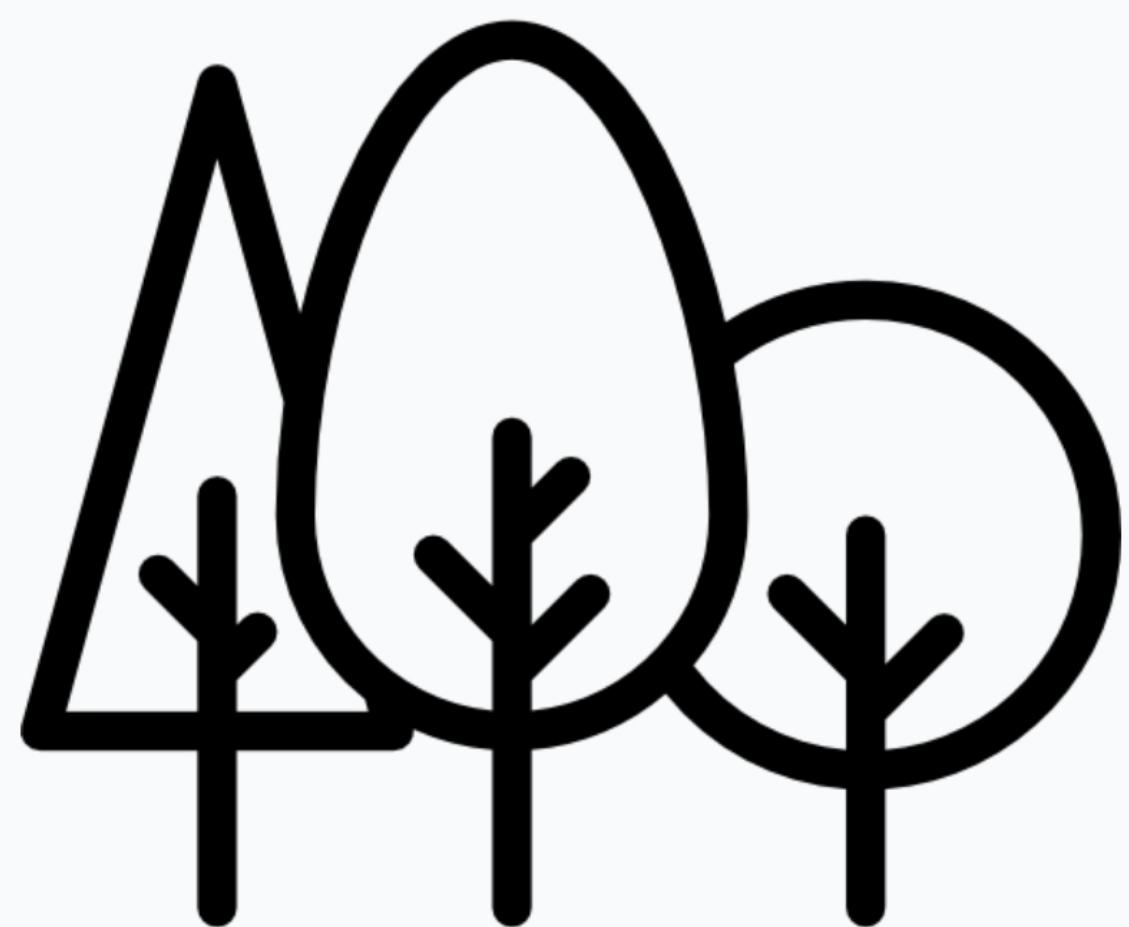
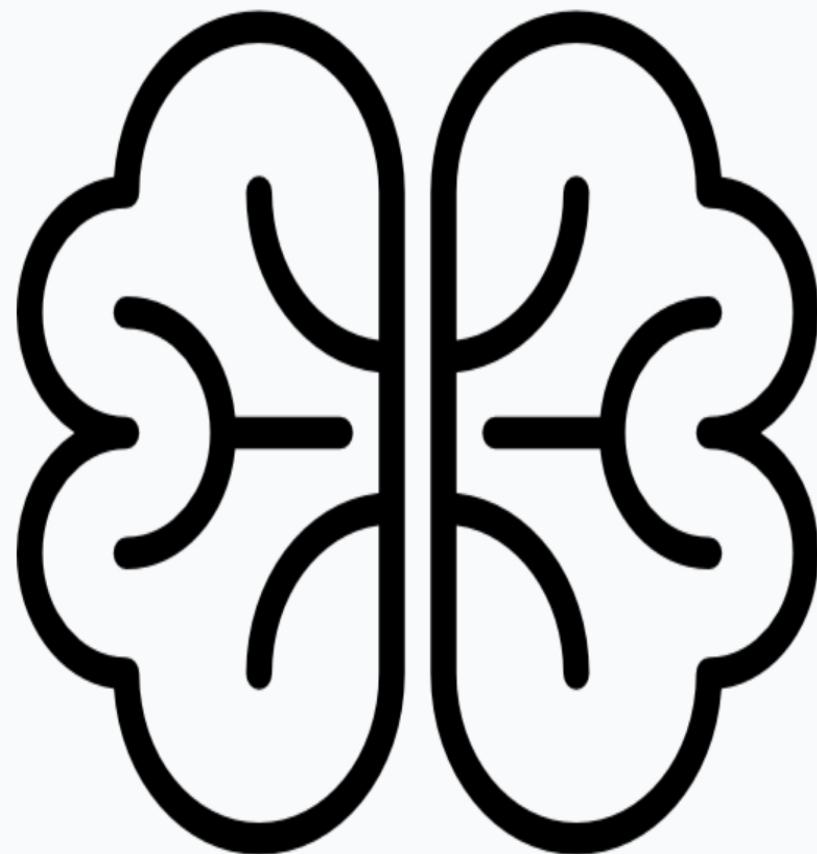
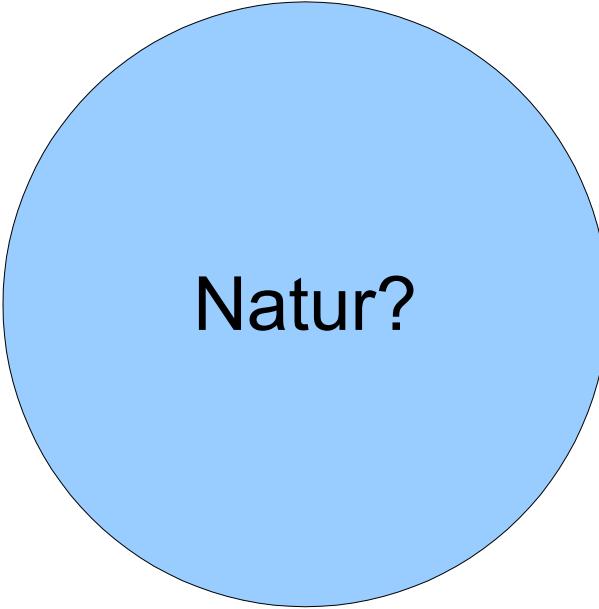


Intelligente Natur - Natürliche Intelligenz



Umfrage



Natur?



Intelligenz?

Gedankenexperiment: Frühling

Die Mitarbeiter der Gewerkschaft "Frühling" streiken - Sie übernehmen!

Wie planen Sie die Organisation des Projekts „Frühling 2020“?

→ Projektstart: ?

→ Projektende: ?

→ Teilaufgaben: ?

→ Abhängigkeiten und Meilensteine: ?

→ Nachhaltigkeit für 2021: ?



Natur

Physik

Chemie

Astronomie

Biologie

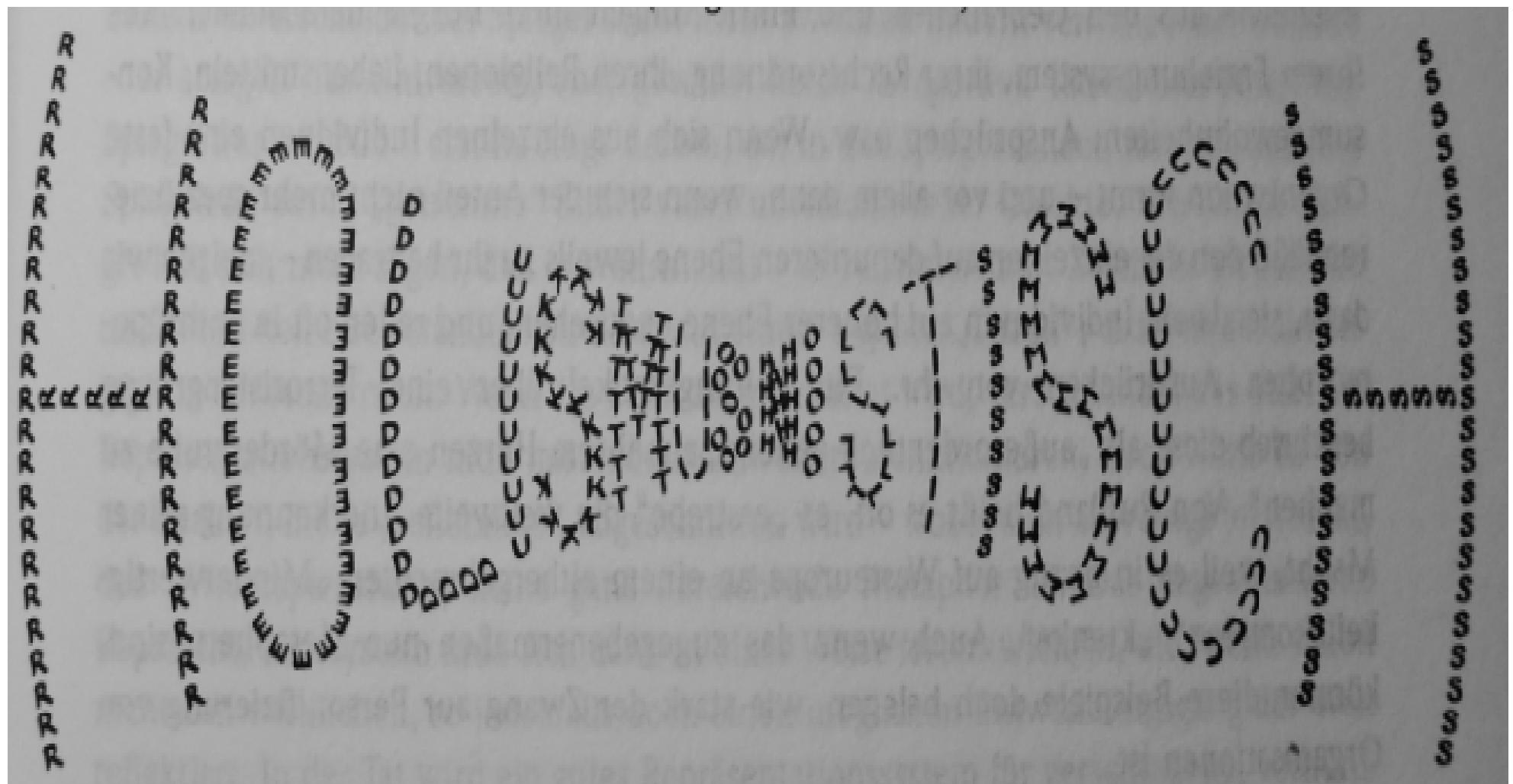
Mathematik

Fotografie

Geologie

Künstliche Intelligenz

Architektur



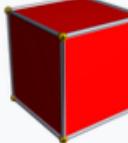
Holismus: Systeme und ihre Eigenschaften als Ganzes und nicht nur als Zusammensetzung ihrer Teile

Reduktionismus: Systeme als Anordnung von unabhängig von Zusammenhang bestimmmbaren Elementen und deren Eigenschaften

Quelle: Günter Bosch nach Douglas Hofstadter

Konzept Kugel



Körper	Form	Länge a	Oberfläche	Volumen	A/V-Verhältnis	A/V-Verhältnis pro Raumeinheit
Tetraeder		Seite	$\sqrt{3}a^2$	$\frac{\sqrt{2}a^3}{12}$	$\frac{6\sqrt{6}}{a} \approx \frac{14,697}{a}$	7,21
Würfel		Seite	$6a^2$	a^3	$\frac{6}{a}$	6
Oktaeder		Seite	$2\sqrt{3}a^2$	$\frac{1}{3}\sqrt{2}a^3$	$\frac{3\sqrt{6}}{a} \approx \frac{7,348}{a}$	5,72
Dodekaeder		Seite	$3\sqrt{25 + 10\sqrt{5}}a^2$	$\frac{1}{4}(15 + 7\sqrt{5})a^3$	$\frac{12\sqrt{25 + 10\sqrt{5}}}{(15 + 7\sqrt{5})a} \approx \frac{2,694}{a}$	5,31
Ikosaeder		Seite	$5\sqrt{3}a^2$	$\frac{5}{12}(3 + \sqrt{5})a^3$	$\frac{12\sqrt{3}}{(3 + \sqrt{5})a} \approx \frac{3,970}{a}$	5,148
Kugel		Radius	$4\pi r^2$	$\frac{4\pi r^3}{3}$	$\frac{3}{r}$	4,836





Rundhütte – Wiktio...
de.wiktionary.org



Datei:1 Rundhütte in Südafrika.jpg – W...
de.m.wikipedia.org



Rundhütten Foto & Bild | africa, western afri...
fotocommunity.de

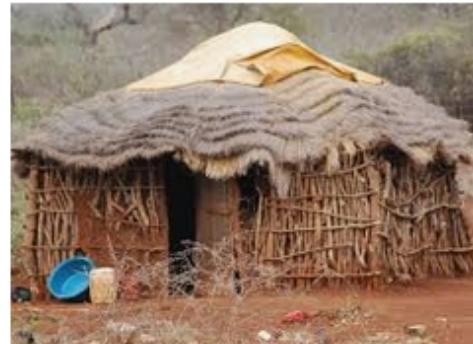


Bild "Rundhütte" zu Kerzenfabrik Swazi...
holidaycheck.de



Bild "Rundhütte" zu Shakaland in Pieter...
holidaycheck.de



Kinderweltreise I Niger - Alltag in Niger
kinderweltreise.de



Bedrohlich Himmel über traditionelle Rund...
ohmyprints.com - Auf Lager

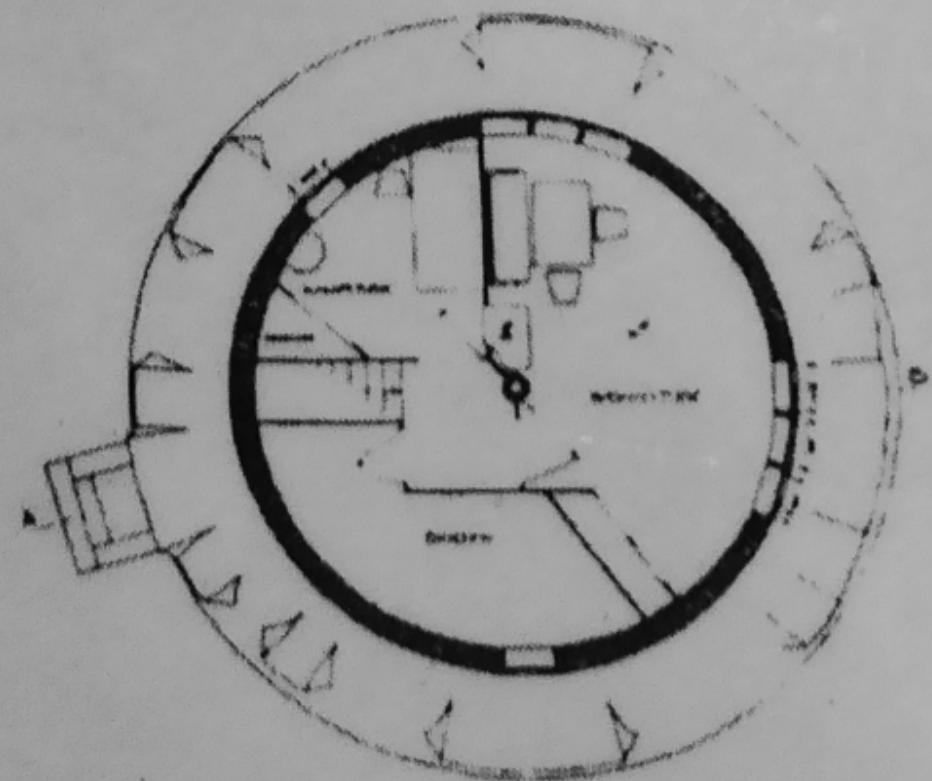
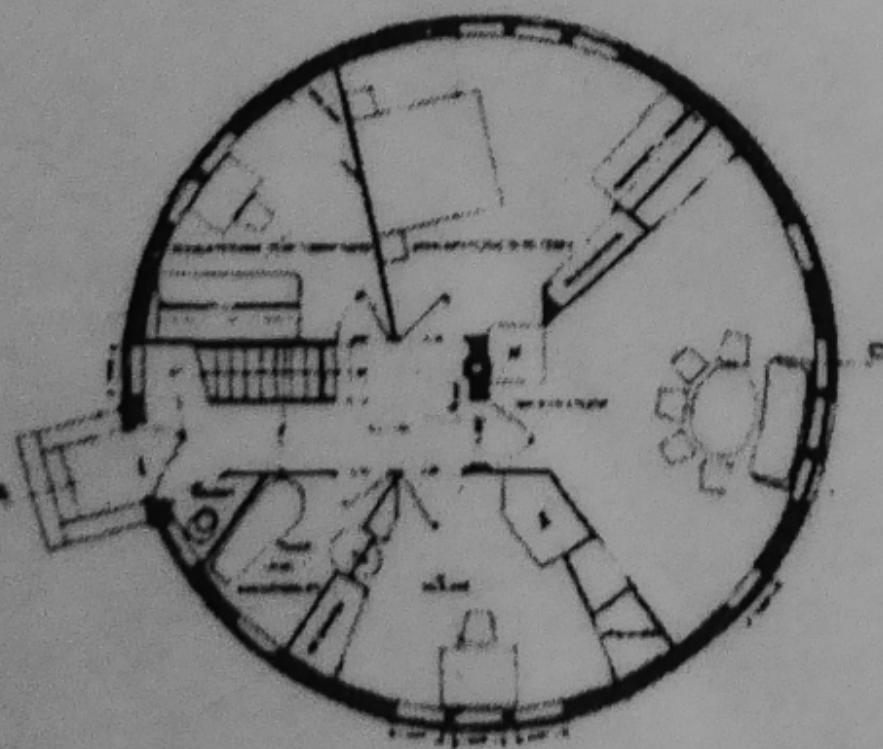
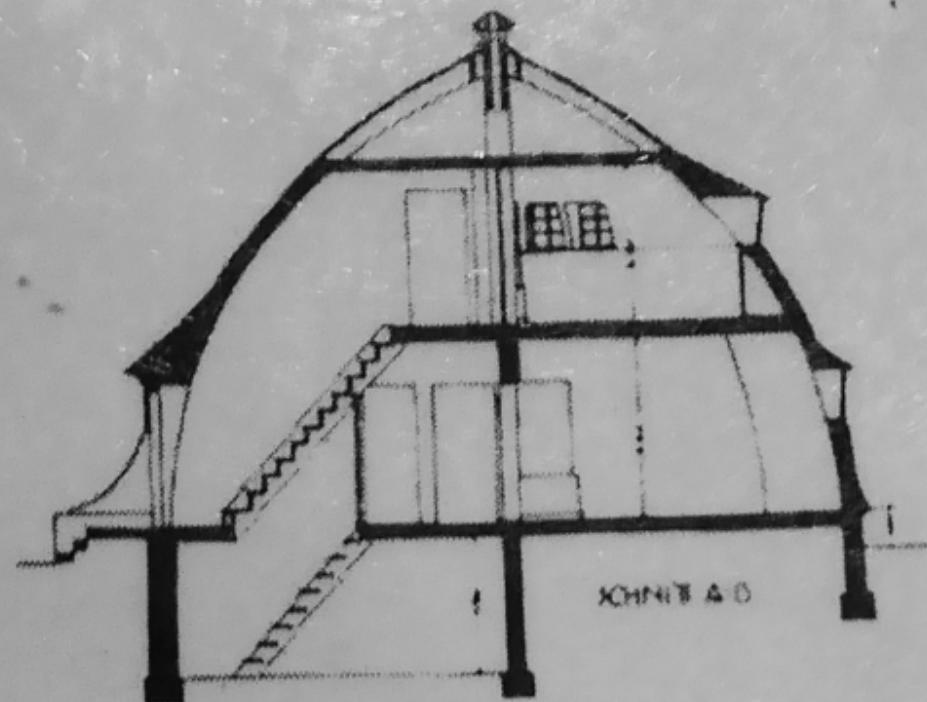
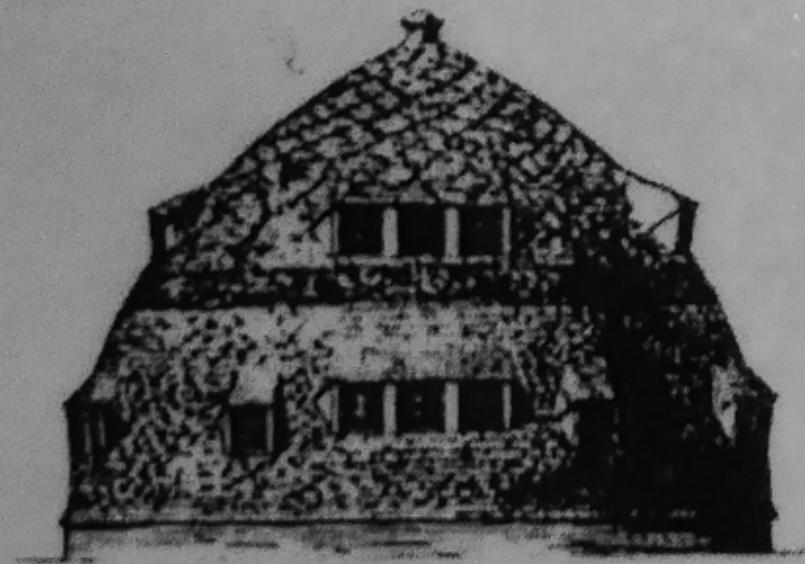


typische Rundhütte - Bild von Olifants ...
tripadvisor.de



"Käseglocke" Worpswede





Konzept: Naturinspirierte Architektur



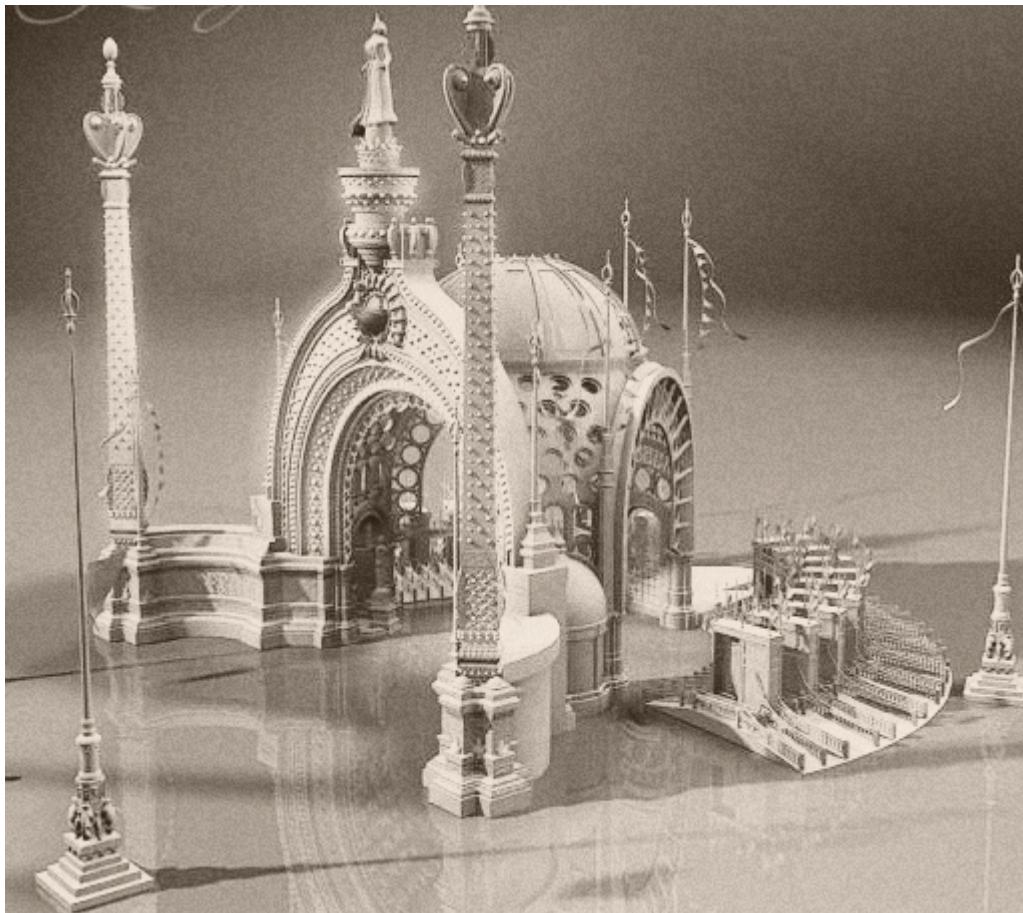
Bruno Taut: Glashaus-Pavillon auf der Kölner Werkbundausstellung 1914



