

SCHÖNHEIT_2 [zahlen]

Mai 12, 2022 10 min read



Kann man Schönheit berechnen? Gibt es eine Logik, Verhältnisse und Prinzipien für das, was wir als schön wahrnehmen?

Die Welt ist in unserer Wahrnehmung überwiegend eine Frage der **Interpretation** dessen, was wir sehen bzw. mit unseren Sinnen erfahren. Mit der Betonung auf die Welt meine ich unsere Welt und damit das Bild, welches wir uns von dieser machen. Und es kann immer nur dieses eine Bild sein, eben das, wie wir die Welt für uns verständlich machen, uns **Orientierung** verschaffen und damit die nötige **Sicherheit** für unser Leben entwickeln.

Die ersten Bilder, die Kinder von sich selbst bzw. von einem Menschen malen, sind **Kopffüßler**. Figuren, die nur aus einem grossen Kopf mit kurzen Armen und Beinen bestehen, vor allem aber von den Händen und Füßen dominiert werden. Warum malen Kinder das Bild eines Menschen und damit von sich selbst so?

Dies ist schlicht das, was sie wahrnehmen. Ihr Kopf ist das diffuse Zentrum ihrer **Existenz**. Der Teil ihres Körpers, mit dem sie schreien, weinen und lachen. Der Ort, der alle Sinne bündelt. Das Körperteil, welches jede Aktion des Kindes mit einer Reaktion durch die Umwelt in einer geraden Linie verbindet. Warum also nur die kurzen Arme mit den grossen Händen, die kurzen Beine mit den grossen Füßen?

Wenn wir versuchen, uns in die **Perspektive** eines Kindes zu versetzen, dann sind die Bilder dieser Kinder (wenn sie das Glück hatten, sich über das Malen von Bildern die Welt zu erklären) eine Art **Chronologie** ihres Werdens.

Schon im ersten Lebensjahr erkennen sie die Möglichkeit, mit Etwas in der Hand etwas zu schaffen, was vorher dort nicht war. Sie schmieren, klecksen, kratzen und erkennen in dem Moment den Unterschied zwischen dem davor und dem danach. Ab einem Jahr beginnt ein expressives Kritzeln, eine Bewegung mit einem Stift aus dem ganzen Arm, der eher ein Abbild der jeweiligen Stimmung zum Ausdruck bringt. Ab ca. drei Jahren nehmen Kinder einen Stift so bewusst in die Hand, dass sie damit differenziert Formen zeichnen können. Üblicherweise sind das Kreise und Linien.

In diesem Alter entstehen die sogenannten Kopffüßler. Der dominante Teil der äusseren Welt wird mit dem dominanten Teil der eigenen [inneren] Welt verbunden. Die Überlebensfähigkeit basiert auf der Konzentration auf jene [grosse] Menschen in der Umgebung des kleinen Menschen, sowie auf der beginnenden **Wahrnehmung** der eigenen Existenz, des eigenen Körpers in dieser eher **vorbewussten Phase [2]**.

Und dann ist es vermutlich ganz einfach: Die Kinder zeichnen das, was sie proportional zu der für sie relevanten Bedeutung wahrnehmen. Ihren Kopf als Zentrum ihrer sinnlichen Welt, ihre Hände, mit denen sie etwas machen und ihre Füße, mit denen sie sich bewegen, mit denen sie die Welt erkunden können.

Der für mich in dieser Einleitung zentrale Begriff ist die **Proportion**.

Leonardo Fibonacci, 1170 – 1240, war einer der wichtigsten Mathematiker im **Mittelalter**. Die von ihm entwickelte bzw. definierte Zahlenfolge, **Fibonacci-Folge** genannt, basiert auf einer sehr schlichten Logik. Die Zahlen [optional beginnend mit der 0] werden jeweils addiert. $0 + 1$ ergibt 1, $1 + 1$ ergibt 2, $1 + 2$ ergibt 3, aus 2 und 3 wird 5. Somit entsteht eine Zahlenreihe, die

sich durch Addition der nächstfolgenden Zahl proportional bzw. **logarithmisch** entwickelt.

