäftigte.

Im ersten Jahr sind meine ersten Modelle entstanden und viele Dokumente aus dem Internet sammelten sich bei mir rund um Leonardo. Ein Jahr später begann ich die Leonardo Brücke auf einem Mittelaltermarkt zu bauen und den Besuchern erste Geschichten rund um Leonardo da Vinci zu erzählen, und meine Modellsammlung wurde erweitert. Auch entstanden die ersten größeren Konstruktionen, wie der Leonardo Pavillon, das Leonardo Rad und der erste Geodesic Dome.

Als ich 2019 erstmals für einen Schulworkshop angefragt wurde, baute ich die Bastelmöglichkeiten aus und seitdem konnten viele Schulklassen umfangreich die Geschichte und Werke aus meiner Leonardowerkstatt kennenlernen und mit vielen Bastelmaterialien nach Ideen von Leonardo experimentieren.

2021 fand die erste Ausstellung mit allen Modellen und Konstruktion, mit vielen Gemälden und Skizzen, statt, bei der an 5 Tagen fast 300 BesucherInnen und an den Schultagen Tagen 7 Schulklassen die Ausstellung besuchten.

Über 100 Exponate fast alle selbst gebaut und konstruiert kann ich in meiner Leonardowerkstatt zeigen, und viele davon sind zum Experimentieren und Forschen bereit.

In mehrtägigen Workshop, wie in der GEA-Akademie, instruiere ich die Teilnehmer, wie sie viele der Konstruktionen auch selbst bauen, berechnen und erforschen können.

Durch die laufenden Nachfragen an Workshops und auch an Bauplänen, entstand die Idee dieses Buches mit über 30 Bau- und Bastelpläne, die mit den Teilnehmern in Workshop auch gebaut, gebastelt und verwendet werden.

Franz Wieser

Autor, Künstler und Leonardo da Vinci Fan

Initiator der Leonardowerkstatt

www.leonardowerkstatt.at



Leonardowerkstatt Pavillon am Mittelaltermarkt



Franz (Künstler und Buchautor)

Geschichte des Leonardo da Vinci

1452 am 15. April, wurde Leonardo da Vinci, eigentlich *Li-onardo di ser Piero da Vinci*, als Sohn des Notar de Ser Piero und der Magd Caterina, in Vinci, ein Dorf in der Toscana in der Provinz Florenz, in Italien geboren.

1469 begann Leonardo eine Lehre beim Florenter Bildhauer und Maler Andrea del Verrochie.

1482 verlegte Leonardo seine Werkstatt nach Mailand an den Hof von Herzog Ludovico Sforza, bei dem er sich als Kriegersingenieur, Architekt, Bildhauer, Maler und Musiker beworben hat.

1495 begann Leonardo mit dem Fresco „das letzte Abendmahl“ im Kloster „Santa Maria delle Grazie“ und arbeitete fast 4 Jahre an dem Gemälde.

1499 verließ Leonardo Mailand und war in Mantua und Venedig aktiv, bevor er wieder nach Florenz zurück kehrte und 1504 mit dem Portrait der Mona Lisa begann.

Ab 1508 war Leonardo wieder in Mailand und beschäftigte sich besonders mit Anatomie, Optik und Hydraulik.

1513 siedelte Leonardo nach Rom und arbeitete für den Papst Giuliano die Medici – Leo X.

1516 siedelte Leonardo auf Einladung des Französischen König Franz 1. nach Frankreich auf Schloss Clous Lucé bei Amboise als erste Maler und Ingenieur des Königs

1519 am 2. Mai, verstarb Leonardo auf Schloss Clouse Frankreich

Die Prinzipien des Leonardo da Vinci

1. Curiosità

"Der Wunsch zu lernen ist allen edlen Menschen angeboren."

Curiosità bezeichnet einen durch unstillbare **Neugier** geprägten Zugriff auf das Leben sowie das unnachgiebige **Streben nach Wissen**. Jeder Mensch wird neugierig geboren.

2. Dimostrazione

Erfahrung ist die Quelle allen Wissens.

Dimostrazione ist die Bereitschaft, sein **Wissen** mittels **neuer Erfahrungen** und mit der Bereitschaft, **aus Fehlern zu lernen**, einer beharrlichen Prüfung zu unterziehen.

3. Sensazione

All unser **Wissen** gründet sich auf **Wahrnehmung**.

Das beständige Schärfen der Sinne, vor allem des Sehens, mit denen wir uns den Zugang zu **Erfahrungen** erschließen.

4. Sfumato

Die Bereitschaft, sich auf **Mehrdeutiges, Paradoxien und Unsicherheiten** einzulassen und sie zu **akzeptieren**.

Der Begriff Sfumato lässt sich mit "in Nebel verwandelt", "in Rauch aufgehen", übersetzen.

5. Arte / Scienza

Die Entwicklung des **Gleichgewichts zwischen Wissenschaft und Kunst, Logik und Phantasie**.

"Ganzheitliches Denken".

Unter Ganzheitlichem Denken versteht man die Ausgeglichenheit beider Gehirnhälften

6. Corporalità

Die Kultivierung von Anmut, Beidhändigkeit, Fitness und Haltung.

Jeder **Mensch ist persönlich** für seine körperliche Gesundheit und sein Wohlergehen **verantwortlich**

7. Conessione

Die Erkenntnis, dass **alle Dinge und Phänomene miteinander verbunden** sind. Systemisches Denken.

Als Erklärung für Conessione eignet sich am besten die Metapher des Steines, der in ein ruhiges Gewässer geworfen wird und eine Reihe kreisförmiger Wellen bildet.

Jede Welle wirkt auf die nächste ein und wird so ständig weitergeführt.



Inspirationen mit den Prinzipien des Leonardo da da Vinci bietet auch das Buch von Jens Möller „**Die Da-Vinci-Formel: Die sieben Erfolgsgesetze für innovatives Denken**“ – ISBN: 978-3868817096

Prinzipien der Leonardowerkstatt

Wie bei den Prinzipien Leonardos, ist es gut wenn du neugierig bist, wenn du Ideen probierst und erweiterst, und wenn du vielleicht sogar an etwas besonderes denkst, mit dem du dich beschäftigen willst.

Einige Menschen, die diese Buch lesen, konnten in Workshops, Ausstellungen oder auf Märkte einige Modelle und Konstruktionen bereits kennenlernen, andere waren neugierig etwas rund um Leonardo kennenzulernen. Wenn du damit Inspirationen suchst, dann begleite mich in meiner Werkstatt und ich zeige dir, wie man Konstruktion nach den Skizzen und Ideen von Leonardo bauen, berechnen und verwenden kann.

Falls du nach durchlesen der Pläne und Beschreibungen noch unsicher bist, besuche mich in der Leonardowerkstatt mit der ich auch immer wieder unterwegs bin oder finde auf der Homepage Interessantes und Tipps.

So werde ich dir einiges zur Geschichte der Kunstwerke und Konstruktionen - meist nach den Notizblätter von Leonardo - erzählen, diese Geschichten sind Teil der „Leonardowerkstatt“ Ausstellungen.

Mit den Pläne und Beschreibungen ermögliche ich dir die Entwicklung und den Bau einiger inspirierender Konstruktionen.

Viele der Experimente verwende ich auch, um damit besonders in Schulworkshops das Basteln, Probieren und Experimentieren den Schülern zu ermöglichen.

Die nächsten Seiten zeigen dir vieles rund um Leonardo da Vinci, die du und viele Menschen sicher schon kennen. Weiters wirst du auch manches im Buch finden, das oft sehr unbekannt ist, bei den Bastelideen findest du auch einiges, das nicht wirklich von Leonardo da Vinci stammt,

aber mich durch die Notizen und Werke von Leonardo inspiriert hat. Auch möchte ich zeigen, wie man diese Erkenntnisse auch heute noch verstehen und nutzen kann.



Leonardowerkstatt in der GEA Akademie Foto:Leonardowerkstatt

Malerei und Kunst

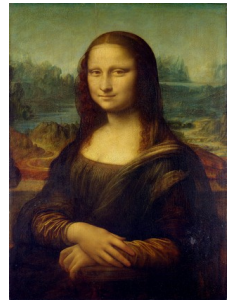
Der bekannteste Bereich mit dem sich Leonardo beschäftigt hat, ist die Kunst und besonders die Malerei.

An die 25 Gemälde können Leonardo zugeordnet werden. Die Mona Lisa und das Letzte Abendmahl kennen die Menschen, jedoch sind auch seine weitere Gemälde immer etwas besondere. Die Symbolik und Perfektion die Leonardo laut seinen Skizzen beschreibt und auch sein Versuch ein Buch über Malerei zu machen, zeugen von der intensiven Beschäftigung mit der Malerei.

Leonardo da Vinci ist besessen von Perfektion, von Präzision, was ihn oft unentschlossen macht und ihn dazu bringt, seine Bilder ständig zu korrigieren und zu verbessern.

Mona Lisa

Das wahrscheinliche berühmteste und wertvollste Gemälde der Geschichte, wurde von Leonardo da Vinci wahrscheinlich als Auftrag ca. 1503-1506 angefertigt, jedoch verwahrte es Leonardo bis zu seinem Tod und vererbte das Gemälde Franz I, dem Französischen König, in dessen Sommersitz er die letzten Jahre verbrachte.



*Mona Lisa Quelle:
Wikipedia*

Leonardo wollte nicht nur ein besonderes Lächeln perfekt malen, sondern ihm war auch wichtig, das die Proportionen des Menschen und auch Hintergrundlandschaft perfekt ist, Um die Proportionen und den Goldenen Schnitt kennenzulernen, zeig ich dir im nächsten Kapitel den Vitruvianischen Menschen.

Mit der Sfumato Maltechnik, bei der Leonardo mehrere verschiedene Farbschichten aufgetragen hat, war seine Beschreibung, das durch das Durchscheinen von Farben zum Beispiel die Haut und auch die Landschaft Natürlichkeit bekommt.

In vielen Gemälden von Leonardo sind auch die sehr feinen Pinselstriche beinahe wie Pixeltechnik heutiger Computerbilder zu beobachten.



Die Frau mit dem Hermelin
Quelle: Wikipedia

Von Leonardo ist bekannt, das er viele Skizzenkartons zum Übertragen von Skizzen auf die Holzplatten oder Leinwände verwendete, um damit die Proportionen und Positionen perfekt machen zu können.

Basteln: Mona Lisa malen

Male deine eigene Mona Lisa, verwende die Mona Lisa Skizze und weitere Malvorlagen aus dem Anhang oder übertrage sie in deiner gewünschten Größe auf Karton oder Leinwand und benutze Malutensilien deiner Wahl.

Probiere dich auch in der Sfumato Maltechnik, wie sie Leonardo laut seinen Beschreibungen angewendet hat.



*Malvorlage Mona Lisa -
Eigenentwicklung*

Basteln: Frau mit dem Hermelin malen.

Eine weitere Malvorlage von der Frau mit dem Hermelin, findest du ebenfalls im Anhang, oder beschäftige dich mit der nächsten Bastelanleitung und fertige selbst Malvorlagen an.

Basteln: Malvorlagen von Gemälde oder Fotos

Um von Gemälde oder Fotos eine Skizzenvorlage zum Malen anzufertigen, nutze eine Klarsichtfolie und einen Faserstift, Zeichne die Konturen des Bildes oder Foto nach.



Malvorlage Frau mit dem Hermelin - Eigenproduktion

Mit einem Scanner oder Kopierer kannst du die Skizze auf Papier bringen und mit Malutensilien daraus wieder ein Gemälde machen, falls du keinen Drucker zur Hand hast, lege die Folie mit der Skizze wieder auf ein leeres Papier, auf Karton, Holzplatte oder Leinwand, so wie Leonardos Skizzenkarton und stich mit einer Nadel die Skizzenkonturen durch die Folie, um dann die Stichlöcher nachzuzeichnen und danach anzumalen.

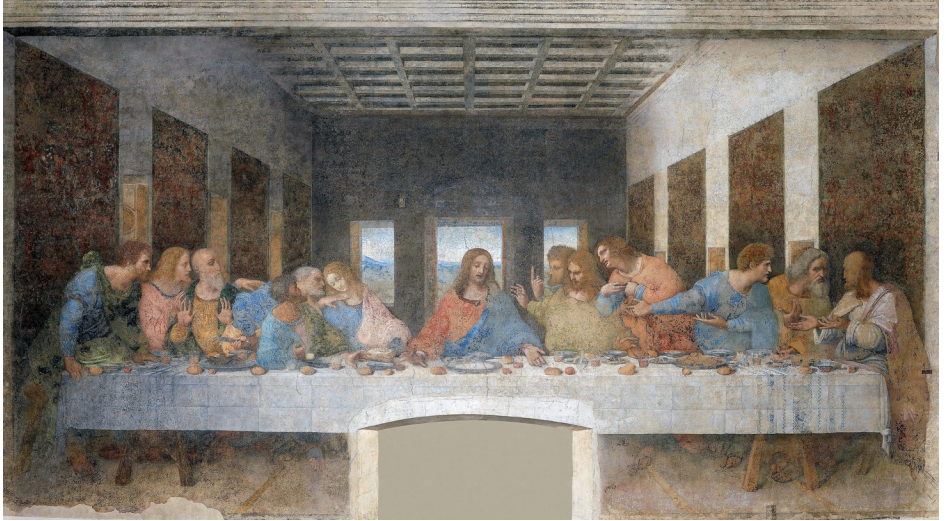
Das letzte Abendmahl

In Mailand malte Leonardo außer der „Felsgrottenmadonna“ auch „Das Letzte Abendmahl“ (Wandgemälde für das Refektorium von Santa Maria delle Grazie, 1495/1497), in dem er eine neue überzeugende Interpretation dieses Themas fand.