Geodätische Kuppel

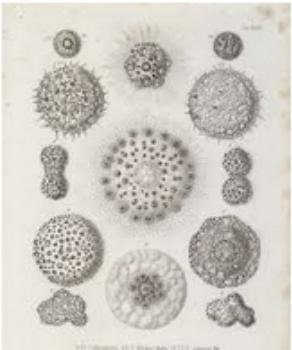


Rene Binet: Eingang zur Pariser Weltausstellung 1900

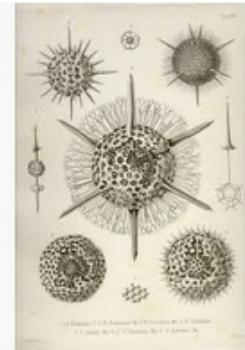


Elegante Eisenkonstruktion nach Radiolarien (Urtierchen) von Ernst Haeckel
als gigantische Paradiespforte

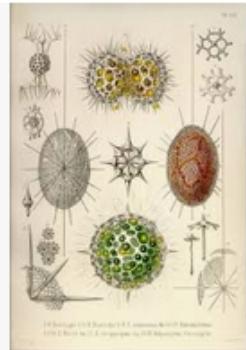
Konzept Radiolarien



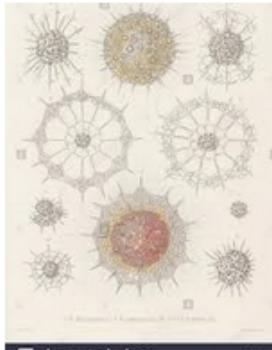
Datei:Die Radiolarien (R...
de.wikipedia.org



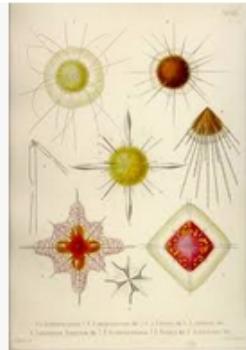
Ernst Haeckel: Die R...
biol.lib.de



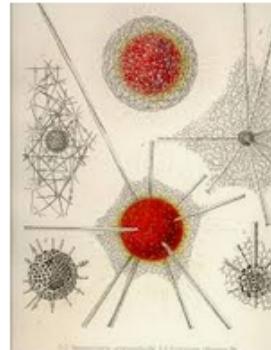
Ernst Haeckel: Die R...
biol.lib.de



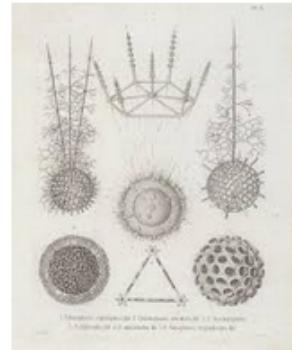
Zoologie/Tiere, radiola...
alamy.de



Ernst Haeckel: Die R...
biol.lib.de



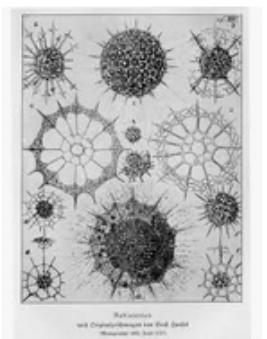
Ernst Haeckel: Die Rad...
biol.lib.de



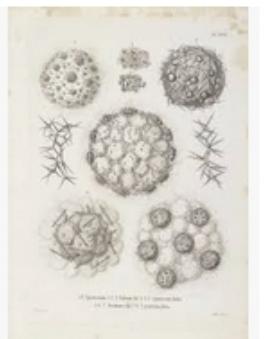
File:Die Radiolarien (R...
commons.wikimedia.org



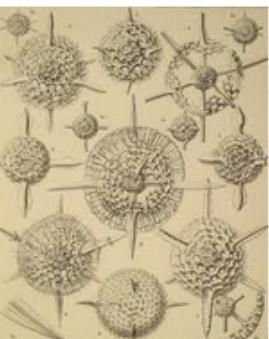
Ernst Haeckel - Kunst...
amazon.de



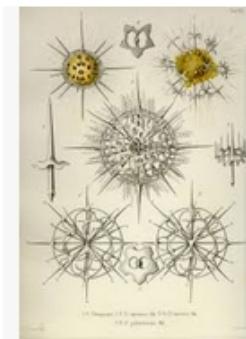
Italienfahrt - Ernst Ha...
caliban.mpiwpf.mpg.de



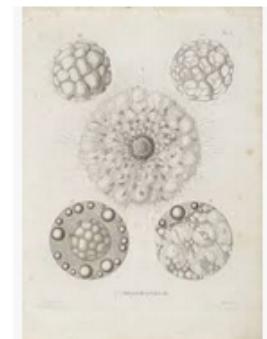
File:Die Radiolarien (...
commons.wikimedia.org



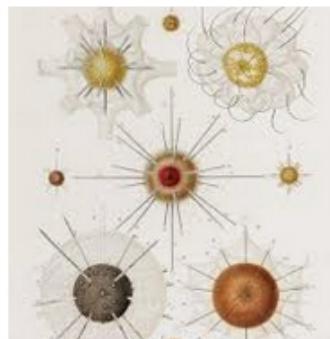
Haeckel, Ernst; Haeck...
digi.ub.uni-heidelberg.de



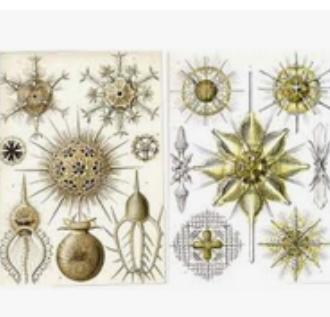
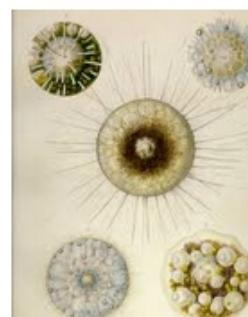
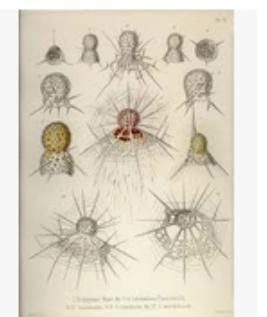
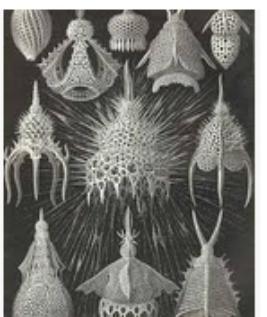
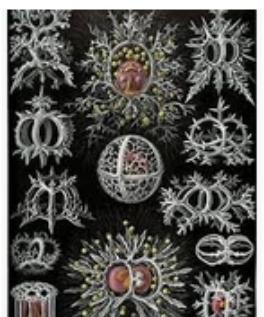
Ernst Haeckel: Die R...
biol.lib.de



Datei:Die Radiolarien...
de.m.wikipedia.org



Ernst Haeckel: Meine Muse i...
zeit.de







Konzept Fraktal



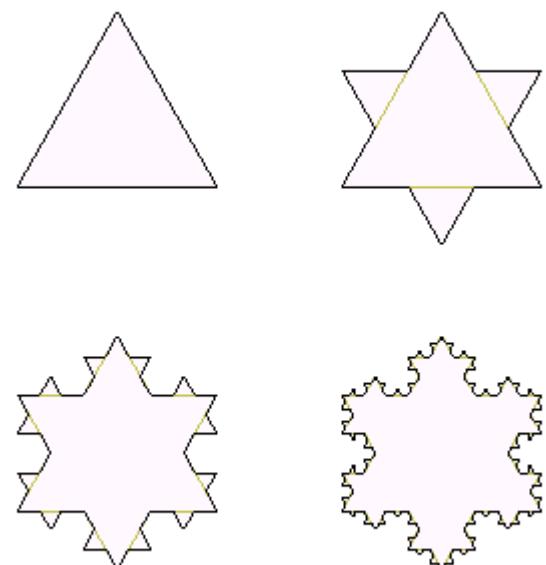
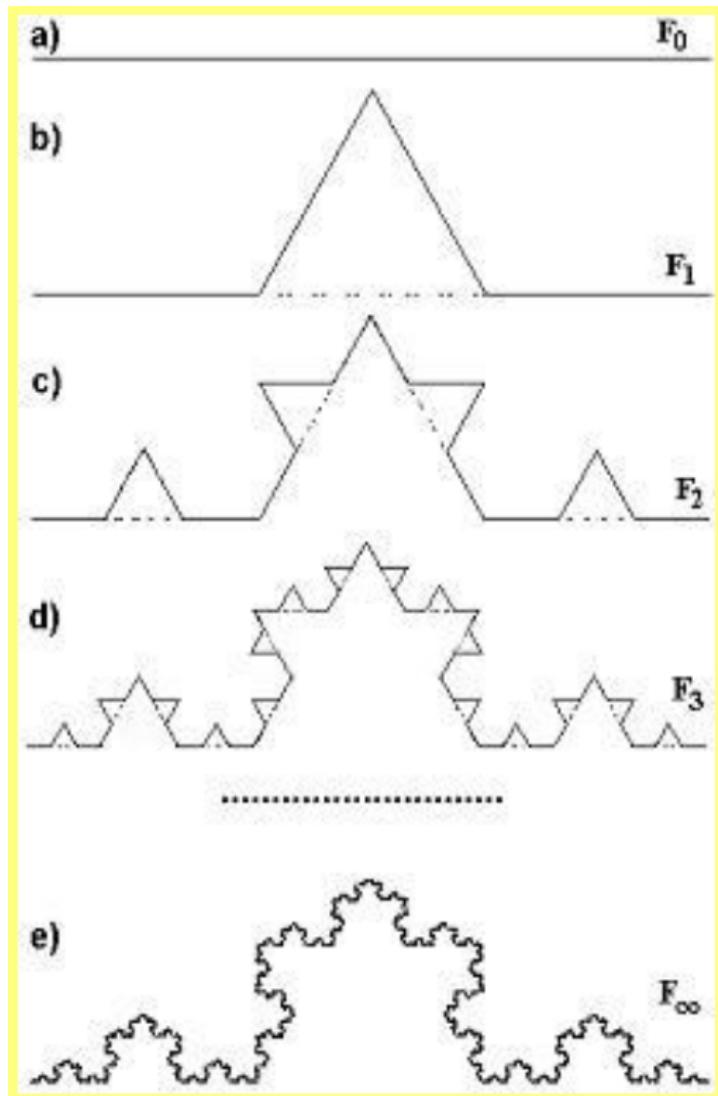
Fraktales Experiment

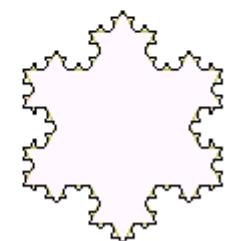
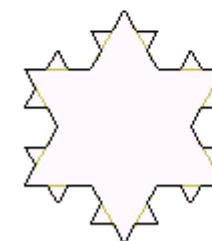
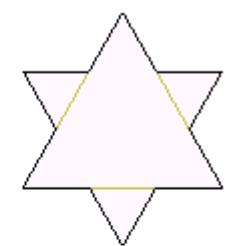
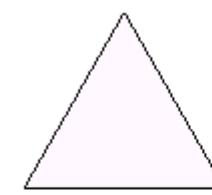
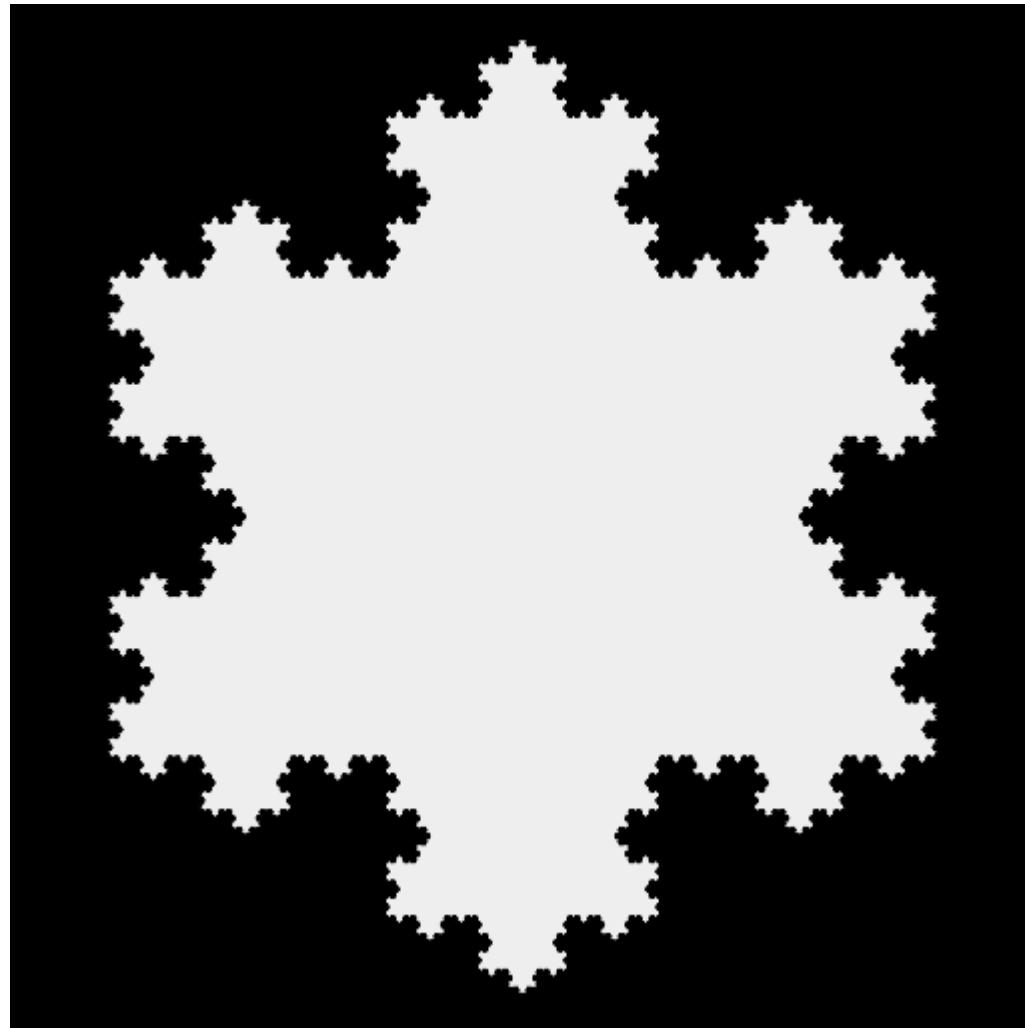


Wie lang ist die Küste Großbritaniens?



Konzept Schneeflocke (oder Koch-Kurve)

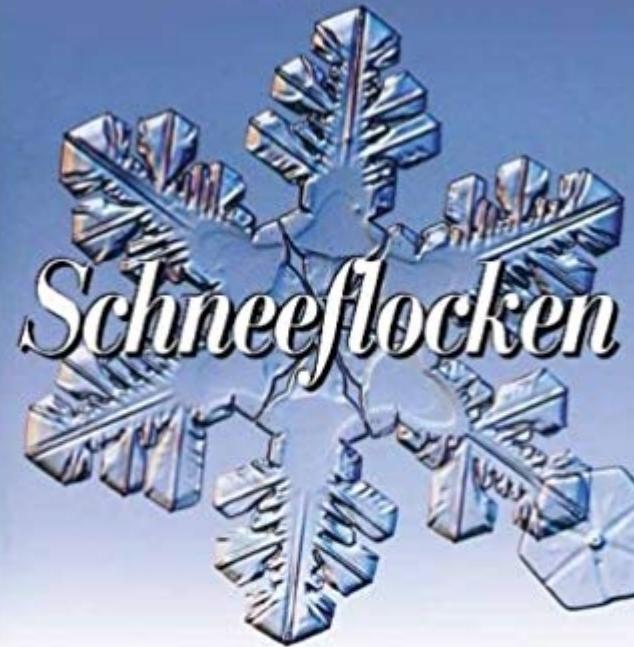






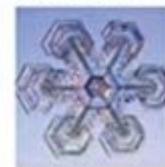


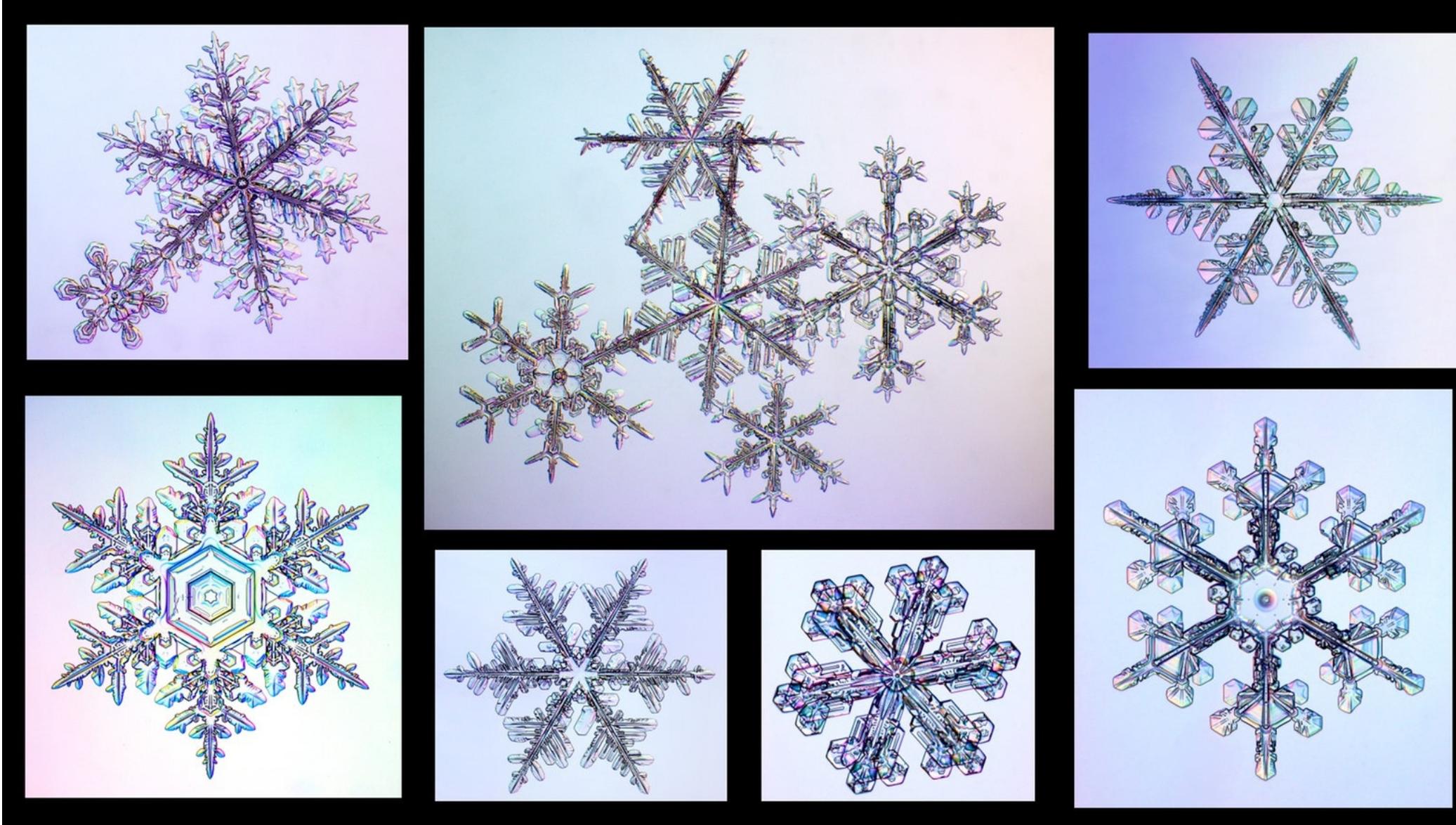
Ken Libbrecht

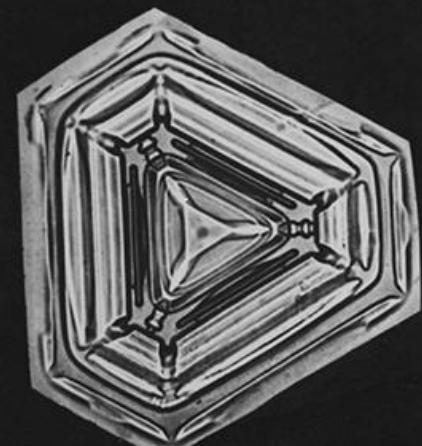
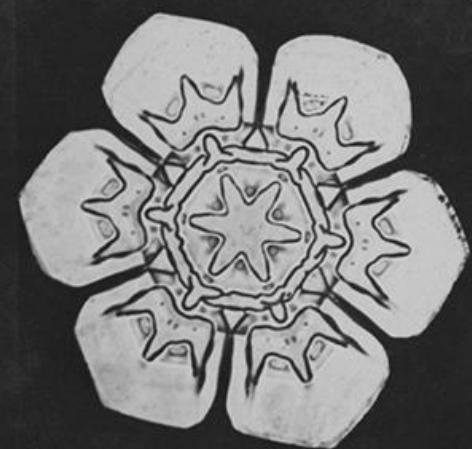
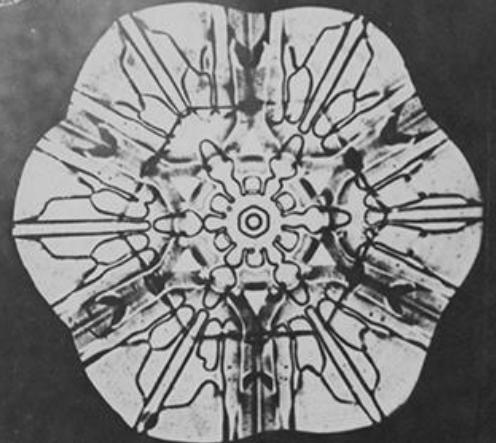