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 usw..

Ab diesem Punkt ergibt sich eine beachtliche Perspektive in die darauf aufbauende bzw. damit verbundene **Mathematik**. Das entzieht sich allerdings zum einen komplett meiner **Kompetenz**, zum anderen ist das auch nicht der Fokus der für mich hier relevanten Gedanken. Stellvertretend will ich aber ein wenig die geschichtlichen Zusammenhänge beleuchten und wenige, aus meiner Sicht, wichtige Akteure vorstellen. Zum Beispiel **Blaise Pascal, 1623 – 1662**, ein französischer Mathematiker, Physiker, Literat und christlicher Philosoph (Wikipedia). Das nach ihm benannte **Pascal'sche Dreieck** widmet sich, ähnlich der Fibonacci-Folge, auch der Proportionalität von Zahlen bzw. dem darauf aufbauenden Logarithmus und damit einer **exponentiellen Kurve**.

Für das Pascal'sche Dreieck selbst lassen sich allerdings verschiedene Quellen finden. Der chinesische Mathematiker **Yang Hui, 1238 – 1298**, überliefert die **älteste Darstellung** des später nach Blaise Pascal benannten Dreiecks. Doch auch Yang Hui hat dieses Proportionalgesetz nicht entdeckt. Er verweist in seinen Schriften auf eine frühere Entwicklung von **Jia Xian, im 11. Jahrhundert**, der damit als Urvater des späteren Pascal'schen Dreiecks gilt.

Dieser kurze Exkurs im Umfeld der Fibonacci-Folge soll nur verdeutlichen, wie die Entwicklung der Zahlen kulturgeschichtlich eng und durchdringend mit der **Menschheitsgeschichte** verbunden ist. Aber seit wann kennen wir Zahlen so, wie wir sie heute selbstverständlich und wie nebenbei anwenden?

Eine der ältesten Wurzeln führt in das Gebiet des heutigen Irak. Im damaligen **Mesopotamien**, auch Zweistromland genannt, lag die Stadt **Uruk**. Dort findet sich die älteste Darstel-

lung bzw. Abhandlung für die **Schrift**. Und dort fanden sich erste Zeugnisse über ganze Zahlen und Bruchzahlen.

Zahlen, wie wir sie heute kennen und verwenden, haben ihren Ursprung in **Indien**. Dort wurde ein sogenanntes **Dekadisches Zahlensystem** entwickelt, später auch Zehner- oder **Dezimalsystem** genannt. Die herausragende Leistung dieses Systems lag in der **Zahl 0**. Damit war es zum ersten Mal möglich, mit den schon natürlichen [ganzen] Zahlen in einer Folge zu verfahren und zunehmend auch komplexe Berechnungen anstellen zu können. Man kann daher sagen, mit der Entdeckung, besser der Definition der 0 als ordentliche Zahl ist der Beginn der Mathematik verbunden, wie wir sie heute kennen und nutzen.

Dieses [indische] System der Zahlen wird später, ca. im **800 Jahrhundert nach Chr.**, von arabischen Gelehrten übernommen und weiterentwickelt. Aus diesem Grund sprechen wir in unserem Kulturkreis auch von **arabischen Ziffern**, im Gegensatz zu **römischen Zahlzeichen**. Die römische Kultur hat die bekannten sieben **Buchstaben**, die auf der Capitalis scriptura oder auch **Capitalis monumentalis** basieren, so kombiniert, dass, wenn auch etwas umständlich, alle relevanten Zahlen (Größen) der damaligen Zeit dargestellt werden konnten.