Für das Letzte Abendmahl, ein Wandgemälde braucht er 4 Jahre für die Fertigstellung, wichtig waren ihm die Charaktere der Apostel, die Gesichts- und Handdarstellung bis zu Biblischen Symbolen, die er auch mit dem Gedeck und der Anzahl der Brote darstellte. Tagelang machte Leonar-

do keinen Pinselstrich nur um die richtige Visage zu suchen oder an einem Detail zu studieren.

Beeindruckend ist die Perspektive des Raumes, wobei nicht nur bei den Personen sondern auch in der Aufteilung des Raumes und im Hintergrund der Goldene Schnitt und weitere Geometrische Strukturen, sowie Mystische Symbole zu finden sind.



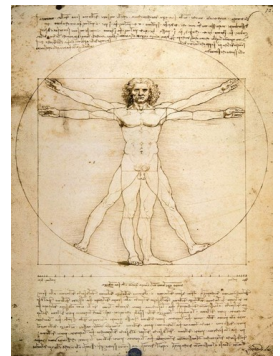
Das letzte Abendmahl Quelle: Wikipedia

Skizzen und Zeichnungen

Viele Tausende Skizzen und Zeichnungen in den Notizbüchern von Leonardo zeigen, wie sich Leonardo oft sehr intensiv mit vielen Bereichen beschäftigt hat. Von Maschinen sind viele Detailzeichnungen zu finden, und in den Texten erklärt Leonardo oft sehr genau seine Erkenntnisse bis zu technische wichtige Details.

Vitruvianischer Mensch

Der Vitruvianische Mensch, ist oft als Logo bei Apotheken und im Medizinbe-



Vitruvianische Mensch
Quelle: Wikipedia

reich, auf der Rückseite von Italienischer 1 Euro Münze, und auf den Anzügen der Raumfahrer zu finden. Mit dieser Zeichnung zeigt Leonardo die Proportionen des Menschen, und das sich diese im Quadrat und Kreis auch beweisen lassen.

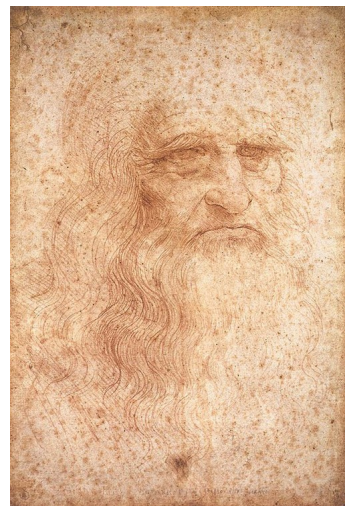
Experimentieren: eigene Proportionen

- Körpergröße ist gleich der ausgestreckten Arme
- Der Bauchnabel ist im Goldenen Schnitt zur Körpergröße
- die Nase ist im Goldenen Schnitt der Kopfgröße
- Die Finger sind im Goldenen Schnitt zur Hand
- Finde weitere Proportionen die im Goldenen Schnitt sind

Die Grundkenntnis für den Goldenen Schnitt und die Bauanleitung für einen Goldenen Zirkel findest du im Kapitel Geometrie.

Selbstbildnis Leonardo

Das Selbstbildnis des Leonardo ist manchen bekannt, Leonardo beschreibt, das ein Selbstporträt mit Spiegel zu machen ist, mit zwei Spiegel machst du eine Seitenprofilzeichnung. Die Ansichten von Hinten und seitlich machst du mit Leonardos Spiegelkabinett, das aus 8 Spiegel im Kreis gebaut wird und steht man in diesem Kreis, kann man sich durch die Spiegelwinkel rundherum beobachten. Solche Spiegelkabinette verwenden



*Leonardo Selbstportrait
Quelle: Wikipedia*

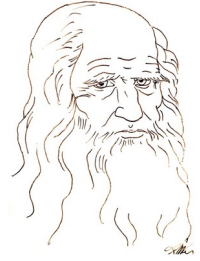
dete Leonardo auch zum Bespaßen der feinen Gesellschaft.

Basteln: Selbstporträt

Fertige ein Selbstporträt von dir an und nutze die Ideen mit ein oder mehreren Spiegel nach Leonardo da Vinci.

Basteln: Malvorlage Selbstporträt Leonardo

Nutze auch die Malvorlage im Anhang vom Selbstporträt von Leonardo um ein Gefühl für die Proportionen und Skizzenzeichnung zu bekommen.



Malvorlage
Eigenproduktion

Basteln: Karikatur

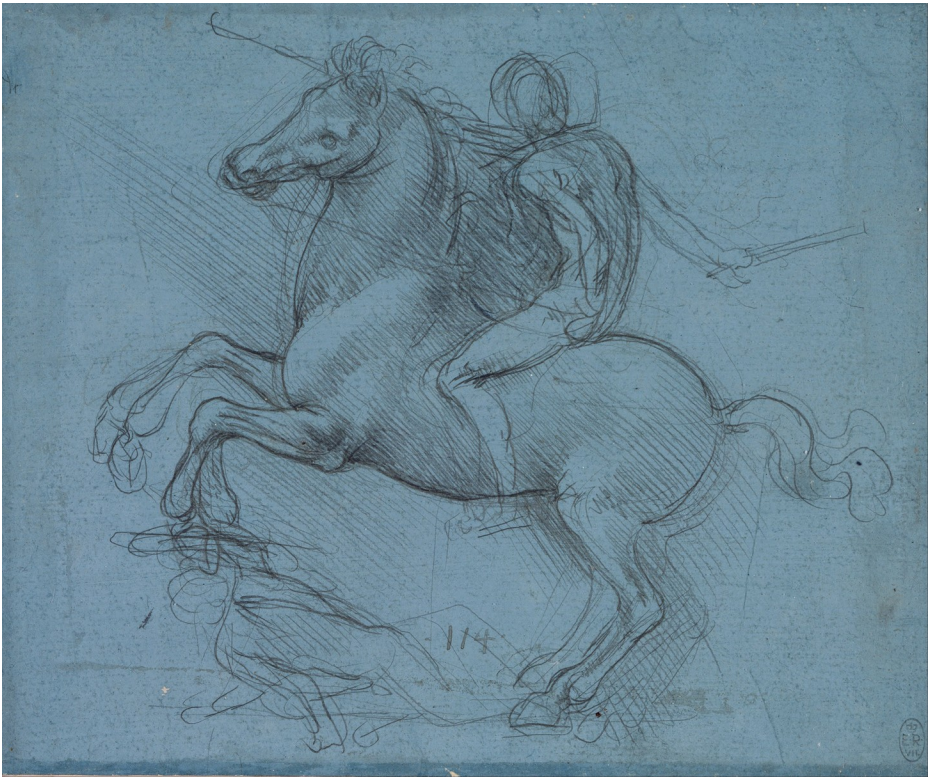
Zeichne eine Karikatur wie Leonardo viele angefertigt hatte. Diese kann auch die Realität verzerren oder ironisch darstellen.

Bildhauerei

Leonardos erste Lehrausbildung in der Werkstatt des Meister Verrochio war Malerei und Bildhauerei, beim Bild von der Taufe Jesu eine Auftragsarbeit des Meister Verrochio, durfte Leonardo vermutlich die Engel und weitere Objekte malen.

Reiterstandbild

Das Reiterstandbild für den Herrscher Ludivico Sforza, sollte laut Plan von Leonardo 7 Meter groß werden, auf 3 Beinen stehen und hätte 100 Tonnen Bronze benötigt und es wurde von Leonardo ein 1:1 Modell aus Ton gefertigt. Da die Stadt überfallen wurde, wurde die vorbereitete Bronze jedoch für Waffenproduktion verwendet.



Reiterstandbild erster Entwurf ca 1488/89 Quelle: Wikipedia

Basteln: Formen, Tiere, Figuren, Kunstwerke

Verwende zum Gestalten Knetmasse, Strohhalme, Pfeifenputzerdraht, Holzleisten, Stoffreste, Äste, Blätter und andere Materialien um Formen zu basteln, um damit vielleicht wie Leonardo als Kind schon Vögel und andere Tiere zu basteln und die Lauf und Flugbewegungen zu beobachten. Versuche dich auch wie Leonardo an Drachen und Fabelwesen oder Blumen, Pflanzen oder sonstigen Künstlerischen Ideen.

Leonardo's - to do list

die Messung von Mailand und Vororten.

Finden Sie ein Buch, das sich mit Mailand und seinen Kirchen befasst.

Entdecken Sie das Maß der Corte Vecchio und Entdecken Sie das Castelo.

Holen Sie sich den Meister der Arithmetik, um Ihnen zu zeigen, wie man ein Dreieck quadriert.

Lassen Sie sich von Meister Fazio die Proportionen zeigen.

Lassen Sie sich von Brera Friar, den Text über Mechanik zeigen.

Giannino fragen, über die Mittel, mit denen der Turm von Ferrara ohne Schlupflöcher ummauert wird.

Fragen Sie Benedetto Potinari, wie sie in Flandern auf Eis gehen.

Zeichnen Mailand.

Fragen Sie Maestro Antonio, wie Mörser bei Tag und Nacht auf Bastionen positioniert sind.

Untersucht die Armbrust von Mastro Giannetto.

Finden Sie einen Hydraulikmeister und lassen Sie sich von ihm erklären, wie man ein Schloss, einen Kanal und eine Mühle nach lombardischer Art repariert.

Die Messung der Sonne versprach mir Maestro Giovanni Francese.

Versuchen Sie, Vitolone zu bekommen, der sich in der Bibliothek in Pavia befindet und sich mit der Mathematik befasst.

Technik Mechanik

Für seine mechanischen Konstrukte erklärte Leonardo die Wichtigkeit die Natur und Lebewesen zu studieren. Mit dem Mechanischen-Löwen, aber auch Kransysteme und viele weitere Technische Konstrukte, beschrieb Leonardo wie studieren von Tiere, Muskeln der Pferde, Bäume und mehr wichtig sind, um diese Techniken umzusetzen.

Auch viele technische Maschinen die es bereits gab, beschäftigten Leonardo, er wollte damit Uhrwerke, Textilmaschinen, Maschinen für Buchdruck, Grabungs- und Holzbearbeitungsmaschinen, und viele Werkzeuge für den Einsatz verbessern.

Technische Maschinen und Konstruktionen zeigen die Skizzen des vermutlich ersten Automobils mit Federantrieb und Autonomem Lenkmechanismus, sozusagen der Tesla des Mittelalter. In den Skizzen sind auch viele Details von Kransysteme, Zahnradmechanismen, Kugellager, Übersetzungsmechaniken, Seilwinden, Flaschenzug genaueste beschrieben.



Mit dem Trommelwagen, bei dem ein Pferd vorgespannt wird, wird wie mit einer Spieluhr der Rhythmus getrommelt, und laut Geschichte wurde dieser bei Stadtumzüge und Felzüge eingesetzt.

Der Mechanische Löwe, wurde mit Federantrieb tatsächlich gebaut, um beim Königsjubiläum durch den Thronsaal zu schreiten, die eingebaute Trommel macht Musik und vor dem Thron verstreute der Löwe Lilien.

Basteln: Leonardo Modellbau

Viele Modellbauhersteller bieten Leonardo Bausätze aus Holz, Kunststoff oder Metall als Material an. Viele davon sind in meiner Leonardowerkstatt Ausstellung zu sehen. Du bist neugierig, auch so etwas zu bauen?

In meiner Werkstatt entstehen immer wieder neue Modelle mit denen man immer wieder Spannendes entdecken, experimentieren und auch forschen kann. In Workshops biete ich mit solchen Bausatzmodellen auch das Experimentieren oder das Bauen an.

Einige besondere Modelle habe ich von Dahimo, diese Firma in der Nähe von Vinci baut Modelle für viele Leonardo Museen und entwickelt Leonardo Modellbausätze zum Selbstbauen.