Schneeflocken

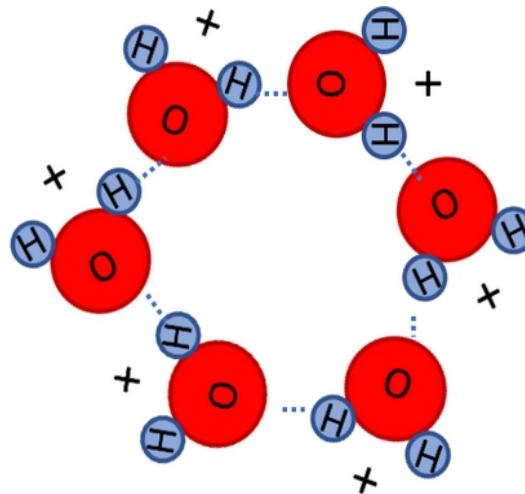
Ein Führer durch Form und Vielfalt



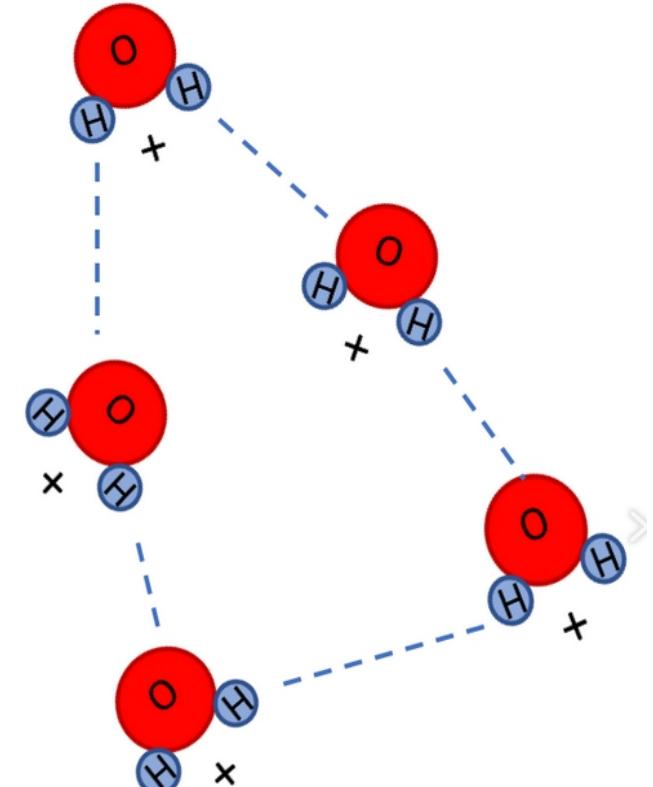




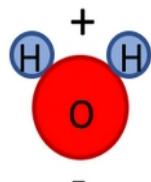
Konzept Eis



Eis- Wasserstoffbrückenbindungen
(Anomalie des Wassers)



Wasserstoffbrückenbindungen
im flüssigen Wasser



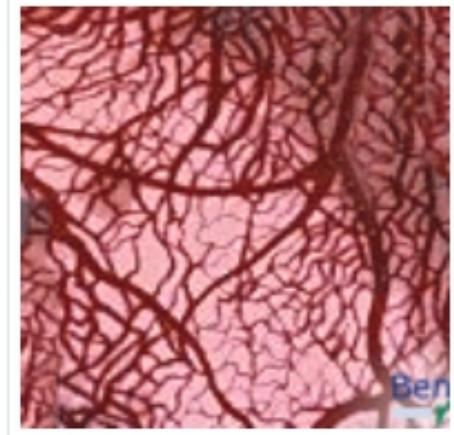
Wassermolekül (Dipol)



Pflanzen



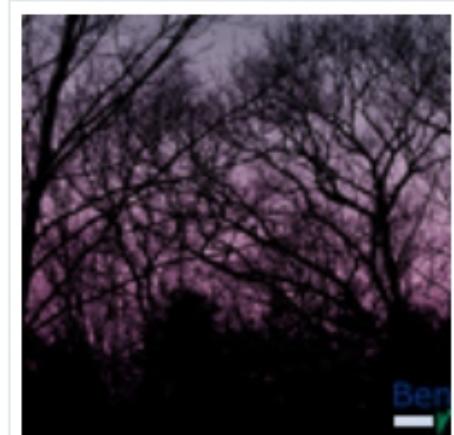
Flusssysteme



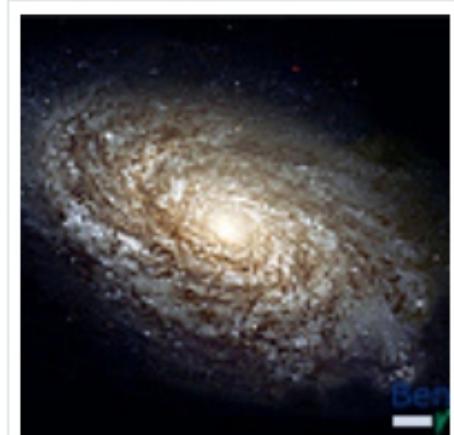
Blutgefäße



Blitze

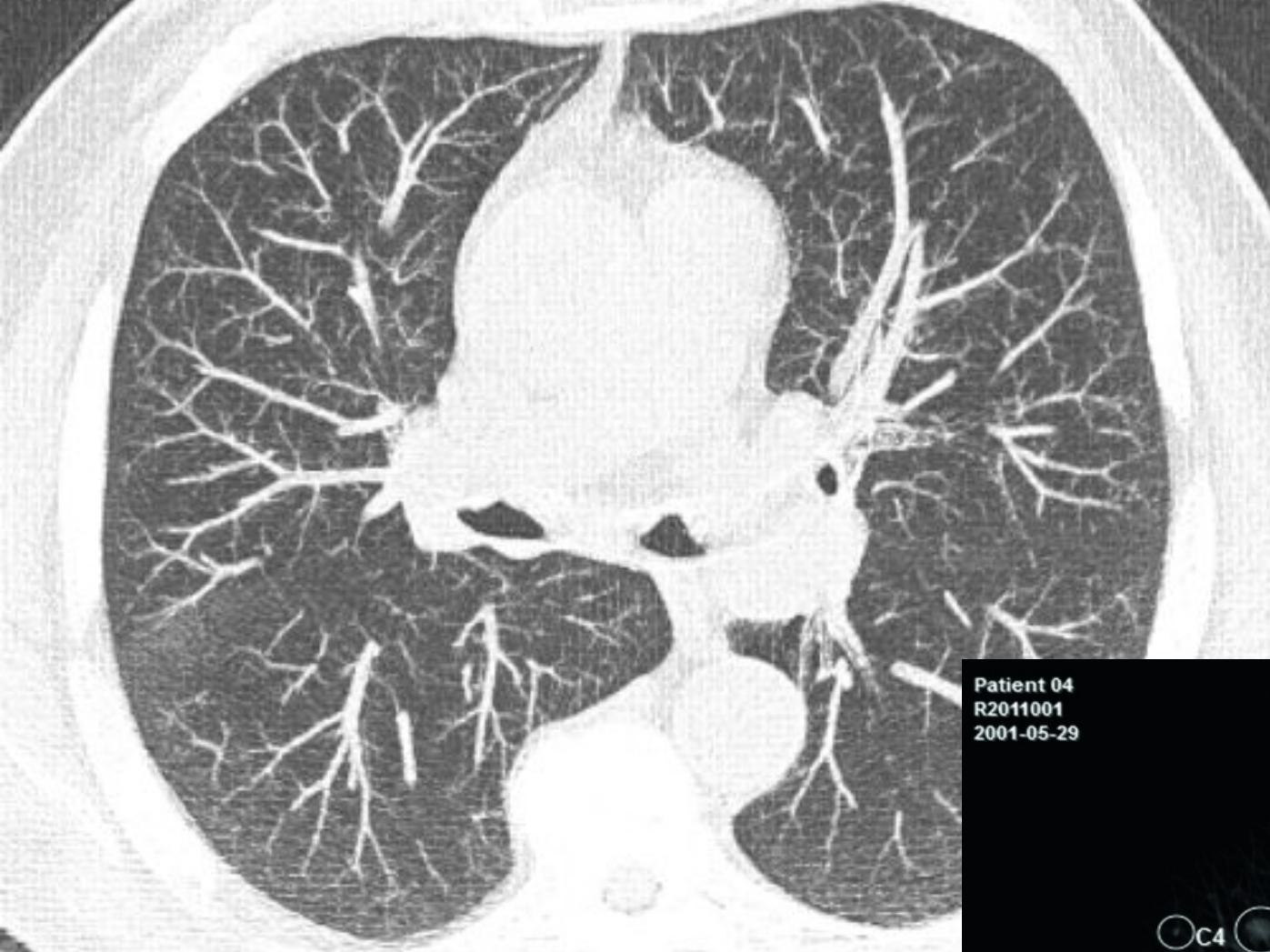


Baumkronen



Sternverteilung

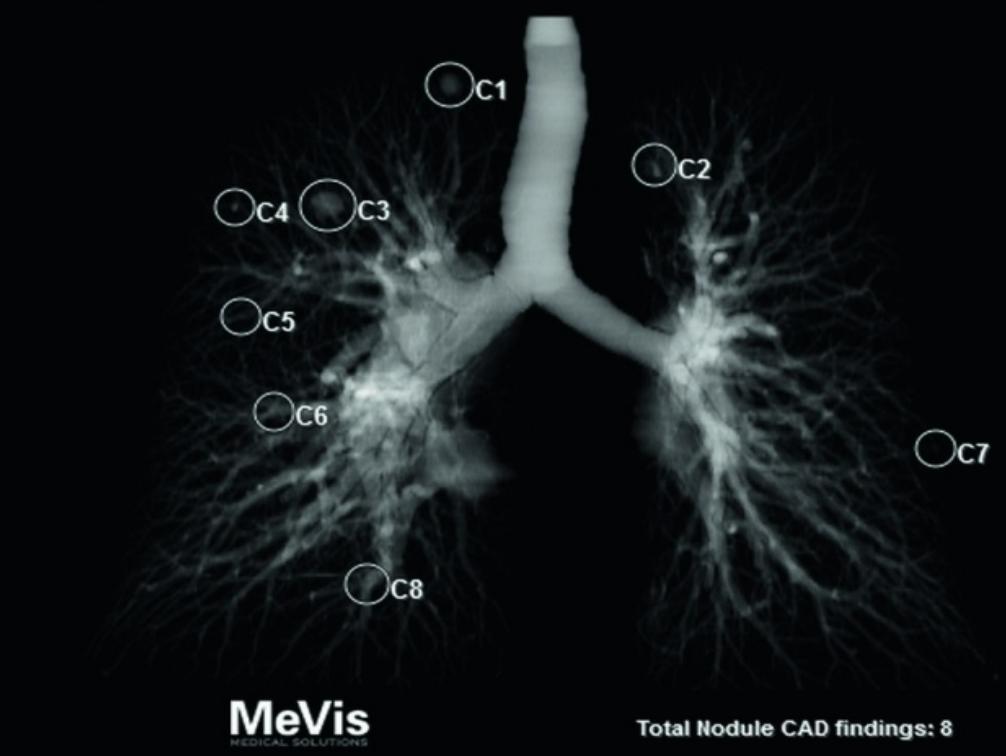




Patient 04
R2011001
2001-05-29

MeVis Medical Solutions
Visia CT Lung CAD Algorithm

Series 2



MeVis
MEDICAL SOLUTIONS

Total Nodule CAD findings: 8

"Fraktaler" Zufall bei Max Ernst



Max Ernst, "Gastmahl der Sphinx", 1940, Foto: Landesmuseum Oldenburg für Kunst und Kulturgeschichte

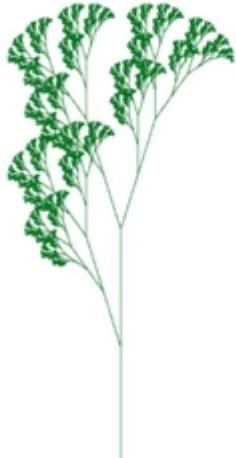


Abb.11: vom Winde verwehtes Gebüsch (entstellt mit Fractint 20.0, Farben verändert und um 90° gedreht)

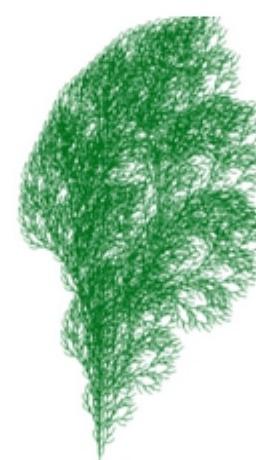


Abb.12: sehr realistisch wirkendes Gebüsch (entstellt mit Fractint 20.0, Farben verändert und um 90° gedreht)



Abb.13: zierliches Gebüsch (entstellt mit Fractint 20.0, Farben verändert und um 90° gedreht)



Abb.14: Farnpflanze (entstellt mit Fractint 20.0, Farben verändert und um 90° gedreht)



Abb.15: vom Winde verwehte Farnpflanze (entstellt mit Fractint 20.0, Farben verändert und um 90° gedreht)

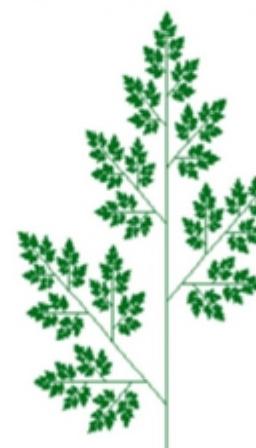
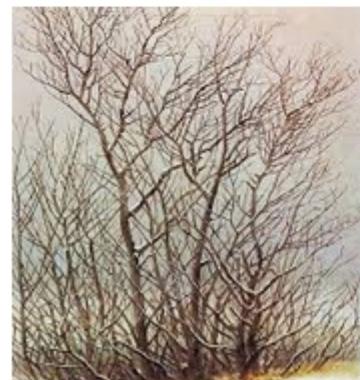
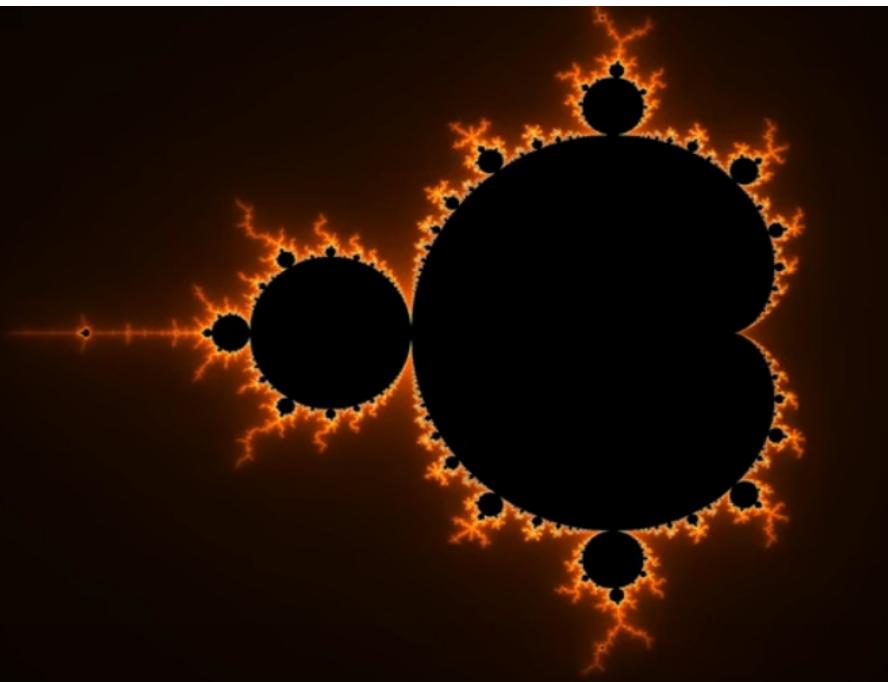


Abb.15: eine weitere Farnpflanze (entstellt mit Fractint 20.0, Farben verändert und um 90° gedreht)