Im heutigen Mitteleuropa haben sich die arabischen Ziffern und damit das Dezimalsystem in der konkreten Anwendung erst im **15. und 16. Jahrhundert** und damit in der **Renaissance** endgültig durchgesetzt. Mit dieser Zeit wird auch der Begriff des **Mechanistischen Weltbildes** verbunden. Die Idee einer Maschine entwickelte sich exponentiell in vielen Lebensbereichen. **Nikolaus Kopernikus, 1473 – 1543**, konnte durch seine Berechnungen die Grundlage des **heliocentrisches Weltbildes** entwickeln, welche später von **Johannes Kepler, 1571 – 1630**, durch seine drei sog. **Keplerschen Gesetze** die Grundprinzipien des Umlaufes der Erde um die Sonne beschrieb. Ohne die Keplerschen Gesetze könnte heute weder ein **Satellit** um die Erde kreisen, noch wäre es möglich, mit irgendeinem Fluggerät in den Weltraum vorzudringen.

Ich will diesen kleinen geschichtlichen Hintergrund mit einem Verweis auf **John Napier, 1550 – 1617**, schliessen. Auf ihn geht die Einführung des **Kommas** bei Zahlen (später auch den **Punkt**) zurück, was vor allem für logarithmische Berechnungen wesentlich war.

Darüber hinaus ist John Napier der Entwickler der nach ihm benannten **Napierschen Rechenstäbchen**, die wiederum **Wilhelm Schickard, 1592 – 1635**, ermöglichte, die erste **Rechenmaschine** zu bauen, ohne welche

die **Logik** späterer **Computer** bzw. generell der **Digitalität** schwer möglich gewesen wäre.

Wir sehen, Zahlen sind nicht nur Teil dessen, was die jeweiligen Kulturen in den unterschiedlichen Zeiten hervorgebracht haben, sie sind auch Teil unseres Denkens, unserer Sicht auf die Welt und damit ein prägender Teil dessen, wie wir die Welt wahrnehmen, wie wir sie empfinden.

Nun haben Zahlen, wenn man keine herausragende Kompetenz oder Begeisterung für Mathematik aufbringt, einen entscheidenden Nachteil. Sie bleiben **abstrakt**. Sie entziehen sich unserer Vorstellung als etwas direkt und damit **unmittelbar** Verwertbares. Das gilt natürlich nicht für den vorwiegend ökonomischen Bereich unseres Lebens, der Welt, in der wir in Kontoständen, Zeitfenstern, Abständen, Bedarfsmengen und Zensuren denken (müssen).

Wir sprechen hier von Schönheit und der Frage, welche Rolle Zahlen in jener Welt spielen, die wir eher **irrational [2]** und damit **subjektiv** wahrnehmen. Wir sind sinnliche Wesen. Wir können die Welt nicht nicht wahrnehmen, solange wir über die Fähigkeiten unserer **fünf Sinne** voll verfügen können.

Ich sprach zu Beginn über die Fibonacci-Folge und damit über **Leonardo Fibonacci**. In seiner Schrift **Liber Abaci** spekulierte er, vielleicht ohne jede Ahnung, welchem Grundprinzip natürlicher **Evolution** und damit der Logik komplexer [Lebens-] **Systeme** er sich damit genähert hat, über das Paarungsprinzip von Kaninchen. Er geht dabei der Frage nach, wie viele Ka-

ninchen (Nachkommen) von einem Paar abstammen können, wenn keines der geborenen Kaninchen in diesem Jahr stirbt. Fibonacci formuliert eine Art Logarithmus, also eine [logarithmische] Formel, wenn er schreibt: **Weil das oben genannte Paar schon im ersten Monat gebiert, kannst du es verdoppeln, sodass nach einem Monat zwei Paare da sind.**

Um es kurz zu machen: Fibonacci fand in dieser Zahlenfolge ein Grundprinzip von **Wachstum [2]** und damit von evolutionären Prozessen. Dazu finden sich viele Beispiele in der Natur. Die Logik, besser die Konsequenzen sind bzw. wurden auch Teil unserer ästhetischen Kultur. Bleiben wir aber noch einen Moment bei der Natur.

Blütenblätter, als typisches Beispiel für die Fibonacci-Folge wird gerne die Strukturanordnung der Samen einer Sonnenblume genannt, doch auch die Verästelungen eines Baumes, Spiralförmigkeiten bei Schnecken, meteorologische Phänomene bei Tiefdruckgebieten und vieles mehr belegen den Logarithmus der Zahlen.