Kriegs Ingenieur

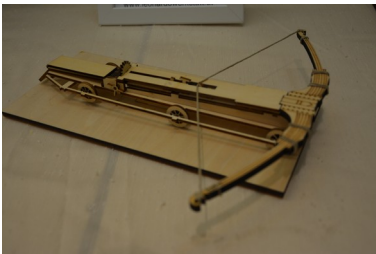
Kriegsgeräte sind viele in den Skizzen von Leonardo zu finden, dass zu seinen Lebzeiten eines der Geräte gebaut wurde, finden sich keine Hinweise, man vermutet sogar das Leonardo die Pläne zurückgehalten hat, damit diese Maschinen nicht Menschen schaden können.

Wertvoll waren die Skizzen und Anleitungen, die Leonardo als Auftragsarbeiten für Herrscher, Könige und sogar für den Papst machte, da er damit sein Leben, seine Werkstätten und oft 20-30 Gesellen finanzierte.

Berühmt ist unter anderem der Panzer in dem 8-10 Krieger geschützt sind und durch Pedale sich bewegen konnten.

Auch Katapulte, Mehrfachgeschütze, Bombarden oder die Riesenarmbrust sind in seinen Notizblätter zu finden.

Die Riesenarmbrust mit 42 Armlängen Bogenspannweite, also über 25 Meter , wo er beschrieb das man Bäume einspannt und damit die angreifende Truppe empfängt, wird erzählt, dass nur durch seinen Plan laut Geschichte so manch Stadt doch nicht angegriffen wurde.



Wasser

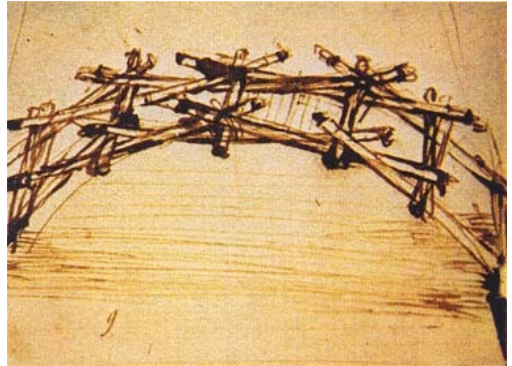
Friedlicher war es beim Element Wasser, wo er auch Aufträge machte mit Brücken, Kanalschleusen, Wasserpumpen, bis zu Maschinen zum Verlegen von Flussläufen und Skizzen für Tretboot, U-Boot, Taucheranzug, Brücken von der Bogenbrücke ohne Verbundmaterialien bis zu verschiedenen Schwenkbrücken und Brücken aus Holz oder



Stein.

Leonardobrücke

Die Leonardo-Brücke ist eine Bogenbrücke zusammengelegt ohne Verbindungselemente. Durch die raue Holzoberfläche haften die Teile noch zusätzlich.



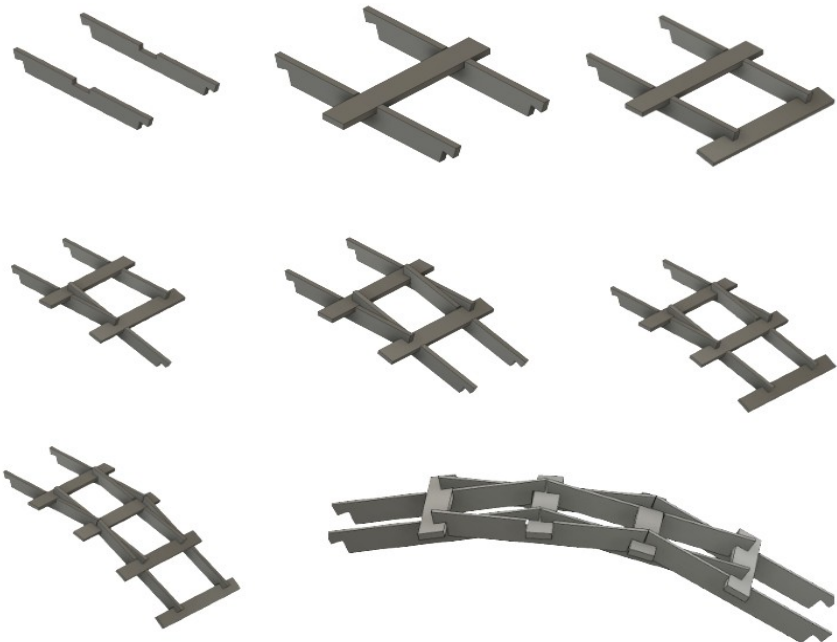
Durch den Selbsthemmungsmechanismus verfestigt sich die Konstruktion ebenfalls, dieses Prinzip findet man auch heute in Faltschachteln.

Bauen: Brücke für Garten und Bach

Kantholz, Bretter, Rundhölzer, oder ähnliches von ca. 0,5 bis 1,5 Meter und 4-8 cm breite oder Durchmesser, ermöglichen den Bau einer Leonardo Schnellbaubrücke mit auch einigen Meter Spannweite, über diese du gehen kannst.

Bauplan Leonardobrücke, Bauanleitung

- 1) Zwei Längsteile werden parallel in Brückenbreite aufgelegt.
- 2) Ein Querteil wird in der Mitte der Längsteile aufgelegt.
- 3) Der nächste Querteil wird unter dem Ende der Längsteile eingeschoben.
- 4) ein Längsteil wird unter dem untergeschobenen Querteil und auf den aufgelegten Mittel Querteil eingeschoben.
- 5) Der nächste Längsteil wird unter dem untergeschobenen Querteil und auf den aufgelegten Mittel Querteil eingeschoben.
- 6) Am Ende der Längsteile wird der nächste Querteil untergeschoben.
- 7) Und die nächsten zwei Längsteile wieder eingeschoben und am Ende wieder ein Querteil untergeschoben.
- 8) Die nächsten beiden Längsteile bilden ein fertige Modelbrücke und könnte noch weitergebaut werden.



Basteln: kleine Leonardo Brücken

Um eine Brücke am Tisch auszuprobieren oder für die Spielzeuglandschaft zu bauen, verwende Laubsägeholz, Rundholzstäbe oder Holzleisten, oder auch Lego, Matorador, Zahnstocher, Eisstäbchen und vieles andere. Ob mit Lasercutter oder Säge geschnitten oder Teile aus Metall, Karton, oder mit 3D Drucker erstellt, die Aufbau einer Brücke ist immer gleich.

Ideal für eine kleine Modellbrücke sind Teile mit 1-3 cm Breite 15-20 cm Länge und 5-10 mm dick. Wichtig ist die Materialdicke, denn durch diese verändert sich der Winkel. Mit leichten Materialien empfiehlt sich, dass an den Enden und in der Mitte für die Querteile Einkerbungen eingeplant werden.

Skizzen Brückenteile Lasercut, Rundholz

Bauidee: Brücke Holzleisten mit Kork

Inspiriert durch einen leider nicht mehr produzierten Bausatz, fertige ich Brückenteile mit Korkfläche an. Ich verwende Holzplatten oder Holzleisten mit ca 4 mm Dicke und ca. 3 cm mal 18 cm, beklebe sie beidseitig mit 1 mm Kork. Durch den Kork wird ein verrutschen verhindert und es können Brücke und andere Konstrukte gebaut werden

Foto: Korkteile, Korkbrücke

Basteln: Leonardo Rad

Was entsteht, wenn man die Leonardo Bogenbrücke immer weiterbaut?

Um die Teile für diese Leonardo Rad anzufertigen muss man in die Mathematik der Kreisberechnung eintauchen.



Der Kreis wird in Segmente unterteilt, von einem Segmentbogen muss man die Sehnenlänge und Bogenhöhe ermitteln. Mit Winkel, Sehnenlänge und Bogenhöhe errechnet man die notwendige Materialstärke von Sehnenenteil und Querteil. Je nach verwendetem Material muss man auch die Spannung des Holz beachten, um dem Rad auch beim Zusammenbau Spannung zu geben.

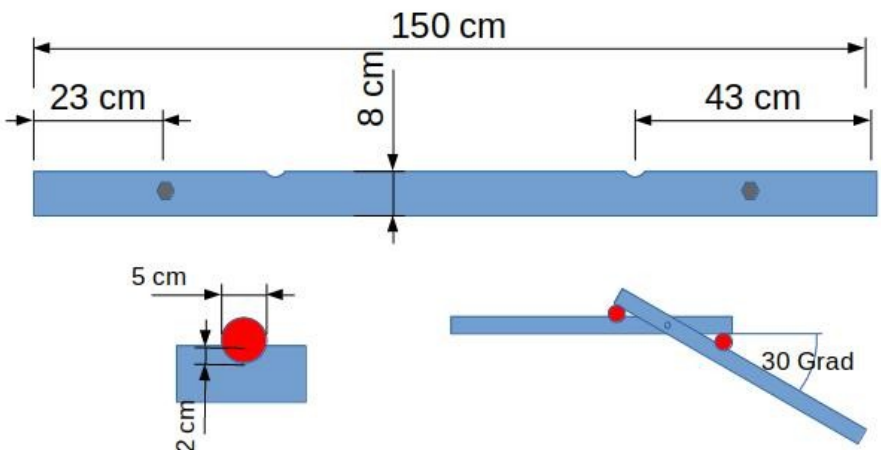
Basteln: Leonardo Pavillon

Als ich vor über 12 Jahre das erste mal im Garten die Leonardobrücke baute, war mein Gedanke, das die Brücke so groß werden, sollte dass ein Pavillon, vielleicht mit einer Plane entsteht.

Seit 2011 verende ich die Konstruktion als Pavillon für die Mobile Leonardo Ausstellung und auch weitere Aktionen wie Musikerpavillon, Partypavillon, Camping, Sonnendach usw..

Größe Grundfläche 4,5 m x 2 m, Höhe ca 2,20 m

Material: Kantholz 5x8 cm Länge 150 cm 12 Stk
Rundholz Dicke 5 cm, Länge 200 cm 10 Stk
Gewindeschrauben 8mm 12 cm, Mutter 10 Stk
Plane ab ca 6 x 2 Meter (Gewebe, Stoff, Folie)



Konstruktion: Das Kantholz bekommt 2 Auskerbungen für die Rundstangen, und zwei Bohrlöcher für die Gewindeschrauben. Der Winkel zwischen zwei Kanthölzer ist etwa 30 Grad.

Durch Auflegen der Kanthölzer am Boden kann man die Höhe und Spannweite durch Variation des Winkels, dh Schraubenloch und Rundkerben, verändern.

Die Kanthölzer werden versetzt verschraubt, das man die 6 Kanthölzer zusammenlegen kann.



Aufbau 2 Personen, Auflegen der verschraubten Kanthölzer im Abstand Stangelänge minus ca 20 cm mit der Stangenkerbe nach oben. Bei ersten Kerbe eine Rundstange in beide Bögen einlegen, damit das obere Kantholz

aufdrückt, so weiter aufheben und eine Rundstange nach der anderen einlegen.

Bauen: Paletten Tunnel

Mit dem Grundprinzip der Leonardobrücke entsteht ein Palettentunnel.

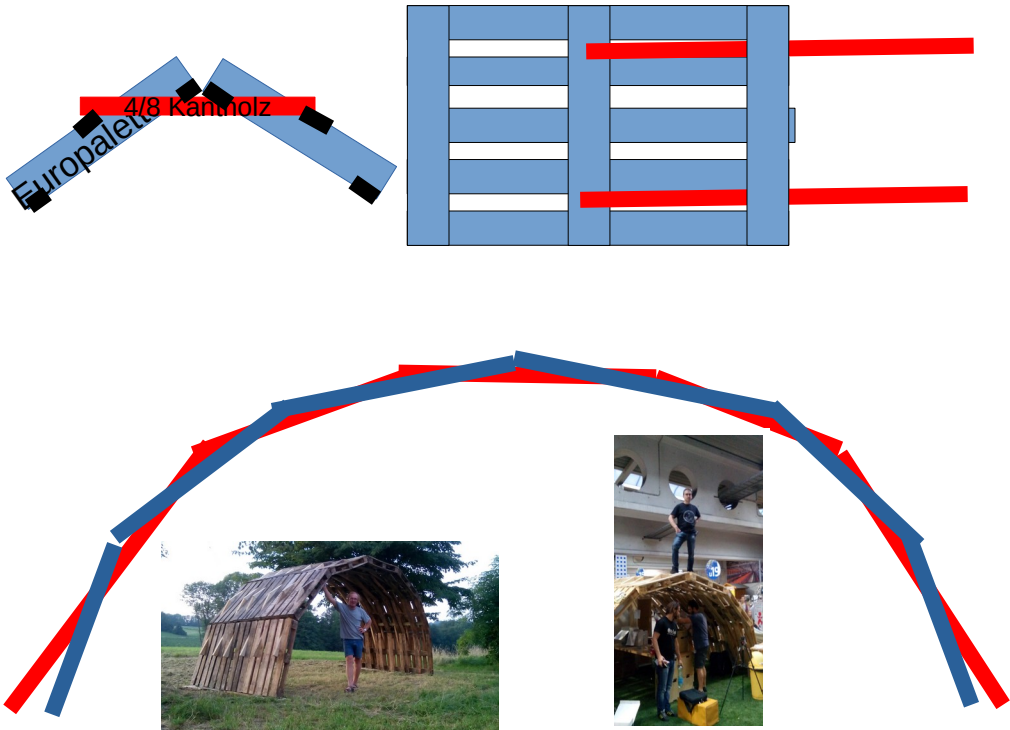
Durch die Querlatten einer Europalette ist ein Segment der Leonardobrücke bereits fertig, die Verbindung zwischen zwei Paletten wird durch zwei Staffeln 4 x 8 cm 120 cm lang erstellt. Mit 6 Paletten entsteht ein Bogen von ca 5,5 Meter Spannweite und ca 2 Meter Höhe. Weitere Bögen werden mit Holzleisten gegenseitig gesichert. Mittels Wetterfester Plane wird ein Plattentunnel Wind- und Winterfest.