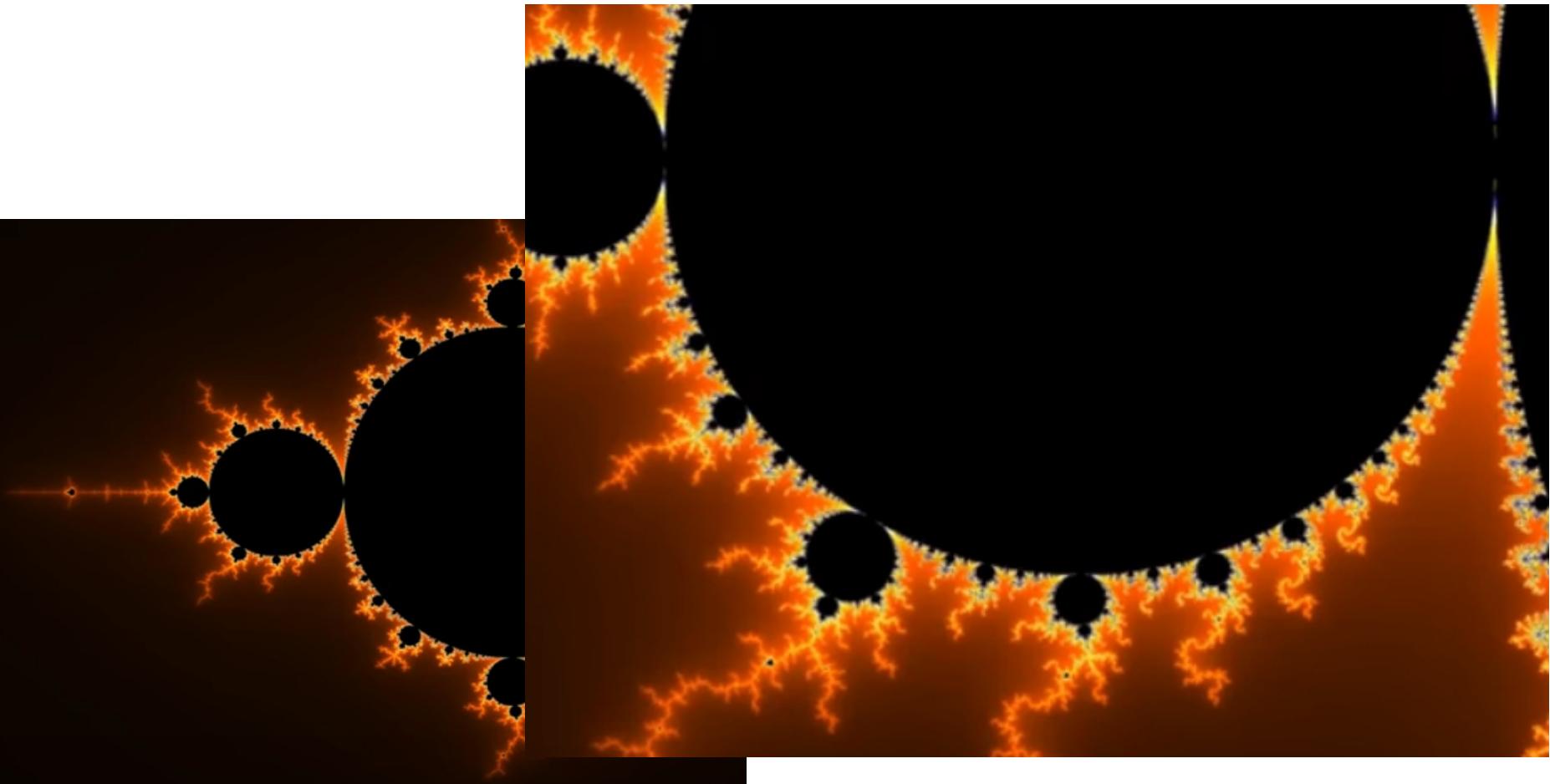


Quelle: Caspar David Friedrich

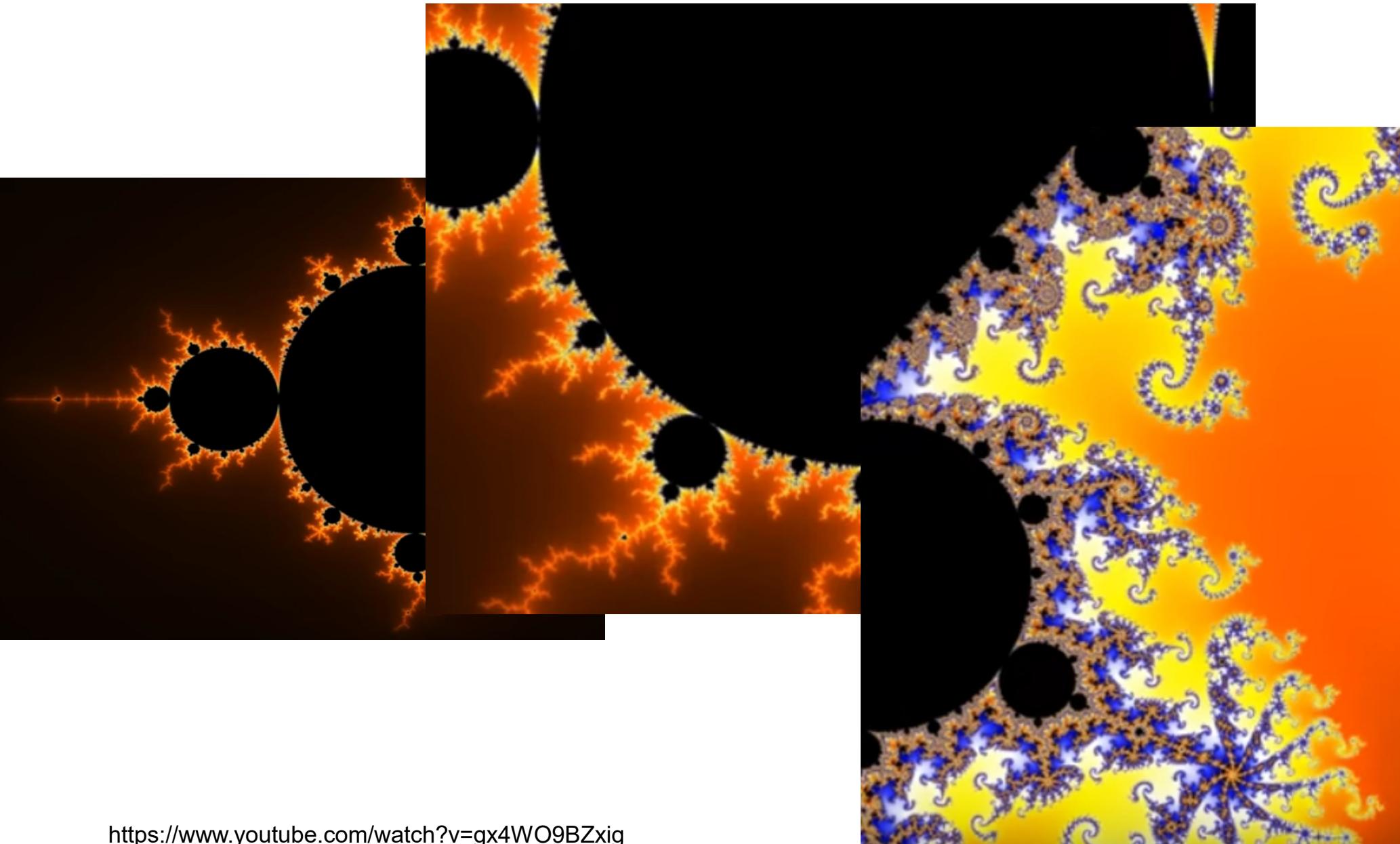
Konzept Apfelmännchen



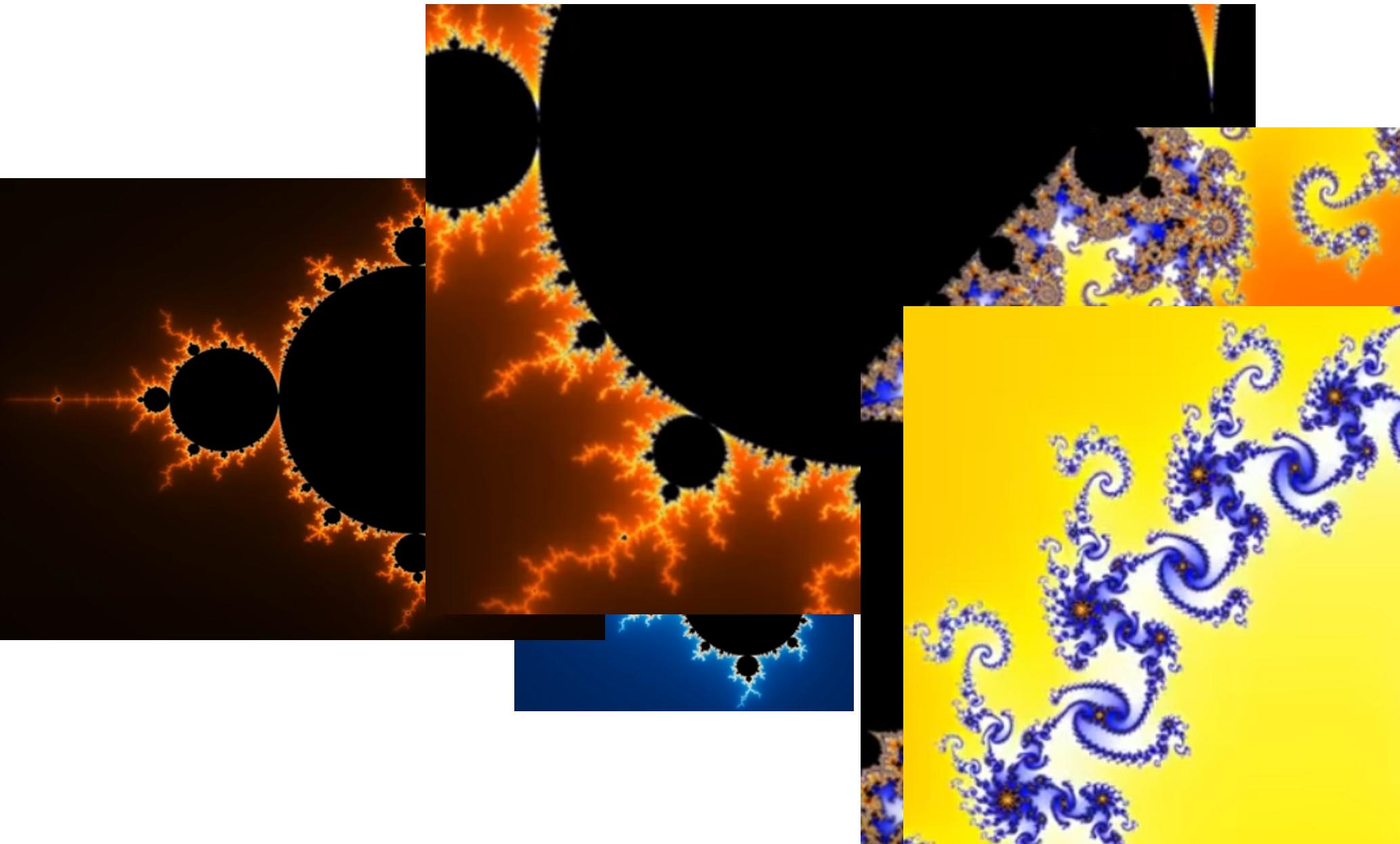
Konzept Apfelmännchen

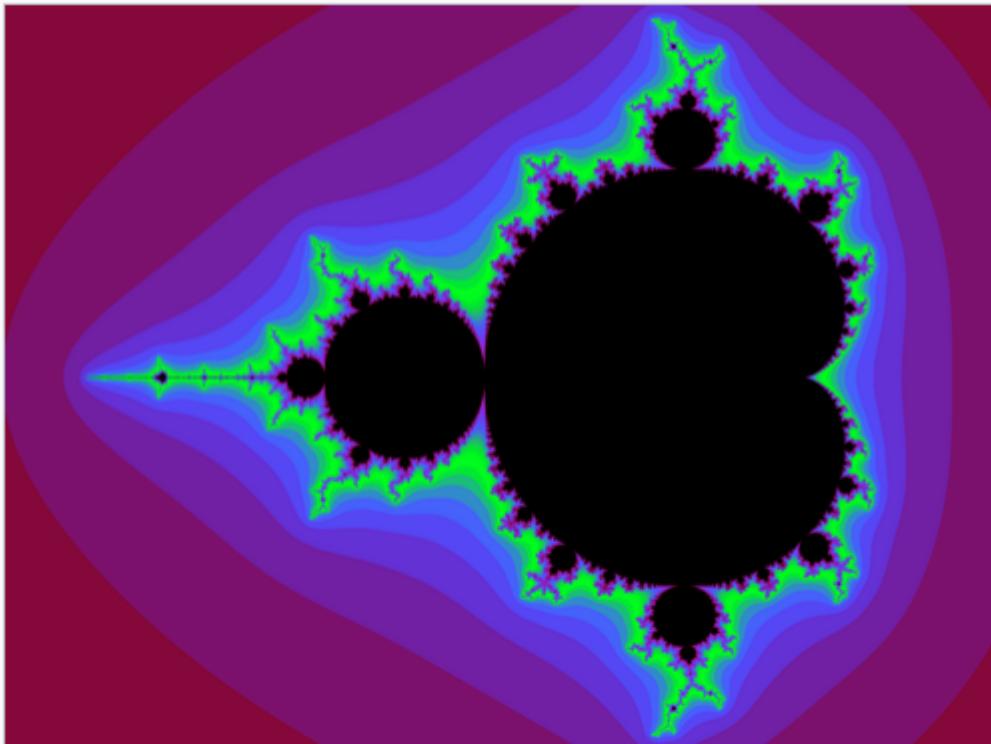


Konzept Apfelmännchen

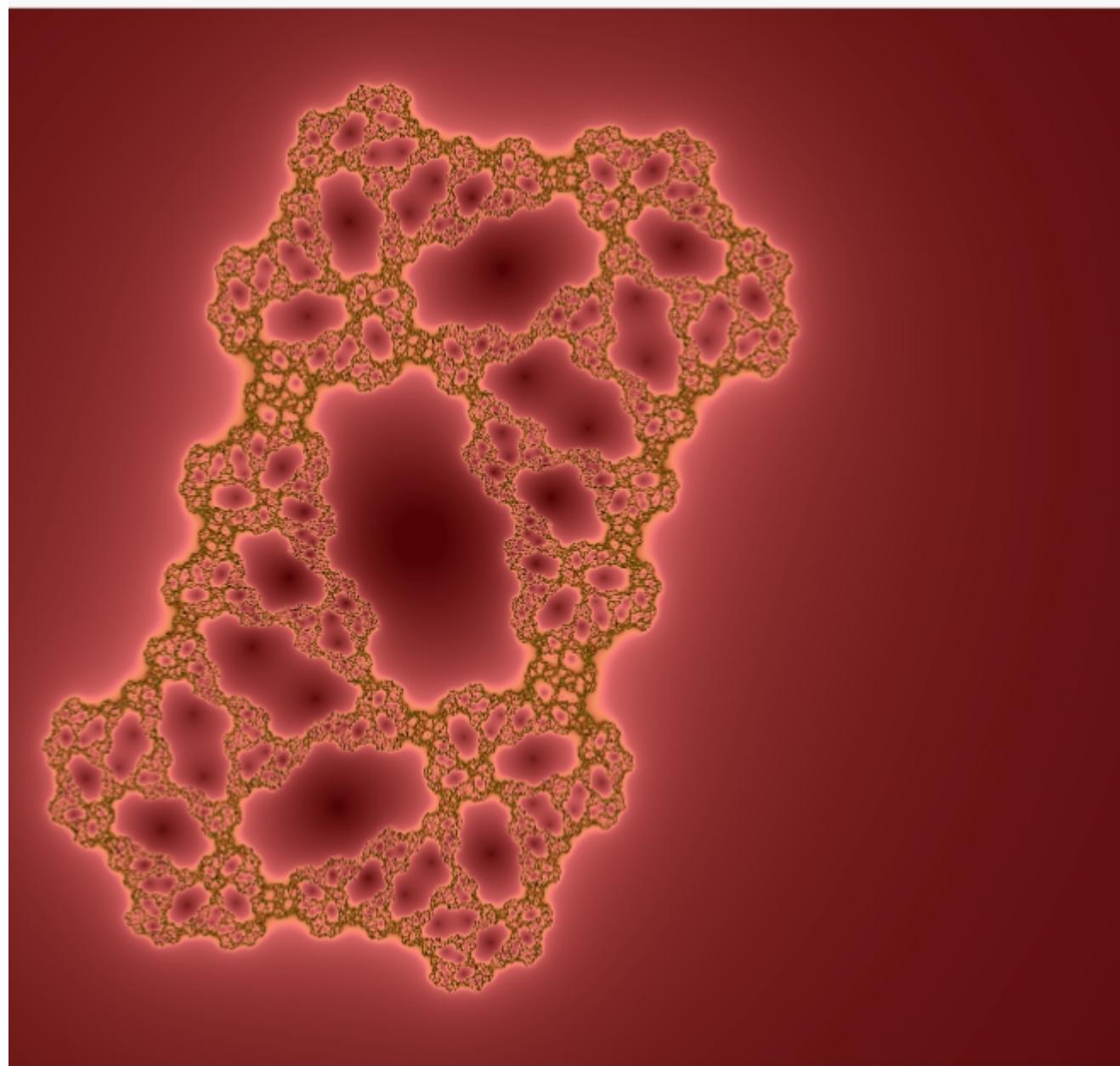


Konzept Apfelmännchen





Mandelbrot-Menge (schwarz) mit farbig dargestellter Umgebung. Jedem **Pixel** ist eine komplexe Zahl c zugeordnet. Farbig kodiert ist die Anzahl der **Iterationen** $z_{n+1} = z_n^2 + c$, die notwendig ist, einen Betrag von 10^3 zu überschreiten. Sie wächst von Farbstreifen zu Farbstreifen um 1.



Select a fractal and click "Reset":

Rational map

Julia constant:

0.3249999999999973-0.35576923076

First exponent:

2

Second exponent:

-2

Lambda constant:

0.0625

Minimum real value:

-1,8

Maximum real value:

1,8

Maximum imaginary value:

1,35

Minimum imaginary value:

-1,35

Scale:

1:1

Render time:

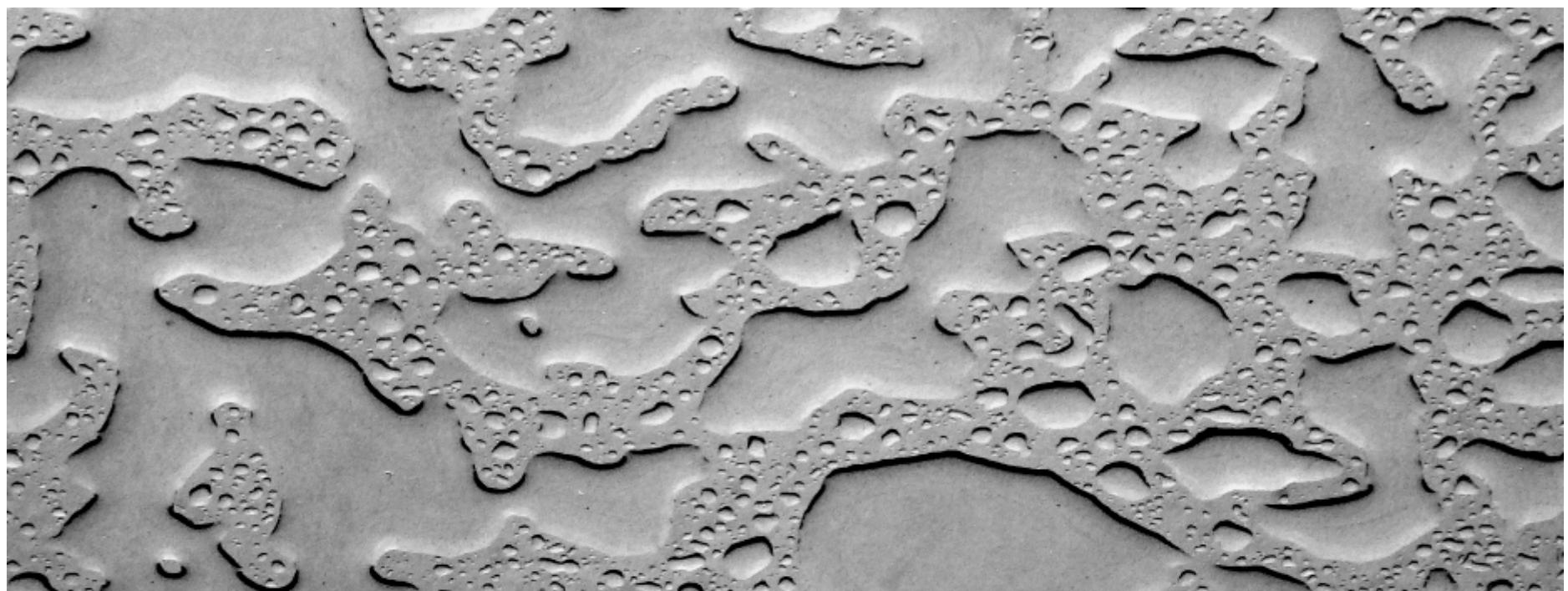
1198 ms

< Back

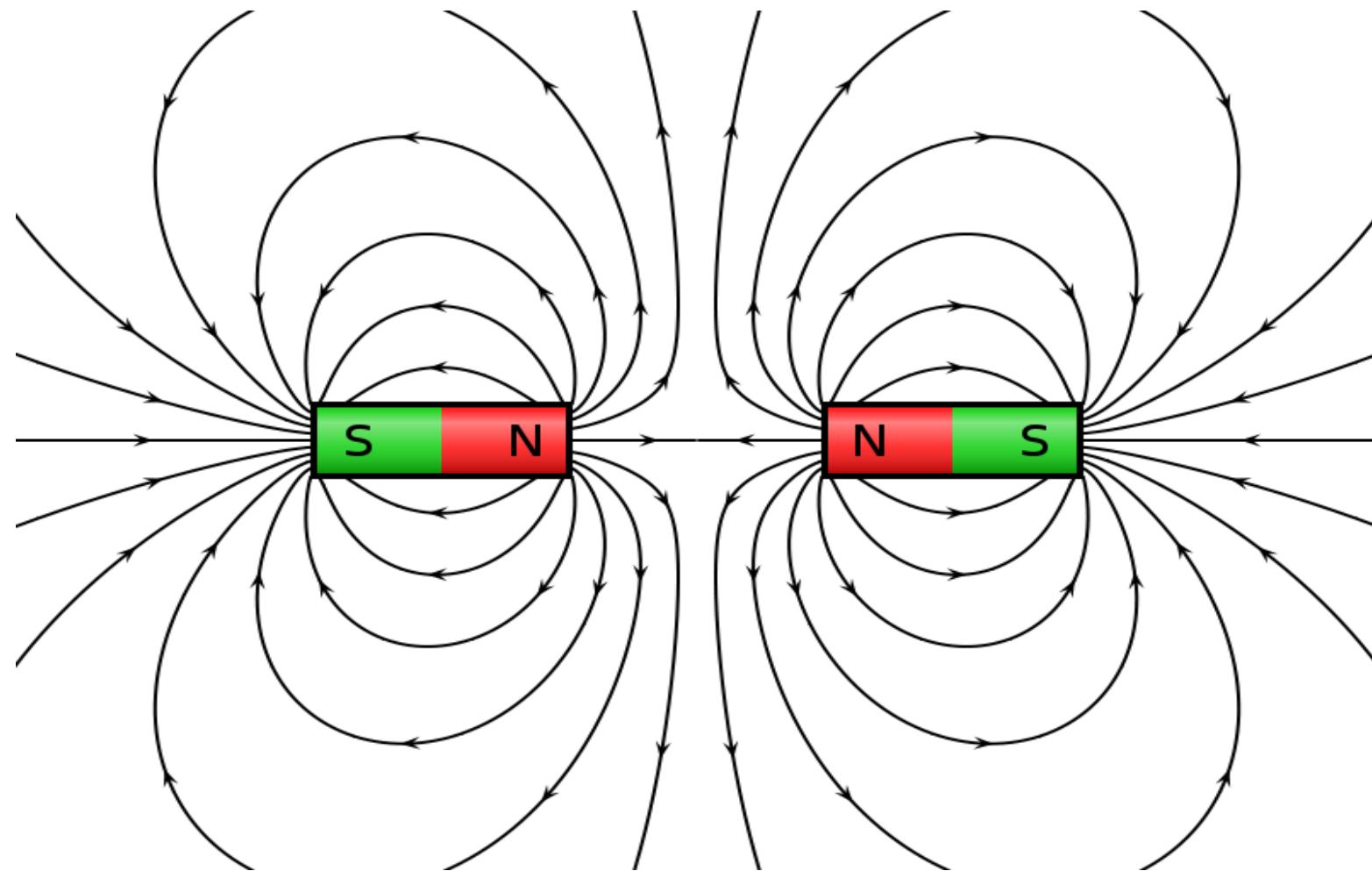


Reset

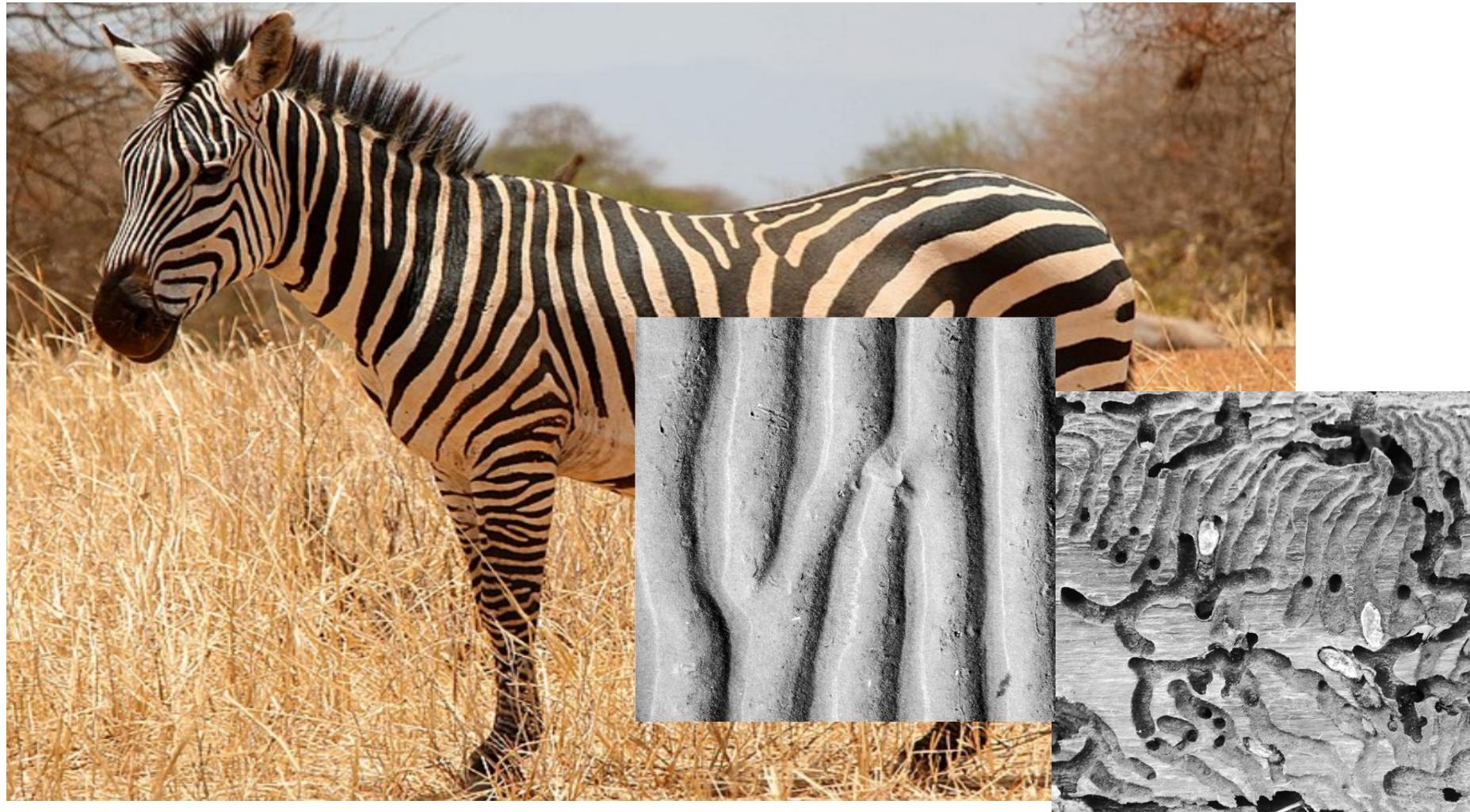




Konzept Potentiallinien



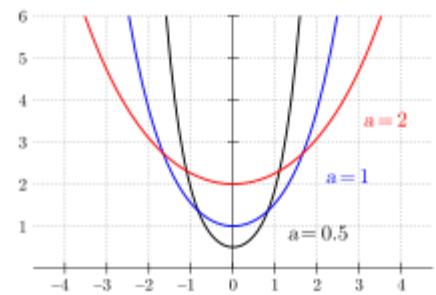
Konzept Potentiallinien?