Man kann sagen, die Natur scheint sich umfassend für einen **Kodex** entschieden zu haben, eine umfängliche Ordnung aus Normen und Regeln für eine sinnvolle Anwendung, welche sich für die Evolution im Weiteren bewährte und damit einfach fortgeschrieben wurde.

Nehmen wir also das beliebte Beispiel mit der Sonnenblume. In der Biologie spricht man im Zusammenhang der regelbasierten Anordnung von Blättern bzw. generell den Strukturen bei Pflanzen von einer **Phyllotaxis**. Die Phyllotaxis der Samen, wie auch der Blätter einer **Sonnenblume** folgen zwei gegenläufigen Richtungen, also rechts- und linksdrehend, man könnte auch sagen: mit und gegen den **Uhrzeiger**, was auch mit dem Unterschied des Breiten- und **Längengrades** zusammenhängt, damit dem Verlauf unseres **Planetens in Relation zur Sonne [2]** und dies wiederum spannend ist, wenn man sich mit einer **Sonnenuhr** beschäftigen würde, bzw. dem Prinzip eines **kontinuierlichen Signals** und damit den Grundlagen **di-**

gitaler Systeme, weiter gedacht auch dem, was wir hier übergreifend Systemik nennen.

Alles hängt mir allem irgendwie zusammen. Zurück zur Sonnenblume. Dort beträgt der Winkel der in einer Spirale angeordneten Blätter (wie auch der Samen) ziemlich genau 137,5 Grad und damit dem sogenannten Goldenen Winkel. Der Goldene Winkel basiert auf einer irrationalen Zahl [2], was für die Sonnenblume und damit die Verteilung der Blätter ziemlich günstig ist. Warum Pflanzen das machen? Dazu gibt es vor allem zwei Spekulationen: Zum einen entsteht damit die radial grösste Verdrängung der umgebenden Pflanzen und Blumen. Zum anderen ist dies für die Fotosynthese, also die Verwertung von Licht für das Wachstum der Pflanze, sehr günstig.

Die Fibonacci-Folge und der eher bekannte Goldene Schnitt sind durch die Logik der Zahlen verbunden. Die einfachste Form zur Bildung einer Fibonacci-Folge entsteht, wenn man ein Quadrat gleicher Seitenlänge doppelt anordnet, daneben ein Quadrat positioniert, das die Seitenlänge der beiden kleineren Quadrate hat. Ein weiteres Quadrat hat dann die Seitenlänge der ersten Quadrate sowie dem zweiten Quadrat, das seine Seitenlänge aus der Addition der beiden ersten Quadrate erhielt. Das nächste Quadrat ergibt sich aus der Seitenlänge des dritten Quadrates und den beiden Seitenlängen der ersten beiden Quadrate (welche identisch sind mit der Seitenlänge des zweiten Quadrates) und so weiter...

Die Kombinatorik dieser Quadrate entwickelt sich zu einer Flächenlogik, welche ohne Mühe eine Spirale erkennen lässt. Üblicherweise wird diese Form mit einer Nautilusmuschel verglichen. Man vergisst jedoch meistens, dass es sich dabei um die Behausung eines Lebewesens handelt. Die sogenannten Nautilidae (auch Perlboote genannt) gehören zur Gattung der Kopffüßer. Lebewesen, die vorwiegend über einen dominanten, kopffähnlichen Körper verfügen. Weiter oben sprach ich (in einem anderen Zusammenhang) von sogenannten Kopffüßler, typische Zeichnungen von Kin-

dern in deren ersten Lebensjahren, verbunden mit der Spekulation:

Die Kinder zeichnen das, was sie proportional zu der für sie relevanten Bedeutung wahrnehmen. Ihren Kopf als Zentrum ihrer sinnlichen Welt, ihre Hände, mit denen sie etwas machen und ihre Füße, mit denen sie sich bewegen, mit denen sie die Welt erkunden können.