Das Kantholz 120 cm 5*8 cm auf 4*8 cm abhobeln, hochkant in die Palette einschieben, und die nächste Palette ebenfalls einfädeln, dadurch entsteht der Bogen.

Die beiden äußeren Kanthölzer länger bis zum Boden anmessen, erhöht die Standstabilität. Den nächsten Bogen aufstellen, ideal durch 3-4 Personen. Die Länge des Tunnels ergibt sich aus Anzahl der Palettenbögen mal 80 cm. Weiters die Bögen mit Latten untereinander sichern (ansonsten könnte ein Bogen wegkippen) und auf die Bögen eine Planen befestigen.

Vorder- und Rückseite könnte mit Platten, Bretter, Plane und Tür/Fenster ebenfalls zugebaut werden.



fliegen

Das Element Luft, war für Leonardo neben Studien von Wind und Wolken besonders durch seine Flugmaschinen, prägend durch seinen Traum vom Fliegen. So wurde der Eintrag im Tagebuch seinen Großvater entdeckt, der schrieb: "Im zarten Alter von 7 Jahren wollte der kleine Leonardo wissen warum Vögel fliegen können, aber wir Menschen nicht, obwohl ich studiert bin, kann ich ihm die Antwort nicht sagen, aber ich ging mit Leonardo raus in die Natur und wir beobachteten Vögel und Leonardo zeichnet Flügelbewegungen auf Papier"

Seinen Traum versuchte er dann immer weiter zu verwirklichen und durch Versuche die scheiterten wurde er oft zum Gespöt in der Stadt.

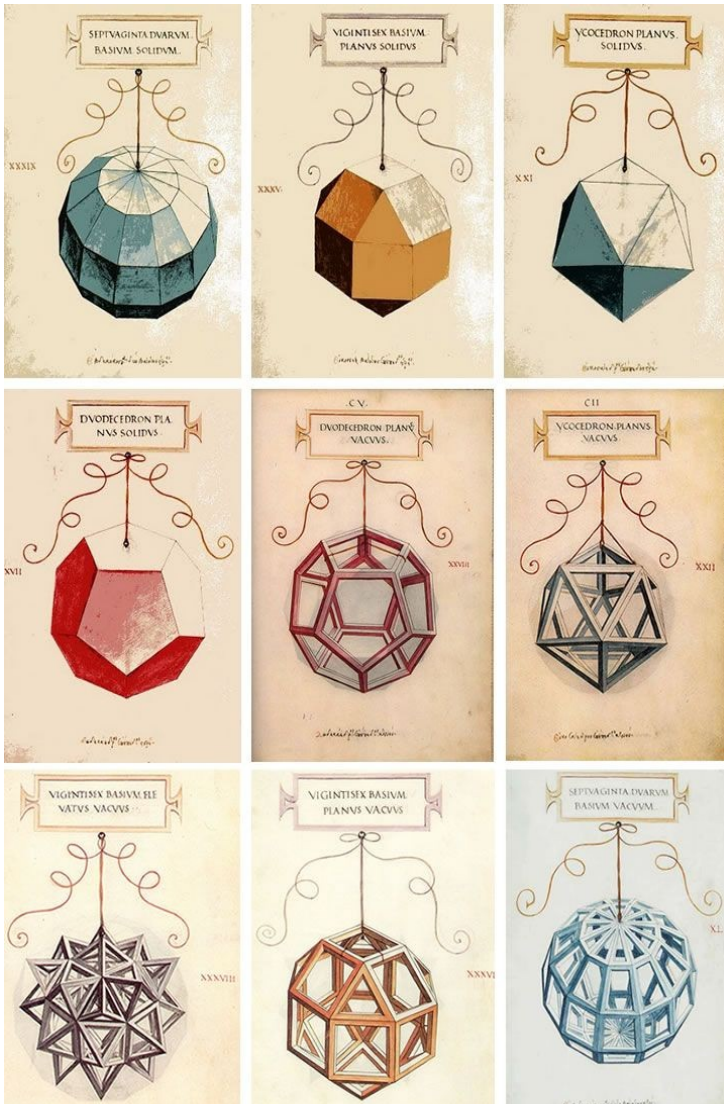
Flugapparate zum Segeln, mit Trettantrieb, Federantrieb, Luftschrauben vielleicht eine Vorstufe des Hubschraubers und Fallschirm sind nur einige der Flugmaschinen, die er in seinen Notizbücher gezeichnet und beschrieben hat, Leonardo versuchte auch herauszufinden, warum das Fliegen möglich sei.

Basteln: Fluggerät Papiermodelle

Basteln Fallschirm

Experimentieren: Papierflieger

Geometrie



Zeichnungen für Divina Proportione von Leonardo da Vinci - Wikipedia

Nach dem Leonardo von Luca Pacioli Mathematikunterricht bekam, fertigte Leonardo die Zeichnungen von Dreidimensionalen Geometrischen Figuren für den Mathematiker und Franziskaner Professor Luca Pacioli seiner 1509

verlegte Abhandlung über den Goldenen Schnitt die Divina Proportione an.

Nach diesem Vorbild baue ich die 5 Platonischen Körper bis zu Kugelkonstruktionen, wie den Icosidodecaeder. Weitere geometrisch Kugel und Kuppel aus Fünfecke und Sechsecke, die auch den Fullerenen, der Anordnung von Kohlestoffmoleküle, entspricht, und auch im perfekten Fußball bis zur Geodesischen Gebäudekuppen zu entdecken sind.

Platonische Körper

- Tetraeder
- Hexaeder (Würfel)
- Oktaeder
- Dodekaeder
- Ikosaeder

Die Platonischen Körper sind jene geometrischen Körper (Polyeder), die jeweils aus gleichen geometrische Flächen mit gleichen Kantenlängen eine optimale Symetrie ergeben.

Tetraeder besteht aus vier gleichseitigen Dreiecken

Hexaeder oder Würfel besteht aus sechs Quadraten

Oktaeder besteht aus acht Dreiecken

Dodekaeder besteht aus zwölf Fünfecken

Ikosaeder besteht aus zwanzig Dreiecken

Archimedisches Körper

Mit regelmässigen Seitenflächen von dreiecke von Zehnecke gemischt, wo sich die Ecken alle gleich verhalten. Lassen sich 13 Archimedische Körper definieren. Die Kör-

per wurden vom griechischen Mathematiker Archimedes bewiesen und nach ihm benannt.

Die meisten diese Archimedischen Körper lassen sich durch Abstumpfen von den Platonischen Körper ableiten.

Quadrivium

Das Quadrivium lehrt die vier mathematischen, am Zahlendenken orientierte Fächer von *septem artes liberales* den Sieben freien Künsten der Antike.

Quadrivium

- Arithmetik – die Zahl
- Geometrie – die Zahl im Raum
- Musik – Harmony – die Zahl in der Zeit
- Astronomie – die Zahl in Zeit und Raum

Trivium sind die drei weiteren Künste der Antike

- Grammatik
- Logik
- Rhetorik

Leonardo da Vinci sollte sich laut Geschichte mit den Büchern von Platon, Euklid und anderen Wissenschaftler beschäftigt haben und daraus auch für seine Studien, Erkenntnisse und Arbeiten geschöpft haben.

Besonders die Bereiche rund um Geometrie wie Platonische und Archimedische Körper und Euklid's mathematischen Beweise, sind viele Skizzen und Anwendungen in den Notizblättern von Leonardo zu finden.

Dreieck, Viereck, Fünfeck nach Euklid

Der Griechische Mathematiker Euklid 300 v Chr., setzte viele Studien von Platon und Archimedes zur Geometrie

fort, in denen er vieles mit Mathematik und Konstruktionen bewiesen hat. Leonardo studierte die Lehrbücher von Euklid und fertigte mit diese Erkenntnissen seine geometrische Zeichnen, mchanische Konstruktionen und die mathematischen Erklärungen für den Vitruvianischen Menschen an.

Basteln: Geometrie mit Strohhalme

Als Streben verwende Strohhalme aus Kunststoff, Papier oder andere Materialien, als Verbinder eignen sich Feste Folienstreifen, Moosgummi oder mein Favorit – Pfeifenputzerdraht.



Materialien:

Strohhalme (Kunststoff, Papier, ..) in gewünschter oder verfügbarer Länge, 4-6 mm Durchmesser (100 Stück von 1-3 Euro)

Pfeifenputzerdraht meist 30 – 50 cm, (40 Stück von 1-2 Euro)

Vorbereitung:

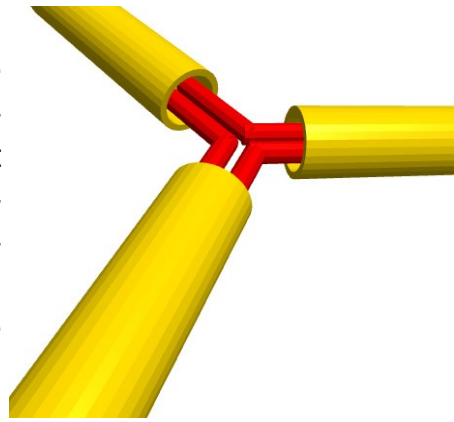
Strohhalme eventuell auf gewünschte Länge mit Schere schneiden, Knickstrohhalm den Knickteil wegschneiden. Tip: nicht zu Dicke Strohhalme verwenden, 4-6 mm ist für Pfeifenputzer Ideal.

Preifenputzerdraht auf Länge ca 6-10 cm mit Zange ab-längen.

Für den Tetraeder einen der Platonischen Körper, brauchst du 6 gleichlange Strohhalme und 12 Stück geschnittene Pfeifenputzerdraht,

Bauen:

Die Ersten 3 Strohhalme werden im Winkel von 120 Grad (die Winkel ergeben sich beim Fertigbau der meisten Körper) mit dem Pfeifenputzerdraht verbunden, dabei wird in das Strohhalmende 2 Drähte bis zu Hälfte eingeschoben und das andere Ende in den jeweils anderen Strohhalm, ein Draht, wird in

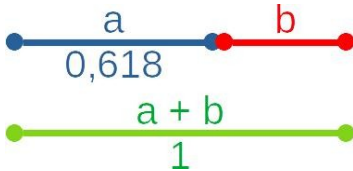


beiden Strohhalme eingeschoben, wo nur ein Ende bisher war. Das bedeutet, in jedem Strohhalm sind 2 Pfeifenputzerdraht, siehe in der Grafik die Roten Pfeifenputzerdrähte, in jeder Ecke der Figur wird die Gleiche Verbindung gemacht. Figuren mit 4 oder 5 oder mehr Halme bei den Ecken, wird gleich verfahren, die Strohhalme nebeneinander werden immer mit Pfeifenputzerdraht verbunden.

Versuche weitere Platonische, Archimedische Körper oder Fantasiegebilde zu basteln. Mit Kinder macht es auch Spaß Tiere, Blumen oder Fabelwesen oder Kunstvolles mit Strohhalme zu basteln.

Goldener Schnitt

Als Goldener Schnitt (lateinisch *sectio aurea*, *proportio divina*) wird das Teilungsverhältnis einer Strecke oder anderen Größe bezeichnet, bei dem das Verhältnis des Ganzen zu seinem größeren Teil dem Verhältnis des größeren zum kleineren Teil gleich ist.



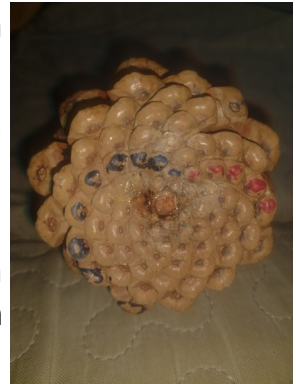
$$\Phi(PI) = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618033887$$

Die Kenntnis des Goldenen Schnittes ist in der mathematischen Literatur seit der Zeit der griechischen Antike, von Euklid von Alexandria, nachgewiesen.

Das Verhältnis des Goldenen Schnitts ist nicht nur in Mathematik, Kunst oder Architektur von Bedeutung, sondern findet sich auch in der Natur, beispielsweise bei der Anordnung von Blättern und in Blütenständen mancher Pflanzen wieder.

In der Fotografie wird die Platzierung von Objekten und Personen oft im Goldenen Schnitt empfohlen.