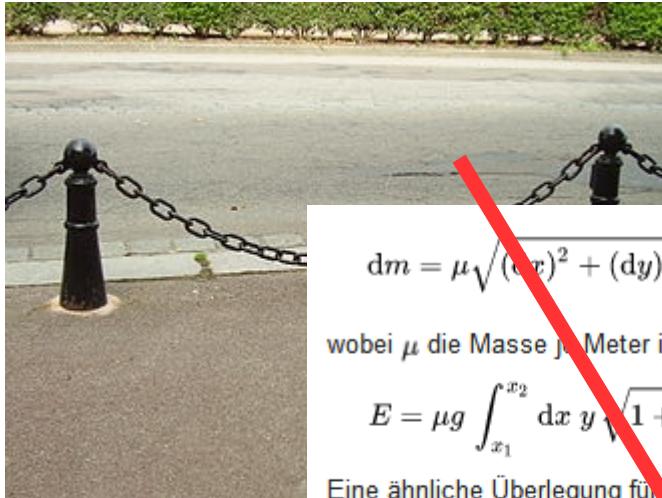
Konzept Schwerkraft



Konzept Schwerkraft



Konzept Schwerkraft



$$dm = \mu \sqrt{(\mathrm{d}x)^2 + (\mathrm{d}y)^2} = \mu \sqrt{1 + \left(\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}\right)^2} \mathrm{d}x = \mu \sqrt{1 + y'^2} \mathrm{d}x$$

wobei μ die Masse pro Meter ist. Wenn das Seil an den Stellen x_1, x_2 aufgehängt ist:

$$E = \mu g \int_{x_1}^{x_2} \mathrm{d}x y \sqrt{1 + y'^2}$$

Eine ähnliche Überlegung führt auf den Ausdruck für die Länge des Seils:

$$l = \int_{x_1}^{x_2} \mathrm{d}x \sqrt{1 + y'^2}$$

Die Energie ist zu minimieren, die Länge ist jedoch vorgegeben. Man bringt ein:

$$E - \mu g y_0 l = \mu g \int_{x_1}^{x_2} \mathrm{d}x \sqrt{1 + y'^2} (y - y_0)$$

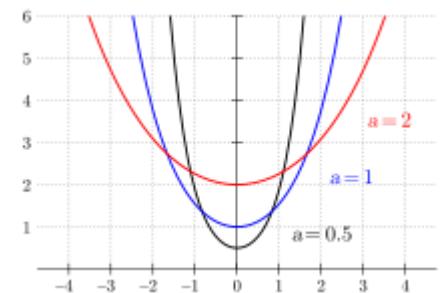
Die Variation ergibt die Differentialgleichung (Euler-Lagrange-Gleichung):

$$(y - y_0) y'' - y'^2 = 1$$

Interessanterweise sind in diesem Schritt sowohl die Massengröße μ als auch die Fallbeschleunigung dieselbe Form wie auf der Erde.

Die Lösungen der Gleichung sind die Funktionen

$$y(x) = a \cdot \cosh\left(\frac{x - x_0}{a}\right) + y_0$$





Konzept Schwerkraft



Experiment: stehende Kettenlinie



Bau eines Brennofens



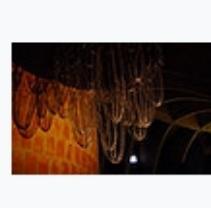
[Sheffield Winter Garden](#)



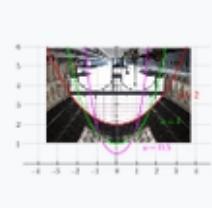
Gateway Arch in St. Louis



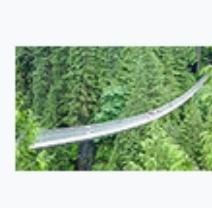
[Casa Milà](#) von Antoni Gaudí



Architekturmodell von Gaudí



Querschnitt des Daches des Ostbahnhofs in Budapest (Ungarn)



[Capilano Suspension Bridge](#), eine Seilbrücke



Variation des Parameters a , oder verschieden voneinander entfernte Aufhängungspunkte



[Zeichnung von Christiaan Huygens](#)

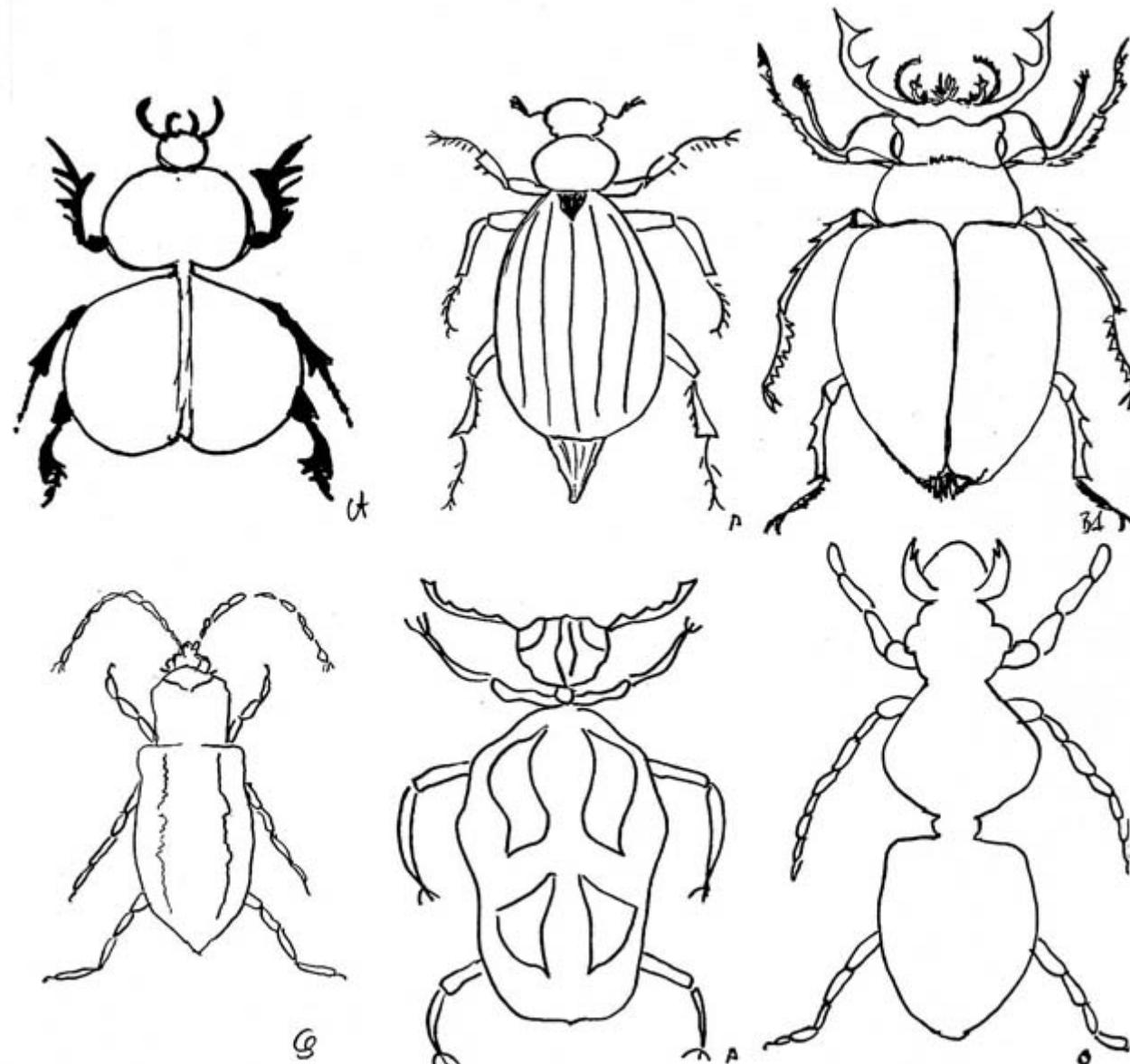


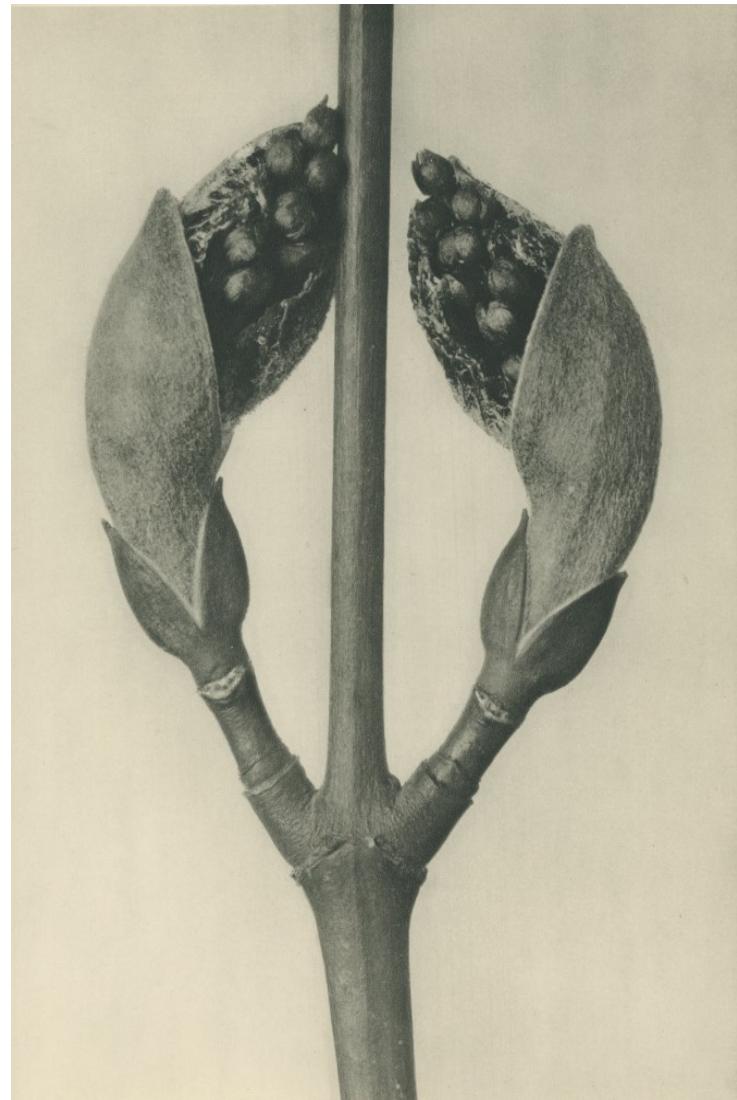
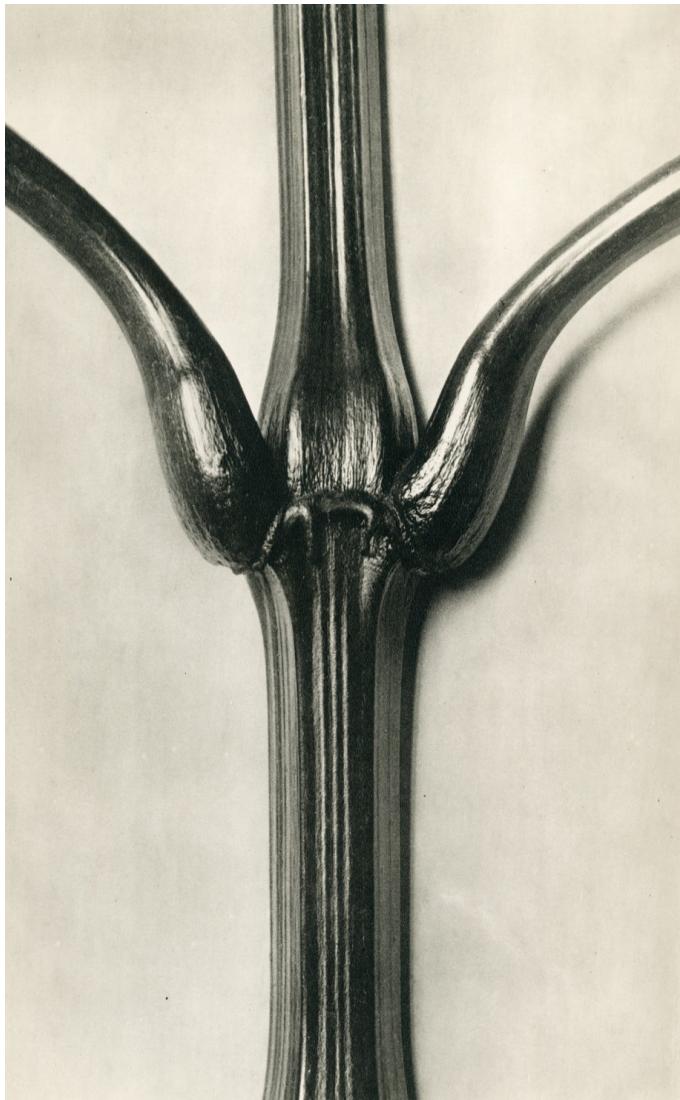
Die Seile von [Freileitungen](#) folgen der Kettenlinie



Spinnenfäden folgen ungefähr der Kettenlinie, hier durch Tautropfen betont

Konzept Symmetrie



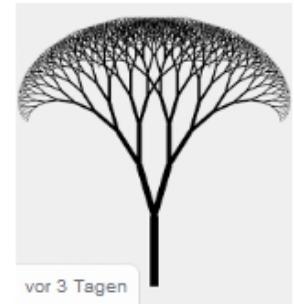


Quelle: Karl Blossfeldt



Quelle: Karl Blossfeldt





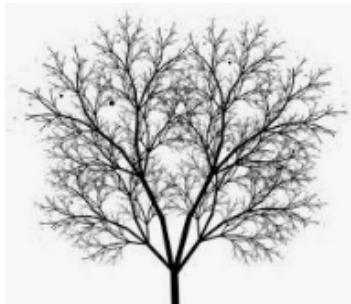
Fractal Tree Png, Transpa...
pngitem.com



Related image | Silhouette clip art, ...
pinterest.com



Tall tree fractal | What ...
pinterest.com



fractal tree. you can draw somethi...
pinterest.co.uk



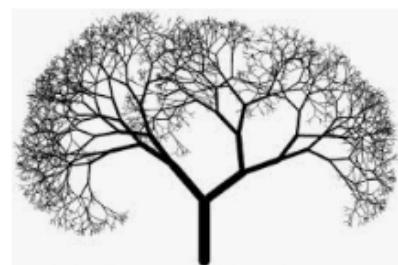
picture fractal - Google Search | Silhouett...
pinterest.at



Fractal tree using more complex...
researchgate.net



Eric Clack's blog: Smalltalk ...
ericclack.blogspot.com



Fractal Tu B'Shevat | Torah and Science
quantumtorah.com



Fractal Tree Diptych Photograph by De...
pixels.com · Auf Lager



Fractal Tree GIF by Barney Whiteman | Gfy...
gfycat.com



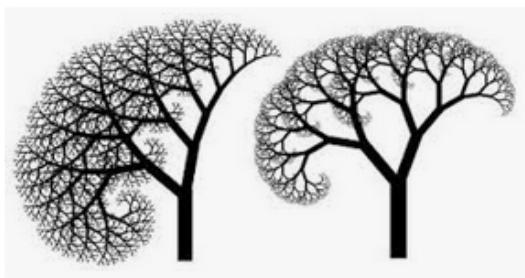
Create 2D Tree Shapes With Code
gamedevelopment.tutsplus.com



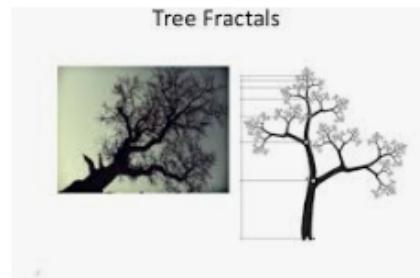
Pin by Cindy Barclay on Creation in 2019 | ...
pinterest.com



Tree Branches Silhouette - Free ph...
pixabay.com



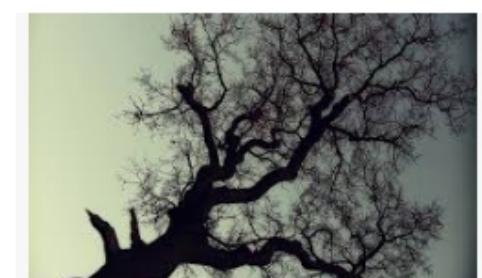
Pin by Ryan McMullen on Ghostwood Development Id...
pinterest.com



Java tree fractals
pt.slideshare.net

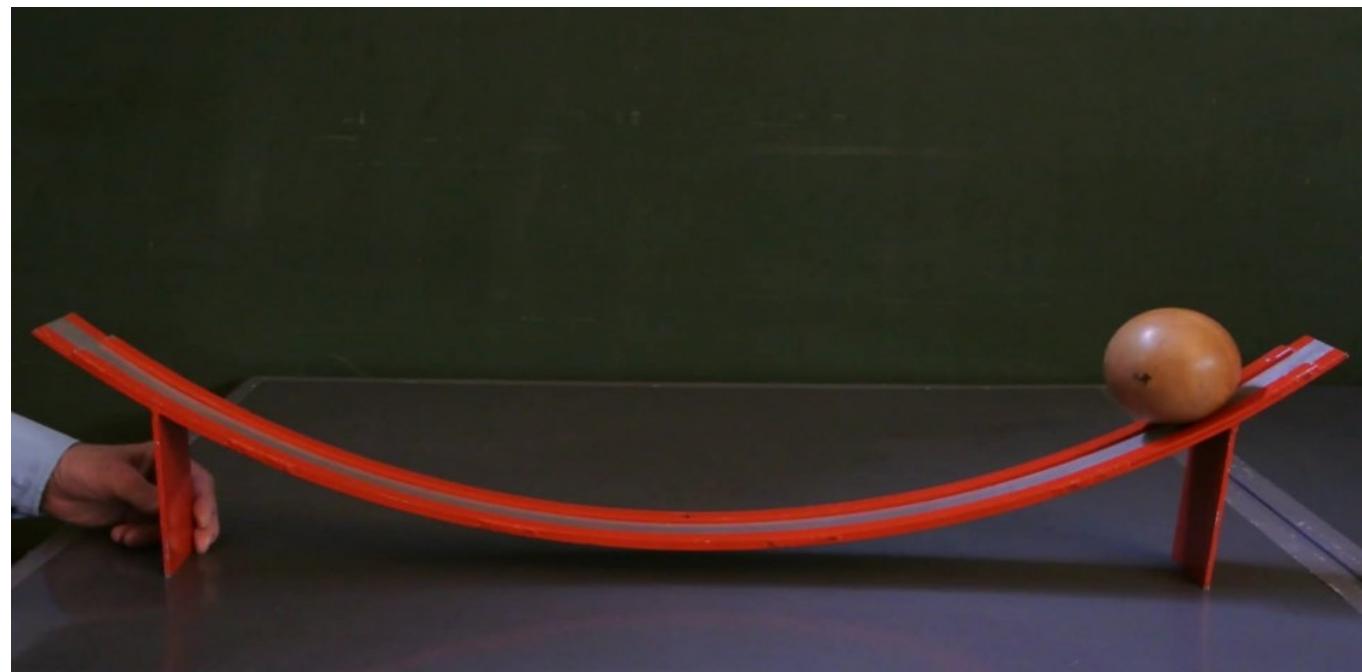


Black White Tree Silhouette
shutterstock.com

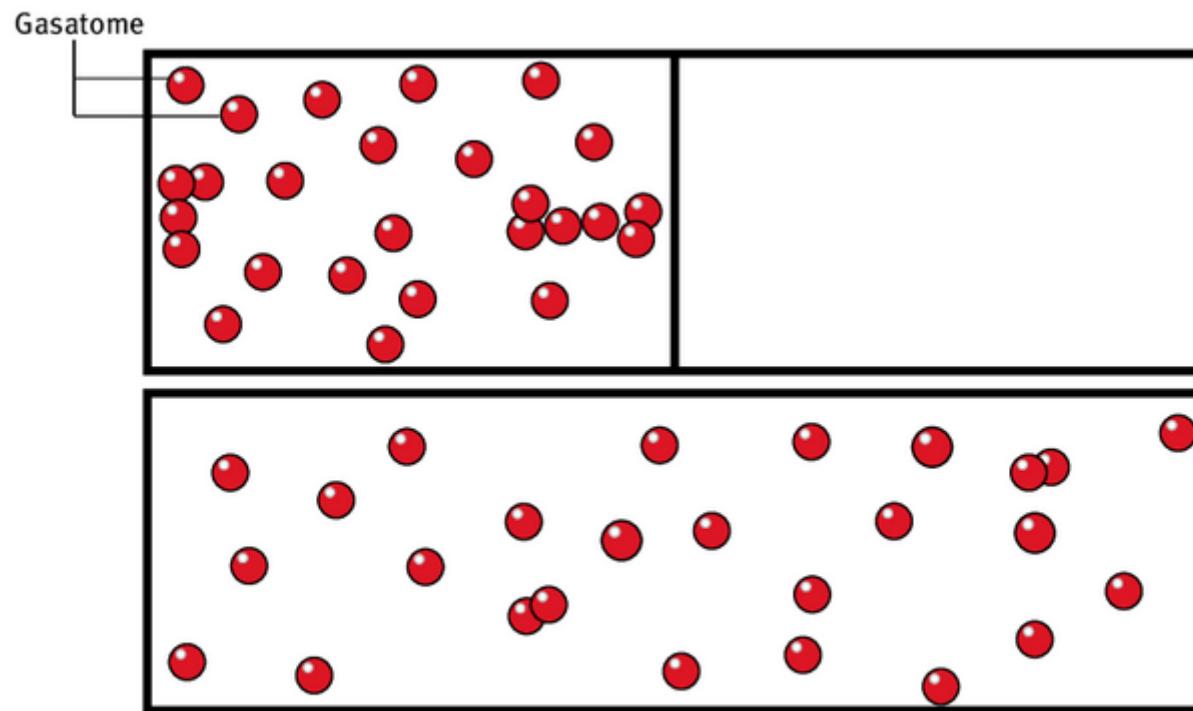




Konzept Entropie



Konzept Entropie II



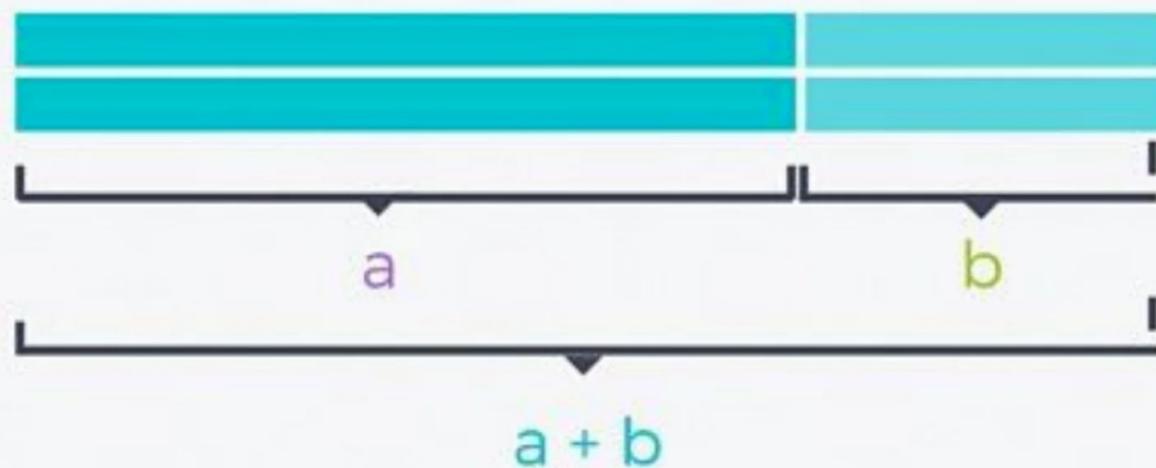


Konzept Goldener Schnitt



Der Goldene Schnitt (Anwendungs-Beispiel), 1969. Brot, 9,5 x 21,5 x 8,5 cm, im Verhältnis des Goldenen Schnittes geteilt und an den Schnittflächen vergoldet, und Brotmesser, auf Frühstücksbrett (Buche) montiert, unter gravierter Acrylglashaube, 30,5 x 40,9 x 30,9 cm