Ich gebe gerne zu, man darf diese weiten Sprünge von dem einen zu einem [scheinbar] anderen Thema kritisch beleuchten. Man darf fragen, ob und wenn ja, solche **Kontexte** einen tieferen Sinn haben bzw. eine weitere Erkenntnis bringen können. Doch wenn ich mich an einer anderen Stelle mit der komplexen Frage nach der **Intelligenz** (Produktivität) beschäftige und in dem Zusammenhang versuche, die Idee von **Konzentrischen Denken** (Variabilität) zu beschreiben, dann passt es irgendwie wieder.

Wenn man dies einfach mal so akzeptiert, dann kann man trotzdem trefflich darüber streiten, ob die uns umgebende Welt einen dominanten, also prägenden Einfluss auf uns hat, wir also in unserer ästhetischen Wahrnehmung und Bewertung ein Produkt dessen sind, was wir in unserem Leben gesehen und erfahren haben. Oder ob es tatsächlich eine Art ästhetischer DNA gibt, welche grundsätzlich von der **Spezies Mensch** als schön wahrgenommen wird. Unabhängig unserer unterschiedlichen Lebenswege, kultureller Prägung und **sozialer Herkunft**.

Wie dem auch sei, die Spiralform der geometrischen Anwendung einer Fibonacci-Folge führt über die Teilstrecken der äusseren Kante zur ziemlich exakten Annäherung des Verhältnisses vom sogenannten **Goldenen Schnitt**, also der Proportion von ca. 61,8 : 38,2.

Der Goldene Schnitt beschreibt das Verhältnis zwischen einer Strecke bzw. jeder anderen denkbaren Grösse proportional so, dass das Verhältnis des Ganzen zu der grösseren Strecke bzw.

Menge (gerne auch Major genannt) gleich gross ist, wie das Verhältnis dieser zur kleineren (auch Minor genannt).

Über dieses proportionale Prinzip ergibt sich die Logik der Fortschreibung in beide Richtungen. Jede Vergrößerung und Verkleinerung folgt identischen Verhältnissen. Man würde also im Makro- und im Mikrokosmos in der Unendlichkeit immer auf die gleichen Proportionen [2] treffen. Allerdings sind dies Rechenmodelle. Die [theoretische] Fortschreibung von Zahlen führt zu einer sogenannten strikten Selbstähnlichkeit, die vor allem in Fraktalen [2] deutlich werden, wie sie von Benoît Mandelbrot, 1924 – 2010, beschrieben wurde.

Aber auch in der Natur kennt man das Prinzip der Selbstähnlichkeit. Die Logik der Verästelung unserer Blutgefäße, der strukturelle Aufbau des menschlichen Gehirns über die [dynamische] Verbindung der ca. 86 Milliarden Neuronen (Nervenzellen) durch Synapsen, die Strukturen bei Wachstum eines Baumes (das typischste Beispiel aus der Botanik finden wir bei Farnblättern) oder dem Aufbau von Molekülen wenn wir Nebel sehen (bzw. dann nichts sehen).

Wir sprachen über den Goldenen Schnitt als Zahlenfolge, die in allen Dimensionen immer die gleichen Proportionen hat und damit einen Logarithmus beschreibbar macht. Damit entsteht Perpetuation (Verewigung). Da jedoch in der Natur Exaktheit nie auf Ewigkeit ausgerichtet ist, sprechen wir eher von Permutation, also einem Vorgang, der auf Logik (Regeln) basiert, aber durch Vertauschen (Variablen) zu neuen Ergebnissen führt (Varianten) bzw. führen kann.

Wir sprechen immer noch über den Goldenen Schnitt, auch als Goldene Zahl Phi bezeichnet (1,6180339...). Die Zahl Phi führte zu einer Vielzahl relevanter Erkenntnisse, sowohl in den Naturwissenschaften, der Astronomie, der Architektur und findet sich in vielerlei Weise in unserer Gegenwart wieder wenn wir über Proportionen, zum Beispiel dem Seitenverhältnis jener digitalen

Werkzeuge [2] sprechen, die uns täglich und umfassend begleiten.