Das Goldene Verhältnis findet sich auch im **Goldenen Rechteck** und **Goldenen Dreieck**, und diese sind besonders bei Platonischen und Archimedischen Körper zu finden. In Fotografie



Die **Goldene Spirale** ist besonders in der Natur zu finden und zeigt sich in Nautilusgehäuse, Blütenstände und ist auch in Gemälden besonders in Zusammenhang mit den menschlichen Proportionen zu beobachten.

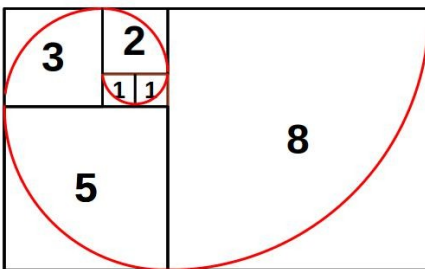
Fibonacci Zahlenreihe

0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987 1597

Die Zahlenreihe wird nach dem Mathematiker Leonardo Fibonacci benannt, der im Jahr 1202 damit das Wachstum einer Kaninchenpopulation beschrieb.

Die Summe zweier aufeinanderfolgenden Zahlen ergibt die nächste Zahl.

Die Folge war aber schon in der Antike den Griechen und auch den Indern bekannt.



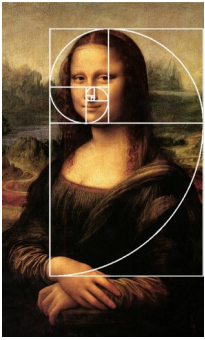
Die Fibonacci Folge beschreibt auch viele Wachstumsfolgen in der Natur, ist aber auch in der Musik, Geometrie, Kunst, Architektur und Astronomie zu finden.

Die Fibonacci Folge steht auch im Zusammenhang zum Goldenen Schnitt, je höher die beiden Zahlen, desto näher sind diese im Goldenen Schnitt (1,618033...).

Ebenso kann man aufgrund der Fibonacci Folge das Goldene Rechteck und die Goldene Spirale erklären und konstruieren.

Goldener Schnitt in Kunst, Musik, Geometrie und Astronomie

Leonardo's Werk in Zusammenhang mit dem Goldenen Schnitt ist die Mona Lisa. Die Proportionen des Körpers und des Gesichtes sind perfekt im Goldenen Schnitt, auch die Goldene Spirale findet sich im Bild, und auch die Landschaft ist nach der Natur und daher laut Leonardo's Be-

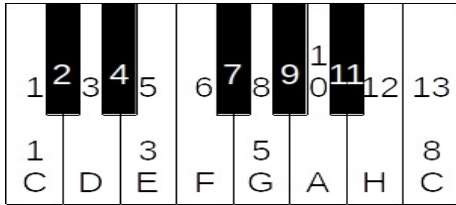


Goldene Spirale Mona Lisa - Wikipedia Eigenproduktion

schreibungen im Goldenen Verhältnis dargestellt.

Auch in der Musik spielt die Fibonacci Zahlenreihe eine Große Rolle bei Harmonien und der Tonleiter.

Zum Beispiel die Oktave der Klaviertastatur hat 2 + 3 (5) schwarze und 8 weiße Tasten, gesamt 13.



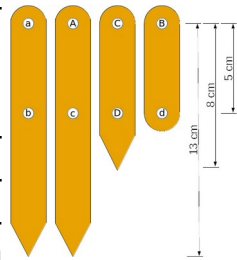
Komponisten und Instrumentenbauer nutzen die Fibonacci Folge. In Mozart's Klaviersonaten sind die Anzahl der Takte in Durchführung, Reprise und der Exposition ungefähr im Goldene Schnitt. Ebenso sind in den Werken von Beethoven, Bach, Schubert und weiteren, das Goldene Verhältnis zu finden.

Das Besondere an der Stradivari Geige dürfte ebenfalls der Bau im Goldenen Verhältnissen sein.

Der Künstler Salvador Dali gab selbst an, dass in seinen Kunstwerken der Goldene Schnitt und die Goldene Geometrie wichtige Bestandteile sind.

Bauen: Goldener Zirkel

Um das Goldene Verhältnis zu konstruieren oder nachzumessen bastle dir einen Goldenen Zirkel. Im Anhang findest du



eine Ausschneidevorlage, die du auch auf Karton, Holz oder gewünschtes Material



übertragen kannst. Um eine andere Größe zu bauen, beobachte das die Abmessungen ebenfalls im goldenen Verhältnis sind. In der Skizze im Anhang erkennst du zufällig die Goldene Zahlenreihen (die

Fibonaccizahlen). Die Löcher für die Verbindungen kannst du mit einem Bürolocher oder einer Ösenstanze machen.

Und mit Ösen verbinden. Als weitere Ideen für Verbinder findest du bei meinem Goldenen Zirkel auch Schrauben, Briefklammern, oder zwei vernähte Knöpfe.



Experimentieren: Goldener Schnitt

Mit eine Goldenen Zirkel kannst du die Proportionen des Menschen nachkontrollieren, einige Beispiele habe ich beim Vitruvianischen Menschen schon beschrieben.

In der Natur suche dir Blätter und Blüten von Bäume und Blumen, wo bei vielen die Breite zur Länge im Goldenen Verhältnis sind.

Beim Fünfeck und auch beim Dodekaeder und Ikosaeder kontrolliere die Seitenlänge zur Diagonale zwischen zwei Ecken mit dem Goldenen Zirkel.

Wie du das Goldene Verhältnis auch ohne Goldenen Zirkel konstruieren kannst, zeigt das nächste Experimente.

Experimentieren: Goldenes Verhältnis konstruieren

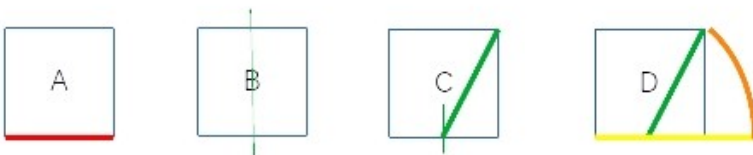
Um ein perfektes Fünfeck zu konstruieren, ist die wahrscheinlich einfachste Möglichkeit der Goldene Schnitt. Es gibt einige Arten wie man das Goldene Verhältnis meist mit Lineal und Zirkel konstruieren kann. Für ein Fünfeck zeige ich euch eine davon.

Zur Erinnerung: Φ (PI) = $a:b \sim 1,618...$

Verhältnis von Kurzer Teilstrecke zu langer Teilstrecke ist wie lange Teilstrecke zu gesamten Strecke und dieses Verhältnis ist auch in der Fibonacci Zahlenreihe zu erkennen.

Lege fest wie groß eine Seitenkante (A Rot) des Fünfeck ist, baue daraus zum Beispiel mit gleichen Holzleisten ein Quadrat (A), suche die Mitte des Quadrat (B), Schlage mit einem Zirkel oder Hilfsleiste) (grün) von dieser Mitte und einer Ecke (C) des Quadrates auf die Grundlinie ab (D)

Die so erhaltene Strecke (Gelb) ist die erste Teilstrecke (ROT)) mal Φ (1,618...) also im Goldenen Verhältnis



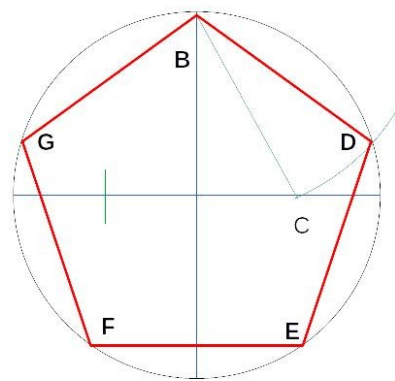
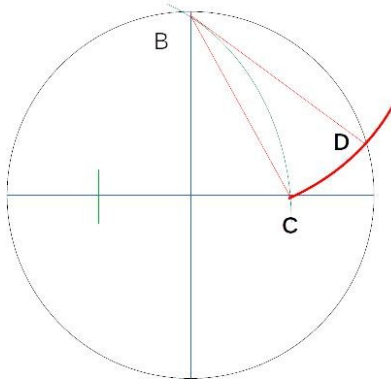
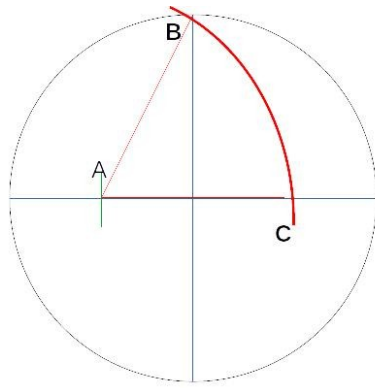
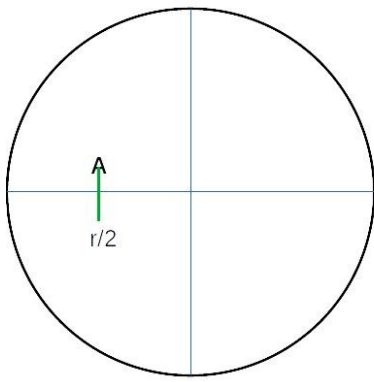
Experimentieren: Fünfeck

Mit der im vorherigen Experimente erhalten langen Strecke (Gelb) hat man für das Fünfeck die Diagonalen konstruiert und erhält mit den Roten Länge die Seitenkanten des perfekten Fünfeck (Pentagon) oder auch eine fünf-eckigen perfekten Stern.



Experimentieren: Fünfeck im Kreis

Um in einem Kreis ein Fünfeck zu konstruieren, setze den halben Radius als Punkt A als Mittelpunkt für den Zirkel von B zu C. Mit B als Mittelpunkt zeichnen eine Zirkel von C bis D. Die Strecke B zu D ist eine Seitenkante des Fünfecks, übertrag diese Länge am Kreis zum Fertigen Fünfeck.

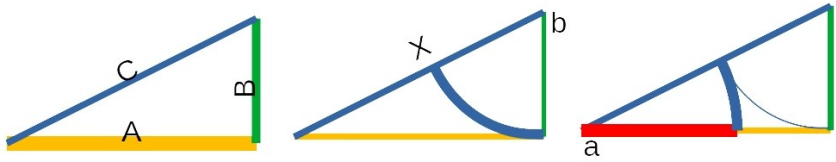


Experimentieren: Goldener Schnitt Teilung

Um von einer Strecke die Teilung im Goldenen Schnitt zu erhalten, kann man die Berechnung $\text{Strecke} \cdot 0,618$ auch konstruieren.

Aus der Gesamtstrecke A (Gelb) wird im Rechten Winkel die Halbe Strecke B (Grün) konstruiert. Und die Verbindung C zum Dreieck erstellt. Mit Zirkel von Punkt b (Blau) wird die Halbe Streck auf die Verbindung C übertragen um Punkt X zu finden.

Der Zweite Zirkel von Punkt X wird auf die Strecke A gezogen und der Schnittpunkt ergibt die Teilstrecke (Rot) im Goldenen Verhältnis von der Gesamtstrecke (Faktor $1 \cdot 0,618$). Natürlich ist Restliche Kurze Teilstrecke (Gelb) zur Teilstrecke (Rot) ebenfalls im Goldenen Verhältnis.



Basteln: Platonische Körper aus Papier

Papier oder auch fester Karton kann für den Bau von Platonische, Archimedische und weiteren Geometrischen Körper genutzt werden. Im Anhang findest du die Netzpläne für die 5 Platonischen Körper direkt zum Ausschneiden oder zum übertragen oder vergrößern auf eigenem Karton.

Bauen: Platonische Körper aus Holz

Diese Bauart war nach Papiermodelle meine nächste Idee, das einfachste ist der Würfel, da die Winkel 90 Grad sind.

Ein Tetraeder wird es schon feiner, da der Winkel zwischen benachbarten Flächen 70,53 Grad beträgt. Der Winkel des Dreieck sind 60 Grad.

Kompliziert schaut das Dodekaeder aus, um die Fünfecke, die Winkel zwischen den Fläche und Kanten irgendwie mit einer Säge hinzubekommen.

Es gibt auch ganz ausgeklügte Videoanleitungen zum Bau eines Vollholz Dodekaders, mit Kapp, Kreis oder sogar Handsäge, und meist mit hochkomplexe Berechnung der Fünfecke, Zirkel und Lineal für Schablonen mit Fünfecke und viele Winkel,

Mein erstes Vollholzdodekaeder entstand mit Kapp und Bandsäge und Papierschablonen, Zirkel, Lineal und dann einige Schnitte fast freihändig ohne möglichen Anschlag, und wurde daher nicht perfekt.



Durch die Erklärung des Griechischen Mathematiker Euclid 300 v Chr in seinem 13ten Buch, das ein Dodekader aus 6 Dächern zusammengesetzt ist, und ein Dodekader in einem Würfel plaziert werden kann, funkte es bei mir. Die Schräge einer Dachfläche ist 31,7175 Grad, da beim Dodekaeder der Innenwinkel an einer Kante zwischen zwei Flächen 116,565 Grad ist.