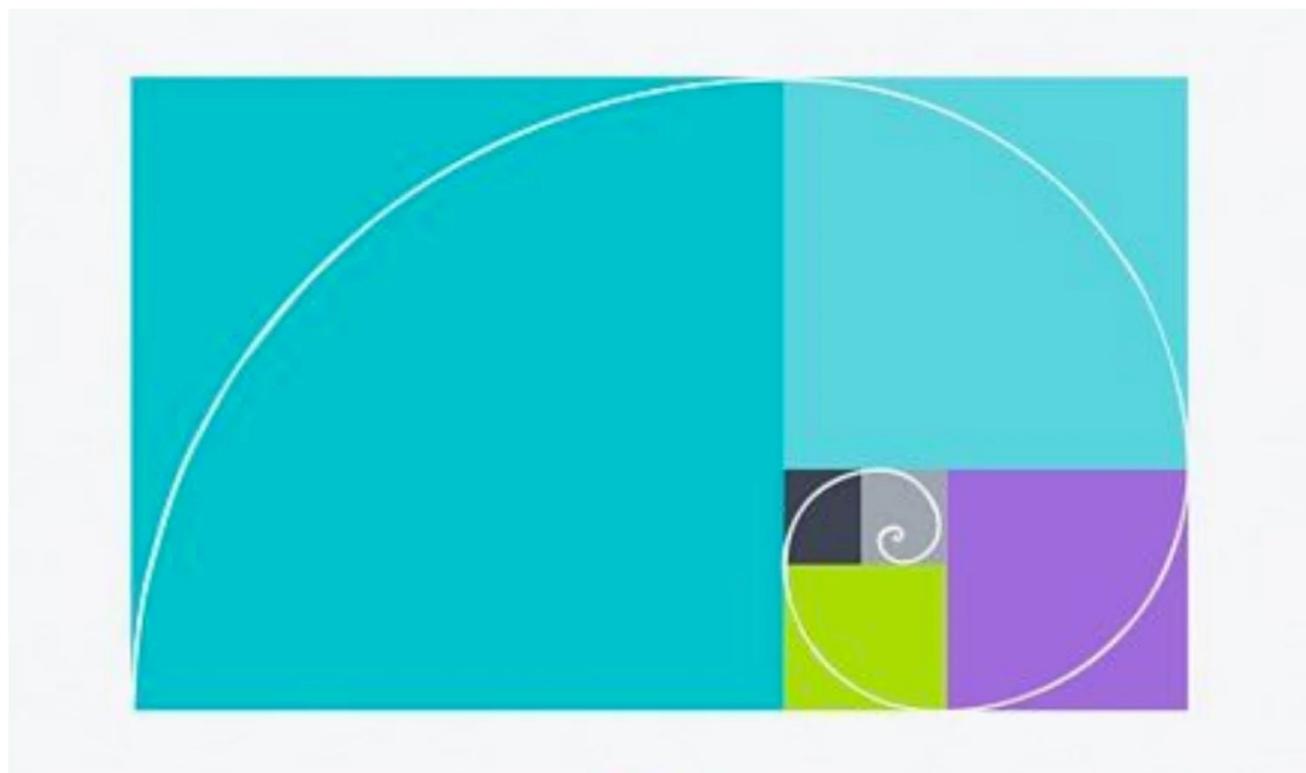
DER GOLDENE SCHNITT



$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} = 1.618\dots = \varphi$$



DER GOLDENE SCHNITT



Goldener Schnitt & Fibonacci

- 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ...

- Die jeweils nächste Zahl in dieser Folge wird als Summe der beiden vorangehenden erhalten. Das Verhältnis zweier aufeinanderfolgender Zahlen der Fibonacci-Folge strebt gegen den Goldenen Schnitt (siehe Tabelle).

Verhältnisse aufeinanderfolgender Fibonacci-Zahlen

f_n	f_{n+1}	$\frac{f_{n+1}}{f_n}$	Abweichung zu Φ in %
1	1	= 1,0000	-38
1	2	= 2,0000	+23
2	3	= 1,5000	-7,3
3	5	≈ 1,6667	+3,0
5	8	= 1,6000	-1,1
8	13	= 1,6250	+0,43
13	21	≈ 1,6154	-0,16
21	34	≈ 1,6190	+0,063
34	55	≈ 1,6176	-0,024
55	89	≈ 1,6182	+0,0091
89	144	≈ 1,6180	-0,0035
144	233	≈ 1,6181	+0,0013

Konzept Goldener Schnitt

Phi ist die Zahl des Goldenen Schnittes

Zwei Strecken stehen im

Verhältnis des Goldenen

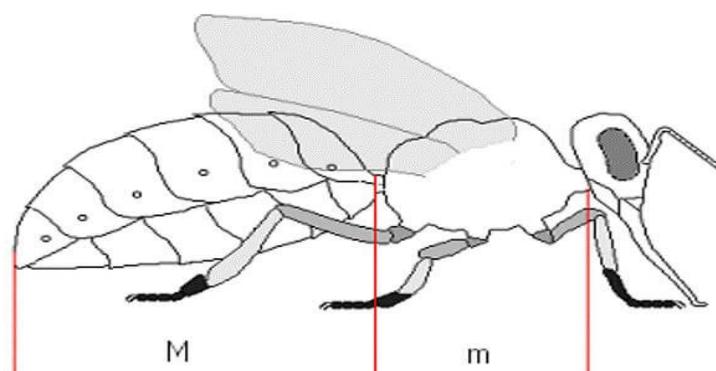
Schnittes, wenn sich die größere

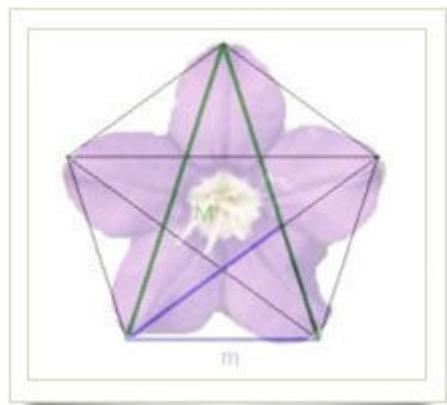
zur kleineren Strecke so verhält, wie die Summe der beiden Strecken zur

Größeren. Der Wert dieses Streckenverhältnisses (a geteilt durch b)

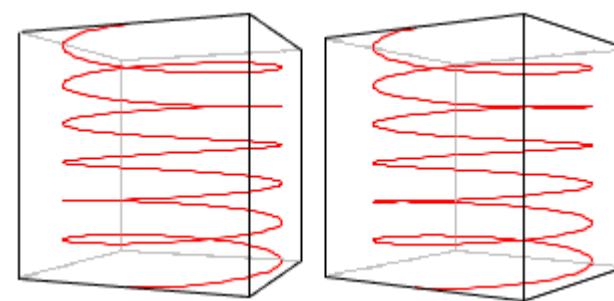
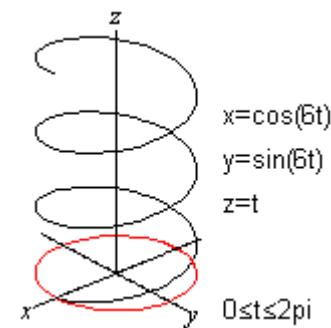
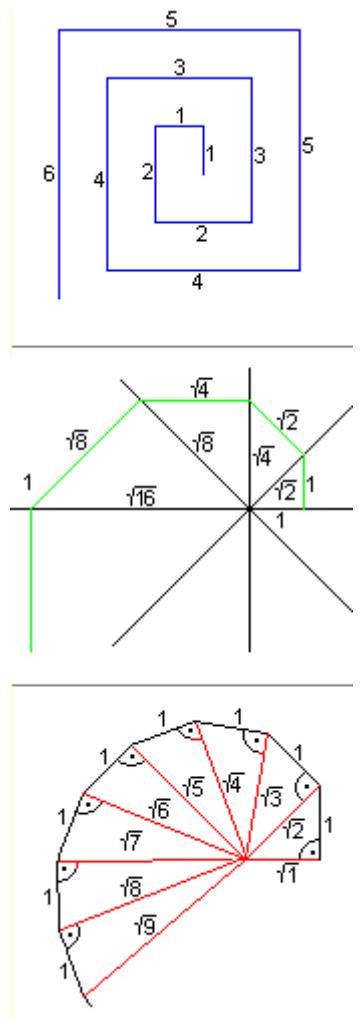
entspricht exakt der Goldenen Zahl Φ . Dieses Verhältnis findet sich in der

Schöpfung erstaunlich oft wieder, z.B. bei **Bienen** oder bei **Pferden**.

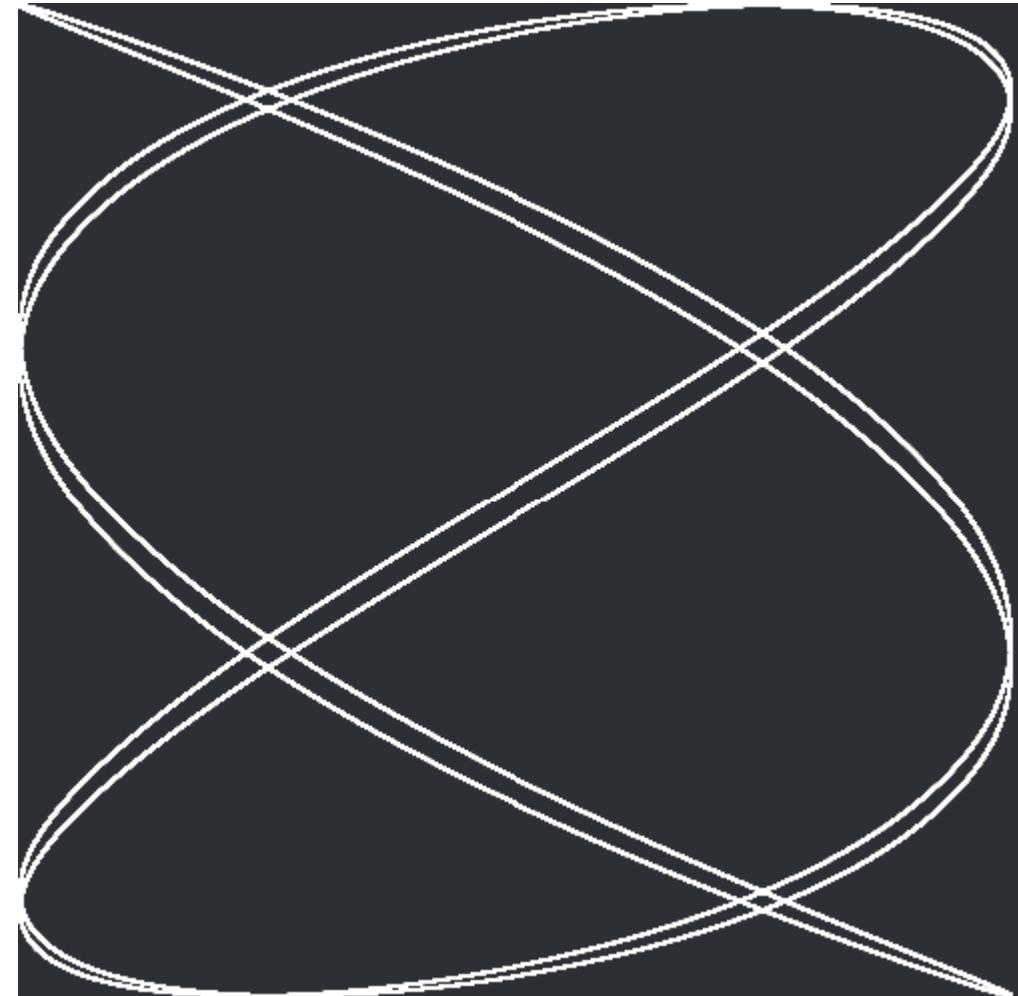
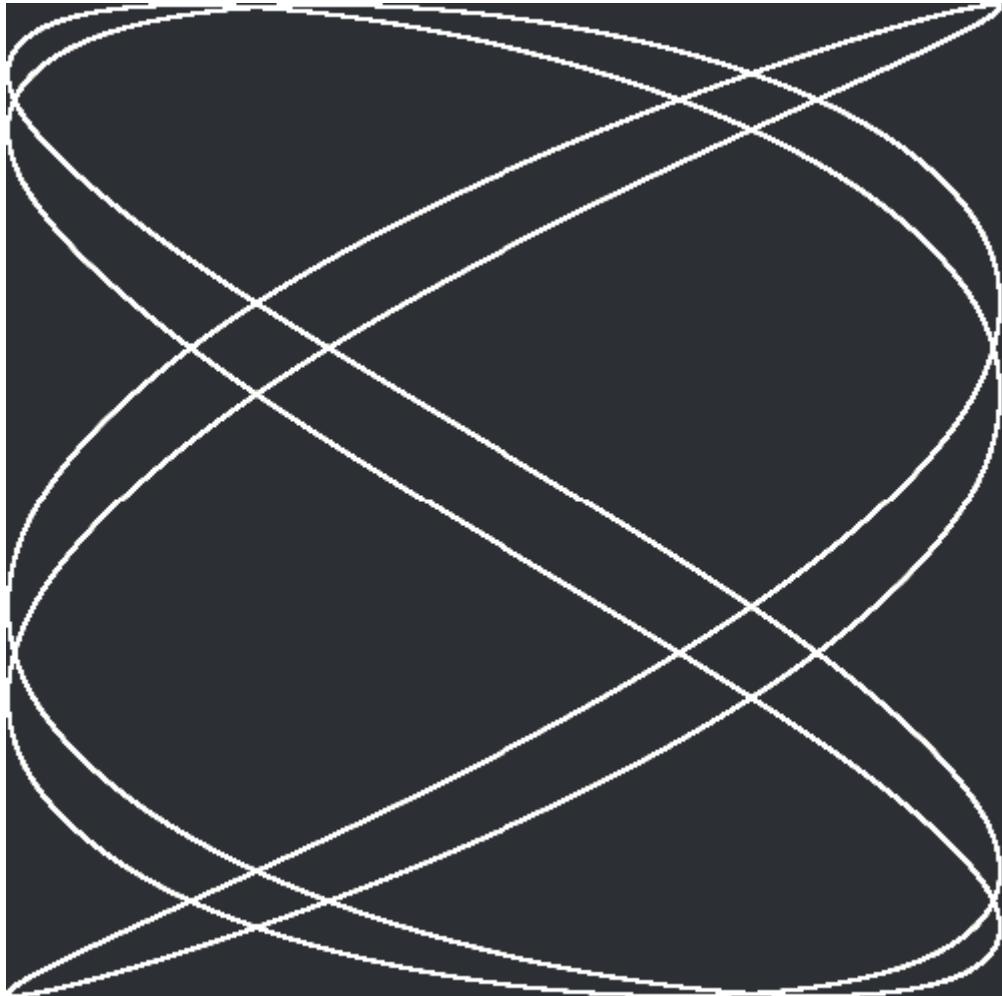








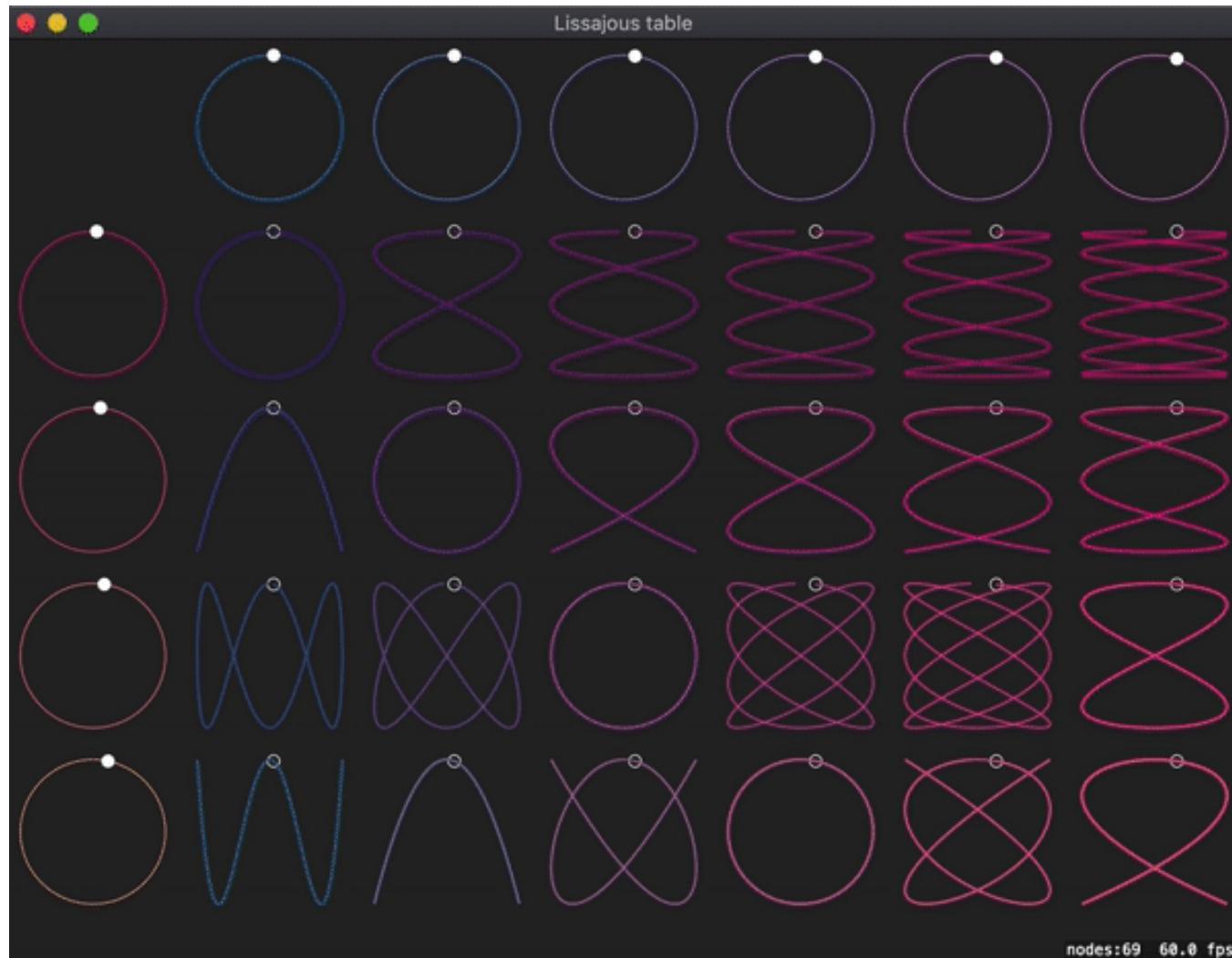
Konzept Lissajous-Figur

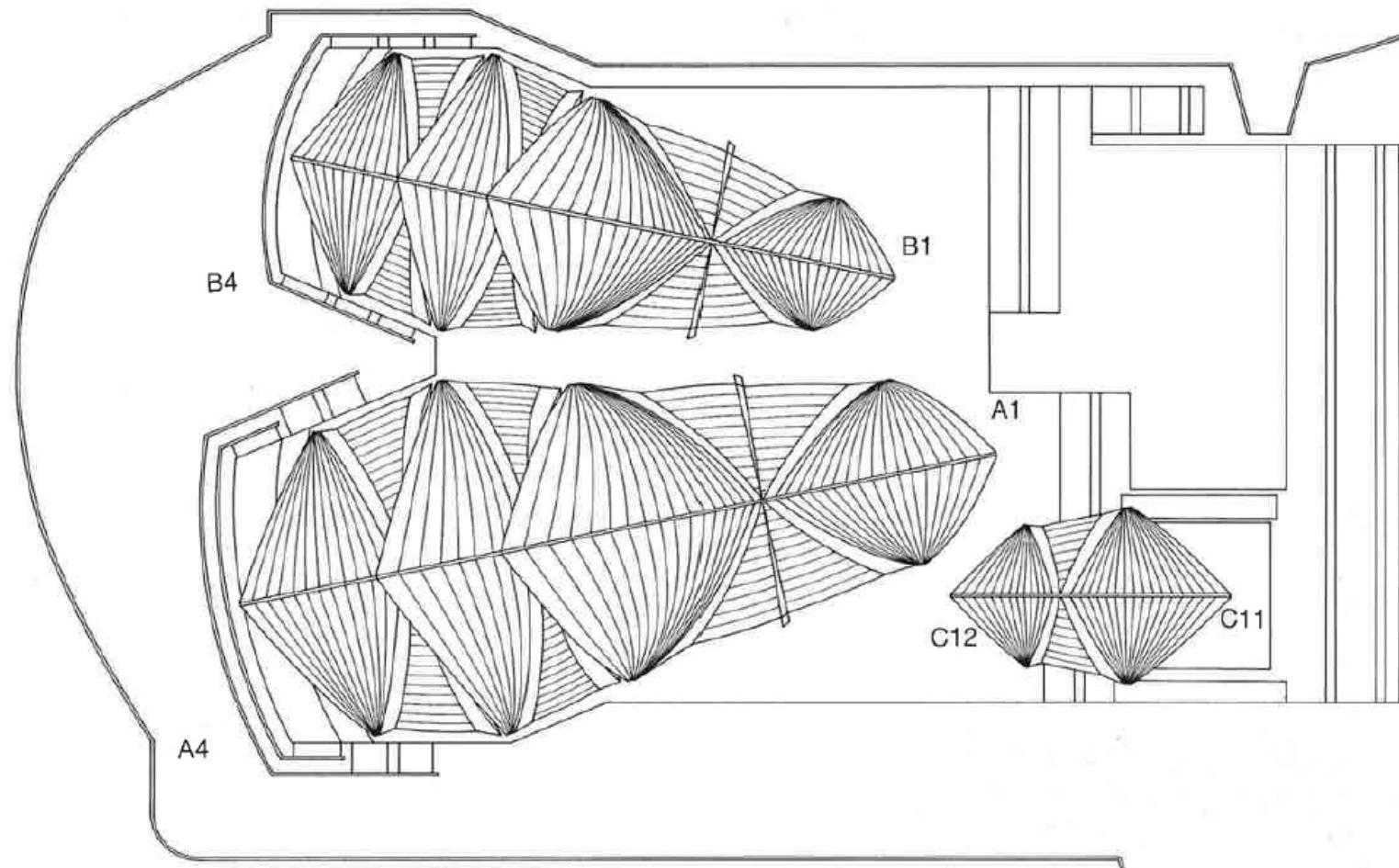
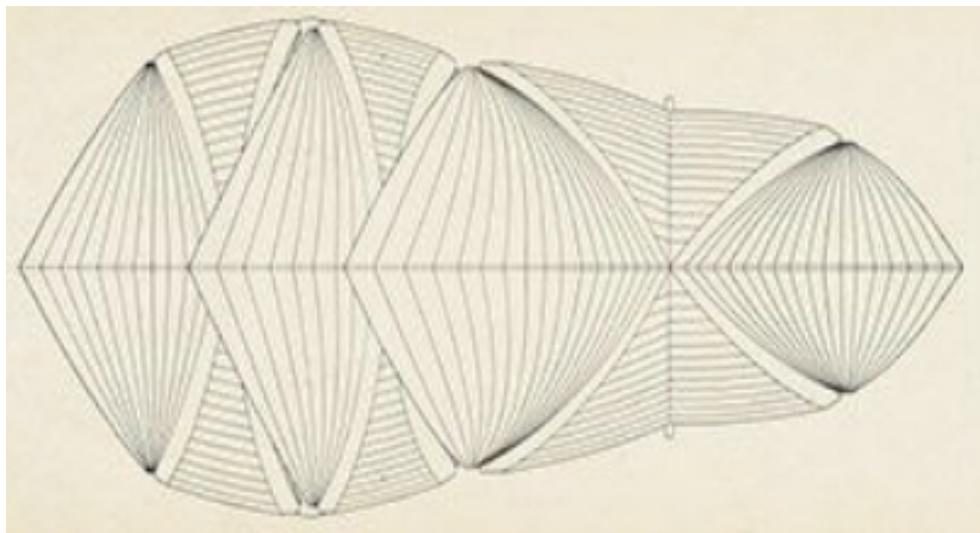