Die drei Keplerschen Planetengesetze, noch heute maßgebende Grundlage der Berechnungen von Umlaufbahnen aller Planeten und damit auch Satelliten bzw. allem anderen (da gravitatorisch immer die gleiche Physik wirkt), was oberhalb unserer Erdatmosphäre, also mindestens 100 Kilometer über der Erdoberfläche sich bewegt, folgen in Teilen den Prinzipien des Goldenen Schnitts bzw. der Zahl Phi.

Die Proportion der menschlichen Hand in Relation vom Handgelenk zum Ellenbogen folgt dem Goldenen Schnitt, wie auch das **Portal** des **Pantheon** in Athen, das **Le Corbusier-Haus** in Berlin (in der Theorie auch in der Schrift **Der Modulor** formuliert) oder die Flächenharmonie der **Mona Lisa**. Die Berechnung von Kräften bei der **Statik** von Häusern und Brücken folgen den Proportionsgesetzen des Goldenen Schnitts bzw. dem damit verbundenen Logarithmus, wie auch Wolkenformationen in der **Meteorologie** Ähnlichkeiten zu diesen Goldenen Regeln erkennen lassen.

Im Jahr **1945** brach der junge Wissenschaftler **Alan Turing, 1912 – 1954**, er war damals 33 Jahre, zu einem Waldlauf auf. Dabei fiel seine Aufmerksamkeit auf einen **Tannenzapfen**. Die Präzision der Schuppen faszinierten ihn nicht nur, er fand darin auch eine Anregung, nicht nur über die Logik dieser Struktur und in der Folge über dessen Logarithmus nachzudenken, sondern auch über die Prinzipien der **Mathematik** als Grundlage aller Forschung. Seine nach ihm benannte **Turingmaschine** gilt als einer der wichtigsten Vorläufer heutiger **Computer [2]**.

Die Turingmaschine war jedoch vor allem der Grund dafür, wie England den Krieg gegen **Nazi-Deutschland [2]** gewinnen konnte und in der Folge der **Zweite Weltkrieg** ein Ende fand.

Diese Liste ließe sich erweitern. Der weitere Ertrag wäre allerdings stetig geringer. Wichtig ist nur das Prinzip. In anderen Kulturkreisen fänden wir weitere Regeln für die jeweils als schön empfundene Proportion. Wir könnten die Gedanken weiter in Richtung der Verhältnismäßigkeit **sozialen Verhaltens** schweifen lassen, uns mit Musik, Tanz oder Rhythmus beschäftigen. Überall fänden wir Strukturen, welche auf einen gemeinsamen Nenner der Wahrnehmung von Schönheit, vielleicht besser als die richtige Form bezeichnet werden könnte.

Wir würden vielleicht darüber nachdenken, wie und warum Menschen auf die **Idee** kamen zu singen, Melodien zu entwickeln. Klänge, die wir als schön, wenigstens als harmonisch oder gefühlvoll wahrnehmen. Vielleicht würden wir dann darüber nachdenken, dass wir mit **Kindern** immer eher in Tönen sprechen, wissend, dass sie die Wörter noch nicht verstehen.

Für alle, die gerne den Teil davor lesen wollen: **SCHÖNHEIT_1**
[zeitlos]

© Carl Frech, 2022:

Die Nutzung dieses Textes ist wie folgt möglich:

01 Bei Textauszügen in Ausschnitten, zum Beispiel als Zitate (unter einem Zitat verstehe ich einen Satz oder ein, maximal zwei Abschnitte), bitte immer als Quelle meinen Namen nennen. Dafür ist keine Anfrage bei mir notwendig.

02 Wenn ein Text komplett und ohne jede Form einer kommerziellen Nutzung verwendet wird, bitte immer bei mir per Mail anfragen. In der Regel antworte ich innerhalb von maximal 48 Stunden.

03 Wenn ein Text in Ausschnitten oder komplett für eine kommerzielle Nutzung verwendet werden soll, bitte in jedem

Fall mit mir Kontakt (per Mail) aufnehmen. Ob in diesem Fall ein Honorar bezahlt werden muss, kann dann besprochen und geklärt werden.

Ich setze in jedem Fall auf Eure / Ihre Aufrichtigkeit.