Dazu habe ich mir eine Schablone aus einem Holzteil gebaut mit einen Eckauschnitt im Winkel 31,7 Grad, in dem der Würfel angeschlagen wird und damit durch meine Bandsäge geführt wird.

Dazu muss man nur wissen das auf der Würfelfläche, der Schnitt genau in der Mitte endet (eine Kante von 2 Fünfecken) an jeder Fläche sind somit $2 \times 31,7$ Grad Schnitte zu machen, die Keile die man Abschneidet nimmt man als Eckanschlag für die nächsten Schnitte. Und nach 12 mal schneiden ist das Dodekaeder fertig.

Wenn du es berechnen willst, die Gegenüberliegenden Kanten des Dodekaeder bilden ein Goldenes Rechteck zum Quadrat. Die Diagonale eine Fünfeckes ist die Seitenlänge des innenliegenden Würfels im Dodekaeder, also ist die Seitenlänge des Würfel im Goldene Verhältnis der Seitekante eines Fünfecks. Siehe dazu die Konstruktion eines Fünfecks mit dem Goldenen Schnitt.

Klingt immer noch kompliziert? Dann komm in meine Leonardowerkstatt. Dort kann ich dir auch die anderen Platonischen Körper zeigen, wie man mit je einem Winkel auf der Säge oder auch mit anderen Materialien zum Beispiel Styropor, Karton und uvm., diese Körper machen kann.

Dome Kuppeln

Leonardo beschäftigte sich intensiv mit Kuppelkonstruktion weil ihn der Bau von Kirchen und Gebäude beschäftigt

hat. Dabei forschte er neben der Baumöglichkeit und der Geometrie auch zum Thema Statik.

Im letzten Jahrhundert entwickelte der Ingenieur Buckminster Fuller mit den Geometriegrundlagen nach Leonardo da Vinci, Platon und Euklid die Struktur für Geodesic Dome Kuppeln.

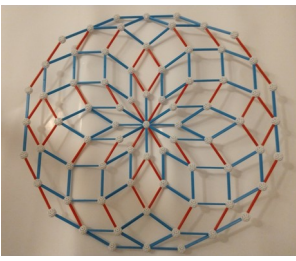
Basteln: Dome Geometrie

Leonardo beschäftigte sich mit der Konstruktion von Kuppeln, und in seinen Notizblättern sind viel Skizzen davon zu finden. Interessant sind die Geometrischen Darstellungen, beide Teile ähnlich wie bei der Leonardo Brücke, Verflochten und Verschränkt werden. Die Basis ist eine Geometrische Formstruktur aus Dreieck, Viereck, Fünfeck usw. und kann wie die Brücke auch ohne Verbundmaterialien geschaffen werden.

Basteln: Zometools

Zometools ist ein Konstruktionssystem das Wissenschaft, Mathematik, Kunst und Architektur auf spielerische Weise verbindet.

Auffallend sind die Verbindungskugeln. Geometrisch Konstruktion mit 3, 4 und 5 eckige Löcher um in diese Verbindungsstäbe zu stecken, wobei durch die gewählten Löcher und Stäbe die Winkel gegeben sind. Die Stäbe in verschiedenen Farben und Längen, die in Goldene Längenverhältnisse zur Verfügung stehen, ermöglichen so viele Geometrische Konstruktionen, so alle Platonischen und Archimedischen Körper, und auch Konstruktionen wie DNA, Geodesische Kugel und Kuppeln, Kristalle, Rosetten, Moleküle oder einfach nur Figuren, Formen, Konstrukte nach eigenen Ideen.



Bauen: Geodesic Dome

Holz, Metalle, Kunststoffe, Folien, Beton, Stein, Glas, uvm. werden als Materialien für den Bau von Geodesic Dome Konstruktionen verwendet.

Die vielleicht einfachste Möglichkeit einen Geodesic Dome zu bauen, ist die Konstruktion mit den Latten eines Bettlattenrost. Mit Hilfe von Geodesic Online Kalkulator findest du welche Lattenlängen und in welcher Frequenz, die Größe des Dome machbar ist.

Bei meinem Beispiel für 2V Geodesic Dome mit 4,5 Meter Durchmesser, werden Latten mit ca. 140 cm verwendet, die Bohrlöcher für die Verschraubungen sind 130 cm, und dafür werden 30 Latten benötigt und 25 Latten mit Lochabstand 122 cm und einer Lattenlänge von ca. 132 cm. Die Bohrlöcher für z.B. M8 Schrauben bohren, Die Schraubenlänge richtet sich nach der Lattendicke, es müssen damit 4, 5 oder 6 Latten verschraubt werden. Nach dem Bauplan werden die Lattenteile verschraubt, ich starte immer mit dem Oberen Fünfeck, und durch anheben und weiterbauen der Latten wächst der Dome.

Mit einer Gewächshausfolie oder mit Planen aus Stoff oder Gewebefolie kann der Dome für einfach Zwecke verwendet werden.



Anatomie

Die Anatomie und seine vielen Skizzen verschiedenster Tiere waren für Leonardo wichtig, um ein Kunstwerk und auch Technik und Maschinen, perfekt machen zu können.

Er studiert Bewegungen, Proportionen des Menschen und auch der Tiere und seziierte Leichen um auch den ganzen Körper zu erforschen.

Bücher und Internet

Codex – Manuskripte

Mehr als 8.000 Blätter hat Leonardo da Vinci der Nachwelt hinterlassen. Leider wird geschätzt, dass ein großer Teil des schriftlichen Nachlasses Leonardos verlorengangen ist.

- Codex Arundel
- Codex Ashburnham
- Codex Atlanticus
- Codex Forster
- Pariser Manuskripte 12 Bände
- Codex Leicester (auch: Codex Hammer)
- Codex Madrid
- Codex Trivulzianus
- Trattato della Pittura (auch: Codex Vaticanus)
- Kodex über den Vogelflug (auch: Codex Turin)
- Codex Windsor

Leonardo wollte so manch seiner Notizblätter für den Buchdruck aufbereiten, sehr weit wären seine Beschreibungen über die Malerei gewesen, jedoch stellt er solche Ideen nie fertig.

Die vorhandenen Manuskripte stehen heute für Forschung zur Verfügung und sind in verschiedenen Museen ausgestellt. Im Internet besteht für fast alle Manuskripte Zugriff auf die Abbildungen der Blätter. Einige Verlage bietet oft sogar Bücher mit vollständige Abdrucke von Manuskripte, manche sogar mit extra Textausgabe in vie-

len Sprachen. In meiner Bibliothek forsche ich aktuell in den Bücher mit vollständigen Abdruck aus Codex Madrid, Codex Leicester, Codex Atlanticus, und vielen Büchern mit Abzügen aus den vielen Notizblätter.

Auch Leonardo da Vinci besaß vermutlich fast 200 Bücher, zumindest hatte er die Titel vieler damals existierender Bücher auf Blätter seines Manuskripte aufgelistet und diese vermutlich gelesen und studiert.

Ein Auszug aus einer Bücherliste von Leonardo: „Donato, d’abacho, plinio, bibia, de re militari, pistole del filelfo, spera, lapidario, alberto magno, dottrinale, giovan diman-divilla, Äsopo, Petrarcha.“

Leonardowerkstatt Bibliothek

Heute findet man im Buchhandel eine große Menge an Bücher rund um Leonardo da Vinci, Viele der Codex Manuskripte gibt es als gesammelte Werke mit allen Skizzenblättern und deutscher Übersetzung der handschriftlichen Beschreibungen von Leonardo und im Internet gibt alle Manuskripte Online zu finden.

In meiner Leonardowerkstatt habe ich eine umfangreiche Sammlung von etwas 60 Bücher und Codices. Bei Leonardowerkstatt Ausstellungen und Workshops kann in einigen der Büchern geschmökert werden.

Leonardo Geschichte für Kinder

Leonardo wurde im Dorf Vinci in der Tocsana in Italien als Sohn des Notar ser Piero aus Vinci und der Magd Caterina geboren. Aufgrund des Standesunterschied durften seine Eltern nicht heiraten. Die Mutter durfte in einem kleinen Bauernhaus von Leonardo Großvater wohnen. Leonardo selbst wurde von seinem Großvater aufgezogen.

Da Leonardos Eltern nicht heiraten durften, durfte Leonardo auch keine Schule besuchen. Lesen, Schreiben und Rechnen lehrten Leonardo von Seinem Großvater und auch vom Dorfpfarrer.

Auch war laut Tagebuch des Großvaters der kleine Leonardo immer sehr neugierig. So fand man eine Eintrag wo der Großvater schrieb: Leonardo wollte wissen warum Vögel fliegen können, aber wir Menschen nicht. Großvater sagte das er zwar studiert hat aber das auch nicht weiß, aber er wolle mit Leonardo die Vögel beobachten und so gingen sie hinaus. Leonardo malte und bastelte Vögel und verfolgte seine Traum vom Fliegen sein ganzes Leben.

Leonardo bastelte und studierte auch viele weitere Tiere. Es waren auch Drachen dabei, mit denen er andere Kinder Erwachsene erschreckte.

Man rätselt noch immer warum Leonardo in Spiegelschrift und von rechts nach Links geschrieben hat. Eine These meint, er war Linkshänder darum schrieb er von Rechts nach Links um die Tinte nicht zu verwischen, die Spiegelschrift wird von manchen auch als Geheimschrift gesehen. Ein Eintrag im Tagebuch des Großvater lautete so ähnlich. Eines Tages schrieb Leonardo ein paar Wörter als er wieder am Schreibtisch gegenüber saß. Er schrieb da-

bei genauso wie sein Großvater, nur war es aus Leonardos Sicht Spiegelverkehrt.

Im Alter von ca. 15 Jahren wollte Leonardo mehr Wissen über die Kunstwerke der Maler und Bildhauer und sein Großvater ermöglicht ihm eine Lehre bei Maler und Bildhauer Andrea del Verrocchio.

Egal ob die Spiegelschrift durch das Gegenüber am Schreibtisch oder durch Linkshänder oder als Geheimschrift von Leonardo entstand, die über 10 Tausend Notizblätter kann man heute lesen und viele seiner Inhalte sind ausführlich erforscht und sind für und noch heute spannend, informativ, lehrreich und auch trotz heutiger Fortschritte noch immer aktuell.

Kinder und SchülerInnen erleben, erforschen und basteln Geschichte und Werke von Leonardo da Vinci in viele meiner Schul- und Ferienworkshops und erfahren noch weitere Geschichten aus der Kindheit von Leonardo.

Spiel

Quiz

1. In welche Ort wurde Leonardo da Vinci geboren.
2. Wann wurde Leonardo da Vinci geboren.
3. Wie heißt der Lehrmeister für Malerei und Bildhauerei beim Leonardo in die Lehre ging.
4. Wie heißt das berühmte Gemälde von Leonardo
5. Wie heißt die Zeichnung mit der Leonardo die Proportionen des Menschen darstellt
6. Was wollte Leonardo sein ganzes Leben lang versuchen.
7. Wie Alt wurde Leonardo da Vinci

Im Anhang sind diese Quizfragen und die Lösungen auch zum Herausschneiden oder Kopieren

Anhang

Die Blätter können vom Leser des Buches direkt genutzt werden, und für den Eigenbedarf darf eine Kopie gemacht werden.

Eine Weitergabe, Verkauf oder Gewerbliche Verwendung ist nicht gestattet.