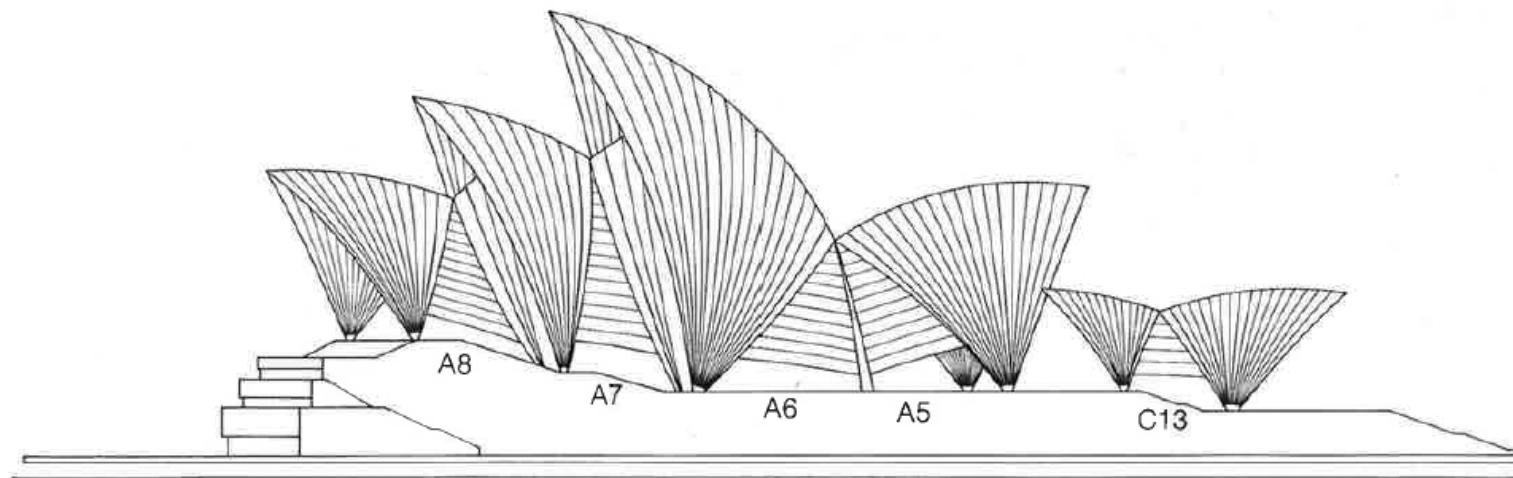
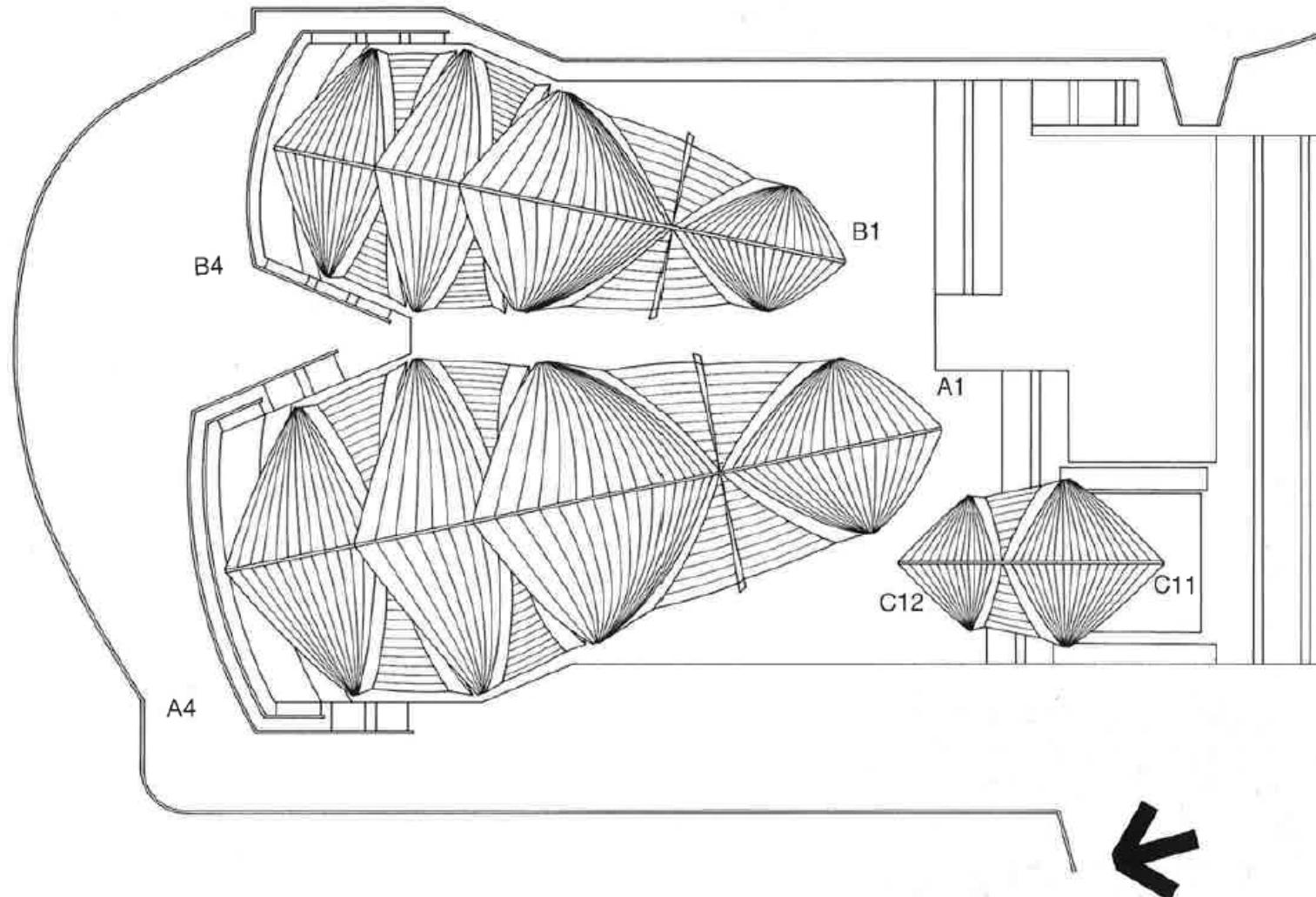
... Kurvengraphen, die durch die Überlagerung zweier harmonischer, rechtwinkelig zueinander stehender Schwingungen verschiedener Frequenz entstehen

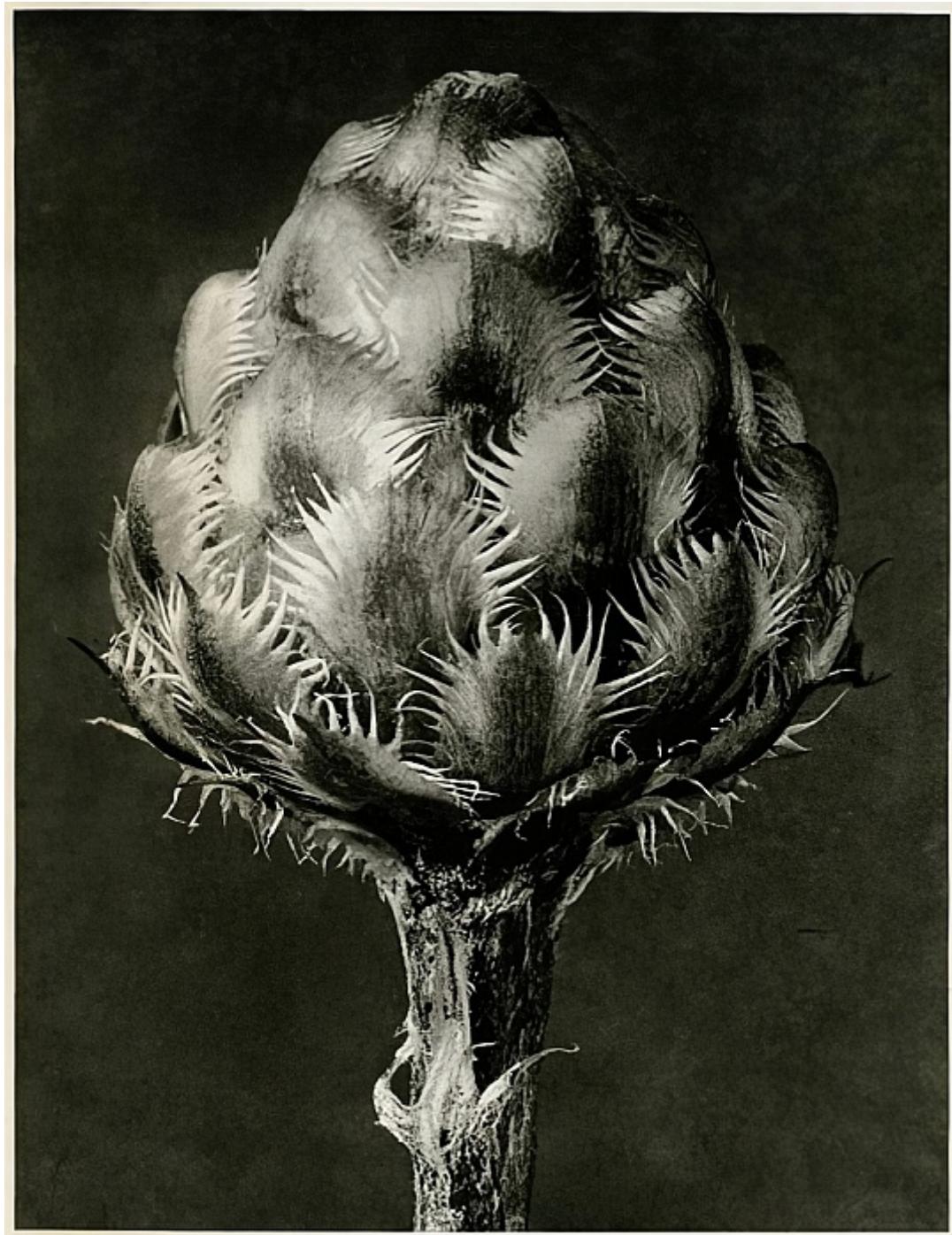
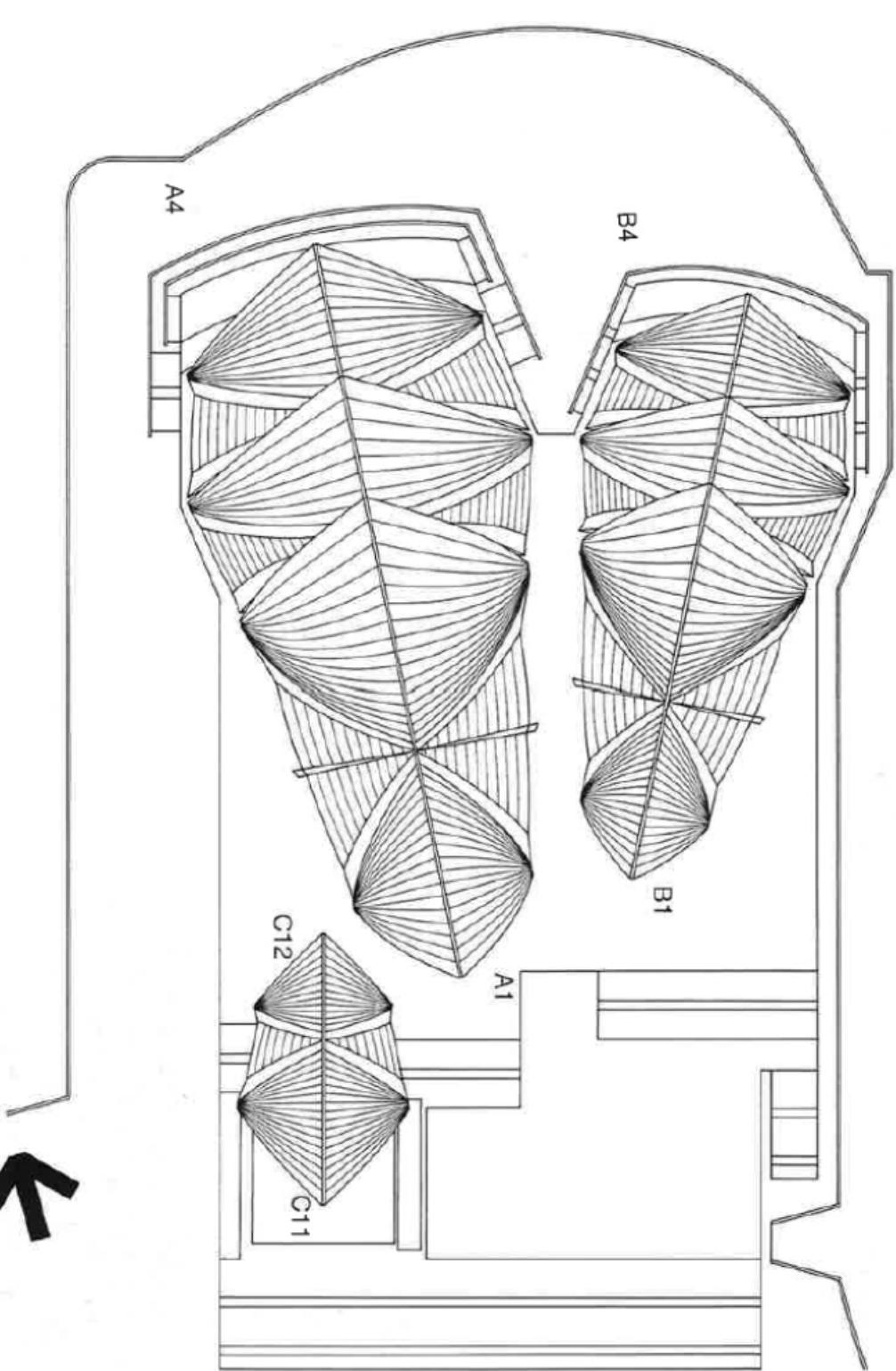
$$x = A \cdot \sin(a \cdot t + d)$$
$$y = B \cdot \sin(b \cdot t)$$

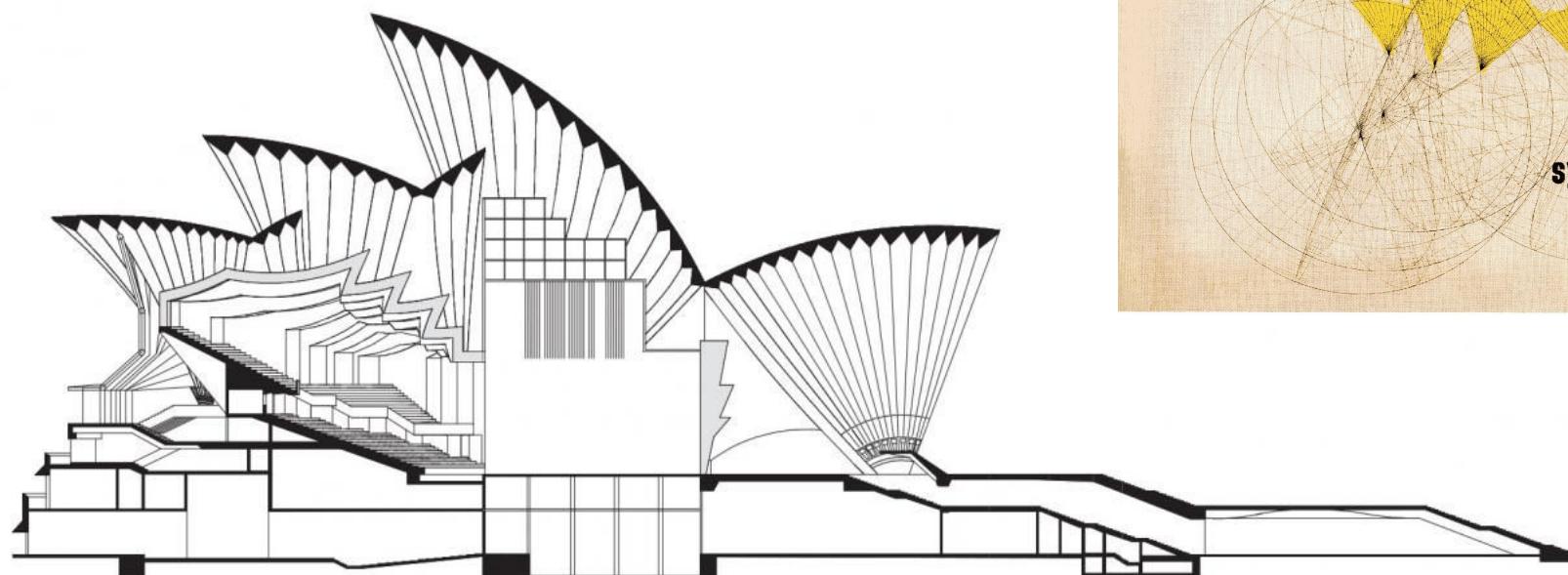
Konzept Lissajous-Figur



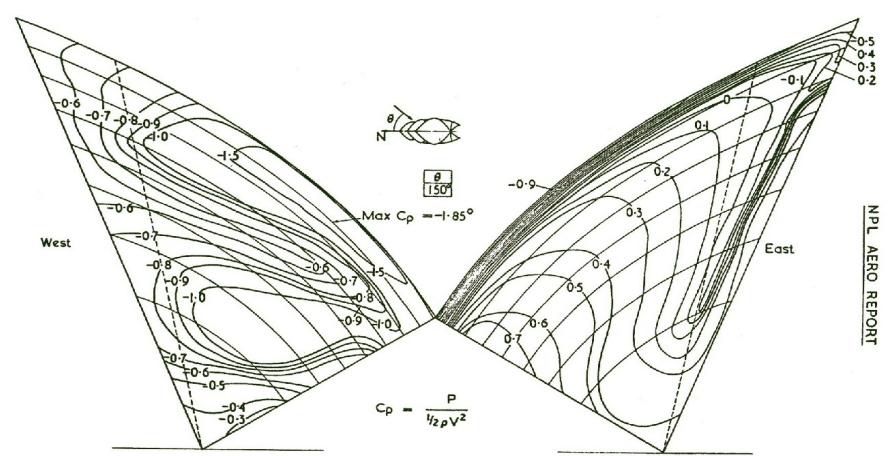
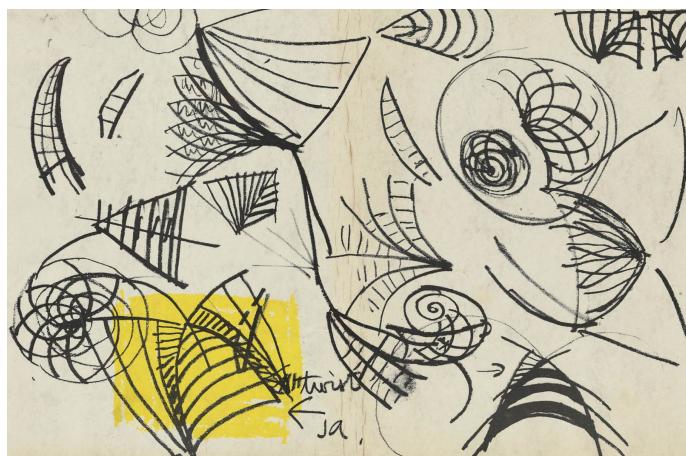
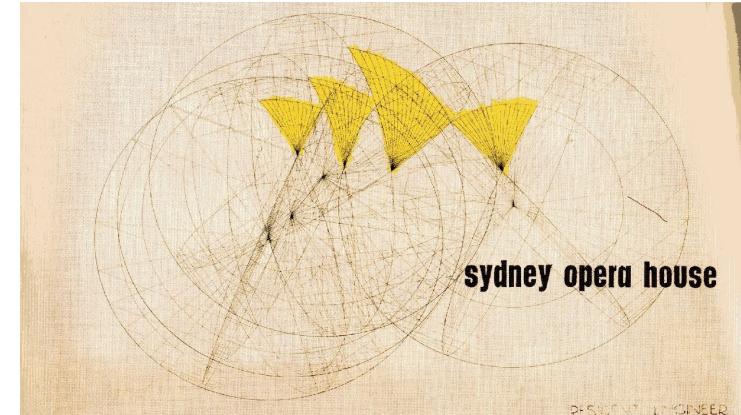








Sydney Opera House



Sydney Opera House

Pressure distribution on Shell 2 major

Konzept Pflanzen-Architektur

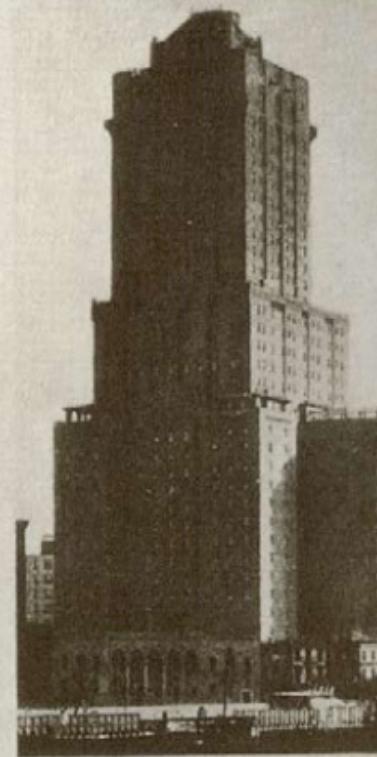




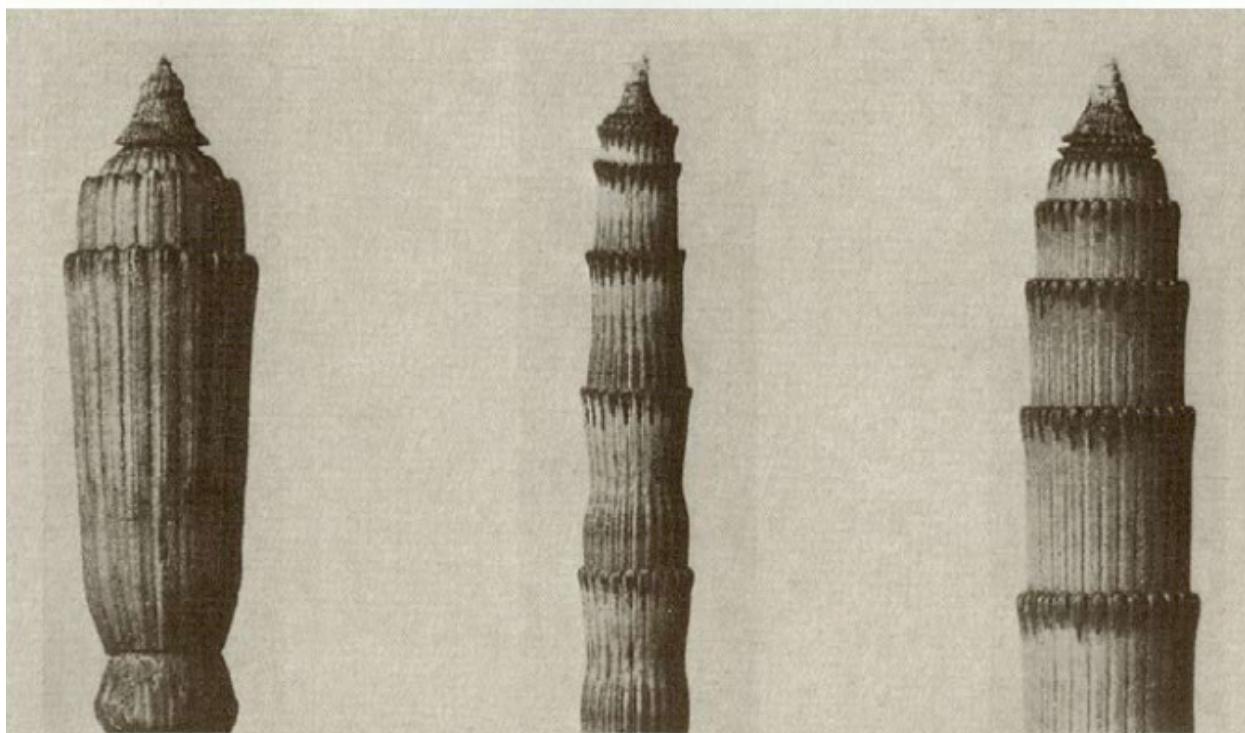
Shelton-Hotel, Lexington-Avenue,
New York



Direktionsgebäude der Pacific-Telefon- und
Telegraphen-Gesellschaft, New York.

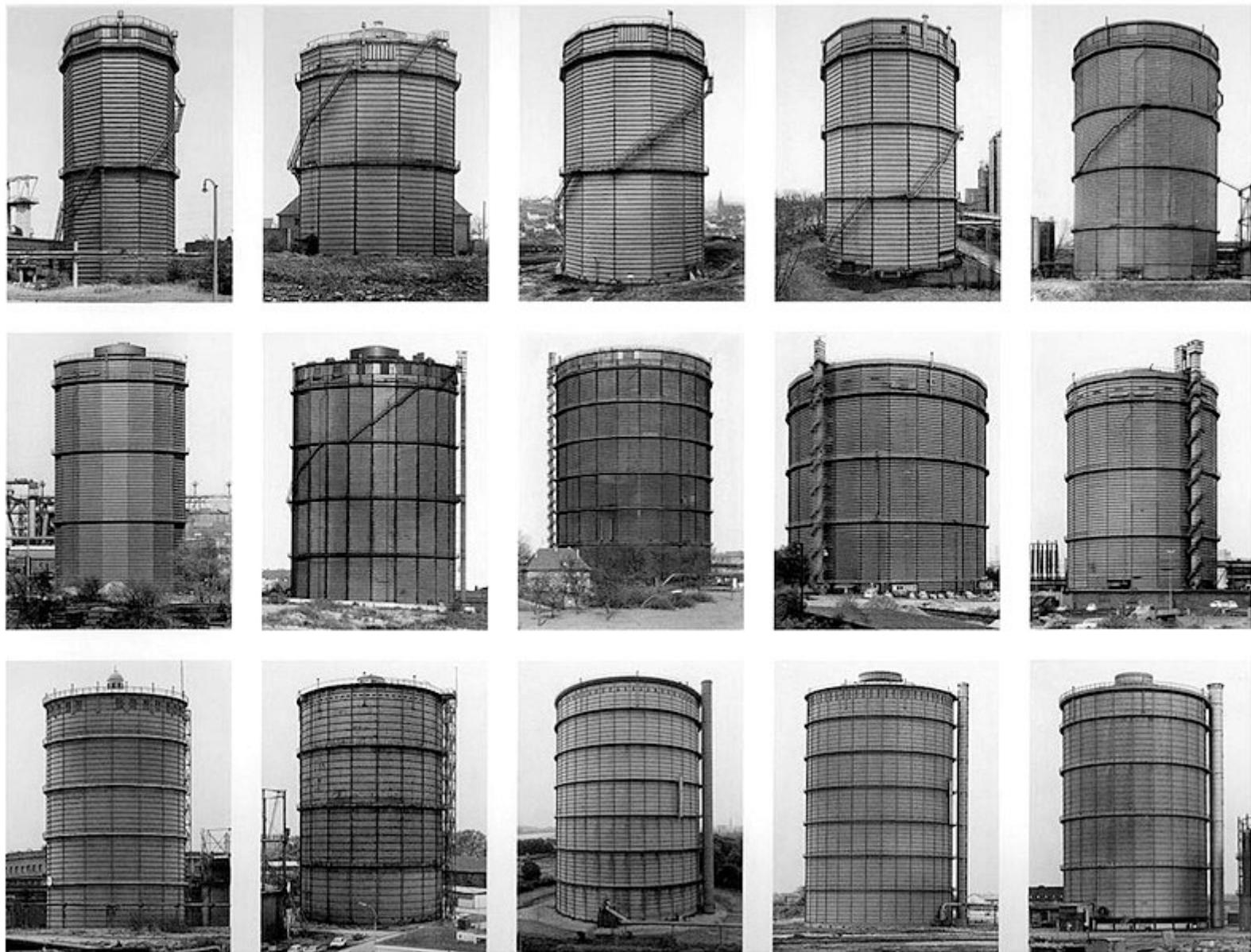


Gebäude der New Yorker Telefon-Gesellschaft,
New York.



Werner Lindner: Bauten der Technik,
Ihre Form und Wirkung (in B. & H.
Becher "Was wir tun, ist letztlich
Geschichten erzählen.", S. 29)

Bernd und Hilla Becher

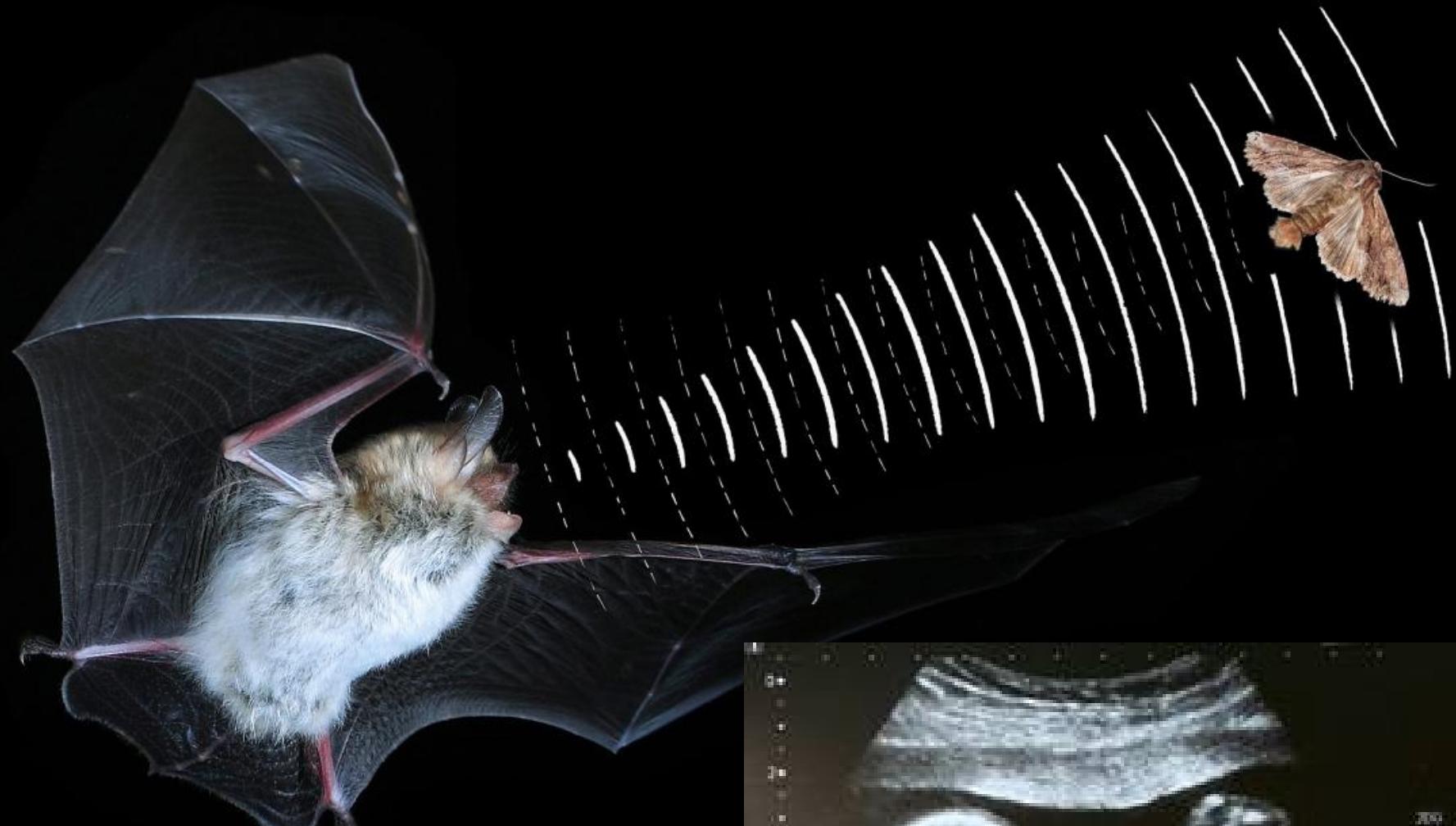


Konzept Bionik



Konzept Faltung



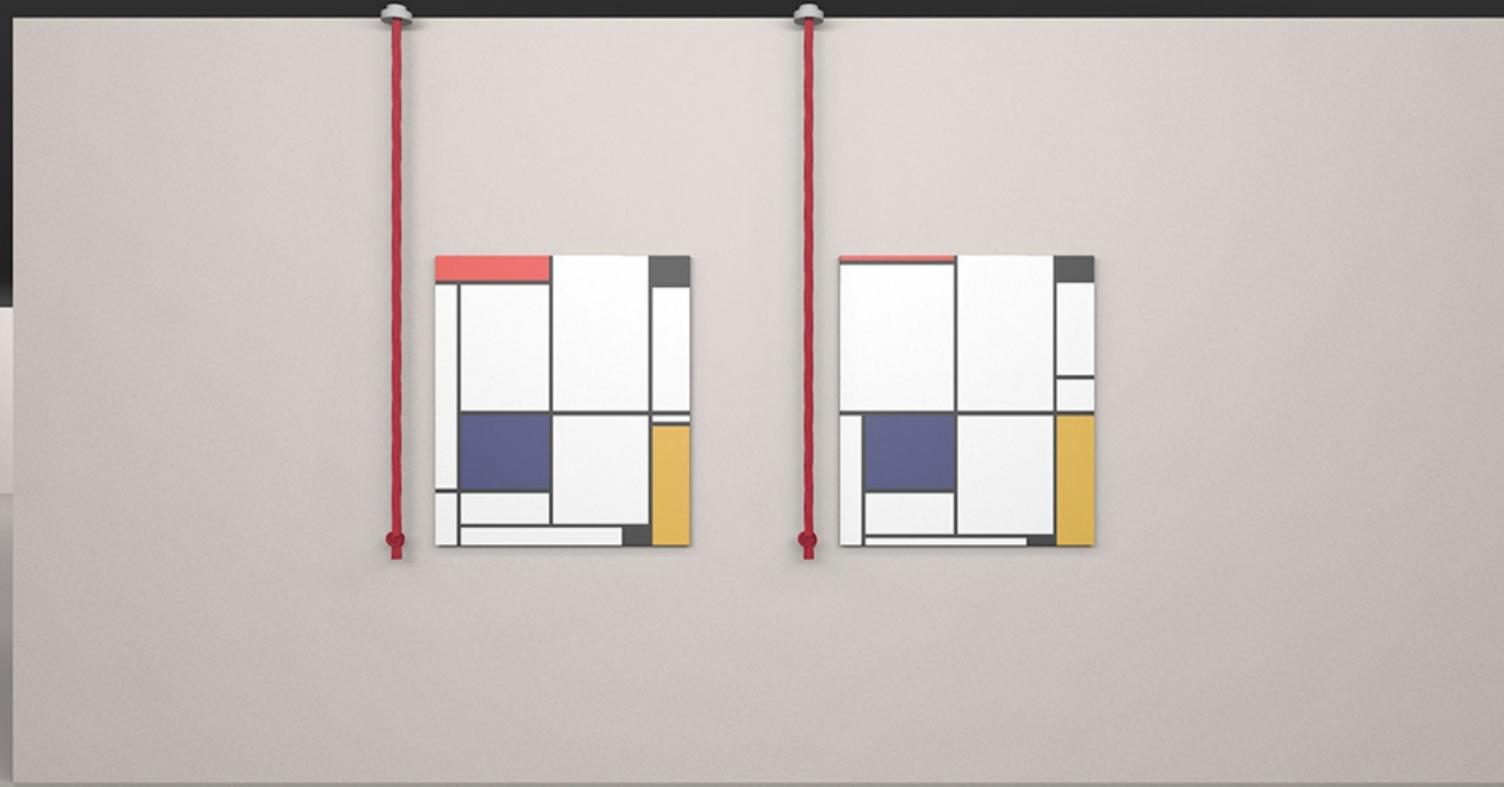




Konzept Mustererkennung



Konzept Ästhetische Intelligenz

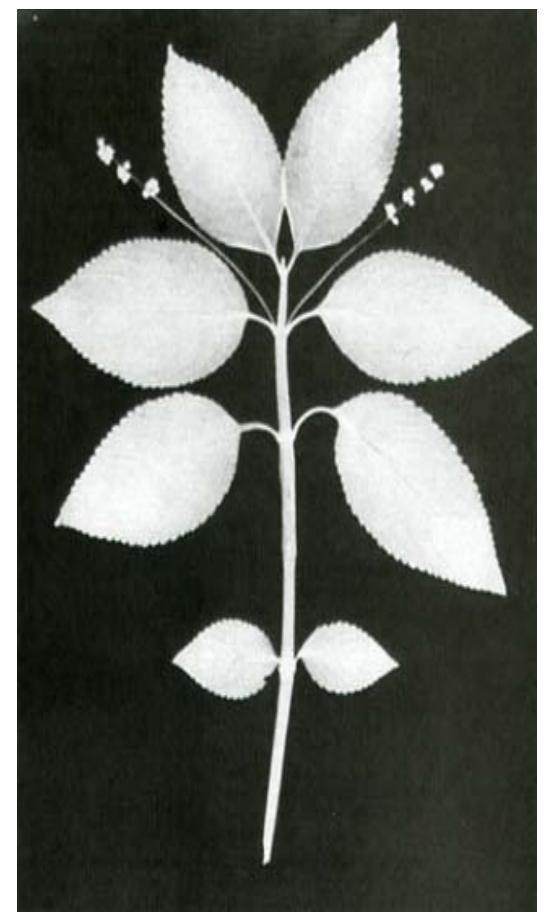




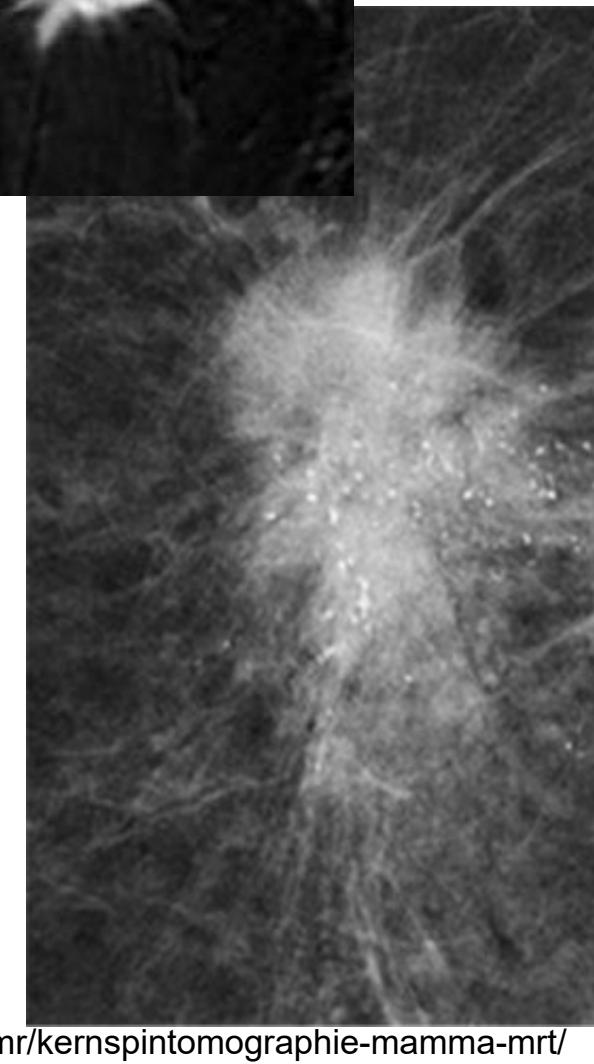
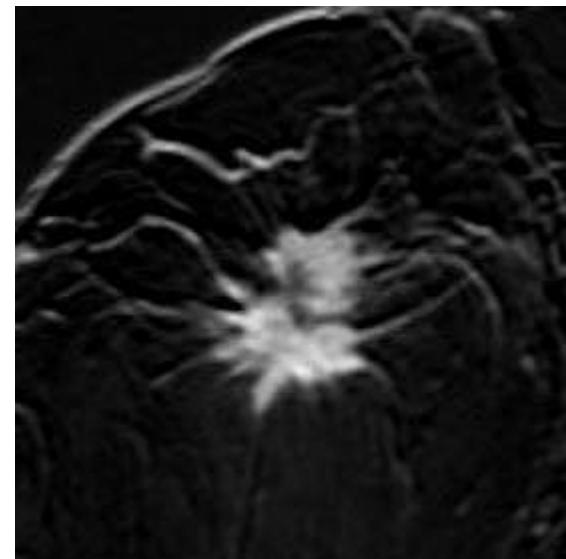
Maria Sibylla Merian
(1647 - 1717)



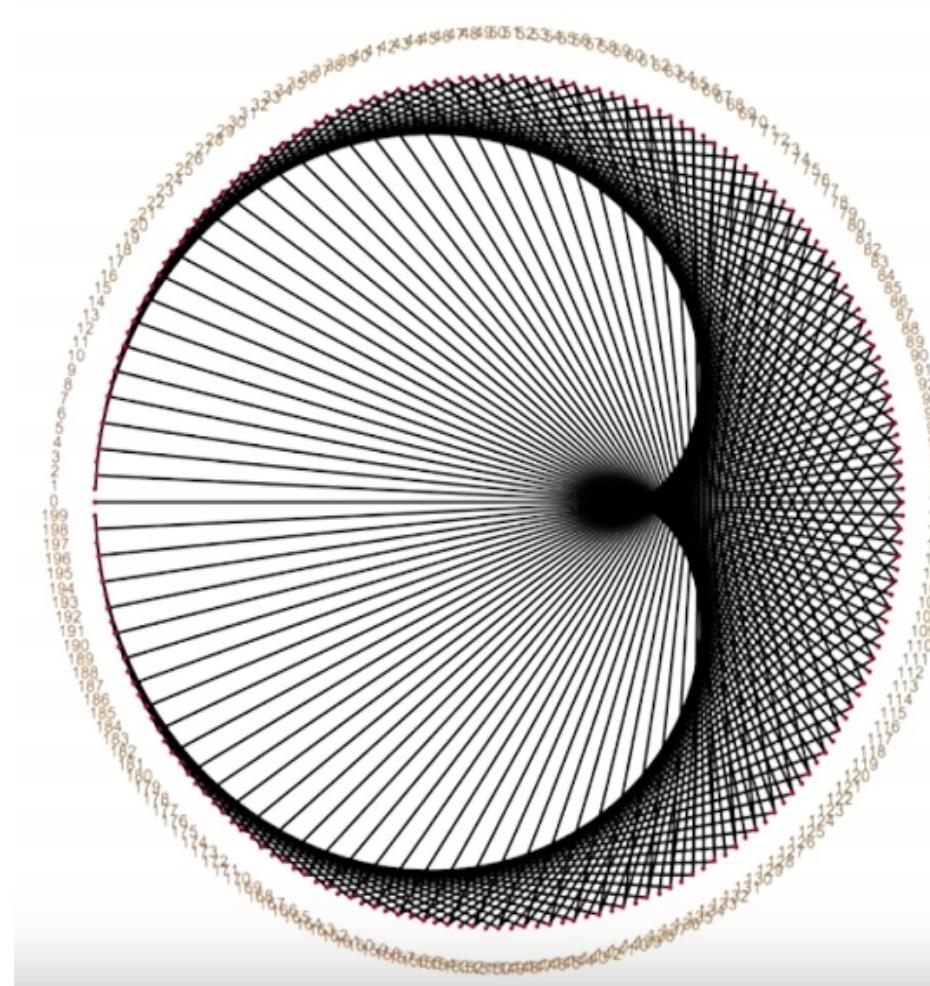
Phillip Otto Runge
(1770 - 1810)



William Fox Talbot
(1800 - 1877)



Potenziallinien



Konzept "Chaos" bei Jackson Pollock