Anhang Bastelvorlagen

Anhang	52
Malvorlagen.....	54
Mona Lisa.....	54
Frau mit dem Hermelin.....	56
Leonardo Selbstportrait.....	58
Goldener Zirkel.....	60
Fluggeräte Falschirm.....	62
Platonische Körper.....	63
Tetraeder.....	63
Tetraeder Pullup.....	63
Würfel zum Kleben.....	65
Würfel Pullup.....	67
Oktaeder.....	69
Ikosaeder.....	71
Dodekaeder.....	73
Quizfragen.....	75
Quizantworten.....	76

Malvorlagen

Mona Lisa



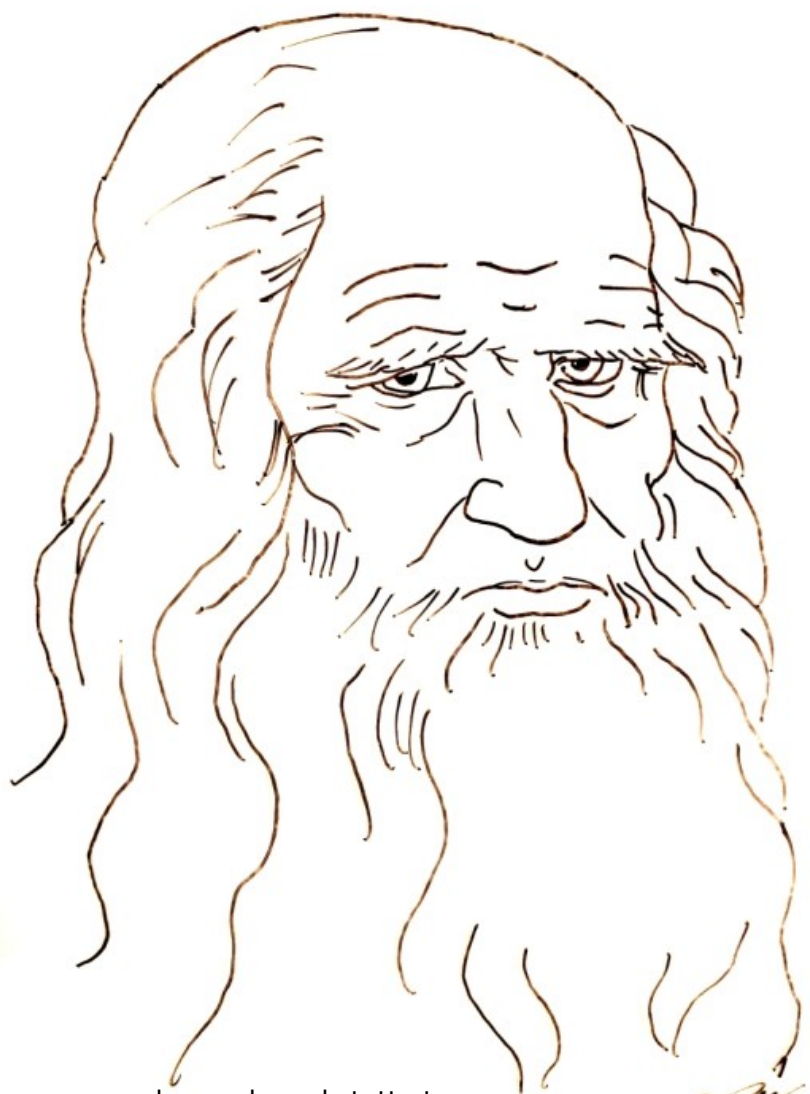
www.leonardowerkstatt.at

Frau mit dem Hermelin



www.leonardowerkstatt.at

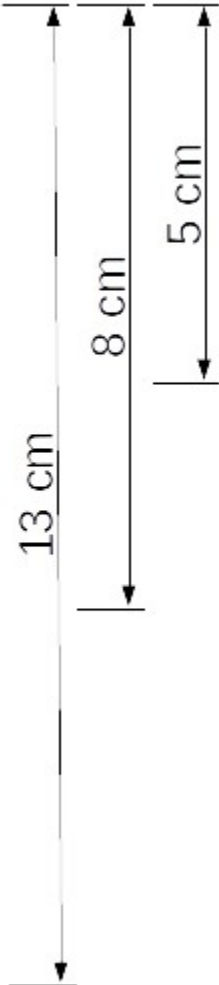
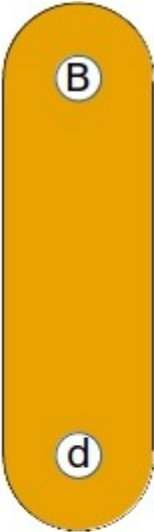
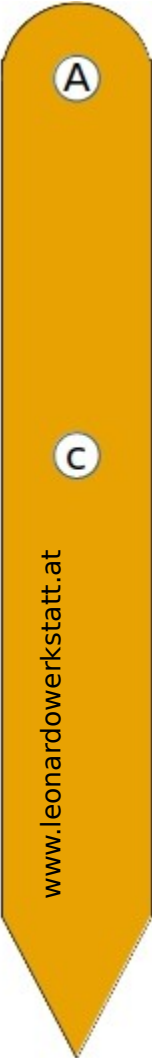
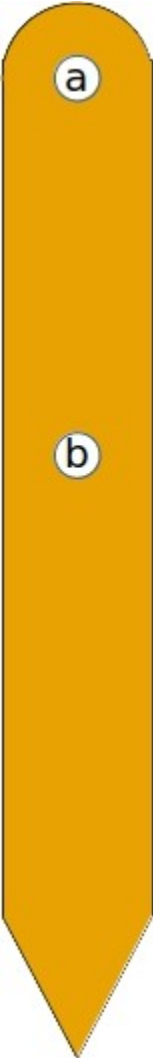
Leonardo Selbstportrait



www.leonardowerkstatt.at

A handwritten signature in the bottom right corner of the drawing, which appears to be the name of the artist who created this line drawing.

Goldener Zirkel

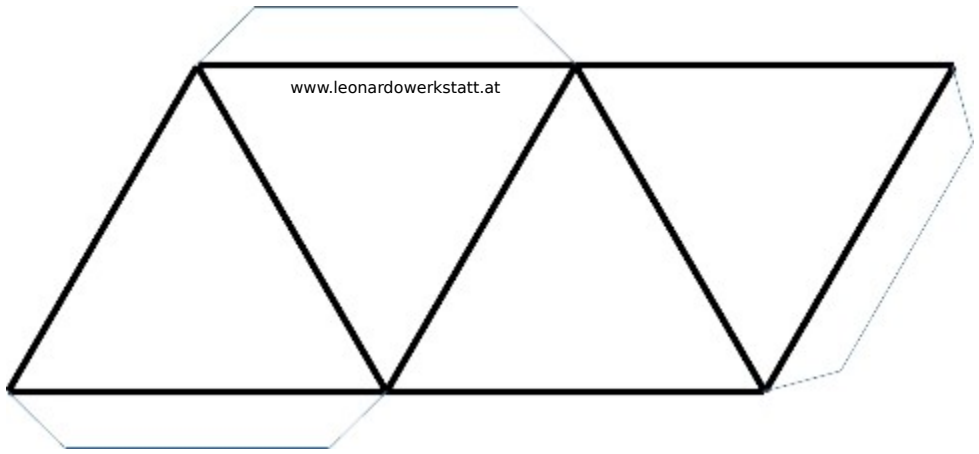


Fluggeräte

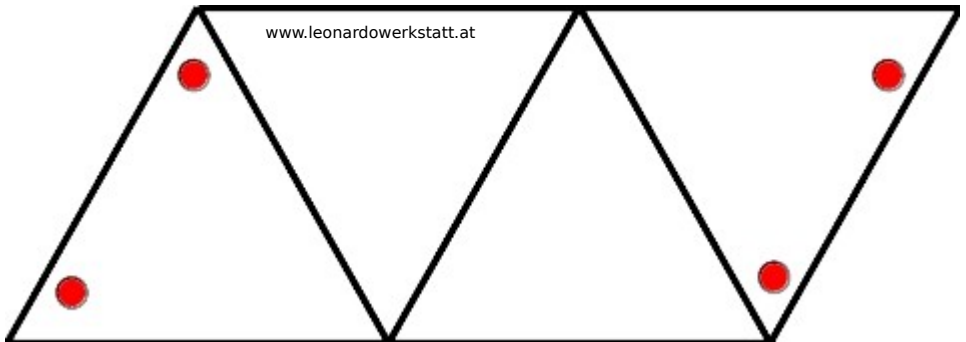
Fallschirm

Platonische Körper

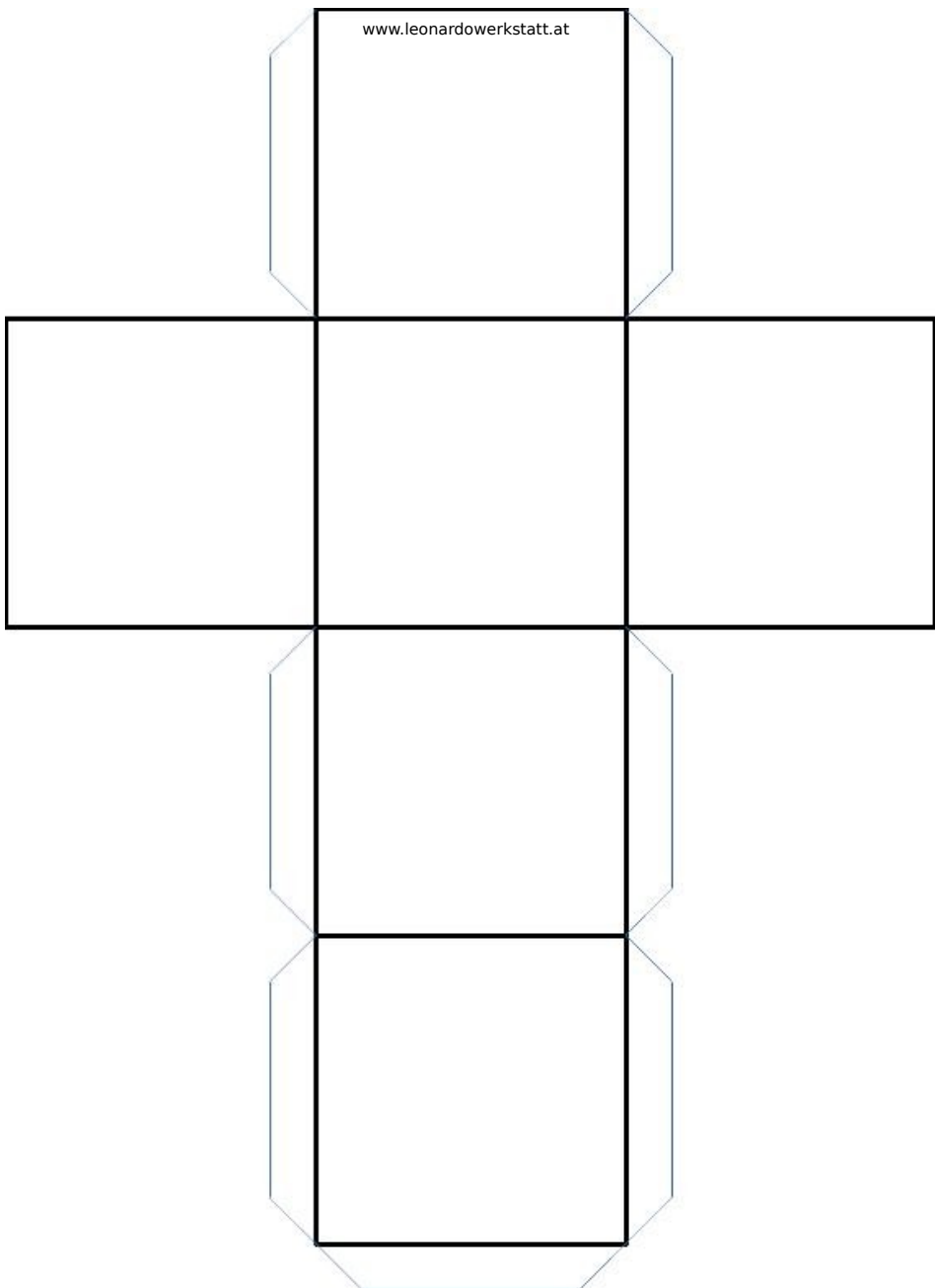
Tetraeder



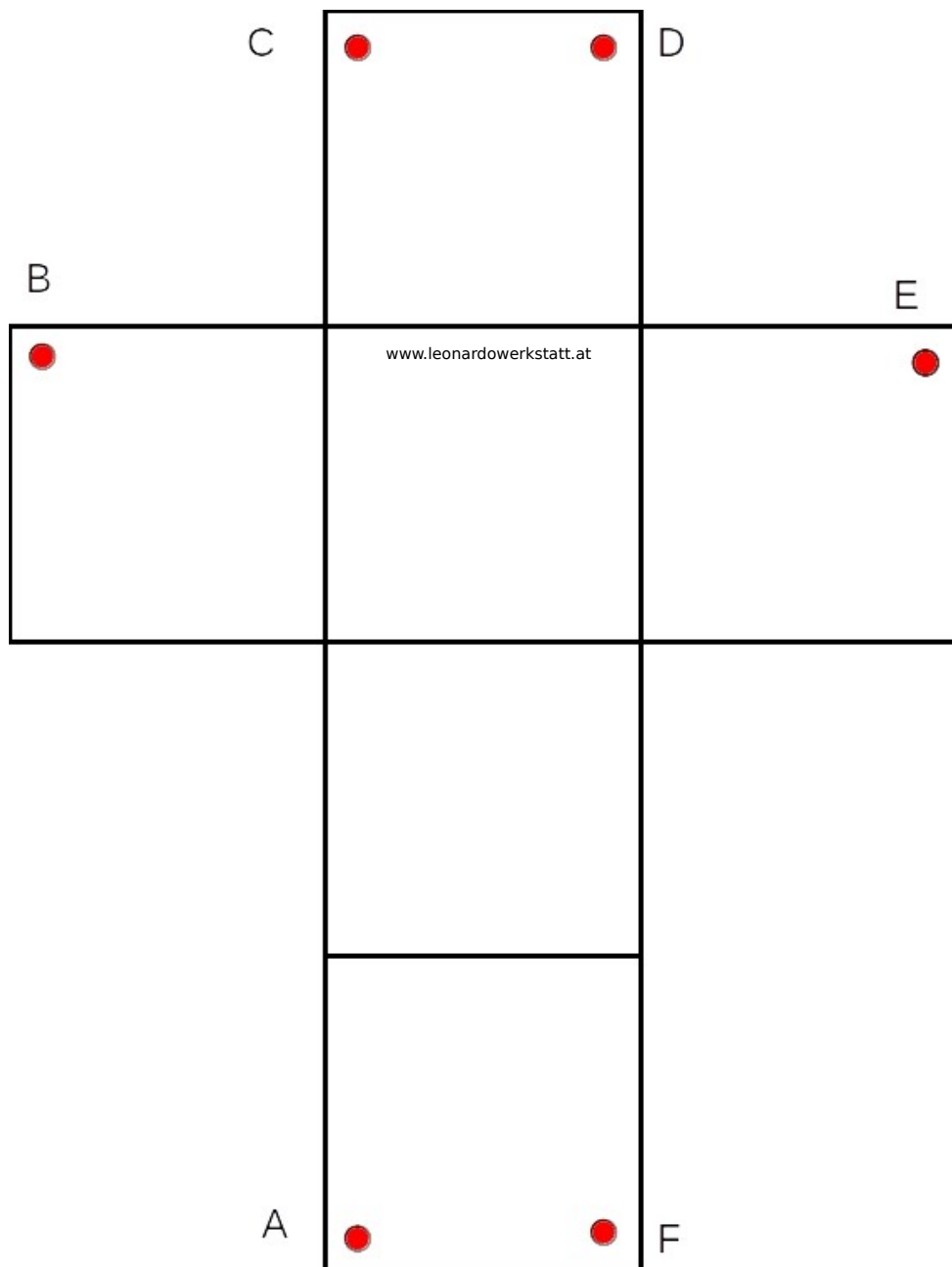
Tetraeder Pullup



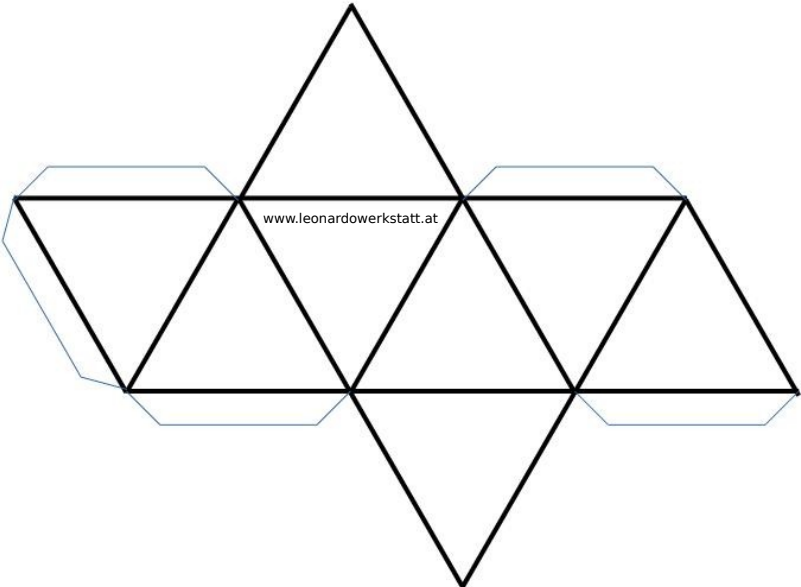
Würfel zum Kleben



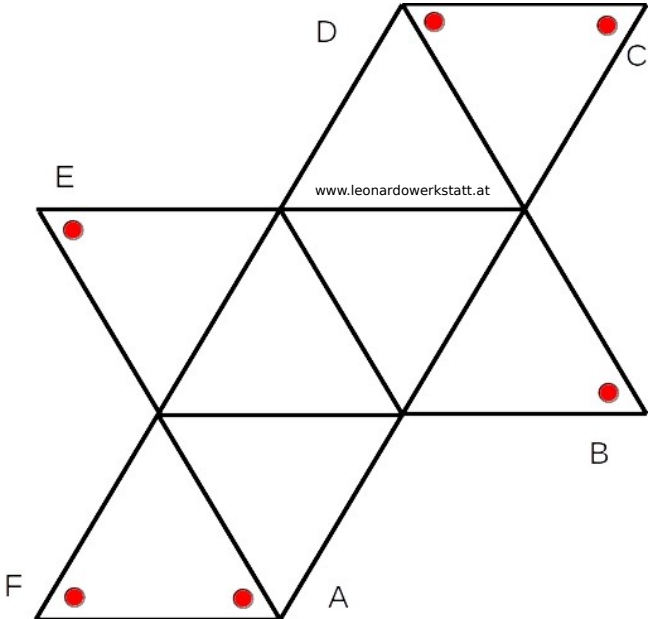
Würfel Pullup



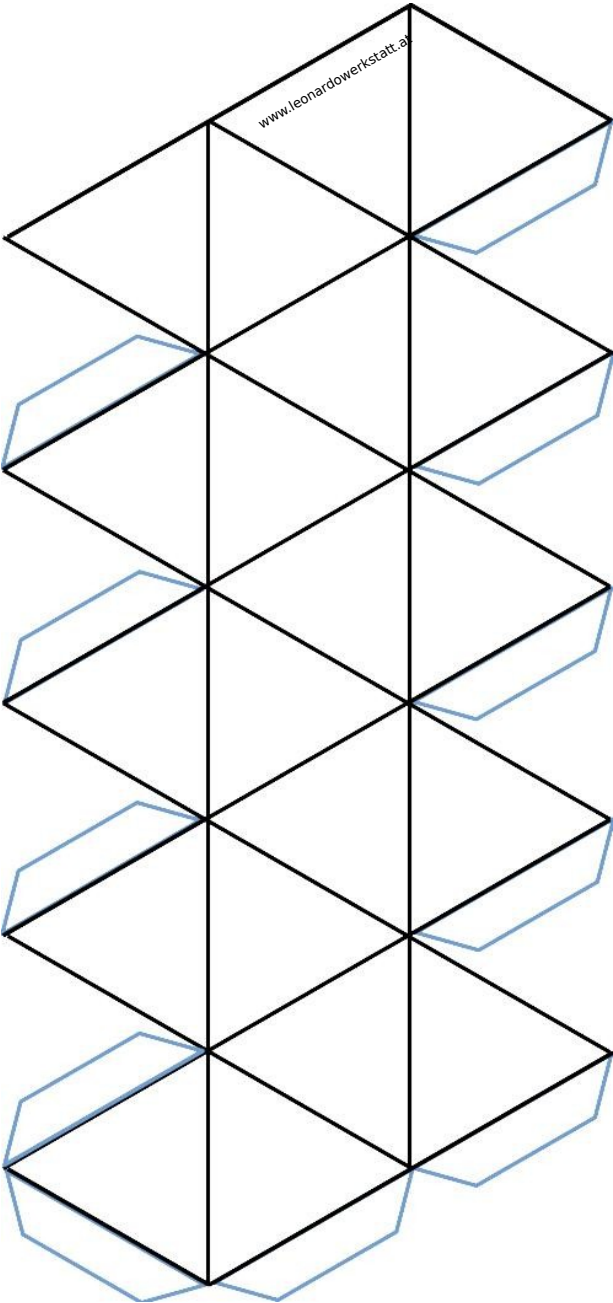
Oktaeder



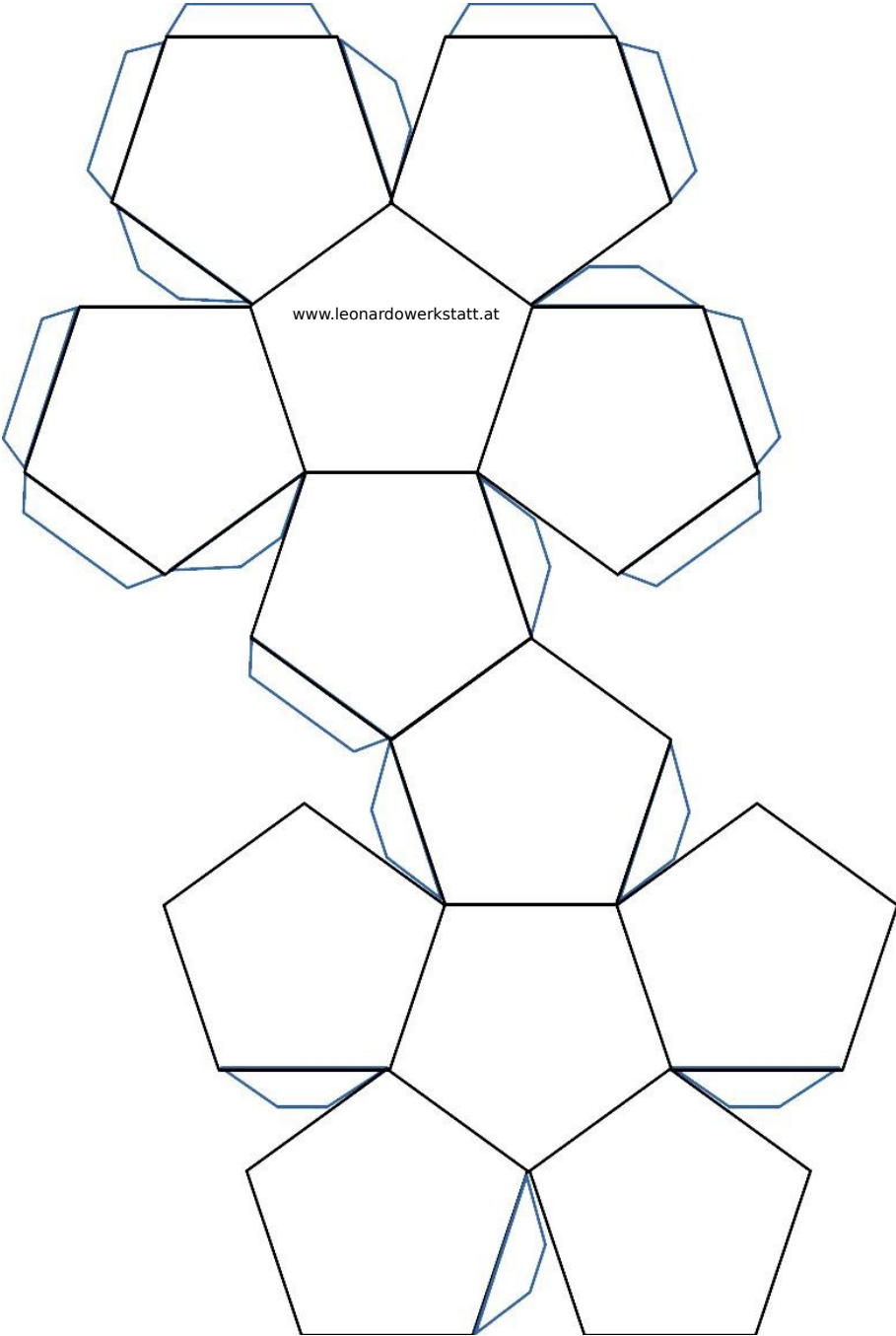
Oktaeder Pullup



Ikosaeder



Dodekaeder



Quizfragen

1. In welche Ort wurde Leonardo da Vinci geboren.
2. Wann wurde Leonardo da Vinci geboren?
3. Wie heißt der Lehrmeister für Malerei und Bildhauerei beim Leonardo in die Lehre ging
4. Wie heißt das berühmte Gemälde von Leonardo?
5. Wie heißt die Zeichnung mit der Leonardo die Proportionen des Menschen darstellt?
6. Was wollte Leonardo sein ganzes Leben lang versuchen?
7. Wie Alt wurde Leonardo da Vinci?

Quizantworten

1. In welche Ort wurde Leonardo da Vinci geboren?
Im Ort Vinci in der Toscana nahe Florenz in Italien
2. Wann wurde Leonardo da Vinci geboren?
15. April 1452
3. Wie heißt der Lehrmeister für Malerei und Bildhauerei beim Leonardo in die Lehre ging?
Maler und Bildhauer Verrocchi
4. Wie heißt das berühmte Gemälde von Leonardo?
Mona Lisa oder das letzte Abendmahl und weitere
5. Wie heißt die Zeichnung mit der Leonardo die Proportionen des Menschen darstellt?
Vitruvianischer Menschen
6. Was wollte Leonardo sein ganzes Leben lang versuchen?
Fliegen wie ein Vogel
7. Wie Alt wurde Leonardo da Vinci?
67 Jahre, 2. Mai 1519

Notizen:

Über den Autor:

Franz Wieser geboren 1966 in Steyr (Oberösterreich)

Ort: Prambachkirchen, Linz

Eltern und Schule in Bad Hall

Lehre: Fernmeldetechnik

Beruflich: Fernmeldetechnik, IT Netzwerktechnik, Programmierer, EDV

Trainer, Altstoff- und Recyclingberater

Hobby: Feuerkünstler, Gaukelei, Leonardo da Vinci

Projekte: Otelo, Repaircafe, WordPress Meetup, Leonardowerkstatt